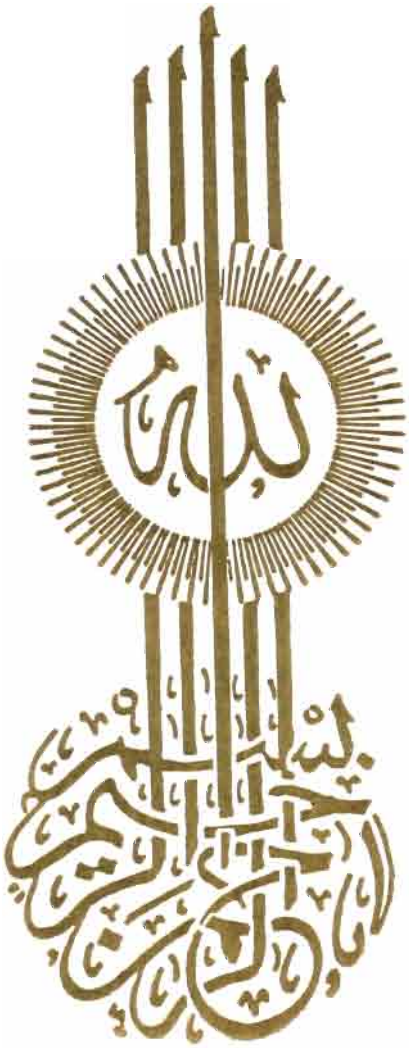


المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بســـم الله الرحمن الرحيـــم

المملكة العربية السعودية
الرئاسة العامة لتعليم البنات
وكالة الرئاسة لكليات البنات
الإدارة العامة لكليات البنات بمنطقة الرياض
كلية التربية للبنات بالرياض – الأقسام الأدبية
قسم التربية وعلم النفس

تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية

دراسة مقدمة إلى قسم التربية وعلم النفس ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية تخصص مناهج وطرائق تدريس العلوم

إعداد الطالبة

إيمان بنت محمد بن أحمد الرويثي

إشراف

د/ ماهر إسماعيل صبري محمد يوسف

أستاذ المناهج وطرائق تدريس العلوم المشارك
ومستشار تقنيات التعليم بوكالة كليات البنات

١٤٢٢هـ - ٢٠٠١م

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
الرئاسة العامة لتعليم البنات
وكالة الرئاسة لكليات البنات
الإدارة العامة لكليات البنات بمنطقة الرياض
كلية التربية للبنات بالرياض
الأقسام الأدبية

قســـــم :

مكتب الدراسات العليا

اعتماد لجنة المناقشة والحكم

نوقشت رسالة الطالبة/ ..... إيمان محمد الرساس ..... بتاريخ ٢١ /١١/ ١٤٢٨ هـ

وتكونت لجنة المناقشة والحكم من الأساتذة :

م	الأسم	الوظيفة	التوقيع
١	أ.د ابراهيم بسيوني عميره	استاذ	
٢	أ.د حسين زيتونه	استاذ	
٣	د. ماهر اسماعيل صبري	استاذ	
٤			

قرار اللجنة : منح الطالبة درجة الماجستير في التربية تخصص المناهج بتقدير : ممتاز مع التوصية بالطباعة على نفقة الوكالة

تاريخ موافقة مجلس الكلية على المنح : ١١/ ١٤٢٨ هـ

وكيلة الدراسات العليا

د. فلوة بنت ناصر الراشد

يعتمد

ختم الكلية
مكتب الدراسات العليا

عميدة الكلية

د. منيرة بنت عبدالله العرينان

هـ / النفيسي

شكر وتقدير

الحمـــد لله حـــق حمـــده ، وله الشكر على جزيل نعمه وفضله ، وعلى ما يسره لي في سبيل إنجاز هذه الدراسة....وبعد : أتقدم بالشكر الجزيل والامتنان الدائم إلى أستاذي المربي الفاضل سعادة الدكتور ماهر إسماعيل صبري المشرف على هذه الدراسة ، على ما بذله من وقت وجهد مخلص ، وعلى توجيهاته السديدة وإرشاداته لي، وحرصـــه الشديد على إخراج هذا العمل بشكل جيد. كما أشيد برحابة صدره وسعة علمه ، فجزاه الله خير الجزاء ، وجعلها الله في موازين أعماله.

وأتوجـــه إلى الله طالبة الغفران والرحمة والدرجات العلي ، إلى من سقي هذه النبتة ولم يقطف ثمارها ، إلى مـــن نمـــي بداخلي حب العلم وإجلال العلماء ، إلى من كان قدوتي في العلم والمثابرة، إلى أبى الأستاذ الدكتور محمـــد أحمد الرويثي ، الذي فارق الحياة قُبيل أشهر معدودة من إنجاز هذا العمل ، فلا يسعني إلا أن أقول (إنا لله وإنا إليه راجعون). ها أنا ذا يا أبى أوفي بالعهد وأكمل جزءاً يسيراً من تاريخك العلمي المشرف. وأرجو من الله أن نكـــون خيـــر خلف لخير سلف. كما أوجه كل المحبة والشكر والتقدير إلى أمي الغالية ، التي أنارت دربي بعد الله بدعواتهـــا الصـــادقة وتشجيعها المستمر ، فلكِ يا أمي مني كل الإخلاص ، وأتمنى من الله العلي القدير أن يمد في عمرك ويحفظك لنا شمعة مضيئة تنير دربنا.

كمـــا أســـجل جزيل الشكر ووافر العرفان إلى زوجي ورفيق دربي ، الدكتور عبدالله بن على المباركي ، الذي مهما كتبت عنه أو شكرته فلن أوفيه حقه ، لما قدمه لي من دعم وتشجيع ، ولما وفره لي من ظروف مناسبة ســـاعدتني في إتمام هذه الدراسة. وكذلك قدم إلى الكثير من النصائح السديدة ، أسال الله العلي القدير أن يحفظه لي ويرعاه ويسدد خطاه ، ويجزيه الله عني خير الجزاء.

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير ، لأستاذتي الدكتورة شيخة الخثلان وكيلة الدراسات العليا سابقاً ،على مساندتها لي في جميع مراحل البحث ، ومهما قلت عنها من دماثة خلقها ، وعطائها غير المحدود ، فلن أوفيها حقها ، فجزاه الله خيراً. كما أقدم خالص تقديري للدكتور حسن جعفر والذي تفضل مشكوراً بمراجعة الدراسة لغوياً. كما أتوجه بالشكر للأساتذة الذين تفضلوا بتحكيم أدوات الدراسة والتصور المقترح. وخالص شكري للأستاذ الدكتور حسن زيتون ، لما قدماهُ لي من تشجيع ومساعدة في الحصول على بعض مراجع الدراسة.

وأتوجـــه كذلـــك بالشكر لكلٍ من وكيلة الدراسات العليا الدكتورة فلوة الراشد ، ورئيسة قسم التربية الدكتورة نوال العرادي ، لما قدماه لي من عون ومساعدة لإتمام إجراءات الدراسة. وأتقدم بالشكر والامتنان للرئاسة العامة لتعليم البنات ، التي أتاحت لي فرصة إكمال دراستي العليا. وأشكر كذلك مكتب التوجيه التربوي التابع للإدارة العامة لتعـــليم البـــنات لمـــا قدمته منسوباته من تعاون في سبيل تسهيل مهمة التطبيق الميداني. وأوجه شكري وتقديري لمكـــتب الـــتربية العـــربي لـــدول الخليج ، ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، لجهودهما في توفير مراجع الدراسة.

وكـــل الشـــكر والـــتقدير لكل الزميلات اللاتي كان لمساعدتهن عظيم الأثر في إتمام هذه الدراسة.وأخص بالشـــكر الأستاذة فايزة مدني، وهند الثنيان ، وأمل الحرقان ، وحورية الثنيان ، وعالية العطيات ،ونهى الملأ. كما أشـــكر جميـــع أفراد أسرتي معتز بالله ، والأستاذة أمل ، والأستاذة أزهار ، ومهند ، وأحمد الرويثى، على دعمهم وتشجيعهم المتواصل لي. وترجو الباحثة أن تكون ثمرة هذه الدراسة خالصة لوجه الله تعالى.

قائمة المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
الفصل الأول : الإطار العام للدراسة	١-١٢
أولاً : المقـــــدمة	٢-٧
ثانيا : مشكلة الدراسة	٧-٨
ثالثاً : أهداف الدراسة	٨
رابعاً : أهمية الدراسة	٩
خامساً : حدود الدراسة	٩
سادساً : مصطلحات الدراسة	١٠-١١
سابعاً : خطوات الدراسة	١١-١٢
الفصل الثاني : أدبيات الدراسة	١٣-٩١
أولاً : التقنيـــــة	١٤-٣٥
١- مفهوم التقنية المعاصرة	١٤-٢٢
٢- علاقة التقنية بالعلم	٢٣-٣٢
٣- الآثار الإيجابية والسلبية للتقنية	٣٢-٣٥
ثانياً : التربية التقنية	٣٥-٤٧
١- مفهوم التربية التقنية	٣٦-٣٨
٢- أهداف التربية التقنية	٣٨-٣٩
٣- أساليب تضمين التقنية في مناهج التعليم العام	٣٩-٤٢
٤- تجارب بعض الدول والمنظمات الدولية في مجال إدخال التقنية	٤٢-٤٧
ثالثاً : التنور التقني	٤٨-٧٠
١- التنور الأساسي	٤٨-٥٠
٢- تعريف التنور التقني	٥٠-٥٦
٣- خصائص الشخص المتنور تقنياً	٥٦-٥٩
٤- أهمية التنور التقني	٥٩-٦٧
٥- مصادر التنور التقني	٦٧
٦- وسائل تحقيق التنور التقني	٦٧-٦٨
٧- المنهج والتنور التقني	٦٨-٧٠
رابعاً : محتوى مناهج الفيزياء ودورها في تحقيق أبعاد التنور التقني.....	٧٠-٩١
١- التقنية ومناهج الفيزياء	٧٠-٧٨
٢- أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء	٧٨-٨٥
٣- أساليب تدريس التقنية داخل مناهج الفيزياء	٨٥-٩١
الفصل الثالث : إجراءات الدراسة	٩٢-١٠٢
أولاً : تحديد أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والتي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية	٩٣-٩٤

الموضـــوع	رقم الصفحة
١- تحديد الهدف من القائمة	٩٣
٢- تحديد مصادر اشتقاق القائمة	٩٣
٣- الصورة الأولية للقائمة	٩٤
٤- ضبط القائمة	٩٤
٥- الصورة النهائية للقائمة	٩٤
ثانياً : تحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء	٩٥-٩٨
١- تحديد الهدف من الاستبانة	٩٥
٢- تحديد محتوى الاستبانة	٩٥
٣- صياغة الاستبانة	٩٥
٤- ضبط الاستبانة	٩٦
٥- تطبيق الاستبانة	٩٦-٩٨
ثالثاً : تحديد مدى تناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات لأبعاد التنور التقنية المرتبطة بقائمة التطبيقات التقنية	٩٨-١٠٢
١- إعداد أداة التحليل	٩٨-١٠١
٢- إجراءات التحليل	١٠١-١٠٢
رابعاً : تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات	١٠٢
الفصل الرابع : عرض نتائج الدراسة وتفسيرها	١٠٣-١٦٠
أولاً : نتائج استطلاع الرأي وتفسيرها	١٠٤-١٢٨
١- البعد المعرفي	١٠٧-١١٣
٢- البعد المهاري	١١٣-١٢١
٣- البعد الاجتماعي	١٢١-١٢٨
٤- التعليق على نتائج استطلاع الرأي	١٢٨-١٣٢
ثانياً : نتائج تحليل محتوى مناهج الفيزياء وتفسيرها	١٣٢-١٥٥
١- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني	١٣٤-١٣٨
٢- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني	١٣٩-١٤٥
٣- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الثالث الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني	١٤٥-١٥١
٤- تعقيب على نتائج تحليل المحتوى	١٥١-١٥٥
ثالثاً : مقارنة بين نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى	١٥٥-١٦٠
١-فيما يتعلق بالبعد المعرفي	١٥٦-١٥٧

الموضـــوع	رقم الصفحة
٢-فيما يتعلق بالبعد المهاري	١٥٧-١٥٨
٣-فيما يتعلق بالبعد الاجتماعي	١٥٨-١٦٠
الفصل الخامس : التصور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني	١٦٢-٢٠١
الجزء الأول : الإطار العام للتصور المقترح	١٦٢-١٦٦
أولاً : المنطلقات التي انطلق منها التصور المقترح	١٦٢
ثانياً : أهداف التصور المقترح	١٦٢-١٦٤
ثالثاً : موجهات أساسية في بناء التصور المقترح	١٦٤-١٦٥
رابعاً : خطوات إعداد التصور المقترح	١٦٥-١٦٦
خامساً : التحقق من صلاحية التصور المقترح	١٦٦
الجزء الثاني : الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح	١٦٧-٢٠١
أولاً : مقدمة	١٦٧
ثانياً : مخطط عام لتضمين أبعاد التنور التقني بمحتوى مناهج الفيزياء	١٦٨
ثالثاً : مخطط تفصيلي لتضمين أبعاد التنور التقني بمحتوى مناهج الفيزياء ..	١٦٩-١٧٩
رابعاً : نموذج إجرائي مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى أحد موضوعات منهج الفيزياء للصف الثالث ثانوي	١٨٠-٢٠١
١- إجراءات بناء النموذج الإجرائي المقترح	١٨٠
٢- أجزاء النموذج الإجرائي المقترح	١٨١-٢٠١
الفصل السادس : خاتمـــــة الدراسة	٢٠٣-٢١٣
أولاً : ملخص الدراسة	٢٠٣-٢٠٨
ثانياً : توصيات الدراسة	٢٠٩-٢١٢
ثالثاً : مقترحات الدراسة	٢١٣
قائمـــــة المراجع	٢١٥-٢٣١
أولاً : المراجع العربية	٢١٥-٢٢٢
ثانياً : المراجع الأجنبية	٢٢٣-٢٢٥
ثالثاً : مراجع القائمة والتصور المقترح	٢٢٦-٢٣١
الملاحق	٢٣٣-٢٥٦
الملخص العربي والأجنبي	

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	العلاقة بين العلم والتقنية.	٢٥
٢	مقارنة متعددة الأبعاد بين العلم والتقنية.	٢٩
٣	مقارنة بين العناصر الأساسية للتربية العلمية والتربية التقنية.	٣٧
٤	مقارنة بين شخص متنور تقنياً وآخر متخلف تقنياً.	٥٧
٥	استخدام أسلوب حل المشكلات في تدريس العلوم والتقنية.	٨٧
٦	الإعداد والنسب المئوية لمجتمع البحث وعينته.	٩٦
٧	بيان بالعائد من الاستبانات ونسبتها المئوية.	٩٧
٨	توصيف لكتب الفيزياء المستهدفة من تحليل المحتوى.	١٠٢
٩	المؤشرات العامة لنتائج استطلاع الرأي.	١٠٥
١٠- أ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة.	١٠٧
١٠- ب	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية.	١٠٨
١٠- ج	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع.	١٠٩
١٠- د	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونيات.	١١٠
١٠- هـ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.	١١١
١٠- و	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.	١١٢
١٠- ز	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.	١١٣
١١- أ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة.	١١٤
١١- ب	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية.	١١٥
١١- ج	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع.	١١٦
١١- د	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الكهرباء المغناطيسية والإلكترونات.	١١٧

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١١- هـ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.	١١٨
١١- و	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.	١١٩
١١- ز	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.	١٢٠
١٢- أ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة	١٢١
١٢- ب	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية.	١٢٢
١٢- ج	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع.	١٢٣
١٢- د	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات.	١٢٤
١٢- هـ	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.	١٢٦
١٢- و	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.	١٢٧
١٢- ز	التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.	١٢٧
١٣	المؤشرات العامة لنتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء بصفوف المرحلة الثانوية ككل في ضوء تناولها التطبيقات التقنية ذات الصلة بمجالات الفيزياء.	١٣٣
١٤	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٣٦
١٥	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٣٧
١٦	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٣٩
١٧	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (دليل النشاط العملي) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٤١
١٨	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٤٣
١٩	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٤٦
٢٠	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (دليل النشاط العملي) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٤٧
٢١	نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.	١٥٠

قائمة الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
١	معنى التقنية.	١٨
٢	طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية.	٢٣-٢٤
٣	أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء.	٧٨
٤	المعرفة المفاهيمية في التربية العلمية والتربية التقنية (موضوع الصوت).	٨٩
٥	جهاز إرسال الموجات الكهرومغناطيسية.	١٨٢
٦	الموجات الكهرومغناطيسية.	١٨٢
٧	جهاز استقبال الموجات الكهرومغناطيسية.	١٨٣
٨	مجالات استخدام الأقمار الصناعية.	١٨٤
٩	الإشارات المرسلة والمستقبلة من القمر الصناعي.	١٨٥
١٠	أجزاء الهاتف الجوال.	١٨٨
١١	الأجزاء الأساسية للهاتف الجوال.	١٩٣

قائمة الملاحق

رقم الملحق	محتـــواه	رقم الصفحة
١	قائمة أسماء السادة المحكمين .	٢٣٣
٢	استبانه للتعرف على آراء العاملين بميدان تدريس الفيزياء حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية الفيزيائية في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة.	٢٣٤-٢٤٣
٣	عينة المدارس الثانوية وعدد معلمات الفيزياء التابعة لها.	٢٤٤
٤	أداة تحليل محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في ضوء أبعاد التنور التقني المرتبط بأهم التطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء.	٢٤٥-٢٥٤
٥	توصيف كتاب الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية.	٢٥٥
٦	المكاتبات الخاصة بالموافقة على تطبيق أدوات الدراسة.	٢٥٦

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

أولاً : المقدمـــــة.

ثانياً : مشكلة الدراسة.

ثالثاً : أهداف الدراسة.

رابعاً : أهمية الدراسة.

خامساً: حدود الدراسة.

سادساً: مصطلحات الدراسة.

سابعاً : خطوات الدراسة.

تناول الفصل الحالي الإطار العام للدراسة الذي تضمن مشكلة الدراسة ، وأهدافها ، وأهميتها ، وحدودها ، والمصطلحات التى استخدمت فيها ، والخطوات الإجرائية التى سارت عليها الدراسة ، وفيما يلي تفصيل ذلك :

أولاً– المقدمة :

تعتمد المجتمعات في العصر الحالي على التقنية وتطبيقاتها بشكل كبير ، مما كانت نتيجته تغيرات جذرية في شتى مجالات الحياة. بعض من هذه التغيرات كان له الأثر الكبير والواضح في تطور البشرية ، وتسيير أمور حياتها ، ورفاهيتها. بحيث أصبح التقدم في أي من هذه المجتمعات مرهوناً بقدرتها على تطويع هذه التقنية وتطويرها. أما التغيرات الأخرى فقد اشتملت على سلبيات وأخطار عديدة لم تقتصر آثارها على البيئة فقط ، وإنما امتدت إلى العقليات والممارسات الاجتماعية الناتجة عن الاستخدامات الخاطئة لبعض التطبيقات التقنية.

وعلى الرغم من هذه الآثار الإيجابية والسلبية للتقنية ، إلا أن الأفراد في معظم بلدان العالم يتقبلونها كما يتقبلون المناخ حولهم ، ويتقبلونها كقوة غامضة ليست قابلة للفهم أو التحكم فيها ***(Miller,1986,p:196)***.

ولعل السبب في ذلك الغموض يعود إلى شدة تعقد التقنية الحديثة وكثرة ما تعتمد عليه من معلومات متخصصة ومتمايزة ومتنوعة ، لذلك فإن فهم طبيعتها وآثارها أمرً صعبً لا على عامة الناس فحسب وإنما على التقنيين أنفسهم إذا ما خرجوا من نطاق تخصصاتهم الضيقة ، مما يمثل تحدياً مشتركاً تواجهه المجتمعات الصناعية والنامية. ومن أجل تضييق نطاق عدم الفهم والعزلة بين التقنية وعامة الناس ، على النظم التعليمية مهمة رفع مستوى المعارف العلمية والتقنية في التعليم العام ***(أحمد أمبو ، ١٩٨٢ ، ص: ٣٤)***.

وقد أشار هولبروك ورانكماي ***(Holbrook & Rannikmae,1996, p:3)*** إلى أنه إذا اعتبرنا أمية القراءة والكتابة في القرن العشرين من مؤشرات التخلف في المجتمع، فإن الشيء نفسه سوف يحدث في القرن الواحد والعشرين بالنسبة للأمية العلمية والتقنية.

وهذا يعني أن هناك حاجة ماسة لمحو الأمية التقنية بين أفراد المجتمع ، فهناك الكثير من الأفراد يفتقرون للأساس التقني لكي يصبحوا مستهلكين قادرين على اتخاذ القرار الصائب

بشأن تقييم وانتقاء المنتجات التقنية التي تزخر بها أسواقنا ومنازلنا، كما أنهم أيضاً غير قادرين على الاستفادة من جميع مجالات التقنية بطريقة صحيحة دون الاعتماد على الآخرين أو الإفراط في استخدامها ***(Lauda,1994,p:45)***.

وفي الدول النامية فإن الحاجة لمحو الأمية التقنية ستزداد في الألفية الثالثة ، نظراً لكونها مستهلكة للتقنية وليست منتجة لها. ومن ثم تكون التأثيرات الاجتماعية الناتجة عن استخدام هذه التقنيات أكبر وأكثر عمقاً في المجتمعات النامية عنه في الدول المتقدمة. لذلك فالتحدي الأكبر الذي تواجهه التربية في جميع المجتمعات المتقدمة والنامية هو كيفية إعداد أفراد يمكنهم التكيف بفعالية مع البيئة التقنية التى تحيط بهم ، بالإضافة إلى إمكانية مساهمتهم بجدية لتطوير التقنية الحالية والمستقبلية.

ومن أجل ذلك فقد عُقدت العديد من الندوات والمؤتمرات التي تؤكد ضرورة إكساب المواطن حداً أدنى من المعارف العلمية والتقنية لمواجهة مقتضيات مجتمع خاضع لتطور تقني مستمر. ومن هذه المؤتمرات مؤتمر اليونسكو الذي عقد في باريس عام ١٩٨١ والذي تبنى شعار "العلم والتربية التقنية والتنمية القومية" ، وكان من أهم توصياته تعميم التعليم العلمي والتقني بشكل يشجع الرجال والنساء على المشاركة في التنمية الوطنية ***(أنطوان خوري ، ١٩٨٢ ، ص:١٥٢)***.

كما تُبين نتائج مسح دولي أجري في سبع وثلاثين دولة عام ١٩٨٣ ، أن جميع نظم التعليم في تلك البلاد أدخلت أو كانت على وشك إدخال مكونات تقنية في مناهجها أو تطويرها ***(عبد الحكيم بدران ، ١٩٩١ ، ص:٦٨)***.

أما على المستوى الإقليمي ، فهناك ندوتان عقدهما مكتب التربية العربي لدول الخليج ، الأولى ندوة " إمكانات وسبل إدخال مقرر التقانة في مراحل التعليم العام في دول الخليج العربية " ، وقد عقدت في الشارقة عام١٩٩١ ، وكان من أهم توصياتها ضرورة اختيار مجالات التربية التقنية بشكل يوافق احتياجات المجتمع ، ووفقاً لأهداف الدولة التنموية والاستراتيجية ***(مكتب التربية العربي لدول الخليج ،١٩٩١،ص: ٦)***.

والندوة الثانية عقدت في مسقط (سلطنة عمان) عام ١٩٩٤ وتناولت جهود الدول الأعضاء بمكتب التربية العربي لدول الخليج في مجال إدخال مفردات التقنية في مراحل التعليم العام. وكان من أهم توصياتها تعزيز مفردات التقنية الواردة في مناهج المواد الدراسية المختلفة

بـــالدول الأعضـــاء في الخليج بتطبيقات عملية بما يتلاءم وبيئة كل دولة ، مع الأخذ بما يناسب تعليم الفتاة ***(مكتب التربية العربي لدول الخليج ، ١٩٩٤ ،ص:٧)***.

واستمراراً للتأكيد على أهمية محو الأمية التقنية في حياتنا المعاصرة ، فقد عقد المؤتمر الإســـلامي الأول لـــوزراء التعـــليم العالي والبحث العلمي في الفترة ما بين ١٥-١٨ أكتوبر ، ٢٠٠٠م في مدينة الرياض ، وكان موضوعه "آليات تنفيذ استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في البلدان الإسلامية" ، وذلك بالتعاون مع المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) ووزارة التعـــليم العـــالي بالمملكة العربية السعودية ، وشارك في المؤتمر (٥٦) دولة أسلامية. وكـــان من ضمن آليات التنفيذ التوصية بتعزيز المعارف العلمية والتقنية في النظم التربوية بدءاً مـــن مـــراحل التعليم الأساسية إلى مراحل التعليم العلمي والتقني الأكثر تخصصاً ، إضافةً إلى التوصية بتعميم البرامج المتخصصة لمحو الأمية العلمية والتقنية ، وتكثيف الاستثمار ***(المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة -إيسيسكو ، ٢٠٠٠ ، ص: ١٣)***.

ومـــن هـــذا المنطلق ، ظهر مفهوم التنور التقني كتوجّه أساسي في العملية التربوية ، وكهدف رئيسي تسعى التربية التقنية لتأصيله في المناهج الدراسية. والتنور التقني هنا لا نقصد بـــه المعرفة التقنية على مستوى عمل المختص ، كالمهندس والكهربائي وغيرهما ، وإنما يقصد بـــه حد أدني من الخبرات التقنية ، بحيث تتضمن هذه الخبرات الحقائق والمفاهيم والمبادئ التى قامت عليها التقنية (بعد معرفي)، وما يرتبط بهذه المعرفة من عمليات مهارية عملية ذات علاقة بكيفيـــة استخدام التقنية ومهارات عقلية ترتبط بالقدرة على اتخاذ القرارات الصائبة التي تتعلق باستخدامها في الحياة اليومية (بعد مهاري) ، وإدراك الآثار الاجتماعية الإيجابية والسلبية الناتجة عـــن اســـتخدام التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء على مستوى الفرد والمجتمع ومعرفة الأخلاقيـــات المرتبطة باستخدامها وفهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع (بعد اجتماعي)".

وقد برزت أهمية التنور التقني كعنصر رئيس في التعليم العام في كثير من دول العالم ، ففـــي الولايات المتحدة الأمريكية كشفت نتائج دراسة على المستوى الوطني قامت بها المؤسسة القوميـــة للعـــلوم (The National Science Foundation) عام ١٩٨٥ عن تدني مستوى التـــنور التقني للأفراد ،ولذلك فقد أوصت هذه الدراسة بضرورة الاهتمام بالتنور التقني كأساس عام للتعليم الرسمي ***(Miller , 1986, p:197)***.

كما أوصى كذلك مشروع ٢٠٠٠ الذي قُدم في اليونسكو عام ١٩٩٤م ، بتحقيق هدف أساسي للتربية العلمية ويتمثل في رفع مستوى التنور العلمي والتقني للأفراد (***Holbrook & Rannikmae,1996, p:4***).

وهـــناك دراسة أجريت في كندا ، كانت قد أشارت إلى أن ٤٢٠ ألف كندي عاطل عن العمل ، في حين توجد أكثر من ٦٠٠ ألف وظيفة شاغرة تتطلب مهارات علمية وتقنية لا تتوافر في هؤلاء العاطلين عن العمل ، وبالتالي أصبح التنور التقني هدفاً أساسياً في التعليم العام بكندا باعتباره متطلباً ضرورياً لتحقيق أهداف التنمية الوطنية ***(Chinien, et al ,1996 ,p:5)***.

أمـــا على المستوى العربي ، فهناك دراسة قامت بها ***(آمال محمد ، ١٩٩٩)*** هدفت إلى قيـــاس المستوى العام للتنور التقني لدى معلمي العلوم في المرحلة الثانوية بمصر. وقد أشارت نـــتائج الدراسة إلى تدني مستوى التنور التقني لدى المعلمين في هذه المرحلة. وأوصت الدراسة إلى جانب أهمية إعداد المعلم المتنور تقنياً ، بإعادة النظر في فلسفة التعليم وأهدافه بحيث يكون للتقنية مكان في برامج المدرسة إما بموضوعات مرتبطة بالمنهج أو في صورة مواد مستقلة.

وبناء على ما سبق يتضح أن التنور التقني له دور فعال في إعداد الأفراد علمياً ومهارياً واجتماعياً للتعامل مع الطبيعة المعقدة للتقنية ، وهذا الدور سيكون له أثر كبير كذلك على المرأة الـــتي تعيـــش فـــي نفس البيئة التقنية التي يعيش فيها الرجل. وبالتالي ينبغي أن يكون لديها من المعـــارف التقـــنية ما يلزم للقيام بدورها في المجتمع. ويؤكد ذلك ما جاء في مقترحات مؤتمر اليونسكو الدولي لتعليم العلوم والتقنية الذي عقد في باريس ١٩٨١ ، والذي سبقت الإشارة إليه. حيـــث أكـــد أهمية الدور الذي يمكن أن تقوم به المرأة في خلق مناخ مؤاتٍ لتنمية العلم والتقنية على أن توفر لها الشروط اللازمة لذلك ***(أنطوان خوري ، ١٩٨٢ ، ص: ١٥٨)***.

والتنور التقني لا يتحقق بشكل منظم وفعال إلا من خلال مناهج دراسية تهتم بتناول هذا الجانب كهدف رئيسي تسعى هذه المناهج لتحقيقه. ومن أكثر المناهج الدراسية تحقيقاً لهذا الهدف في نظام التعليم العام مناهج العلوم ، وذلك نظراً للرابطة المشتركة بين العلم والتقنية ، واعتمادهما على بعضهما البعض في جميع مراحل البحث والتطوير ***(Lauda, 1994, p. 47)***.

وعلى الرغم من أن أهم أسس بناء مناهج العلوم هو التكامل بين الجوانب النظرية والتطبيقية والإفادة من التقنيات الحديثة كجزء متكامل من النظام التعليمي ، إلا أن مناهج العلوم

في معظم بلدان العالم تلبي متطلبات العلم بقدر أكبر وأكثر فاعلية من متطلبات التقنية التي تتناولها بكفاية أقل ***(أحمد الخطيب ، ١٩٨٤ ، ص:١٩)***.

فقـد انـتقدت الهيئة الأمريكية لتقدم العلوم The American Association for the Advancement of Science (AAAS) المناهج لعدم تقديمها تعليماً كافياً فيما يتعلق بالتقنية وأشارت إلى أن المجتمع الأمريكي ينبغي أن يتخذ موقفاً جدياً من أجل إعداد شباب يتكيفون مع عـالم تقـني مستمر ***(Pucel ,1995,p:35)***.كذلك أوصت دراسة قام بها مجلس العلوم بكندا ، تهـدف إلى تقويـم مناهج العلوم بضرورة تخصيص نسبة أكبر في المناهج لتدريس التقنية في خطط المرحلة الثانوية ***(عبد الحكيم بدران ،١٩٩١ ،ص:٤٠)***.

كذلك أجريت بعض الدراسات التي كان من بين أهدافها التعرف على مدى تناول مناهج العـلوم لقضايا التفاعل العلم والتقنية والمجتمع. وقد أكدت نتائجها أن معظم مناهج العلوم تركز عـلى النواحي النظرية وتهمل إلى حد بعيد التعامل مع التقنية والقضايا الناتجة عن تفاعلها مع العـلم والمجـتمع ***(عبد المنعم حسن ،١٩٩١ ، مدحت النمر ،١٩٩١ ، وفاء مطر ، ١٩٩٤ ، محب الرافعي ، ١٩٩٨ ، عصام الدين الوسيمي ، ٢٠٠٠)***.

وبناء على ما تقدم من نتائج تدل على القصور الواضح في مناهج العلوم ، والمتمثل في عـدم الاهتمام بالتقنية أو المشكلات المرتبطة بها ، كان لابد من العمل على تطوير تلك المناهج لتضـمينها هذا المجال. ومن المواد الدراسية العلمية التي يمكن أن تسهم بدور فعال في تحقيق التـنور التقـني لـدى الطلاب والطالبات مادة الفيزياء. فمن المعروف أن مبادئ الفيزياء وراء تصميم الكثير من الأجهزة التقنية المستخدمة في الحياة اليومية ، كالهاتف والتلفيزيون والمكانس الكهربائية والثلاجة وغيرها ***(الموسوعة العربية العالمية ، ١٩٩٦ ، ص:٦٥٤)***.

كمـا أنه لا يخلو أي كتاب من كتب الفيزياء المقررة في أي صف دراسي في المرحلة الـثانوية مـن موضوعات يمكن أن تشتمل على العديد من التطبيقات التقنية. وما يؤكد ارتباط التقـنية بمناهج الفيزياء في نظام التعليم بالمملكة العربية السعودية هو ما ينص عليه أحد أهداف تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية والمتضمن "تبصير الطالبة بالحقائق الفيزيائية الكامنة خلف التطـبيقات العملية لهذه الحقائق وما يشيع عنها بصورة خاصة في حياتها اليومية ، وتبصيرها أيضـاً بالـروابط بيـن كـل حقيقة من هذه الحقائق وأقرانها." ***(الرئاسة العامة لتعليم البنات ، ١٩٨٧ ، ص: ٢٥١-٢٥٢)***.

ولكـــن معـــرفة الأســـاس العلمي لهذه التطبيقات أو مجالات استخدامها لا يكفي لتحقيق التنور التقني ، خاصةً في ضوء الانتشار السريع لوسائل التقنية واستخداماتها في المجتمع.ومن الأمثلة على ذلك انتشار ظاهرة استخدام الهاتف الجوال (Mobile Phone) بين شريحة واسعة مـــن الطـــلاب والطالبات دون أن يكون لديهم أدنى معرفة بالآثار الناجمة عن الإفراط أو سوء اســـتخدام هـــذه التقـــنية. وهذا ناتج عن قصور واضح في تطوير المناهج والمتمثل في وجود مسافات واسعة بين فترة ظهور تقنية جديدة وما ينجم عنها من تحولات اجتماعية ، وبين أخذها في المناهج الدراسية، مما يؤدي إلى ظهور فجوة بين المدرسة وواقع الحياة ***(أنطوان خوري ، ١٩٨٥ ، ص:١١١)***.

وبالتالي فإن وجود التطبيقات التقنية في مناهج الفيزياء لا يعني بالضرورة تحقيق التنور التقـــني المنشـــود ، بل لابد أن تكون هذه التطبيقات مواكبة لتطورات التقنية الحديثة الشائعة في المجـــتمع ، وأن تطـــبق فـــي المناهج بشكل يسمح بتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده المعرفية والمهارية ، والأبعاد الاجتماعية المرتبطة باستخدام هذه التطبيقات التقنية وأثرها على المجتمع.

وبـــناء على ما تقدم تتضح أهمية أن يكون للمناهج بصفة عامة ومناهج الفيزياء بصفة خاصـــة دور في إكساب الطالبات قدراً من التنور التقني يساعدهن على التكيف مع عالم خاضع لتطور تقني مستمر .

ثانياً-مشكلة الدراسة :

فـــي هـــذا العصـــر الذي يزخر بالكثير من التطورات التقنية المتلاحقة ، التي أصبحت تطـــبيقاتها تطال جوانب عديدة من حياة الفرد ، ظهرت أهمية إكساب الطالبات قدراً من التنور التقني يمكنهن من التكيف مع تعقيدات الحياة التقنية ، ويولد لديهن الإحساس بالمسؤولية نحو هذه التقنية. هذا بالإضافة إلى إعدادهن للإسهام بفعالية في تقدم التقنية الحديثة والمستقبلية.

وتـــبرز أهمية مادة الفيزياء في ما يمكن أن تقدمه تطبيقاتها التقنية ، وبخاصة إذا ما تم تضـــمينها فـــي المـــناهج بشـــكل يسمح بتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده المعرفية والمهارية والاجـــتماعية المرتبطة باستخدام تلك التطبيقات وأثرها على المجتمع. إضافة إلى أهمية مواكبة هذه التطبيقات للتطورات التقنية الحديثة حتى يمكنها تحقيق التنور التقني المنشود.

لذلــك فإن مشكلة البحث تركزت في الحاجة إلى تحديد أهم التطبيقات التقنية التي ينبغي تــناولها فــي محــتوى مناهج الفيزياء ، ومن ثم تحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بها في محتوى هذه المناهج ، وذلك من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء ، وكذلك تحديد مدى إسهام محتوى مناهج الفيزياء الحالية بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية الســعودية فــي تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية التي ينبغي لمثل هذه المــناهج أن تتناولها. ومن ثم تقديم تصور مقترح لكيفية تضمين أبعاد التنور التقني في محتوي المناهج الحالية للفيزياء بشكل يحقق معه التنور التقني المنشود.

وفي هذا الإطار تحاول هذه الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية :

١- ما أهم التطبيقات التقنية التى ينبغي تناولها في محتوي مــناهج الفيــزياء بالمرحــلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية ؟

٢- مــا مــدى أهميــة تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات في المحتوي الحالي لمناهج الفيزياء ؟

٣- ما مدى تناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات لأبعاد التنور التقني المرتبطة بهذه التطبيقات ؟

٤- مــا التصور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية ؟

ثالثاً-أهداف الدراسة:

اســتهدفت هذه الدراسة تقديم تصور مقترح لكيفية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية بالمحتوى الحالي لمناهج الفيزياء في المرحلة الثانوية.

ولتحقيق هذا الهدف فإنه تتطلب تحقيق الأهداف الفرعية التالية :

١- تحديــد أهم التطبيقات التقنية التي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية.

٢- تحديد مدي أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية في المحتوي الحالي لمناهج الفيزياء.

٣- تحــليل محــتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة للتعرف على مدى تناولها لأبعاد التنور التقني المرتبط بتلك التطبيقات.

رابعاً-أهمية الدراسة:

تحددت أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١- تستمد الدراسة أهميتها من خلال أهمية اكساب طالبات المرحلة الثانوية أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بحياة الطالبة ، مما يمكنها من التكيف مع البيئة التقنية التى تعيش فيها.

٢- يتوقع من البحث تزويد المسئولين عن بناء المناهج وتطويرها بقائمة عن أهم التطبيقات التقنية المرتبطة بأبعاد التنور التقني في مجال علم الفيزياء لطالبات المرحلة الثانوية ، للاستعانة بها عند بناء مناهج الفيزياء أو تطويرها بتلك المرحلة.

٣- قد يفيد تحليل محتوى مناهج الفيزياء في ضوء أبعاد التنور التقني بالمرحلة الثانوية في الكشف عن بعض جوانب القصور المرتبطة بالجانب التطبيقي لمنهج الفيزياء، الأمر الذي قد يساعد على إعادة النظر في الكتاب المقرر .

٤- قد يفيد التصور المقترح المقدم في هذه الدراسة ، في توضيح كيفية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية في المناهج الحالية للفيزياء ، مما قد يساعد واضعي المناهج ومطوريها للاستعانة به عند تطوير تلك المناهج.

٥- قد ترجع أهمية الدراسة (في حدود علم الباحثة) إلى ندرة الدراسات في العالم العربي بصفة عامة والسعودية بصفة خاصة ، التي تناولت موضوع التنور التقني ، الأمر الذي ربما يجعل نتائج هذه الدراسة نقطة انطلاق لمزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال.

خامساً-حدود الدراسة:

١- اقتصرت الدراسة على أهم التطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء والتي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية ، وذلك من منظور العاملات بميدان تدريس الفيزياء (معلمات ومشرفات تربويات) في المؤسسات التعليمية الحكومية.

٢- اقتصرت عملية تحليل المحتوى على كتب الفيزياء ودليل النشاط العملي وكتب المعلمة المصاحب به للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية في العام الدراسي (١٤٢٠-١٤٢١). حيث يتم تحليل جميع موضوعات هذه الكتب في ضوء أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية الفيزيائية.

٣- اقتصر البحث الحالي على إعداد التصور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في المناهج الحالية لكتب الفيزياء دون الالتزام بتجريبه ميدانيا.

سادساً-مصطلحات الدراسة:

١- التقنية (Technology)

"هـــي مجموعـــة المعـــارف والخبرات المتراكمة والمتاحة والأدوات والوسائل المادية والتنظيمية والإدارية التي يستخدمها الإنسان في أداء عمل أو وظيفة ما في مجال حياته اليومية لإشباع الحاجات المادية والمعنوية سواء على مستوى الفرد أو المجتمع." ***(عفيف عواد ،١٩٨٧، ص:١١٢)***.

أو هـــي "الوســـائل التي عن طريقها يستخدم الناس الموارد الطبيعية والإنسانية لتحقيق هدف ما." ***(Roy ,1986, p : 133)***

التعريف الإجرائي للتطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء:

هي الإنجازات والابتكارات العملية المستمدة من المبادئ والنظريات والقوانين والمفاهيم ذات الصلة بمجالات الفيزياء المختلفة (كالطاقة و الفضاء و الحرارة و الكهرباء ، وغيرها). وقد تكـــون هـــذه الابـــتكارات أو المخـــترعات المتمثلة في الأجهزة والأدوات والآلات ، أساسية و استخدامها شائع في المجتمع (مثال: الثلاجة ، الهاتف ، الراديو ، الخ). وقد تكون تطبيقات تقنية حديـــثة طـــورت وانتشرت في العالم (كالليزر ، الهاتف الجوال ، الأقمار الصناعية ، والخلايا الشمســـية). وتســـتخدم هـــذه التطبيقات لغرض تلبية حاجات فردية أو اجتماعية أو إيجاد حلول لمشكلات عملية.

٢- التنور التقني (Technological Literacy)

يعرف بيوسل ***(Pucel , 1995,p:36)*** التنور التقني بأنه " القدرة على فهم التطورات والابـــتكارات التقنية والقدرة على استخدام الأدوات والأجهزة وتطبيق الأفكار والعمليات والمواد اللازمة لإيجاد الحل اللازم والمرضي لاحتياجات الإنسان.".

ويعرفه ميلر ***(Miller, 1986, p:197)*** بأنه "القدرة على فهم معنى التقنية كجهد منظم وعقلانـــي لعلاج مشكلات محددة والقدرة على استيعاب كيف تعمل بعض التقنيات الأساسية في بيئتـــنا وفهـــم مجموعة من المصطلحات الأساسية والضرورية لفهم التقنية ، وكذلك القدرة على إدراك الـــتفاعل بين الإنسان والتقنية التي يستخدمها." وهو بذلك يختلف عن التنور العلمي الذي يقصـــد به "المقدرة على القراءة والاستيعاب والاتصال بالعلم عند مستوى يسمح للفرد أن يعمل بفعالية في محيط ثقافة علمية."

ويعرف لودا ***(Lauda ,1994,p:46)*** التنور التقني بأنه مصطلح متعدد الأبعاد والذي بالضرورة يشتمل القدرة على استخدام التقنية (بعد عملي) ، والقدرة على فهم القضايا والموضوعات التي تبرز عن طريق إستخدام التقنية (بعد اجتماعي) ، وإدراك أهمية التقنية (بعد ثقافي).

التعريف الإجرائي لأبعاد التنور التقني في مجال علم الفيزياء:

"الحـــد الأدنى من الخبرات التقنية المرتبطة بتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، والـــتى ينبغي أن تشتمل على فهم الأساس العلمي الذي تقوم عليه هذه التطبيقات والمصطلحات الأساســـية المتعلقة بها ، ومجالات استخدامها في الحياة وتاريخ تطورها (بعد معرفي). والقدرة على القيام بالمهارات العملية الأساسية المتعلقة بكيفية استخدام الأدوات والآلات والعمليات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، والمهارات العقلية ككيفية اتخاذ القرارات الصائبة المتعلقة باستخدامها (بعد مهاري). وإدراك الآثار الاجتماعية الإيجابية والسلبية الناتجة عن استخدام التطبيقات التقنية ذات الصـــلة بعـــلم الفيـــزياء عـــلى مســـتوى الفرد والمجتمع ، ومعرفة الأخلاقيات المرتبطة باستخدامها ، وفهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع (بعد اجتماعي)".

٣- محتوى مناهج الفيزياء :

يقصد به كل ما يُضَمَّنُه مخطط الكتاب المدرسي لمادة الفيزياء (كتاب الطالبة ، دليل النشاط العملي ، مرشد المعلمة) من خبرات يمكن تقديمها للطالبات سواء كانت معرفية تتضمن معلومات ومفاهيم وقواعد وقوانين ونظريات ومصطلحات ، أو خبرات متعلقة بتنمية المهارات العملية أو العقلية ، أو ما يُرجي إكسابه للطالبات من قيم واتجاهات وميول ومعارف ذات ارتباط بالمجتمع اللاتى يعشن فيه.

٤- تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني :

هو عبارة عن خطة مقترحة لتوضيح كيفية تضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء. وقد شملت جزأين ، الجزء الأول يتضمن الإطار العام للتصور المقترح. والجزء الثاني تضمن الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح وقد احتوى على مقدمة عن الموضوع ، ثم مخططاً عاماً على شكل خريطة تخطيطية توضح الخطوات التي ينبغي اتباعها عند تضمين أبعاد التنور التقني داخل المنهج ، ثم عرضاً لمخطط تفصيلي على شكل جدول يشتمل على بعض التطبيقات التقنية التي تم تحديدها في الدراسة وأبعاد التنور التقني التي تم دمجها في موضوعات الفيزياء. ومن ثم تقديم نموذج إجرائي مقترح لكيفية تضمين أبعاد التنور التقني داخل أحد موضوعات كتب الفيزياء المقررة على طالبات المرحلة الثانوية للبنات.

سابعاً-خطوات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة وتحقيق أهدافها اتبعت الباحثة الخطوات التالية :

١- إعداد الجزء الخاص بأدبيات الدراسة ، وذلك من خلال مراجعة الكتب والدراسات السابقة ذات الصلة بمفهوم التنور التقني وأبعاده المرتبطة به.

٢- إعداد قائمة تضم أهم التطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء التي ينبغي تناولها في منهج الفيزياء ، وقد اعتمدت الباحثة في اشتقاق هذه القائمة على المصادر التالية:

أ- البحوث والمراجع العلمية في مجال علم الفيزياء.

ب- الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.

ج- مناهج المرحلة الثانوية في بعض الدول الخليجية والعربية والدول المتقدمة.

د- استطلاع رأى العاملات بميدان تدريس الفيزياء.

٣- إعداد استبانه للعاملات بميدان تدريس الفيزياء (المعلمات - المشرفات التربويات) لتحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء بمحتوى مناهج الفيزياء الحالية للبنات بالمملكة العربية السعودية.

٤- إعداد أداة لتحليل محتوى مناهج الفيزياء بهدف التعرف على مدى إسهام مناهج الفيزياء في تناول أبعاد التنور التقني المرتبط بقائمة التطبيقات التقنية السابق ذكرها، حيث تشتمل تلك الأداة على أهم التطبيقات التقنية التي سبق تحديدها ، كفئات تحليل رئيسة ، كما تشتمل على أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات ومداها وأسلوب تناولها كفئات تحليل فرعية. وقد تم ضبط أداة التحليل من حيث الصدق والثبات.

٥- تحليل النتائج والبيانات التي تم الحصول عليها بالاعتماد على التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية.

٦- وفي ضوء نتائج الدراسة التي تم الحصول عليها ، قامت الباحثة بوضع تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء ، وشمل جزأين: الجزء الأول هو الإطار العام للتصور المقترح ، والجزء الثاني هو الخطة الإجرائية التفصيلية لهذا التصور وقد قامت الباحثة بعرضه على المحكمين.

٧- تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج.

الفصل الثاني

أدبيـــــات الدراســـــة

أولاً : التقنيـــــة

ثانياً : التربية التقنية

ثالثاً : التنور التقني

رابعاً: مناهج الفيزياء ودورها في تحقيق التنور التقني

تناول الفصل الحالي الجزء الخاص بأدبيات الدراسة ، حيث شمل على ما يلي :

أولاً : التقنية وتعريفها وتوضيح العلاقة بينها وبين العلم ، والإشارة إلى بعض الآثار الإيجابية والسلبية للتقنية.

ثانياً : التعريف بمفهوم التربية التقنية ، وذكر أهدافها وأساليب تضمين التقنية داخل المناهج ، ثم استعراض تجارب بعض الدول العربية والأجنبية والمنظمات الدولية في مجال إدخال التقنية في التعليم العام.

ثالثاً : التنور التقني حيث تم تناول مفهوم التنور الأساسي ، ثم استعراض عدة تعريفات للتنور التقني وخصائص الشخص المتنور تقنياً. ثم الإشارة إلى أهمية التنور التقني ومصادره ووسائل تحقيقه ، ومن ضمنها التعليم النظامي الذي يمثل محتوي المنهج جزءاً منه.

رابعاً : مناهج الفيزياء ودورها في تحقيق التنور التقني ، حيث تم التعريف بعلم الفيزياء وعلاقته بالتقنية ثم استعراض لواقع مناهج الفيزياء في ضوء اهتمامها بالتقنية. وبعد ذلك التعريف بأبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء ، والإشارة إلى بعض أساليب تدريس التقنية داخل المنهج. وبيان ذلك تفصيلياً فيما يلي :

أولاً: التقنية

بالرغم من كثرة استخدام كلمة " التقنية " في هذا العصر ، فإن هناك آراء مختلفة ومتباينة حول مفهوم التقنية ، وعلاقتها بالعلم وآثارها الإيجابية والسلبية على البيئة والمجتمع. ولا تزال هذه القضايا موضع جدل كبير بين أوساط العلماء والباحثين.

١ــ مفهوم التقنية المعاصرة :

في إطار التعريف اللغوي لكلمة التقنية ، يتضح أن هناك العديد من الآراء حول الأصل اللغوي لكلمة التقنية ، فالكثير من المراجع والدراسات تميل إلى التأكيد على أن الأصل اللغوي لكلمة التقنية هو كلمة تكنولوجيا "Technology " ، التي تتكون من مقطعين "Techno" بمعني حرفة أو فن و "Logy " بمعني العلم والمعرفة ، أي أن الكلمة استخدمت لتعني علم الحرفة أوعلم المهنة ***(محمد غنيمة ، ١٩٩٣ ، ص: ١)***.

كما أكد ذلك ***(سالم السالم ، ١٩٩٢ ، ص : ١٣)*** حيث ذكر أن التقنية ترجمة لكلمة تكنولوجيا وتعني دراسة العلوم النظرية في الإنتاج ، كما ذكر***(حسين محمود ،١٩٩٣ ،ص:٢٦)***

أن تكـــنولوجيا معناها مرتبط بالفنون الدقيقة والتطبيقية. كذلك يرى ***(محمد مندورة وآخرون ، ١٩٩٢ ، ص : ١٢)*** أن التقنية مستمدة من Technology ويقصد بها ما يختص بالصنعة.

أمـــا بالنسبة للتعاريف القاموسية للتقنية فقد ورد في قاموس المورد أن التكنولوجيا هي: الـــلغة التقنية ، العلم التطبيقي ، الطريقة الفنية لتحقيق غرض عملي ، جميع الوسائل المستخدمة لتوفير كل ما هو ضروري لمعيشة الإنسان ورفاهيتهم ***(منير البعلبكي، ٢٠٠٠ ، ص: ٩٥٤)***.

وجميع هذه الآراء تؤكد أن التعريب الصحيح لكلمة تكنولوجيا Technology هي تقنية أو تقانة كما يطلق عليها البعض الآخر.

ولكـــن هناك اتجاهاً آخر بالنسبة للأصل اللغوي لكلمة التقنية حيث يرى بعض الباحثين أن كـــلمة التقنية هي في الأصل عربية وليست معربة من كلمة تكنولوجيا (Technology). وفي هذا الإطار يشير ***(أحمد العاقب ، ١٩٨٧ ، ص : ٥٨)*** أن كلمة التقنية وردت في (لسان العرب) فكل من يجيد مهنته "رجل تقني" " و تقني " بمعنى صاحب مهنة " وتقنية " بمعنى نوع من المهنة أو الصناعة.

كمـــا ورد أيضـــاً في (مختار الصحاح) للرازي أن التقنية مشتقة من الفعل أتـــقـــن ، وإتقان الأمر أي إحكامه ***(محمد أبوبكر الرازي ، د.ت ، ص : ٧٨)***. وما يؤكد ذلك أيضاً قوله تعـــالى ((وترى الجبال تحسبها جامدة وهي تمر مر السحاب صنع الله الذي أتقن كل شيء إنه خبير بما تفعلون)) ***(سورة النمل، الآية ٨٨)***.

كذلك أشار ***(أحمد الصفدي ، ١٩٩٦ ، ص : ٨)*** أن التقنية يقصد بها من الناحية اللغوية "التعلم حتى التمكن" ؛ أي أنها وسيلة في طريق تحقيق الإحكام".

وترى الباحثة صحة القول بأن كلمة التقنية هي المرادفة في اللغة العربية لكلمة التكنولوجيا (Technology). فقد ارتبطت كلمة التقنية في بادئ الأمر بالمدارس والمعاهد الفنية والمهنية ، ثم تطور مفهوم هذا المصطلح حتى أصبح العلماء والباحثون خاصة في دول الخليج العربي ، يطلقون لفظ تقنية أو تقانة كمصطلح عربي مرتبط بالأدوات و الأجهزة والوسائل والعمليات والأنظمة وكل ما يستخدمه الإنسان لأداء عمل أو وظيفة لتسهيل حياته و إشباع حاجاته.

أما بالنسبة للتطور التاريخي لمصطلح تكنولوجيا (Technology) ، فقد ظهر لأول مرة في القرن السابع عشر الميلادي ، وقد كان مرتبطاً بالفنون التطبيقية وبالطرق المستخدمة في الحِرف المختلفة ، كالنجارة والحدادة ***(حسين محمود ، ١٩٩٣ ، ص : ٢٦)***.

ومن ثم فقد مر هذا المصطلح بعدة مراحل ***(محمد غنيمة ، ١٩٩٦ ، ص : ٢)*** هي :

المرحلة الأولى : انحصر فيها هذا المصطلح في صنع أدوات الصيد من الأحجار والأخشاب والعظام ومعالجة الجلود وصنع أواني الطعام.

المرحلة الثانية : مرحلة الزراعة التي استخدم فيها الإنسان المحراث و أدوات الزراعة.

المرحلة الثالثة : مرحلة الثورة الصناعية الأولى حيث استغل الإنسان الطاقة الحرارية لتسيير الآلات بدلاً من الجهد البدني فأصبحت التقنية مرتبطة بالأدوات والأجهزة والطرق الصناعية التي يستخدمها الإنسان في تطوير الإنتاج.

المرحلة الرابعة : مرحلة الثورة الصناعية الثانية التي بدأت مع الحرب العالمية الثانية حتى الوقت الحالي ، بحيث أصبحت التقنية عنصراً رئيسياً في نظم تأقلم المجتمع كما أصبحت أكثر تعقيداً وسيطرة وتغطي معظم مجالات الحياة.

وفي إطار التعريف الاصطلاحي لكلمة التقنية ، نري البعض يعرفونها من منظور المجال الذي يعملون فيه ، فالاقتصاديون يعرفونها بالإشارة إلى الإنتاج ، وعلماء الاجتماع يعرفونها من منظور العلاقات الاجتماعية والبنيات السياسية ، والمهندسون يربطونها بالبنيات المادية أو النظم الفنية ***(Devore , 1992 , p : 61)***.

لذلك فهناك العشرات من التعريفات المتباينة التي قدمها المتخصصون والباحثون في هذا المجال ؛ تراوحت ما بين تعريفات ضيقة تقصر التقنية على أنها أدوات وأجهزة وتعريفات شمولية تُدخل كل شيء في الحياة إلى نطاق التقنية.

فقد عرف جونستون ورتنام Johnston and Rutnam التقنية ببساطة على أنها "المقدرة الإنسانية" Human capability ***(Gardner, et.al , 1990 , p : 23)***. كما عرفها روي ***(Roy , 1986 , p : 133)*** بأنها "الوسائل التي عن طريقها يستخدم الناس الموارد الطبيعية والإنسانية لتحقيق هدف ما ". أيضاً قدمت منظمة اليونسكو عام ١٩٨٥ تعريفاً للتقنية ينص

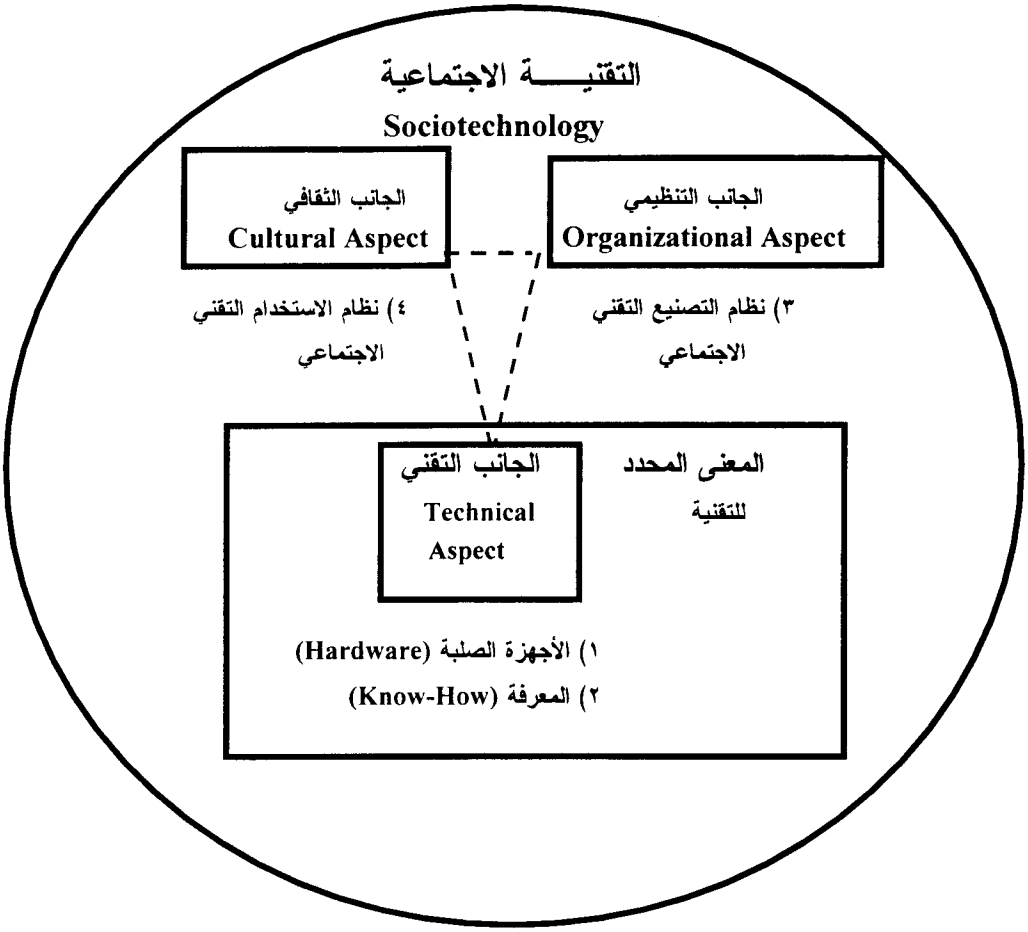
على أنها " المعرفة والعملية الخلاقة التي يمكن أن تستغل الأدوات والموارد والنظم لحل المشكلات وزيادة السيطرة على البيئة الطبيعية ، وتلك البيئة التي يصنعها الإنسان في محاولة لتحسين الأحوال الإنسانية " ***(Treagust and Mather , 1990 , p : 53)***.

ومـــن تعـــاريف التقنية ذلك الذي أورده مكتب التربية العربي لدول الخليج في التقرير الختامي لندوة جهود الدول الأعضاء بمكتب التربية العربي في مجال إدخال مفردات التقنية في التعليم العام المنعقد بمسقط عام ١٩٩٤ ، والقائل بأن التقنية هي : " استخدام المعارف والأدوات والآلات والأجهـــزة والخامـــات بصـــورة مـــنظمة لإيجاد طرق أفضل لحل المشكلات وتلبية الاحتياجات بما يتناسب والبيئة المحلية " ***(مكتب التربية العربي لدول الخليج، ١٩٩٤ ،ص:٥)***.

ويضـــيف ***(سعيد الحفار ، ١٩٨٨ ، ص : ٨٣)*** بعداً آخر إذ يري أن التقنية على أنها تتضـــمن جانـــبين ؛ الجانب المادي كالآلة نفسها ،والإنشاءات الهندسية ، والتفاصيل الفنية التي تتعـــلق بصيانة آلة الإنتاج والاستخدام الميكانيكي لها ، والجانب الاستخدامي الذي يشمل عملية تســـيير الآلات واستخدامها طبقاً لتخطيط محدد ، وقرارات تتخذ لتنظيم عملية الإنتاج وتسييرها لتحقيق هدف محدد المعالم ، والجانبان متكاملان يكمل بعضهما الآخر.

ومن المهتمين بالجانب الاجتماعي للتقنية كلاين Kline الذي ذكر ثلاثة استعمالات شائعة لتعريف التقنية. أكثر التعاريف شيوعاً للتقنية هو أنها المعدات الصلبة "Hardware " وتعني كل الأشياء غير الطبيعية التي يصنعها الإنسان. والاستعمال الشائع الثاني للتقنية هو أنها عملية تصنيع الأجهزة والمعدات الصلبة ، وبذلك فهذا التعريف يشمل كل العناصر اللازمة لصناعة جهاز ؛ أي أنه يشمل الأفراد والماكينات والموارد وكذلك البيئات الطبيعية والقانونية والاقتصادية والسياسية ، ومن ثم فهو يشير إلى نظام اجتماعي تقني للتصنيع. أما الاستعمال الثالث للتقنية فهو المرتبط بالتقنية " كمعرفة " ، والمقصود به المعلومات والمهارات والعمليات والإجراءات اللازمة لإنجاز عمل ما. وقد اقترح كلاين تعريفاً رابعاً للتقنية ، وهو توضيح الغرض من تصنيع الأجهزة الصلبة وقام بتسميتها النظام الاجتماعي التقني للاستخدام ، الذي يحتوي على المعدات الصلبة والأفراد اللازمين لتحقيق غرض تطوير الطاقات الإنسانية. وقد ضرب مثالاً لذلك السيارة التي توجد في نظام من الطرق ومحطات الوقود وقوانين الملكية والتشغيل وأحكام المرور وغيرها ***(Fleming , 1989 , p : 392 , 393)***.

وبناء على تعريف كلاين للتقنية صمم باسي Pacey نموذجاً تقنياً شمل المعرفة التقنية ، وكذلك الجوانب التنظيمية والثقافية للتقنية. وكما يوضح شكل (١) ، فإن المعرفة التقنية تبدو



شكل(١) : معنى التقنية

مرادفة للأجهزة العملية والمعرفة التي أوردها كلاين. أيضاً الجانب التنظيمي يمثل السياسة العامة ، ونشاطات المهندسين ، والمصممين والفنيين ، ومستخدمي التقنية ، وهو مشابه لنظام كلاين الاجتماعي التقني للتصنيع ، حيث لم يغفل الجوانب الثقافية التي تركز على عادات التفكير والقوانين الأخلاقية (***Fleming , 1989 , p : 394***).

كما قدم (***عفيف عواد ، ١٩٨٧ ، ص : ١١٢***) تصوراً عملياً للتقنية ، فقد ذكر أن " التقنية هي مجموعة المعارف والخبرات المتراكمة والمتاحة ، والأدوات والوسائل المادية والتنظيمية والإدارية التي يستخدمها الإنسان في أداء عمل أو وظيفة ما في مجال حياته اليومية لإشباع الحاجات المادية والمعنوية سواء على مستوى الفرد أو المجتمع ".

وهناك من قدم وصفاً للتقنية أكثر تفصيلاً ، وهو جيمس بارنز ***(Barnes, 1988, p : 483)*** الذي ذكر عدة عناصر يمكن من خلالها وصف التقنية ، وهي :

١. الابتكـــــارات (Innovations).

٢. الاختراعات (Inventions).
٣. الإبداع (Creativity).
٤. حل المشكلات (Problem solving).
٥. توسيع الإمكانيات الإنسانية " المادية والاجتماعية والفكرية " (Physical , Social , and Intellectual).
٦. العمليات (Processes) " الفردية ، التعاونية ، التصميم ، الإبداع ، التنظيم ".
٧. توسيع المقدرة الإنسانية (Extension of Human potential).
٨. الاستغلال الإنساني الهادف للعالم المادي.
٩. ذات صلة وثيقة بالعلم ولكنها ليست علماً تطبيقياً.
١٠. بناء من المعرفة (Body of Knowledge).
١١. تستخدم لعلاج المشكلات وإيجاد الفرص.

◆ **مقومات التقنية :**

كما ذكر بارنز أيضاً (***Barnes , 1988 , p : 488***) أن التقنية ذات مدى واسع وشامل ، وحتى يمكن أن فهمها ودرستها لابد التعرف على المقومات الأساسية الستة التي تقوم عليها التقنية وهي :

أ- عناصر التقنية (The Elements of Technology) **وتشتمل على:**

١. الأدوات (Tools) كالأجهزة والآلات.
٢. المواد (Materials) وهي المستخدمة في صنع المنتجات التقنية.
٣. العمليات (Processes) وهي مراحل العمل التي تقدم النتائج.
٤. الطاقة (Energy) وهي تعني فهم مصادر الطاقة وأماكنها وتحويلها من أجل تغير الطاقة الخام (Raw Energy) إلى استخدام عملي (Practical Use).
٥. المعلومات (Information) وهي الرموز والإشارات التي تستخدم في البناء والاتصالات والتحكم.
٦. الإنسان (Human) وهو الذي يتفاعل أو يستخدم الأدوات والآلات والطاقة والمواد والمعلومات.

ب - ضوابط التقنية (Restraints on Technology) هناك ستة ضوابط أو قيود عامة على التقنية وهي :

١. قوانين العلم (Laws of Science).
٢. المعلومات الفنية (Technical Information).
٣. المعلومات المالية (Financial Information)
٤. حدود المعرفة (Limits of knowledge).
٥. الهدف المحدد لها (The specific purpose).
٦. القدرات الشخصية والاجتماعية (Personal and Social Capabilities).

ج-موارد التقنية (Resources of Technology) وتشمل المدخلات التالية:

١. مفاهيم وطرق التقنية (Concepts and Methods of Technology).
٢. الـــــطاقة (Energy).
٣. مصادر المعلومات (Sources of Information).
٤. الكـــــم والكيف الإنساني (Human quantity and Quality).
٥. الإبداع الشخصي (Personal Creativity).

د-القيم الإنسانية (Human Values) : وهي ما يعدها الفرد أو الجماعة من مدخلات المشكلة تحت الدراسة وتشتمل على :

١. المعرفة السابقة (Prior Knowledge).
٢. الأخلاقيات (Ethics).
٣. القـــــيـــــم (Values).
٤. السلوكيات الأخلاقية (Morals).
٥. الثقافـــــة (Culture).
٦. الاتجاهات (Attitudes).

هـ- مخرجـات التقنية (Outcomes of Technology) :

وهذه المخرجات هي العناصر التي تنتج من حل المشكلة وتشتمل على:

١. الإنجاز الإنساني (Human achievement).
٢. الوعي (Awareness).
٣. القدرة (Capability).

هـذا بالإضـافة إلى الجوانـب الاقتصـادية ، والبيـئية ، والاجتماعية ، وكذلك التنقيب ، والاكتشاف، والارتياح ، والمنتجات الصناعية ، والمعرفة ، والقيم الإنسانية.

و- التحكم في التقنية (Control on Technology) :

وهـي الـتي تتعامل مع نتائج التقنية ، سواء كانت اجتماعية أو اقتصادية أو ثقافية أو سياسية أو شخصية أو بيئية.

ويتضح من التعريفات السابقة أن مفهوم التقنية ينطوي علي كثير من المدلولات والمعاني ، فكل متخصص أو باحث ينظر إلى التقنية من زاوية ثقافته واهتماماته الخاصة وبحسب نظرة المعرِّفِ إلى وظيفة التقنية. وعلي ضوء ما سبق أمكن للباحثة استخلاص عدة نقاط توضح أسباب ذلك :

١. الأبعاد المختلفة لمجال التقنية أشمل من أن يحتويه تعريف محدد ومحدود ؛وذلك بسبب ارتباطها بجميع جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية.
٢. العلماء والباحثون الذين عالجوا مصطلح التقنية تناولوه من زوايا مختلفة ومن ثقافات متغايرة ***(سالم السالم ، ١٩٩٢ ، ص : ١٦).***
٣. التقنية ليست من الظواهر الغامضة ، ولكنها بحكم طبيعتها كثيراً ما يحمل تعريفها وراءه موقفاً سياسياً أو اجتماعياً محدداً ***(نور الدين ربيعي ، ١٩٨٦ ، ص : ٨٤).***
٤. التغير السريع الذي يواكب تطور الأشياء ؛ بحيث يكون الشيء في البداية بسيطاً ومحدد المعالم ، ثم يتطور شيئاً فشيئاً بمرور الزمن حتى يصبح شكله الحاضر على درجة عالية من التعقيد ، تصعب معها إمكانية حصر هذا الشيء ، وتحديد أبعاده وهذا ما ينطبق على التقنية ***(سعيد الحفار ، ١٩٨٨ ، ص : ٨٣).***
٥. التعاريف القاموسية العديدة لكلمة التقنية أدت إلى زيادة الموضوع غموضاً ***(Devore , 1992 , p : 61).***

وعلى جانب آخر فإن التطور التقني في العصر الحالي يمتاز بخصائص من أهمها :

- سرعة التطور وتسارع وتيرة الاكتشاف والاختراع ، بحيث أصبحت تنمو بمعدلات أُسيّة، أي بمعدلات مطردة السرعة ***(سعيد الحفار ، ١٩٨٦ ، ص : ٢٧٧).***
- فترات الإبطاء الزمني بين الاكتشافات الحديثة والاختراع وبين وضعها موضع التطبيق الفعلي في تناقص مستمر ، فمثلاً ظهرت فكرة التليفون عام ١٨٢٠ غير أن بدء تطبيقها كان

عام ١٨٧٦ أي بعد ٥٦ عاماً ؛ أما فكرة الترانزيستور فظهرت في أوائل عام ١٩٥٠ وبدء تطبيقها عام ١٩٥٢ أي بعد عامين فقط ***(محمد علي نصر ،١٩٩٧، ص : ١٢٧).***

- ازديـــاد عمق آثار التقنية على جوانب الحياة. وقد ساعدت تقنية المعلومات على ازدياد هذا التأثير ، بحيث أصبح من سمات هذا القرن.

وقد ذكر جاردنر وآخرون ***(Gardner, et.al , 1990 , p : 24)*** مراحل تطور التقنية في العصر الحاضر وهي :

١- الاختراع (Invention) : وهو بروز اختراع فكرة جديدة أو معرفة عميقة وتكون عادة بواسطة عمل الفرد في إطار مثير.
٢- التنقية " المعالجة " (Refinement) : وهي عملية التصنيع وتحسين الاختراع داخل مجموعة من التعقيدات من خلال المحاولة والاستخدام.
٣- الابتكار (Innovation) : المرحلة التي تصبح فيها الاختراعات المنقبة متوافرة للجمهور كمنتج أو عملية أو خدمة.
٤- الانتشار(Diffusion) : فهم الابتكار داخل المجتمع ؛ يتأثر معدل الفهم بمهارة التسويق.
٥- النقل (Transfer) : حركة الانتشار من المجتمع أو الدولة التي نشأت فيها إلى مجتمع أو دولة أخرى.

وقد أشار ***(بوكنان ، ٢٠٠٠ ، ص : ٢١٩)*** إلى الشروط الاجتماعية للتطور التقني وهي: رأس المال الملائم ، الموارد الكافية من المواد الخام ، والحد الأدنى من مهارات القوي العاملة، وعنصر الإبداع البشري المنتج للأفكار ، والاستعداد الاجتماعي لقبول أفكار جديدة وتجربتها وهذه تشمل عوامل اجتماعية وسياسية وثقافية تدعمها تقاليد ويرعاها التعليم والتدريب.

ومن المعروف أن العالم العربي بصفة عامة ، والخليج بصفة خاصة يصادف مشكلات عديدة حول نقل التقنية وتحقيق أقصي استفادة منها، ولكن أكبر المشكلات التي تصادف عملية نقل التقنية هي تفشي الأمية التقنية في الواقع العربي، والنظر إلى التقنية على أنها مجرد سلع سوقية مما أدى إلى تجاهل الحاجة إلى توفير قاعدة معرفية للاستخدام الفعال.

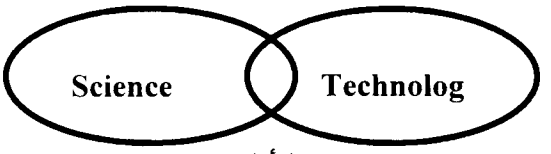
٢-علاقة التقنية بالعلم:

هـــناك الكثير من الدراسات التي تناولت قضية العلاقة بين العلم والتقنية ؛ بحيث أن ما يمكـــن قوله عن استقلالية العلم والتقنية عن بعضهما يوازي ما يمكن قوله عن ترابطهما ، وقد أصـــبحت هذه العلاقة متداخلة غير واضحة المعالم ، وخاصة بعد ظهور تزاوج كبير بين العلم والتقنية في هذا القرن. ونتيجة لذلك أكدت التربية العلمية والتقنية أهمية التمييز بين طبيعة العلم وطـــبيعة التقنية ،وأهمية إبراز العلاقات المتبادلة بينهما من جانب وبين كل منهما والمجتمع من جانب آخر ***(أحمد البدري وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص : ٣).***

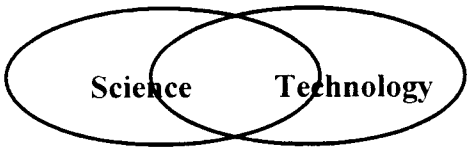
ونظـــراً لارتباط هذه القضية بموضوع البحث سوف تتناوله الباحثة بشيء من التفصيل حـــتى يســـهل تحديد مفهوم التنور التقني وعلاقته بعلم الفيزياء ، وقبل تناول العلاقة بين العلم والتقنية ترى الباحثة أهمية تحديد المصطلحين حتى يسهل تحديد طبيعة العلاقة بينهما.

وفيما يتعلق بتعريف التقنية فقد تناولته الباحثة بالتفصيل في البند السابق ، ومن خلال التعريفات السابقة توصلت الباحثة إلى التعريف التالي : " التقنية هي نظام من المعارف والخبرات والمهارات والعمليات اللازمة لأداء عمل ما ، والتى يستخدم فيها الإنسان الأدوات والآلات والماكينات والوسائل المادية والتنظيمية والإدارية لإشباع حاجاته المادية والمعنوية وحل المشكلات العملية ، سواء على مستوى الفرد أو الجماعة ، وذلك بغرض تطوير المقدرة الإنسانية ". أما مصطلح العلم فيمكن تعريفه بأنه " نظام متكامل من المعرفة المنظمة التي تم التوصل إليها بطرق موضوعية ، تعتمد على الملاحظة والتجريب والتنبؤ ، بحيث تظهر فيه الحقائق العلمية عندما تتجمع في نسق منظم على شكل قوانين ونظريات ، تفسر الظواهر المختلفة ؛ أي أن العلم يعني المعرفة والدراية وإدراك الشيء على حقيقته " ***(حسين محمود ، ١٩٩٣ ، ص : ٢٧).***

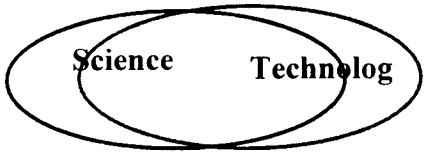
وقد تعددت آراء الباحثين والعلماء حول طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية ، فقد أشار تقرير لمجلس الدراسات في استراليا (Board of Studies) إلى أن طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية ينظر إليها عادة من خلال ثلاث وجهات نظر ؛ كما يوضحها شكل (٢) ***: (Bord of Studies, 1993,P :1,2)***



(أ)



(ب)



(ج)

شكل (٢) : طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية

وجهة النظر الأولى تميل إلى أنه من المحتمل أن العلم والتقنية مرتبطان ببعضهما البعض ؛ كما في شكل (٢- أ) ، أي أنه ليس لكل نظرية علمية تطبيق تقني لها، فنظرية الانفجار العظيم مثلاً للكون ليس لها تطبيق تقني مباشر.

وجهة النظر الثانية تميل إلى أن العلم والتقنية مرتبطان ببعضهما إلى حد ما ، كما في شكل (٢- ب).فهناك الكثير من البحوث العلمية والنظريات التي وجدت لها تطبيقاً تقنياً مباشراً ؛ فمثلاً البحوث العلمية التي قامت في التسعينيات حول المواد شبه الموصلة التي أدت إلى إنتاج مواصلات فائقة تتكون من طبقات من الكالسيوم والنحاس والسيزيوم التي استخدمت كمواد لا تعاني من أي مقاومة كهربائية عند درجات الحرارة المنخفضة.

وجهة النظر الثالثة تؤكد أن العلم والتقنية متداخلان ولا يمكن التمييز بينهما ، كما في شكل (٢- ج). وهذا يعني أن البحث عن المعرفة العلمية سيؤدي إلى تحقيق تقنية جديدة أو حاجة إنسانية ، وبالمثل فإن النشاط التقني سيؤدي إلى معرفة علمية أو فهم علمي.

ويتفق واكس ***(Waks , 1994 , p : 65)*** مع وجهة النظر الثالثة حيث أشار إلى أنه لا يوجد خط واضح يفصل بين العلم والتقنية ؛ وذلك لأن نسبة التداخل الجزئي كبير بينهما لذلك من المناسب إيجاد منطقة حدودية مشتركة بين العلم والتقنية بدلاً من فصلهما ، وقد حدد Waks العلاقة بين العلم والتقنية كما في جدول رقم (١).

جدول رقم (١) : العلاقة بين العلم والتقنية

م	في العلـــم	فـي الـتـقـنـيـة
١	تحليل الظواهر الطبيعية الحالية	تركيب متكامل للمستحدث
٢	تجريدي / نظري	مادي / عملي
٣	الاعتماد على الافتراضات	الاعتماد على الحقائق
٤	الفـــكـــــرة	الإنتـــــاج
٥	طلب الدقة	التفاوت (مع حل وسط)
٦	النموذج (الكمالية)	الحد الأمثل (أقصى قيمة ممكنة)
٧	حب الاستطلاع كعامل مثير	الحاجة والرغبة كدافع رئيسي
٨	البـــحـــــث	التصميم والتطبيق
٩	معالجة المشكلات العامة	حل المشكلات الخاصة
١٠	ارتباط من أي نوع	ارتباط اجتماعي / اقتصادي

وفيمـــا يـــلي شرح لبيانات هذا الجدول مع إعطاء بعض الأمثلة من علم الفيزياء والتي أضافتها الباحثة بوصفها ذات ارتباط بموضوع البحث.

البعد الأول في الجدول وهو تحليل (Analysis) ⟸ تـــركيب (Synthesis) يدل على أن العـــالم (Scientist) يركز على تحليل الظواهر الطبيعية ،في حين أن التقني (Technologist) يركز في الأساس على إنتاج وسيلة جديدة أو نظام جديد ، فمثلاً ظاهرة البرق والرعد ، نجد أن العـــالم يحلل هذه الظاهرة ويتعرف على الأسباب الكامنة خلفها ؛ بينما التقني ينتج وسيلة (مانعة الصواعق) للتقليل من الآثار الضارة الناتجة من هذه الظاهرة.

أيضـــاً التقنية تضع في الاعتبار احتياجات الإنسان كما تدركها حواسه ، وتظهر التقنية بشـــكل مادي وتضع في حسبانها القيود العملية لهذه الفكرة ، بينما العلم يعبر عنه أساساً كشيء تجـــريدي ويمكـــنه إهمـــال العوامل العملية من أجل الهدف النظري ، وأكبر مثال على ذلك " النظرية النسبية " التي قدمها اينشتاين عام ١٩٠٥ م ، والتي اعتمدت اعتماداً كبيراً على التجريد والفرضيات. وقد مثلت هذه الناحية في البعدين (٢) و (٣).

تجريدي نظري (Theoretical) ⟸ مادي عملي (Practical) ـــــــــ (٢)

فرضيات (Assumptions) ⟸ حقائق (Facts) ـــــــــــــــ (٣)

وعندما يتحرك الإنسان من القاعدة النظرية إلى المادية والتنفيذ في العالم الواقعي يكون بذلك قد انتقل إلى إنتاج طريقة أو عملية جديدة وهذا يمثل البعد (٤) :

الفكرة (Idea) ⟸ الإنتاج (Production). ومثال ذلك فكرة اينشتاين المتمثلة في المعادلة الشهيرة : الطاقة تساوي الكتلة مضروبة بضعف سرعة الضوء ، فإذا أمكن تحويل مقدار صغير إلى طاقة $E = m.C^2$ حيث (الطاقة) E ، (الكتلة) m ، (سرعة الضوء) C^2 ، فإن عامل التحويل سينتج عنه طاقة ضخمة ، ومن هذه الفكرة وبعد سلسلة من الأبحاث والتجارب التي قام بها العلماء أنتجت القنبلة النووية التي أُلقيت على هيروشيما عام ١٩٤٥.

وبالنسبة للبعد (٥) : الدقة (Accuracy) ⟸ التفاوت (Tolerance) والبعد (٦) النموذج (Ideal) ⟸ المثالية (Optimum) فيشير إلى أن العالم يمكنه التنبؤ بنتائج نظرية ما في شكل مصطلحات كمية أو نموذج رياضي، ولكن من ناحية أخرى فإن التقني لا يتوقع دقة محسوبة بل يكون هناك تفاوت في النتائج ، ولكنه يحاول المثالية حتى يحرز أفضل الاحتمالات تحت الظروف المتوافرة ، ومثال ذلك كفاءة أو مردود أي آلة من المعروف أنها من أهم المميزات التي تصف الآلة ، فمن الناحية النظرية المثلي نجد أن كفاءة آلة (كالآلة الحرارية) مثلاً هو الواحد الصحيح ، ولكن من الناحية العملية فالقيمة ٠,٧٦ تعتبر كفاءة عالية جداً من الصعب الحصول عليها دون أن يحدث فقد في الطاقة أثناء التحول ، والذي يؤدي بالتالي إلى التقليل من كفاءتها.

كما أن العلم يمتاز بحب الاستطلاع ويعتمد على البحث في الوصول إلى النتائج ، أما التقنية فإنها تتولد نتيجة رغبة أو حاجة معينة أو هدف ، وتعتمد على التصميم والتطبيق ، وهذا ما يمثله البعدان (٧) و (٨).

حب الاستطلاع (Curiosity) ⟸ حاجة أو رغبة معينة (Needs)

البحث (Research) ⟸ التصميم والتطبيق (Design & Application)

وكمثال على هذين البعدين نعرض ظاهرة تمدد السوائل ، حيث يحدث تمدد للسائل في البداية نتيجة ارتفاع درجة الحرارة ، ولكن مع الاستمرار في رفع درجة الحرارة نلاحظ انخفاض مستوى سطح السائل ، ثم بعد ذلك ارتفاعه مرة أخرى ، هذه الظاهرة تثير لدى العالم حب الاستطلاع وتدفعه عن طريق البحث أن يكتشف أن انخفاض السائل يرجع إلى تمدد الإناء الحاوي على السائل ، ومن ناحية أخرى فإن التقني تتولد لديه نتيجة هذه الظاهرة حاجة أو رغبة في صنع إناء لا يتمدد بارتفاع درجة الحرارة وذلك عن طريق التصميم والتطبيق والابتكار.

أيضاً العلم يقوم بمعالجة مشكلات عامة ، كمشكلة التلوث مثلاً ، بينما التقنية تهتم بمعالجة المشكلات الخاصة وحلها ، كأن تبتكر أجهزة معينة لتنقية الجو أو مواد تستعمل للحد

مـــن مشـــكلة تـــلوث البحار بالنفط وهكذا ، فهذا يعني أنه لا يمكن ابتكار تقنية معينة أو جهاز لمعالجـــة جميع مشكلات التلوث في البر والبحر والجو ، ولكن العلم يمكنه أن يقدم حلولاً عامة وعوامل تساعد في التقليل من هذه المشكلة بصفة عامة وهذا ما يمثله البعد (٩)

معالجة المشكلات العامة ⟸ حل المشكلات الخاصة

كذلك فإن الرابطة الاجتماعية للتقنية هي إحدى العوامل الأساسية التي تميزها عن العلم، فالتقـــنية هدفهـــا تلبية الاحتياجات الفردية والجماعية ، لذلك فليس هناك أداة أو وسيلة أو جهاز صمم بدون أن يكون له فائدة أو حاجة تذكر، بينما هناك نظريات علمية وتنبؤات وافتراضات قد تثـــبت صـــحتها بعد فترة من الزمن أو تلغى ، وقد يكون لها تطبيق تقني مفيد أو تكون مجرد نظرية وافتراضات ، وهذا ما يمثله البعد (١٠).

ارتباط من أي نوع ⟸ ارتباط اجتماعي / اقتصادي

أما سكولموسكي ***(Skolimowski, 1983, p : 43)*** فقد قام بتحليل العلاقة بين العلم والتقنية على أساس ثلاث نقاط رئيسية وهي :

١. من الخطأ اعتبار التقنية كعلم تطبيقي.
٢. التقنية ليست علماً.
٣. الفرق بين العلم والتقنية يمكن أن يُعرف بشكل أفضل عند تحليل التطور العلمي والتطور التقني.

وقد لاحظت الباحثة أن معظم الدراسات التي تناولت طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية كانت تدور حول هذه النقاط الثلاث ، لذلك سوف تتبنى الباحثة هذه الطريقة في تحليل العلاقة بين العلم والتقنية ، ولكن ستتناولها بالتفصيل مع تدعيمها بالدراسات التي أمكن للباحثة الإطلاع عليها في كل نقطة من هذه النقاط.

وفيما يتعلق بوجهة النظر القائلة بأن **التقنية مشتقة منهجياً من علوم أخرى** ، والجزء العلمي للتقنية يمكن تجزئته إلى علوم محددة كالفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا وغيرها، فهي تسيء الفهم لمضمون التقنية ، وتحاول التقليص من حجمها لتكون فقط علوماً تطبيقية. فنجد

أن جاردنر وآخرين *(Gardner, et. al, 1990, p :25)* ذكروا أن التقنية ليست تطبيقاً للعلم ؛ فالأشياء أحياناً تعمل بدون المعرفة الدقيقة المحددة ، فالفعل المتكرر يسبق الفهم أحياناً ؛ كما أنه من الممكن أن تشمل التقنية أحياناً على أساليب فعالة ينعدم وجود الفهم المكافئ لها في مستوى نظري عميق.

أيضـــاً أشار فليمنج *(Fleming ,1989 , p: 401)* إلى أن منظور التقنية كعلم تطبيقي هو منظور مرفوض ، وذلك لأن هذا الفهم الشائع الذي يفترض أن العلم يكتشف والتقنية تطبق هذه الاكتشـــافات لتحسين نوعية حياة الفرد ، يقدم التقنية بشكل غاية في السلبية ؛ فالتقنية هي الأداة المرئية التي تساعد في إشباع حاجات المجتمع ، والعلم هو أداة أيضاً لخدمة هذه التقنية.

كما أشار بيوسل *(Pucel , 1995 , p : 38)* إلى أن الفكرة القائلة بأن التقنية علم تطبيقي فكـــرة خاطئة ، وربما كانت مدعومة بمحتوى مقرر الفيزياء في الثانوية ؛ حيث طُور بواسطة لجـــنة دراســـة العـــلوم الفيزيائية في الستينات في الولايات المتحدة الأمريكية ، وقد ادعوا أن تطبيقات العلم هي التقنية حتى يثيروا اهتمام معلمي العلوم.

وفيمـــا يتعلق بأن **التقنية ليست علماً** ، فنجد أن بيوسل *(Pucel , 1995 , p : 38)* أشار إلى أن العلم والتقنية يَعدان شريكين وليسا قريبين ، فهما يعملان مع بعضهما البعض ويشتركان فـــي التفســـيرات المـــنطقية ، ولكنهما مختلفان تماماً في أمرين: تاريخهما ، وكيفية ممارستهما للعمل. فبالنسبة لتاريخهما ، نجد أن هنتر *(Hunter , 1992 , p : 26)* أشار إلى أن التقنية نشأت قبل العلم ؛ فالحاجة ولدت الاختراع ، كما أن التقنية موجودة في الحضارات منذ القدم ولا تعتمد عـــلى العـــلم ، فالـــرومان القدماء كانوا متقدمين تقنياً ، ولكنهم متأخرون علمياً ، فمثلاً عدسات النظارات سبقت علم جاليلو.

والمتتبع لتاريخ التقنية يتبين أن الإنتاج التقني انطلق دون الارتكاز على العلوم الأساسية الموجـــودة ؛ فالبشـــر قد يشرعون في صنع الأشياء وعملها وهم لا يعرفون – ولزمن طويل – سوي تفسيرات بدائية وجزئية عن هذه الأشياء ؛ فاكتشاف الآلة البخارية لم يكن وليد استنتاجات نظـــرية الديناميكا الحرارية، والبث الكهرومغناطيسي لم يكن استنتاجاً لقوانين ماكسويل ***(كمال عمـــارة ، ١٩٩٤ ، ص : ٢٦٤)***. ونســـتطيع أن نســـتخلص مـــن ذلك أن التقنية لها الرئاسة الـــتاريخية فهـــي والـــدة العلوم وليس العكس ، وبالتالي فإنه من الإجحاف أن ننكر دور التقنية ونجعلها تابعة للعلم وليست شريكته.

أما بالنسبة **للاختلافات بين العلم والتقنية** سواء في أهدافهما أو طريقة ممارستهما للعمل، فـــإن الباحثة قد استطاعت أن تستخلص عدة اختلافات ، وضعتها في جدول رقم (٢) الذي يعبر عن مقارنة متعددة الأبعاد بين العلم والتقنية.

جدول رقم (٢) مقارنة متعددة الأبعاد بين العلم والتقنية

أبعاد المقارنة	العلم (Science)	التقنية (Technology)
١. النشأة	ينشأ من إثارة التساؤلات حول العالم المادي.	تنشأ من مشكلات تكيف الإنسان مع البيئة المحيطة به.
٢. الهدف	تعزيز المعرفة بإعطاء شرح لشيء أو وصف دقيق لحدث أو تشخيص لطبيعة حالة ، فهو يهدف إلى أن " يعرف ".	تسخير مقدرات الإنسان لحل مشكلة عملية أو الاستفادة من معرفة علمية ، فهي تهدف إلى أن " تفعل ".
٣. نوع الاستراتيجية المستخدمة	يستخدم طرق الاستقصاء العلمي في معالجة تساؤلاتنا عن العالم المادي.	تستخدم استراتيجيات حل المشكلات في التقنية.
٤. الاهتمامات	يهتم بفهم حدوث الظاهرة وتفسيرها أي "بماذا " (What is).	التحكم في الظاهرة أو التنبؤ بها ، أي تهتم " بماذا سيكون " (What is to be)
٥. الدوافع	يحركه الفضول والرغبة في معرفة الفهم " حب الاستطلاع ".	الرغبة في تغيير الأشياء لتعمل بدرجة أفضل وبنوعية أرقى.
٦. نوع المعرفة	المعرفة العامة Generalized Knowledge	المعرفة المحددة Specific Knowledge
٧. مجال الدراسة	يأخذ الطبيعة كجزء	تأخذ الطبيعة مجتمعة " مجال تقني يتصل بكل شيء "
٨. المخرجات	مخرجاته قد تكون الاكتشافات (Discovering) يُسجل في كتاب أو مقالة أو رسالة	مخرجاتها هي براءة الاختراع (Inventing)
٩. الإسهامات	تنوير البشرية بأسباب المعرفة	تلبية احتياجات الناس وحل المشاكل العلمية

يتضح من الجدول ، أن البعد الأول يوضح كيفية نشأة العلم والتقنية، فالتقنية تنشأ من مشكلات تكيف الإنسان مع البيئة المحيطة به ، أما العلم فينشأ من إثارة التساؤلات حول العالم المادي. كما أنه يستخدم طرق الاستقصاء العلمي في معالجة تساؤلاتنا عن العالم المادي في حين تستخدم التقنية استراتيجيات حل المشكلات ، وهذا ما يمثله البعد (٣) ***(خليل الخليلي وآخرون، ١٩٩٦ ، ص : ٤٤).***

ومـــن حيـــث أهداف العلم والتقنية يذكر(***سعيد رفاع ، ١٩٩٦ ، ص : ٩٠)*** أن العلم يهدف إلى أن يعرف ويفهم ويوضح ، في حين أن التقنية تتعدى ذلك إلى الفعل واستخدام الأفكار لانـــتاج صناعات واختراعات جديدة. وقد أكد ذلك ***(بوكنان ، ٢٠٠٠ ، ص: ١٨)*** حيث أشار إلى أن التقـــنية تعـــني عمـــل الأشياء في حين أن العلم يعني الفهم المنهجي للبيئة التى يعيشها الإنسان.

أيضـــاً الغـــرض من وراء أي نشاط علمي هو تعزيز المعرفة بإعطاء شرح لشيء أو وصف دقيق لحدث أو تشخيص لطبيعة حالة ، في حين أن الغرض من وراء أي نشاط تقني هو تسخير مقدرات الإنسان لحل مشاكل علمية أو الاستفادة من المعرفة العلمية ، فمثلاً يهدف العلم إلى تفسير ظاهرة انخفاض الضغط على السطح الذي يمر الهواء فوقه أكثر ، أما كيفية استخدام هـــذه الحقيقة لبناء طائرة فإنه يمكن النظر إليه على أنه إنجاز تقني ***(عادل عوض ، ١٩٨٨ ، ص : ٧٥)***.

وفي البعد (٤) نجد أن العلم يهتم بتفسير حدوث الظاهرة وفهمها ، في حين تهتم التقنية بالتحكم في الظاهرة أو التنبؤ بها ، كما أن العالم (Scientist) يحركه الفضول والرغبة في المعرفة أو الفهم ، في حين أن التقني (Technologist) تستحثه الرغبة في تغيير الأشياء لتعمل بدرجة أفضل وبنوعية أرقى ***(نبيل فضل ، ١٩٩٥ ، ص : ١٢)***.

كما ذكر جاردنر وآخرون ***(Gardner , et.al , 1990 , p : 25)*** أن العلم يركز على المعرفة العامة، في حين التقنية تركز على معرفة محددة. والنتائج أو المخرجات التي يتوصل إليها العلم تتمثل في اكتشافات تجريبية أو نظرية جديدة أو قانون يُسجل في مقالة ، أو رسالة ، أو كتاب لتقرأ ، أو تنتقد ، في حين تكون مخرجات التكنولوجيا هي براءة الاختراع التي قد تكون معدات أو أدوات أو وسائل فنية وغيرها ، وهذا ما يمثله البعدين (٦) و (٨).

كذلك نجد أيضاً أن العاملين في التقنية مهتمون ببحث عمليات خلق الوسائل التقنية وتطويرها ، وتجديد النظم التقنية ، وعلاقة عناصر التقنية بالناس والمجتمعات والبيئة ؛ أي أن المجال التقني يتصل بكل شيء،كل واحد جزء من الكل وكل واحد يشارك ويتفاعل مع الكل ، في حين نجد أن العلم يمكن أن يحصر مجال دراسته في جزء من ظاهرة معينة بصرف النظر عن نتائجها أو العوامل والقيود التي ينبغي توافرها ، فهو يتعامل مع جزء من الطبيعة. ***(Devore , 1992 , p : 62)*** وهذا ما يمثله البعد (٧).

وفيما يتعلق بالإسهامات نجد أن العلم والتقنية نشاطان متباينان يعتمد أحدهما على الآخر ؛ فدور العلم هو تنوير البشرية بأسباب المعرفة ، في حين دور التقنية هو تلبية احتياجات الناس والاستفادة من المعرفة العلمية ***(عادل عوض ، ١٩٨٨ ، ص : ٧٥)*** وهذا ما يمثله البعد (٩).

أما وجهة النظر القائلة بأن **الفرق بين العلم والتقنية تعرف بشكل أفضل عند تحليل التطور العلمي والتطور التقني** ؛ فنجدها عند سكولموسكي الذي أشار إلى أن معيار التقدم العلمي لا يمكن أن يعبر عن معيار التقدم التقني ، فأساس التقدم العلمي ببساطة هو السعي وراء المعرفة (Pursuit of Knowledge) ، لفهم العالم المحيط ، في حين يسعى التطور التقني وراء الفعالية (Pursuit of Effectiveness) ؛ بمعنى أن التقنية تنتج أدوات ومواد تنجز في فترة قصيرة من الزمن وبتكلفة أقل وبنوعية أكثر جودة ، إلا أنه عندما تتطور التقنية يتطور العلم ، وكذلك عندما تتطور التقنية لابد أن يتطور العلم ***(Skolimowski , 1983 , p : 44)***. وبالتالي يمكن تصوير العلاقة بين العلم والتقنية كشجرة جذورها العلم وثمارها النظريات والمعلومات ، أما تحويل هذه الثمار إلى سلع ومنافع للناس فهذه هي التقنية ***(محمد نصر ، ١٩٩٧ ، ص : ١٢٨)***.

ومن هنا تتضح العلاقة الأكيدة بين العلم والتقنية ، فبرغم أنهما مختلفان من نواحٍ كثيرة كمـــا سبقت الإشارة ، فإنهما يعدان وجهين لعملة واحدة لا يمكن فصلهما ولا يمكن دمجهما مع بعضهما ، فهما شريكان يعملان من أجل خدمة البشرية وتلبية احتياجات الناس.

• العلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع :

لا تقف علاقة العلم بالتقنية عند حد التفاعل بينهما فقط ، بل تمتد هذه العلاقة لتشمل تفاعلهما مع المجتمع. فالمجتمع يحتاج إلى العلم والتقنية معاً ، وكل منهما يحتاج إلى دعم المجتمع ومساندته فلا يمكن للعلم أن يتقدم دون دعم المجتمع للعلماء والبحوث التي يقومون بها ، كما أن التقنية تتقدم بتقدم العلم ، فالعلم يحتاج إلى الأجهزة التي تقدمها التقنية ***(خليل الخليلي وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص : ٤٦)***.

ويتأثر المجتمع أيضاً بالتقنية فعادة ما يكون التغير التقني مصحوباً بتغيرات اجتماعية وسياسية واقتصادية قد تكون ذات منفعة أو ضرر على المجتمع ، وكذلك التقنية تتأثر بالمجتمع حيث تؤثر الحاجات والاتجاهات والقيم الاجتماعية في وجهة التطور التقني ***(أحمد البدري***

وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص : ٣). ومثال ذلك ما حدث للعالم ليوناردا دافنشي حيث تصور أفكاراً عن آلات تطير في الهواء وغواصات ، إلا أن ظروف إيطاليا في القرن السادس عشر الميلادي من حيث رأس المال والمواد الخام والمهارات اللازمة وقبول المجتمع لهذه الأفكار لم تكن ميسورة له ، لهذا لم تجد أفكاره سبيلها إلى التحقق ، وبعد هذا بقرنين من الزمان توافر للعالم جميس وات جميع الشروط الاجتماعية لظهور اختراعه الآلة البخارية ، حيث شاركه أحد رجال الصناعة ووفر له رأس المال اللازم والآلات والصناع الحرفيين المدربين *(بوكنان ، ٢٠٠٠ ، ص : ٣٤)*.

نستخلص من ذلك أن العلم والتقنية والمجتمع ،ثلاثي يكمل بعضهم البعض ؛ فلا يمكن أن يكون هناك علم وتقنية بدون تقبل المجتمع لهما ، ولا يمكن أن يتطور المجتمع ويحقق أهدافه التنموية بدون دعائم من العلم والتقنية.

٣ – الآثار الإيجابية والسلبية للتقنية:

لقد مهدت التقنية الطريق للتقدم على مدى العصور الماضية ، وأفضل دليل على حجم التغيرات الحاصلة في هذا القرن والناتجة عن التقدم التقني هو مقارنة حياتنا بحياة آبائنا وأجدادنا في الماضي ، خاصة فيما يتعلق بوسائل النقل وطبيعة الأعمال التي يقومون بها ووسائل الاتصال التي يستخدمونها.

ولقد وصف *(محمد نصر ، ١٩٩٧ ، ص : ١٣١)* التقنية اليوم أنها ذات طبيعة اقتحامية ، أي أصبحت تقتحم المجتمعات ، سواء كانت تلك المجتمعات في حاجة إليها أم غير مرغوب فيها.

فقد تعودنا التركيز على المنافع التي جنتها الإنسانية من التقنية وأهملنا آثارها الضارة ، فالتقنية كما هو معروف سلاح ذو حدين. ومثال ذلك ما ذكره *(محمد صابر سليم ، ١٩٩٨ ، ص : ٨)* حيث قال " الكهرباء تضيء المنازل وتشغل المذياع والتلفاز ، وتقوم بمئات الأعمال، ولكن إذا لم يحسن استخدامها تصبح مصدراً يحرق المنازل ويصعق ويقتل ، وكذلك السيارة تيسر لنا الانتقال السريع والمريح ، ولكنها تصبح أداة قتل إذا لم يحسن استخدامها وإتقان الطرق والوسائل لجعلها أداة تستخدمها في أمان تام ".

ومن المعروف أن تأثير التقنية على الفرد يتفاوت ما بين الأقطار الغنية والفقيرة حيث تتطلب التقنية مناخاً من التقبل الاجتماعي ، إلا أنه يمكن حصر بعض الآثار الإيجابية والسلبية

بشـــكل عـــام لبعض التقنيات وخاصة تلك التي لها علاقة بمجال علم الفيزياء بوصفها موضوع البحث.

أ- الآثار الإيجابية للتقنية :

التقنية تنمي قدرة الإنسان على استخدام موارد الثروة الطبيعية استخداماً أمثل ، فمن الصعب تصور أي قطاع يمكن له أن يستغني عن التقنية سواء كان في الصناعة أو النقل أو المواصلات أو الطب. ويكفي حتى نتعرف على أهمية التقنية في حياتنا المعاصرة ، أن نلقي نظرة على تنظيم البيت وتجهيزاته ، حيث نرى البيت مجهزاً بالكثير من التقنية المتاحة ، ابتداءً من المفتاح الذي نضغط عليه ليعم الضوء الغرفة أو مفتاح تشغيل العديد من المعدات المنزلية على اختلاف أنواعها ، وحتى أدوات التسلية كالفيديو والكمبيوتر وغيرها.

وكذلك بالنسبة للأقمار الصناعية التي أصبح تأثيرها على الحياة اليومية له دلالته ، فبالإضافة إلى أنها تلعب دوراً في التنبؤات الجوية أيضاً لها دور في الاتصالات حول العالـــم ، وكذلك في الانتشار المتزايد للإرسال التلفازي الذي لم يعد مقصوراً على التسلية فقط ، وإنما أصبح وسيلة فعالة في إيصال الأحداث البارزة في شتى أنحاء العالم إلى كل بيت ***(عبد الحكيم بدران ، ١٩٩١ ، ص : ١٠٢).***

والأمر نفسه فيما يتعلق بالحاسبات الإلكترونية التي اُستخدمت في أنظمة الاتصالات وتبادل المعلومات وفي مجالات الإدارة والوظائف المختلفة ، بالإضافة إلى استخدمها في تشخيص الأمراض وتوجيه سفن الفضاء ، وخصوصاً بعد أن أصبحت هذه الحاسبات صغيرة الحجم وخفيفة الوزن ، وذلك بعد اكتشاف الدوائر المتكاملة ***(نور الدين الربيعي ، ١٩٨٦ ، ص: ٩٦).***

أيضـــاً تعـــددت استخدامات أشعة الليزر ، حيث أصبحت تستخدم في الاتصالات وفي المجـــالات العسكرية المختلفة ، وفي الطب كالجراحة العامة ، وجراحة العيون ، بالإضافة إلى اســـتخدامها في مجالات الهندسة الوراثية وهندسة الطاقة وغيرها من المجالات ***(أحمد بشارة ، ١٩٩٧ ،ص:٣٦٣).***

أما الألياف الضوئية التي دخلت مرحلة التصنيع عام ١٩٨٨، والتى تعتمد على الاستعانة بألياف زجاجية في منتهى الدقة. فلقد أخذت تحل محل الأسلاك النحاسية ، وتمتاز بقدرتها على بث كميات هائلة من المعلومات الرقمية على شكل نبضات من الضوء ، مما يمكن من نقل

المعلومات بسرعة وبكثافة عالية جداً ، ويقلل أيضاً من الأخطاء الناتجة عن التشويش الكهربائي *(أنطوان بطرس ،١٩٩٤، ص:٣٧٧)*.

وهكذا فإن قائمة التطبيقات التقنية وفوائدها الإيجابية لا تنتهي ، إلا أننا ومن خلال الأمثلة السابقة يمكن أن نستخلص أن هناك قبولاً واسع الانتشار للتقنية وتطبيقاتها. وبرغم أن هذه التقنيات أفادت الإنسان في كثير من مجالات الحياة ، فإنها سببت له بعض المشاكل نتيجة استخدم الإنسان للتقنية دون أن يأخذ في الحسبان آثارها السلبية سواء على مستوي الفرد أو المجتمع.

ب- الآثار السلبية للتقنية :

إن التحول الاجتماعي الكبير الناتج عن التناقص المستمر في المدة الفاصلة بين اكتشاف تقـنية جديدة وبين تطبيقها الاجتماعي ، لابد أن تصاحبه عدة آثار سلبية على سلوكيات المجتمع وعاداته وعلى البيئة الطبيعية التي يعيش فيها ، فمن أهم هذه الآثار :

١- اختزال بعض القوى العاملة الذي أدى إلى نوع من البطالة في قطاعات عديدة وخاصة بعد دخول الإنسان الآلي إلى دنيا العمل في العديد من البلدان المتقدمة.
٢- التقـنية الجديـدة يمكنها أن تولد وظائف جديدة مما يتطلب كفاءات متخصصة ، وهذا يعني تحولاً مستمراً لليد العاملة وشروط العمل *(أنطوان خوري ، ١٩٨٥ ، ص : ١١٤)*.
٣- عدم وجود وعي وتهيؤ اجتماعي لقبول هذه التقنية قد يؤدي إلى تغير سريع غير متدرج في السلوك الاجتماعي والعادات والتقاليد المميزة للمجتمع *(نـور الدين الربيعي ،١٩٨٦، ص: ١٠٢)*.
٤- استنزاف المصادر الطبيعية (المواد الأولية) كاستهلاك موارد البترول والوقود المستخدمة في كثير من التقنيات المعاصرة.
٥- التطـبيقات التقـنية العسـكرية ، فالإنسانية في الوقت الحاضر لديها من الأسلحة النووية والكيمائية التى يمكن من خلالها أن تدمر نفسها عدة مرات.
٦- التأثير المباشر على البيئة الطبيعية كالتلوث بكافة أشكاله المتمثلة *(سعود العمرو، ١٩٩٤، ص: ٢٤)* في:

(أ) التلوث الجوي ومن صوره ، اتحاد بخار الماء " السحب " بالغازات المتصاعدة مـن حـرق الوقود " أكسيد الكبريت " والكربون مما يسبب ما يسمى بظاهرة " المطر الحمضي " الذي يدهور كثيراً من الأنظمة البيئية.

(ب) التلوث الضوضائي المرتبط بالصخب المصاحب للأجهزة والآلات الموجودة بالمنزل (التلفاز ــ المكيف) أو السيارات والطائرات والتي تسبب أصواتها في بعض الأحيان ضيقاً وتوتراً وضعفاً في حاسة السمع.

(ج) التلوث الإشعاعي الناجم عن انتشار الإشعاعات في الهواء والماء واليابسة وتعد مأساة انفجار المفاعل النووي الروسي في تشرنوبل عام ١٩٨٦ أكبر مثال على ذلك ، وقد امتدت آثار ذلك الانفجار على مدى طويل من الزمان.

(د) اكتشف العلماء في السنوات الأخيرة أن من أهم الأسباب الرئيسية والتي تعمل على تآكل طبقة الأوزون هي حركة الطائرات النفاثة التي ينبعث من عوادمها غازات تتحد مع غاز الأوزون ، وتؤدي إلى نقص كمية الأوزون. كذلك من ضمن الأسباب مركبات الكلورفلوركربون المستخدمة بمثبتات الشعر والمبيدات، وغازات أكاسيد النيتروجين المنبعثة من عوادم السيارات كلها عوامل تؤدي إلى تآكل طبقة الأوزون. ومن المعروف أن طبقة الأوزون تعمل على وقاية الكائنات الحية من أضرار أشعة الشمس الفوق بنفسجية. ***(بيومي محمد بيومي ، ١٩٩٤ ، ص :٢٧٢).***

ونستخلص مما سبق أن سوء تعامل الفرد مع التقنية هو العامل الأساسي في ظهور سلبياتها ، فكثير من الاختراعات والتطبيقات التقنية التى قصد منها فائدة البشرية استخدمت في الإضرار بها. ومثال ذلك اختراع الديناميت الذي قصد به "الفريد نوبل" شق الطرق وحفر المناجم ، إلا أنه أُستخدم في التفجيرات لأغراض الدمار والتخريب ، مما دفع نوبل إلى تخصيص الجوائز المعروفة التى تشجع على الأبحاث العلمية من أجل السلام ورفاهية الإنسان وسعادته ***(محمد صابر سليم ، ١٩٩٨، ص: ٣٠).***

وبناء على ما سبق فإنه ينبغي التنويه عن الأخطار المنظورة وغير المنظورة لبعض الاستخدامات التقنية الحديثة ، وذلك عن طريق التربية والتعليم والتي يصبح فيها الفرد واعياً لإيجابيات التقنية وسلبياتها مما يقلل من التأثيرات الاجتماعية الناتجة عنها ويصبح بذلك أكثر تكيفاً مع البيئة التقنية.

ثانيا : التربية التقنية

التربية التقنية موضوع حيوي ذو أهمية كبيرة ، خصوصاً في إطار إعداد الأفراد لمواجهة المستقبل وتغيراته التقنية المتلاحقة. ولا يمكن للمؤسسات التعليمية تجاهل هذه

المسئولية ، إذ يجب عليها مواجهة تلك التغيرات بما يساعد أبناءنا على التكيف الفعال مع هذا العالم التقني المتغير.

١- مفهوم التربية التقنية :

قبل تناول تعريف التربية التقنية ، هناك بعض المفاهيم المتداخلة التي يمكن أن تسبب بعض الاختلاط مع مفهوم التربية التقنية ، لذلك فالباحثة سوف تستعرض بعض هذه المفاهيم ومن ثم توضح مفهوم التربية التقنية. ومن هذه المفاهيم :

التعليم التقني (Technological Education): هو التعليم الذي يتم فيه إكساب المهارات العملية والمعارف النظرية بصورة تتناسب مع متطلبات العمل بحيث يستطيع التقني بعد إكمال برنامج الإعداد المقرر ، الانتقال إلى سوق العمل المنتج.ومثال عليه التعليم الصناعي أو الزراعي أو التجاري ***(أحمد العاقب ، ١٩٨٧ ، ص: ٥٩)***.

التقنية (التكنولوجيا) في التعليم (Technology in Education) : هي استخدام التطبيقات التقنية والاستفادة منها في إدارة العملية التعليمية وتنظيمها بأية مؤسسة تعليمية كاستخدام الحاسب الآلي لتنظيم الجداول ورصد الدرجات أو عمل قاعدة بيانات عن الطلاب والعاملين بالمؤسسة التعليمية ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٩ ، ص: ٢١)***.

تقنية (تكنولوجيا) التعليم (Educational Technology) : تفاعل منظم بين كل من العنصر البشري المشارك في عملية التعليم والأجهزة والآلات والأدوات التعليمية والمواد التعليمية بهدف تحقيق الأهداف التعليمية أو حل مشكلات التعليم ***(ماهر إسماعيل صبري ، ١٩٩٩ ، ص: ٢٠)***.

التربية التقنية (Technology Education):

تعرف الجمعية الدولية للتربية التقنية (**The International Technology Education Association)** التربية التقنية بأنها " البرنامج التقني الذي يساعد الأفراد لتنمية فهمهم وزيادة كفاءتهم في التصميم والإنتاج ، وتساعدهم أيضاً على استخدام نتاج التقنية وأنظمته ، ويساعد كذلك الأفراد في التعرف على أهم التغيرات التقنية " ***(Lauda , 1994 , p : 44)***.

وعرف ***(محمد طلعت ، ١٩٩٣ ، ص:٤)*** التربية التقنية بأنها "المنهج الشامل للاستفادة من التقنية الحديثة بمفهومها الواسع مادة وطريقة ووسيلة وإنتاجا ، استفادة تنعكس آثارها على جميع

مكونات التربية من أهدافها وخططها ومحتواها وطرقها وعلاقاتها ونشاطاتها وأساليب تطويرها تحت جميع الظروف وفي جميع الحالات"

ومـــن هذيـــن التعريفيين نستنتج أن التربية التقنية هي تربية عامة تركز على النظام التقني كمجال من مجالات التعليم ،بحيث تنعكس آثار التقنية على جميع مكونات التربية.

وكما سبق أن أشرنا إلى أن العلم يختلف عن التقنية ، كذلك أيضاً التربية التقنية تختلف عن التربية العلمية. فقد ورد في تقرير لمجلس الدراسات في استراليا (Board of Studies) أن التربية العـــلمية تســـاعد الطـــلاب على فهم أنفسهم وبيئتهم ، وتزودهم بفرص لتطوير وتنمية التفكير المـــنطقي المســـتقل والأداء العمـــلي المســـؤول عنهم ، وهي تركز على الخبرات والاستقصاء والتخطيط وحل المشكلات والتوضيح والفهم. أما التربية التقنية فهي تساعد الطلاب على الإدارة والتأثير على التغير التقني وزيادة التحكم في عالم يزيد اعتماده على التقنية يوماً بعد يوم ، وهي تركـــز عـــلى الخـــبرات وحـــل المشـــكلات والتصميم والعمل والتقييم لجميع الأنشطة التقنية ***(Board of Studie , 1993 ,p:1)***.

كذلـــك حدد فيشر Fisher العناصر الأساسية للتربية التقنية والتربية العلمية وذلك عندما قارن الموضوعين في المملكة المتحدة ***(Barnes ,1988 ,p:487)*** ،كما يوضحها جدول (٣)

فالـــتربية التقـــنية كما هو واضح من جدول (٣) تتضمن أنظمة للتحكم ، وهى تربية شـــاملة تحـــتوي على أكثر من تقنية وأكثر من نظام ، وتستخدم أسلوب حل المشكلات ، هذا بالإضـــافة إلى أنها عملية إبداعية ذات صلة بالحاجات الإنسانية. كما أنها مبنية على المشروع وتســـتخدم العمـــليات التصميمية من أجل تنمية فهم الأفراد للتقنية وأنظمتها وزيادة كفاءتهم في العمل والإنتاج.

جدول (٣) : مقارنة بين العناصر الأساسية للتربية العلمية والتربية التقنية

م	التربية العلمية	التربية التقنية
١	تتضمن كتلة علمية من المعرفة	تتضمن أنظمة للتحكم
٢	تمتلك منهجية محددة	شاملـــة
٣	تستخدم التفكير الاستقرائي	تستخدم أسلوب حل المشكلة
٤	تختبر مدى الصحة بطريقة موضوعية	عملية إبداعية ذات صلة بالحاجات الإنسانية
٥	تستخدم المعرفة المشتقة من الشواهد التجريبية	مبنية على المشروع
٦	تستخدم عمليات التصنيف والملاحظة والقياس	تستخدم العملية التصميمية

أمـــا التربية العلمية فتتضمن كتلة علمية من المعرفة ، حيث أنها تمتلك منهجية محددة في التحليل والدراسة. كما أنها تستخدم التفكير الاستقرائي وعمليات التصنيف والملاحظة والقياس والمعـــرفة المشـــتقة مـــن الشـــواهد التجريبية ، هذا بالأضافة إلى أنها تختبر مدى صحة هذه المعارف بطريقة موضوعية.

٢ -أهداف التربية التقنية :

قدم الاتحاد الدولي للتربية التقنية (Association the International Technology Education) في الولايات المتحدة الأمريكية أربعة أهداف رئيسة تشتمل عليها التربية التقنية وتسعى إلى تحقيقها (*Treagust & Mather ,1990, p :53 ،Fensham ,1990, p : 14*) وهى :

الوعي التقني (Technological Awareness) : ويقصد به المعرفة عن التقنيات بشكل يساعد الطلاب على إدراك أهمية التقنية في تطوير المجتمع الإنساني ، ومدى ارتباط هذه التقنية بحياتهم اليومية ، ومعرفة أن التقنية لها منهجية خاصة بها.

التنور التقني (Technological Literacy) : ويقصد به تطوير المصطلحات التقنية وفهم الطلاب لها ، وإكسابهم المعرفة العملية والاستخدام ذو المدى الواسع من مهارات الاتصال بما في ذلك القراءة والكتابة والرسم وعمل النماذج والتحدث المرتبط بالنشاطات التقنية.

تقنية المعلومات (Information Technology) : وتعني معرفة كيفية استخدام تقنيات المعلومات المختلفة كالكمبيوتر (الحاسب الآلي) والإنترنت ، ومعرفة كيف تؤثر تلك التقنيات على أوقات العمل والفراغ.

القدرة التقنية (Technological Capability) : وتعني كفاءة الأفراد للمشاركة في النشاطات التطبيقية وإنجاز المهام والمشاركة الفعالة في هذه النشاطات العملية ، وهذا يحتاج من الطلاب دراسة التصميم وتنمية قدرتهم على حل المشاكل واكتساب معرفة ومهارات فكرية وجسمانية يحتاجون إليها عند القيام بهذه النشاطات التقنية.

وقد تبدو هذه الأهداف الأربعة الرئيسة متداخلة ، إلا أنها تختلف من ناحية مستوى المعرفة التقـــنية ، فنجد أن الوعي التقني هو أدني مستوى تحققه التربية التقنية ، يليه التنور التقني الذي يركز على مهارات الاتصال ومن لديه تنور تقني لابد أن يكون لديه وعي تقني. وبعد ذلك تقنية المعلومات ، التي تتضمن قدرة على التعامل مع تقنيات المعلومات ، من حاسبات آلية وإنترنت وغيرها ، بحيث يكون لدى الفرد وعى وتنور تقني ، ولكنه مرتبط فقط بتقنيات المعلومات التي

تمـــثل جزءاً من المجال التقني الواسع.أما المستوى الأعلى للتربية التقنية فهو القدرة التقنية التي تتطلب وعياً وتنوراً تقنياً ومعرفة أيضاً بتقنية المعلومات. ويتم تشجيع القدرة التقنية لدى الطلاب عـــن طريق تناولهم لمشكلات تقنية لها علاقة بالجانب العلمي أو الاقتصادي أو الاجتماعي ويتم التوصل لحلول تلك المشكلات عن طريق التدريبات والخبرات والابتكارات التى تساعدهم على المشاركة بفعالية في النشاطات التقنية المعقدة.

وتهدف التربية التقنية بصفة عامة إلى محو الأمية التقنية لدى الطلاب مما يكسبهم القدرة عـــلى التعايش مع عصرهم وملاحقة التغير السريع نتيجة التقدم التقني ومن الممكن أن يتحقق هذا الهدف من خلال الأهداف الإجرائية التالية ***(حسين محمود ، ١٩٩٣ ، ص: ٣٠)*** :

أ- اكتساب الطلاب المعارف (Knowledge) المرتبطة بالتقنية مثل المبادئ والمفاهيم المتعلقة بها والمصادر والأسس والمفاهيم العلمية والرياضية والبيئة اللازمة.

ب- تنمية قدرة الطلاب على استخدام أسلوب الحل الابتكارى للمشكلات (Creative Problem Solving) من خلال اكتسابهم المهارات اللازمة لذلك من تحليل واتصال وتقويم واتخاذ القرار.

ج- اكتساب الطلاب للمهارات العملية الأساسية (Basic Practical Skills) وتدريبهم على أداء أنشطة متعددة ومتدرجة مما يمكنهم من استخدام الأدوات والأجهزة الحديثة.

د- تنمية الوعي (Awareness) التقني لدى الطلاب بما يمكنهم من إدراك أهمية التقنية والتعرف على دورها في حياتهم وآثارها على البيئة والمجتمع.

هـــ- تنمية قدرة الطلاب على اختيار مستقبلهم الدراسي والمهني.

٣ - أساليب تضمين التقنية في مناهج التعليم العام :

توجد عدة أساليب لتضمين التقنية في مناهج التعليم العام ، وقد اُستعرضت هذه الأساليب عدد من الدراسات السابقة ***(Treagust and mather, 1990, p:52 , Fensham ,1990, p:15) (حسين محمود ، ١٩٩٣ ، ص:٣١ ، محمد غنيمة ، ١٩٩٦ ، ص:٥ ، أحمد الصفدي، ١٩٩٦ ، ص : ٥٣)*** وهذه الأساليب تنحصر فيما يلي:

أ-تضمين التقنية داخل المنهج كمقررات مستقلة :

يمكن تضمين التقنية داخل المنهج كمادة منفصلة أو مستقلة بذاتها ،وعلى شكل اختياري أو إجـباري. ومبررات هذا الأسلوب أنه يقوم على أساس أن المعرفة التقنية أسلوب فريد غير قابل للاختزال أو الانضواء تحت العلوم والرياضيات ، ويعتمد هذا الرأي على الطبيعة المتكاملة للتصـميم والأنشطة التقنية التي تتميز بخطوات محددة ، وهناك العديد من الدول تطورت لديهم التربية التقنية في طريق مستقل عن العلم مثل هولندا وألمانيا والولايات المتحدة الأمريكية.

ولكن هناك صعوبات تواجه هذا الأسلوب ، ومنها :

(١) يتطلب إعداد محتويات المقرر مع تحديد عناصر التقنية التي تدخل كمعرفة ومهارات واتجاهات ، بالإضافة إلى إعداد مصادر للتعلم الذاتي كبرامج الحاسب.

(٢) يتطلب معلمين مدربين على تدريس التقنية ؛ وأيضاً يتطلب تجهيزات مناسبة للمبنى المدرسي والمعمل.

(٣) كذلـك يتطـلب التنسـيق الجيد بين مواعيد طرح الموضوعات في مقررات المواد المختلفة ومقررات التقنية.

ب- تضمين التقنية داخل موضوعات المواد الدراسية المختلفة :

حيث يتم إدخال التقنية كموضوع داخلي في جميع أو معظم المواد الدراسية بحيث تكون متضمنة ومتكاملة (Integrated) معها ؛ بمعنى أن يتم ربط المحتوى بقضايا تقنية مناسبة ويدمج فيها. وهذا يتطلب أن تتبنى هذه المواد المنهج التقني الذي يعتمد على مهارات حل المشكلات والابتكار والتفكير الناقد كاستراتيجية عامة للتعلم.

ولكن الصعوبات التي تواجه هذا الأسلوب هو أنه يتطلب اقتناع صانعي القرار ومنفذيه مـن معـلمين وموجهين بأهمية المعلومات الداخلة في المنهج ، أيضا برزت مشكلة من سوف يكـتب ويـدرس تلك المواضيع ، وعما إذا كانت هذه المواضيع التي ترتبط سيكون جزء منها إجبارياً أم اختيارياً في المنهج وهل يجب إدخالها في كل مادة وكيف سيتم إنجاز ذلك.

ج -تضمين التقنية داخل وحدات دراسية مستقلة :

وذلـك بأن يتضمن المقرر وحدة كاملة عن التقنية بحيث تشتمل على معارف ومهارات واتجاهات تتعلق بالتقنية ، كما في منهج العلوم للصف الثالث متوسط بالمملكة العربية السعودية حيث تشتمل على وحدة عن التقنية.

إلا أنـــه مـــن الصـــعوبات التي تواجه هذا الأسلوب هو أن تلقي الطلاب للأفكار التقنية الكامـــنة خـــلف هـــذه الوحـــدة سيكون سطحياً كما أن وجود مثل هذه الوحدة سيعني أن معظم الوحـــدات ستركز على العلم دون التقنية وبالتالي لن تحقق جميع أهداف التربية التقنية في وحدة واحدة.

د- تضمين التقنية عبر موضوعات منهج العلوم :

مـــادة العـــلوم تعتبر مثالاً فريداً يقدم فرصة للجهود المشتركة بين العلم والتقنية ، وذلك نظـــراً لأنهما يعتمدان على بعضها البعض في جميع مراحل البحث والتطوير. وتقدم المقررات الـــتي تعتمد على هذا الأسلوب على النحو الذي ذكره ***(حسين محمود ،١٩٩٣ ، ص ٣١)*** فيما يلي:

(١)مقررات أساسية للعلوم متضمنة نواحي تقنية (Science-Based Technology). وهي تركز على استخدام المفاهيم والأسس العلمية في المجالات التقنية التطبيقية مثل الطاقة الكهربائية المرتبطة بالأجهزة الكهربائية وغيرها من أمثلة.

(٢)مقررات أساسية للتقنية متضمنة نواحي علمية (Technology-Based Science). وهي تركز على استخدام التقنية لتفهم الأسس والمفاهيم العلمية. ويشير فينشام ***(Fensham, 1990, p : 15)*** بأن هذه الطريقة قد طبقت في بريطانيا ، حيث إن مواضيع العلوم التقليدية مازالت تدرس ، ولكن عند الحاجة لدراسة التطبيقات التقنية لها وليس العكس. وهذه الطريقة سميت الطريقة المركزية.

(٣)مقررات متكاملة للعلوم والتقنية والمجتمع (Science, Technology, and Society) وهي تركز على إبراز دور التقنية وعلاقاتها بالعلوم والآثار المتبادلة بينها وبين المجتمع.

وحيـــث إن موضوع البحث يرتبط بشكل عام بالأسلوب (د) وبشكل خاص بمقررات العلوم المتضمن بها نواحي تقنية والمتمثلة في البند (١) ، لذا فإن الباحثة سوف تستعرض آراء بعض الباحثين حول مبررات هذا الأسلوب ومزاياه.

فقـــد ورد فـــي تقرير بعنوان (تعليم المواطن الأمريكي من أجل المستقبل ، مقتضيات القـــرن الحادي والعشرين) "أن إعداد نظامين مختلفين أحدهما للمناهج الدراسية والآخر للتقنية يســـيء إســـاءة بالغة لمبدأ إدماج العلم والتقنية بوصفه أمراً طبيعياً. لذلك فمن المهم جداً إيضاح وشـــرح المعـــرفة الإنسانية وتكاملها وتشجيع الطلاب على تطبيق الأفكار والمبادئ والمهارات المتعلقة بموضوع أو آخر في المجالات المتعلقة بالمجالات الأخرى. وخاصةً أن مختلف مفاهيم

التقـنية لا تنفصل عن المضمون العلمي الطبيعي لها." ***(مكتب التربية العربي ، ١٩٨٧ ، ص : ١٢٤)***.

كذلك ذكر لويس ***(Lewis ,1991 , p:36)*** أنه لا يتفق مع عملية التفريق بين الجانب النظري والجانب العملي، فعند دراسة التقنية دون ذكر جانبها العلمي أو العكس فهذا يعتبر خطأً منهجياً كبيراً. فالدراسة الكاملة للتقنية لابد أن تأخذ في الحسبان الجانب العملي والنظري للتقنية.

كما أشار ***(محمد طلعت ، ١٩٩٤، ص:١٣)*** إلى أن التربية التقنية بخاصة تحبذ الأخذ بمـبدأ التكامل في مراحل التعليم العام. فالتكامل من أساسيات التربية التقنية وخاصةً عندما تقدم تطبيقات تقنية مرتبطة بالحقائق والمعلومات النظرية المرتبطة بها.

وعلاوة على ذلك ، فإن الاتحاد الدولي للتربية التقنية يؤيد الرأي القائل أن أفضل برامج الـتربية التقـنية هي التي يتم إدراجها كجزء تكاملي مع مناهج التعليم وتزود الطلاب بالخبرات الـتي تدعـم المنهج. أيضاً فإن التكامل ينطوي على تحول أساسي في المبادئ الخاصة بالتعليم والتعلم. كما أنه يعد بمثابة رؤية حقيقية للواقع الذي ترتبط فيه الأشياء بعضها ببعض وتعتمد فيه بعضها على بعض ***(Chinien, et. Al, 1996, p: 6)***.

ونستخلص من ذلك أن أفضل أساليب تضمين التقنية في التعليم العام وأكثرها ملاءمة مع الأوضـاع الحاليـة للتعليم – خاصةً في البلدان النامية حيث قلة الإمكانات المادية وعدم وجود معـلمين مدربيـن وعـدم وجود متخصصين في مناهج هذه البرامج – هو أسلوب دمج التقنية بمناهج العلوم في التعليم العام.

٤- تجـارب بعـض الـدول والمنظمات الدولية في مجال إدخال التقنية في التعليم العام:

من المناسب هنا أن إلقاء الضوء باختصار على تجارب بعض الدول والمنظمات الدولية في مجال إدخال التقنية في التعليم العام :-

أ- الولايات المتحدة الأمريكية (U S A) :

حـدد تقرير لجنة تعليم التقنية بولاية نيوجرسي بأمريكا الذى صدر عام ١٩٨٧ خمسة مسـتويات لتعليم التقنية بدءاً من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر ، ولكل مستوى أهداف تقـنية ينبغي تحقيقها في هذه المرحلة. بالنسبة للمرحلة الثانوية (من الصف العاشر إلى الصف الـثاني عشـر) هـدف هذه المرحلة الدراسة المتعمقة للتقنية حتى يتيح للطالب فرصة اختيار المقرر الدراسي الذي يناسبه من مجموعة مقررات التربية التقنية ، أيضاً تضم مشروعات تساعد

في تنمية مهارات الطلاب في التوصل لحلول مبتكرة لمشكلات تتضمن مشروعات متقدمة مثل التصـــميم بالكومبيوتر ، مما يساعد على إعدادهم للجامعة أو الدخول في مجالات العمل ***(حسين محمود ،١٩٩٣ ، ص:٣٣)***.

ب- كـــنـــــدا :-

قـــام مشـــروع لتطوير التربية التقنية عند المعلم في جامعة أونتاريو الغربية بكندا عام ١٩٨٩ ، وقـــد قـــامت به وزارة التربية والتدريب حيث دعيت شريحة واسعة من الطلاب في المـــدارس للتعامل تجريبياً مع التربية التقنية ،وقد كان منهج التقنية المعتمد يركز على المحتوى الـــذي يـــبدأ من التقنية اليدوية إلى التقنية الحديثة. واختارت الوزارة خمسة مجالات في منهج المـــنطقة مـــَنها التقنية الإنتاجية وتكنولوجيا البناء والاتصال والخدمات الشخصية. وقد كان من نـــتائج هذا المشروع ، إدراك مدرسي التربية التقنية للتغير في الاتجاه من مفهوم التركيز على المعـــرفة إلى جانب آخر يتضمن المهارات والاتجاهات التي تعكسها المجالات التقنية في وقتنا الحاضر ***(Hansen & Froelich ,1994,p:14)***.

ج- مـــنـــظـــمة الـــيونـــســـكو :-

عقدت منظمة اليونسكو عام ١٩٨١ مؤتمراً دولياً للتعليم والتنمية الوطنية. حيث بدأ فيه تنفيذ مشروعات تجريبية خاصة بتدريس التقنية في التعليم العام بالمرحلة الثانوية ،وقد بدأ تنفيذه فـــي الفترة ١٩٨١-١٩٨٣ باشتراك استراليا والصين والهند والفليبين. وقد كان المشروع يقوم عـــلى تحليل مناهج تعليم العلوم ، ومن ثم إضفاء طابع تقني وعملي على موضوعات مختارة ، لكي يتمكن الطلاب من فهم البيئة المحيطة بهم بصورة أفضل وتزويدهم بالمعارف الأساسية عن المـــوارد والعمـــليات والأساليب التقنية بغرض تعريفهم بدنيا العمل ***(محمد مندورة وآخرون ، ١٩٩٢ ، ص:٤٤)***.

إلى جـــانب هذه المشروعات تنظم منظمة اليونسكو بصفة دورية ورشاً خاصة وحلقات دراسية وندوات ومؤتمرات على المستويات الوطنية والدولية ومنها المؤتمر العام لليونسكو عام ١٩٨٤ ، الذي أوصى فيه على أهمية اعتبار التقنية من المكونات الضرورية التي ينبغي الاهتمام بهـــا فـــي التعـــليم العام وبدونه سيكون التعليم ناقصاً. وأكد هذا المؤتمر أهمية أن تكون التربية التقنية وثيقة الصلة بالبيئة المحلية ***(عبد الحكيم بدران ،١٩٩١ ، ص:٦٨)***.

د- تجارب بعض دول الخليج العربي في مجال إدخال التقنية في التعليم العام :

كـــان لـــدول الخليج العربي أيضاً جهود بالنسبة لإدخال التقنية في التعليم العام ، وسيتم استعراض بعض من هذه الجهود.

▪ المملكة العربية السعودية :-

اســـتجابة لمتطلبات خطط التنمية التي تقضي بربط مسيرة التعليم في المملكة باحتياجات هذه الخطط من القوي البشرية المؤهلة فنياً وعلمياً ، فقد صدر قرار مجلس الوزراء بتاريخ ٢٨/ ١٤١١/٢ هـــ بافتتاح أربعة أقسام في التعليم الثانوي (للبنين فقط) وهي قسم العلوم الشرعية والعربية ، وقسم العلوم الإدارية والاجتماعية ، وقسم العلوم الطبيعية ، وقسم العلوم التقنية الذي يلـــتقي مـــع قسم العلوم الطبيعية ويزيد عليه بما تشتمل مناهجه من إعداد الطالب إعدادا مناسباً لممارســـة الحياة العملية في عدد من المجالات التطبيقية كالمختبرات الصحية والغذائية ومعامل التحاليل الكيمائية وذلك بعد فترة تدريب عملي.

وقـــد كان من ضمن مبررات افتتاح قسم العلوم التقنية أن مناهج قسم العلوم الطبيعية لا تشتمل على مقررات دراسية تعني بالجانب التقني والتطبيقي للعلوم ، وإدخال مثل هذه المقررات تعني زيادة في المنهج الدراسي بحيث يصعب على الطلاب استيعابه.

وأهداف قسم العلوم التقنية ***(وزارة المعارف ، ١٩٩٤ ، ص: ٢، ٣)*** هي :

- تهيـــئة الطـــالب لمواصلة الدراسة الجامعية والالتحاق بإحدى الكليات التطبيقية التي تناسب اتجاهه العلمي.
- تهيـــئة الطـــالب لممارسة حياة عملية في بعض المجالات التطبيقية بعد فترة تدريب عملي ، إذا لم يواصل دراسته الجامعية.
- تأهيل الطالب للالتحاق بمعاهد التقنية العليا ومراكز التدريب والمؤسسات الصناعية.
- تبصير الطلاب ببعض مجالات العلوم التطبيقية في المملكة وخاصة تلك التى تتطلبها حاجة المجتمع وما طرأ عليها من التطورات العلمية والتقنية.

والجهة المسئولة عن البرامج التقنية في الثانويات المطورة هي وزارة المعارف ، ومدة الدراســـة في هذا القسم سنتان يبدأ التخصص فيه من الصف الثاني الثانوي ، يدرس الطالب في هـــذا القســـم مقـــررات مشـــتركة مع الأقسام الثلاثة للتعليم الثانوي ومقررات تخصصية يمكن

حصرها في ستة مجالات (التقنية الصناعية ، التقنية الكهربائية والإلكترونية ،التقنية الكيميائية ، تقنية البترول والصناعات العضوية ، وتقنية الإنتاج الزراعي وأخيراً تقنية الحاسب الآلي).

وقد تم افتتاح قسم العلوم التقنية عام ١٤١٤هـ ، حيث اختيرت ثماني مدارس في خمس مناطق تعليمية هي:الرياض وجدة والشرقية والقصيم وأبها ، وهذه المدارس مجهزة بالمختبرات والورش اللازمة لهذا القسم ***(محمد أبو بكر ، خالد الخريجي ، ١٩٩٦ ،ص:١٦)***.

هـذا وقـد أجريت دراسة قام بها ***(رمضان الطنطاوي ، ١٩٩٥)*** بهدف التعرف على مـدى فعالية برنامج العلوم التقنية السابق ذكره في تنمية فهم الطلاب الدارسيين للقضايا العالمية ذات الصـلة بالعلم والتقنية والمجتمع وكذلك التعرف على مدى فعاليته في تنمية اتجاهاتهم نحو دراسـة العـلوم التقنية. وقد استخدم الباحث لتحقيق هذا الهدف أداة لتحليل محتوي كتب العلوم التقـنية التى يدرسها طلاب هذه الشعبة للتعرف على مدى اشتمالها على القضايا الأثنتى عشرة العالميـة ذات الصـلة بالعـلم والتقنية والمجتمع والتى توصل إليها بابيي وميو عام ١٩٨٦م ، واختبار تحصيلي في المفاهيم ذات الصلة بهذه القضايا ومقياس اتجاه نحو دراسة العلوم التقنية.

هـذا وقـد بـلغت عينة البحث ٧٢ طالباً من طلاب الثانويات المطورة. وقد توصلت الدراسـة إلى أن بـرنامج العـلوم التقـنية عـالج عدداً من القضايا العالمية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وقد بلغ عددها سبع قضايا تمت معالجتها بصورة شاملة وقضيتين تمت معالجـتها معالجـة جـزئية ، كما أن هناك نمواً في اتجاهات الطلاب الدراسيين للبرنامج نحو دراسـة العـلوم التقنية ، ولكنه لم يصل إلى حد الفعالية المطلوبة. وقد أوصت الدراسة بأهمية مـراعاة التطورات التقنية الحديثة عند تطوير مناهج العلوم التقنية والتأكيد على تناولها للقضايا ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع.

وبالنسبة لوضع تعليم البنات من حيث الاهتمام بإدخال التقنية في التعليم العام ، نجد أن التقـنية لم تأخذ نصيبها في مناهج العلوم للبنات بصفة عامة ومناهج الفيزياء بصفة خاصة. وما يؤكد ذلك نتائج الدراسة الحالية (الجزء الخاص بنتائج البحث).

- **الكويت :-**

تُعـد تجربة دولة الكويت في إدخال التربية التقنية إلى التعليم العام من التجارب السباقة والـرائدة ليس فقط بين دول الخليج العربي بل بين كثير من دول العالم الثالث. إذ إن الدراسات

التقـــنية تدخل في مناهج التعليم العام بالكويت عن طريق مقرر الدراسات العملية والتربية الفنية الذي يدرس في كل من المرحلتين المتوسطة والثانوية.

بالنســـبة للمرحـــلة الـــثانوية ، فإن الدراسات التقنية تدخل في منهج التعليم الثانوي عن طـــريق مقرر الدراسات العملية والتربية الفنية ، وقد بدأ ذلك عام ١٩٨٣م. ومجالات الدراسات العمـــلية فـــي هـــذا المقـــرر تشمل المجال التجاري ، تقانة الكهرباء والأجهزة المنزلية ، تقانة الإلكـــترونيات وهندســـة السيارات ، تقانة التبريد والتكييف والنجارة (للبنين) والتصميم الداخلي (الديكـــور) للبـــنات ، ويدرس هذا المقرر في السنتين الأولي والثانية بمعدل حصتين أسبوعياً. وتقـــدم كل مدرسة مجالين فقط من المجالات الستة ويدرس كل مجال على مستويين ، وفي عام ١٩٨٦ تـــم إدخـــال مقرر الحاسوب في السنة الأولي ثانوي. بالإضافة إلى النظام السنوي هناك نظام المقررات المعتمد على نظام الساعات والذي بدأ العمل فيه عام ١٩٧٩ ويحتوى على ثمانية تشـــعبيات منها التشعيب الصناعي الذي يحتوى على عدد من المقررات التقنية. ***(محمد مندورة وآخرون ،١٩٩٢ ،ص:٥٧).***

▪ جهـــود الـــدول الأعضـــاء بمكتب التربية العربي لدول الخليج في مجال إدخال مفردات التقنية في مراحل التعليم العام :-

قـــام مكتب التربية العربي لدول الخليج بجهود في مجال إدخال التقنية في مناهج التعليم العام. فقد عُقدت ندوة في الشارقة (دولة الإمارات العربية المتحدة) عام ١٩٩١م ، نوقشت فيها دراســـة "إمكانات وسبل إدخال مقرر التقانة في مراحل التعليم العام المتوسط والثانوي في دول الخـــليج العربي " والتي تمت بتكليف من مكتب التربية العربي لدول الخليج.وقد كان من ضمن توصيات المشاركين في الندوة ما يلي ***(مكتب التربية العربي ،١٩٩١، ص : ٦،٧)*** :

(١) إدخـــال المجـــالات التقـــنية (كالأجهزة الكهربائية ، بناء الدوائر الإلكترونية ، الرسم الهندسي ، المواصلات ...) ضمن مناهج التعليم العام.
(٢) أن يتم تطبيق المجالات التقنية على شكل مناهج دراسية منفصلة أو أن تدرس ضمن مقررات دراسية أخرى مع التأكيد على التطبيق العملي.
(٣) إعداد معلمين مؤهلين لتدريس مادة التقنية.

كذلك عُقدت ندوة أخرى في هذا المجال بعنوان "جهود الدول الأعضاء في مكتب التربية العربي لدول الخليج في مجال إدخال مفرادت التقنية في مراحل التعليم العام" وقد عُقدت بسلطنة

عمان عام ١٩٩٤ ، وقد كان من ضمن توصيات الندوة *(مكتب التربية العربي ،١٩٩٤، ص : ٨،٧)*:

١- تعزيـــز مفـــرادت التقنية الواردة في مناهج المواد الدراسية المختلفة بالدول الأعضاء بتطبيقات عملية بما يتلاءم وبيئة كل دولة ،مع الأخذ بما يناسب تعليم الفتاة.
٢- إقامة دورات للمعلمين والموجهين واختصاصي المناهج في أثناء الخدمة حول مفردات التقنية المستحدثة في مناهج التعليم العام.

أيضـــاً أقام مكتب التربية العربي لدول الخليج دورة تدريبية لموجهي العلوم حول إدخال مفـــرادت التقـــنية في مراحل التعليم العام. وقد وجه المكتب الدعوة إلى وزراء التربية والتعليم وذلك لترشيح ثلاثة من الموجهين في مادة العلوم من كل دولة وبحيث يقدم كل منهم ورقة عمل عن واقع تطبيق التقنية والصعوبات التي تواجه توظيف التقنية وتطبيقها. وقد عقدت هذه الدورة بـــالعين –جامعة الإمارات العربية المتحدة وذلك في عام ١٩٩٦ ، وقد كان من ضمن اتجاهات الدورة ومقترحاتها ما يلي *(مكتب التربية العربي ،١٩٩٦، ص: ٨ ، ٩)* :

١- التمييز بين طبيعة مادة التقنية وبين المجالات الأخرى عند تناولها في التعليم العام
٢- الـــتأكيد عـــلى دور الجامعات في إيجاد تخصصات للتقنية ،واستخدام الحاسب الآلي كوسيلة متقدمة لتدريس التقنية.
٣- التأكيد على أهمية إعداد البيئة المدرسية المناسبة مكاناً وتجهيزاً وتأهيلاً.

وبالـــرغم من كل تلك الجهود في مجال إدخال التقنية على المستويات المحلية والعالمية، فإن هناك حاجة إلى المزيد من بذل الجهد في هذا المجال ، وخاصة في دول الخليج العربي التي هي في أمس الحاجة إلى محو الأمية التقنية بصفة عامة ،وبناء قاعدة تقنية وطنية بصفة خاصة مما يساعد على تحقيق متطلبات التنمية واللحاق بركب الدول المتقدمة.

وهكـــذا يتضح أن التوجه الذي يلقي رواجاً في دول الخليج العربية ويؤيد البحث الحالي هـــو دمـــج الموضـــوعات والتطبيقات التقنية في محتوي المناهج الدراسية القائمة ، خصوصاً المناهج قريبة الصلة بالتقنية كمناهج العلوم عموماً ومناهج الفيزياء على وجه الخصوص.

ثالثاً : التنور التقني

يمثل التنور التقني مجالاً من مجالات التنور بصفة عامة ، حيث أصبح جانباً مهماً وضرورياً في تعليم المواطنين. وفي إطار تعريف التنور التقني يجب أولاً تعريف مفهوم التنور بصفة عامة ، وبيان الفارق بين التنور التقني ، والتنور الحاسوبي ، والتنور العلمي وبيان ذلك فيما يلي :

١- التنـــور الأساسي (Basic Literacy):

جاء في كتاب "تاج العروس من جواهر القاموس" للزبيدي ، أن الأصل اللغوي للتنور مشتق من كلمة (نور) ، ويقال أنار ، واستنار ، ونور ، وتنور ، وهي بمعنى واحد هو أضاء ، والتنور يعنى الإدراك ***(محمد الزبيدي ، ١٩٧٤ ، ص: ٣٠١ ، ٣٠٦).***

وكذلك يعرف القاموس الأمريكي التنور بأنه "الحالة أو المستوى الذي يكون فيها المرء متنوراً ، وقادراً على القراءة والكتابة" ***(The American Heritage Dictionary ,1982,p:736)***.

والتنور (Literacy) في قاموس التربية يعني اللاأمية (أو محو الأمية) وهو يقابل مصطلح الأمية (Illiteracy) ***(محمد الخولي ، ١٩٨١ ،ص :٢٧٣)***.

وفي اللغة العربية تدل كلمة أمي على الشخص الذي لم يتمكن من القراءة والكتابة وإجراء عمليات الحساب البسيطة ، وذلك في مقابل الشخص غير الأمي الذي تختلف مستويات تعلمه بدأ بالتمكن من القراءة والكتابة ***(محسن فراج ، ١٩٩٦ ،ص:٦٤)***.

وعلى المستوى الاصطلاحي يتفق الكثير من التربويين على أن التنور يعني "المقدرة على القراءة والكتابة في مستوى يسمح للفرد بأداء وظيفته ، أو على الأقل التكيف مع المجتمع في أدنى المستويات" ***(Miller, 1986, p. 196)***.

كما عرفه روي ***(Roy ,1986 ،p:131)*** بأنه "القدرة على الاتصال من خلال الحروف والكلمات المكتوبة."

وإذا كان محو الأمية أو التنور في المهارات الأولية (القراءة Reading ، الكتابة Writing ، والحساب Arithmetic ، والمعروفة بـــ 3Rs) كافياً لأن يجعل الفرد متنوراً في الماضي. فإن ذلك لم يعد كافياً الآن مع تطور الحياة وتعقدها وتزايد حجم المعارف وتراكمها ، حيث أصبحت هذه المهارات لا تفي بحاجات الفرد ولا تؤهله لممارسة دوره في الحياة. وخاصةً

بعد أن ارتفعت المستويات المطلوبة في القراءة والكتابة والحساب. ومع زيادة الفترة التي يقضيها المواطن في مؤسسات التعليم ، فالمستويات المطلوبة للتنور تتطور بتطور دخول العلم والتنور في حياة الفرد ***(محسن فراج ، ١٩٩٦ ،ص:٤٣)***.

وقد ورد في تقرير قدمته اللجنة الوطنية المكلفة بوضع خطة لتطوير أساليب التعليم في الرياضيات والعلوم والتقنية في الولايات المتحدة الأمريكية (١٩٨٧) ، أن الأساسيات التي يحتاج إليهـــا القـــرن الواحد والعشرون تتجاوز مجرد الإلمام بالقراءة والكتابة والحساب ، بل لابد أن تشتمل على أسس الاتصال ، ومهارات حل المشكلات على أعلى المستويات من المعرفة العلمية والتقـــنية ، لكونها تعتبر أدوات التفكير التي تتيح لنا فهم عالم التقنية من حولنا ، فتلك أساسيات يحـــتاج إليهـــا جميع الطلاب ، وليس فقط علماء الغد والموهوبون وسعداء الحظ ***(مكتب التربية العربي ، ١٩٨٧ ، ص: ١٠)***.

وهـــنا ينبغي الإشارة إلى أن التنور لا يعني التمكن (Competency) في المجال ولا يتبع ذلـــك كـــون الإنسان متمكناً في أداء ما يقوم به على مستوى الاختصاصي أو التقني ، بل يعني الحد الأدنى من المعرفة التي تتيح له التكيف بفعالية مع المجتمع ***(Hunter,1992, p :26)***.

ويؤكـــد ذلك ما أشارت إليه الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (ECCI) ، حيث ذكرت أن الإنسان المتنور هو ذلك الفرد الذي يمتلك الحد الأدنى من المعرفة المتكاملة ، وإتقان المهارات ، وتحصيل المعرفة من مختلف المصادر واختيار المناسب منها ، والقادر على اتخاذ القرار ***(الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ١٩٩٠)***.

وقـــد ارتـــبطت كـــلمة التنور بعدد من المصطلحات كالتنور العلمي ، والتنور الثقافي ، والتـــنور الحاســـوبي ، والتنور البيئي ، والتنور الفيزيائي ، والتنور التقني ، وغيرها. وجميعها تؤكـــد على أن هذا المصطلح يتخطى عدداً كبيراً وواسعاً من مستويات المعرفة ومجالاتها. هذا بالإضافة إلى أن التنور يعني أن تكون المعرفة وسيلة لبناء وتشكيل شخصية متمايزة للفرد قادرة على التكيف الفعال في المجتمع ، لا أن تكون هذه المعرفة غاية في حد ذاتها.

وبناءً على ما سبق ، يمكن القول أن التنور عموماً متطلب أولي وأساسي لأي تنور نوعي كالتنور التقني. فالفرد الذي لا يستطيع أن يقرأ أو يستوعب وصف أو تفسيرات التغيرات التقنية حوله ، حتماً سيصبح رهينة للتقنية. كما أن الفرد الذي يتصف بمحدودية التعليم الرسمي تكون المصطلحات التقنية بالنسبة له محدودة ، فمثلاً لا يستطيع أن يستخدم أو يتابع بفعالية

الكتيبات المرفقة بتقنيات الآلات والأجهزة المختلفة المستعملة في بيئته وبالتالي سيصبح غير قادر على التكيف بفعالية مع المجتمع الذي يعيش فيه.

٢- تعريف التنور التقنـــي (Technological Literacy):

لم يبرز مصطلح التنور التقني في الأدبيات والدراسات التربوية إلا في منتصف الثمانينات الميلادية ولم يعرف في الأدبيات العالمية إلا في التسعينيات. وقد ظهر الاهتمام الواضح والكبير بموضوع التنور التقني في الكتاب السنوي للاجتماع الأربعين لمجلس المعلمين التربويين التكنولوجيين (Council of Technology Teacher Education- CTTE) الذي عقد في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩١م من أجل تقديم تعريف موحد للتنور التقني. وقد توصلوا إلى أنه من الصعوبة الحصول على مثل هذا التعريف ، وذلك بسبب تنوع التخصصات المرتبطة بالتقنية.هذا بالإضافة إلى أن التنور التقني لا زال في مراحله الأولى ***(Hansen & Froelich , 1994 , p. 13).***

ونظـــراً لتباين الآراء حول تعريف التنور التقني ، وندرة تناوله في الدراسات العربية ، فـــإن الباحثة سوف تعرض معظم التعريفات المرتبطة بالتنور التقني التي أمكن الاطلاع عليها وعلى ضوئها ستحاول تقديم تعريف يتناسب وموضوع الدراسة الحالية.

وفي هذا الإطار عرف روي ***(Roy ، 1986 ،p:134)*** التنور التقني بأنه "مصطلح يتضمن ثلاثة جوانب ، هي : الارتياح مع التقنية ، والتمكن من التقنية ، والتحكم بالتقنية ، وقد رمز له بالرمز C^3T." وقد عرف الارتياح مع التقنية (Comfort with Technology) بأنه الحالة التي يكون فيها الإنسان معتاداً على الوسائل التقنية التي يستخدمها ولكنه لا يستطيع تقييم آثارها على الأشخاص والمجتمع. أما التمكن من التقنية (Competence in Technology) فيمكن تحقيقه عندما يكون الإنسان لديه مهارات يمكن أن يستخدمها بطريقة متمكنة وخاصة مع الوسائل الضرورية لتحقيق الأهداف. والتحكم بالتقنية (Control of Technology) يتطلب مستوى من الفهم للعمليات التقنية من أجل تشكيلها وتكييفها كلما دعت الضرورة لتحقيق أهداف جديدة.

ومن تعريفات التنور التقني التى ركزت على مجال علم الهندسة وتطبيقاته لإيجاد حلول تقنية للحاجات الإنسانية ما قدمه ميلر ***(Miller ,1986,p:197)*** ، حيث عرف التنور التقني بأنه "فهم تطبيقات العلم والهندسة لمعالجة المشكلات المعقدة."

أما هنتر ***(Hunter,1992, p:26)*** فيركز في تعريفه للتنور التقني على تطوير الفهم العقلي أو الفكـــري للتقنية ، ولكن دون الدعوة للقدرة على تطبيق التقنية ، فقد ذكر أن التنور التقني هو "إدراك المـــنهج العلمي كطريقة قوية للمعرفة ، والقدرة على التفريق بين التقنية والعلم، وكذلك إدراك أن العـــالم الذي نعيش فيه أصبح تقنياً يوماً بعد يوم ، وليس ذلك فقط على مستوى قطاع الإنتاج ولكن في جميع أنظمة الحياة."

وهناك باحثون عرفوا التنور التقني بأنه المقدرة والمعرفة لعمل شيء. ومن هؤلاء ديرنفورث ومهاليفش ***(Dyrenfurth & Mihalevic)*** اللذان عرفا التنور التقني بأنه "امتلاك معرفة واسعة عن التقنية مع الاتجاهات الضرورية والقدرات الجسدية اللازمة لتطبيق المعرفة بطريقة آمنة ومناسبة وكافية وفعالة." فالتنور التقني يتطلب من الشخص القدرة على أداء الوظائف واستخدام الأدوات والآلات والمواد والعمليات التقنية. كما يعرف "ديرنفورث Dyrenfurth" التنور التقني بأنه "مفهوم يستخدم لوصف المدى الذي يستطيع من خلاله الفرد أن يفهم وأن يكون قادراً على استخدام التقنية ، فالتنور التقني هو خاصية يمكن أن تظهر على طول المدى من عدم المعرفة إلى التخصص المتمكن (Non-discernable → Exceptionally Proficient)." ***(Hansen & Froelich, 1994, p: 15)*** .

ويعرف ديرنفورث وكوزاك Dyrenfurth & Kozak التنور التقني بأنه "مصطلح متعدد الأبعاد يتطلب القدرة على استخدام التقنية (بعد عملي Practical Dimension) ، والقدرة على فهم المواضيع البارزة باستخدام التقنية (بعد اجتماعي Civic Dimension) ، وإدراك أهمية أو مغزى التقنية (بعد ثقافي Cultural Dimension). وهذه الأبعاد تعني أن التنور التقني لا بد أن يتضمن المعرفة والمهارة بالإضافة إلى القدرة على فهم التقنية واستخدامها في المجتمع ***.(Lauda, 1994, p. 46)***

وقـــد اقترح بيوسل ***(Pucel ,1995 ,p:36)*** تعريفاً للتنور التقني يستخدم كأساس لتوجيه الـــتربية التقنية. حيث ذكر أن "التنور التقني هو امتلاك الفهم للتطور والإبداع التقني ، والقدرة على تطبيق الأدوات ، والأجهزة ، والأفكار ، والعمليات ، والمواد من أجل تقديم الحل المقبول لـــلحاجات الإنســـانية." وقـــد أخذ هنا التعريف في الحسبان الحاجة ليس فقط إلى فهم التقنية في إطارهـــا الفكـــري ، بـــل أيضاً الحاجة للقدرة على تطبيق التقنية من خلال التجارب المباشرة لاستخدام الأدوات والأجهزة".

وهناك آخرون عرفوا التنور التقني على أساس أنه أحد المهارات الأساسية التي ينبغي أن تُمنح لشباب اليوم حتى يمكنهم تطوير قدراتهم التقنية ، فقد عرفوا التنور التقني بأنه "الاستخدام الهادف للمعرفة والخبرة والموارد بغرض ابتكار منتجات وعمليات تفي بالاحتياجات الإنسانية." ***(Chinien, et al, 1996, p: 9)***

وقد استخلصت الباحثة ، بالاعتماد على الدراسات ذات الصلة بالتنور التقني ، عدداً من الخصائص والمبادئ التي ينبغي مراعاتها عند دراسة التنور التقني هي :

أ - أن المفـــاهيم والمهـــارات التقنية الأساسية المطلوبة كجزء من التنور التقني تختلف في الوقت الحاضـــر عما كانت عليه في الماضي ، حيث كان التركيز على مهارات ذات ارتـــباط بالوظائف الصناعية. وبالتالي فإن مجتمعنا المعاصر الذي يعيش عملية التحول إلى العصـــر المعـــلوماتي ، لابد أن تكون فيه المعرفة الأساسية للتنور التقني متناغمة وملائمة مع اتجاهات واحتياجات المجتمع ***(Pucel, 1995, p. 37)***.

ب - لابد أن يشتمل التنور التقني على الأجزاء أو الأنماط أو الأشياء ذات الطبيعة العامة التي يتســـنى لكل الناس أن يعرفوها. بحيث تكون هذه المعرفة لا تشتمل على المعرفة التقنية ذات الطبيعة التخصصية أو الوظيفية ***(Hansen & Froelich, 1994, p. 17)***.

ج - التـــنور التقني يتضمن مجموعة من العناصر يمثل كل واحد منها عنصراً موجهاً ، هذه العناصر ***(Hansen & Froelich, 1994, p. 15)*** هي:

- المهارات العملية الأساسية والتفكير النقدي.
- عادات العمل المنظمة والمهارات الجماعية والشخصية المتبادلة.
- مجموعة من الإجراءات العامة للتعامل مع التقنية.
- القدرة على التعلم بطريقة ذاتية.

د- أشـــار ميلر ***(Miller, 1986 , p:197)*** إلى أنه من الأهمية عندما نفكر في فحوي التنور التقني أن نركز على ما يلي :

- القـــدرة عـــلى فهم مجموعة من المصطلحات الأساسية الضرورية للاتصال حول القضايا التقنية.
- استيعاب كيف تعمل بعض هذه التقنيات الأساسية في بيئتنا وفهم معنى التقنية كجهد منظم وعقلاني لعلاج مشكلات محددة.
- بعض الفهم لعمل الكائن الحي الإنساني ، وبعض الإدراك للتفاعل بين الناس والتقنية التي يستخدمونها.

- القدرة على التمييز بين كل من العلم والتقنية ونتائجهما.
- أن التنور التقني متغير مستمر وداخلي. ويمكن تحديد المستوى الأساسي الذي يتفق عليه في التنور التقني وهو أقل مستوى للمعرفة (The Minimal Level of Understanding) التي نحتاج إليها من أجل أن نعمل بفعالية في المجتمع.

هـ - التنور التقني حقيقة متعددة الأبعاد ومعقدة (Complex Multidimensional Reality) فهو يختلف باختلاف الفئة التي تنظر إليه ، فالمدير الصناعي ينظر إلى التنور التقني لموظفيه بطريقة مختلفة عن عميد الكلية الذي يهتم بالدرجات العلمية لطلابه. أما الأنشطة ضد التسلح النووي فإنها تنظر إلى التنور التقني بشكل مختلف تماماً عن تلك الفئة وغيرها ، وهكذا. وجميع وجهات النظر المختلفة هذه تشرح الواقع الكلي للتقنية *(Roy, 1986, p. 132)*.

و- ويذكر هنتر *(Hunter , 1992 ,P:26)* أن هناك أربعة مبادئ موجهة لابد أن تؤخذ في الحسبان عند دراسة التنور التقني هي :

- ليس هناك خبراء في التقنية كعملية اجتماعية ، بل يوجد خبراء متمكنون في أجزاء من التقنية.
- التنبؤ التقني ليس فعالاً ، فليس هناك مقياس لمعدل التغير التقني ، ولا توجد طريقة للتنبؤ التقني ونوع التقنية التي سوف تكتشف فيما بعد.
- التقنية أصبحت في متناول يد كل واحد وسهلة الاستخدام.
- أهم الموضوعات المتعلقة بالتقنية ليست التساؤلات والاهتمامات التقنية ، وإنما الأمور المتعلقة بالسياسة التوجيهية للتقنية.

ز - أشار بينون *(Beynon, 1992, p: 1)* إلى أنه ينبغي النظر إلى الأبعاد الثقافية والاجتماعية بوصفها أبعاداً مركزية للتنور التقني وليست هامشية ، وأن القدرة على قراءة التقنية وفهمها ودراستها هي الشرط الأساسي لتحقيق التنور التقني.

ح - أن التنور التقني للفرد في أي مجتمع من المجتمعات يتأثر بالتطورات العلمية العالمية ، وأيضاً بالعوامل المحلية من حيث طبيعة الحياة والمجتمع والقيم والتقاليد والمشكلات التي تعترض المواطن يومياً. وأن المستويات المطلوبة للتنور التقني تتطور دائماً وفقاً لمدى تطور التقنية وتدخلها في حياة الفرد.

وهناك مجالات للتنور تتداخل مع مجال التنور التقني مثل التنور العلمي ، والتنور الحاسوبي ، حيث تختلط مكونات مفاهيم هذين المجالين مع التنور التقني ، لذا فإنه ينبغي تقديم نبذة مختصرة عنها ، وتوضيح طبيعة التداخل بينهما وبين التنور التقني.

- **التنـــور العلمي (Scientific Literacy)**

يعتـــبر ميـــلر *(Miller ,1986, p:196)* التنور العلمي ذا جذور أطول وأعمق من التنور التقـــني. وأن الاختلاف بينهما يكون من الناحية المفاهيمية. فإذا أرجعنا التنور الأساسي إلى أنه "المقـــدرة على القراءة والكتابة عند مستوى يسمح للفرد أن يعمل في مجتمعه" فإن التنور العلمي ينبغي أن يعرّف بأنه "المقدرة على القراءة والاستيعاب والاتصال بالعلم عند مستوى يسمح للفرد أن يعمـــل بفعاليـــة في محيط ثقافة علمية محددة." وبناءً على هذا التعريف ، نجد أنه لكي يكون الفرد متنوراً علمياً ينبغي أن يفهم الطريقة العلمية للدلالة وبناء النظرية ، وأن يفهم الطرق التي فيها يكون هناك وجود تأثير متبادل بين العلم والمجتمع.

وذكر روي *(Roy ,1986 , p: 133)* أن التنور التقني ليس نظيراً للتنور العلمي ، فالتنور العلمي ينحصر في مجموعة من الأفراد الذين لديهم الخلفية العلمية التي تمكنهم من معرفة العلم والرياضـــيات والرموز والمعادلات ، في حين أن التنور التقني غير منحصر في مجموعة من الأفـــراد. بمعـــنى أن الفرد الذي لديه القدرة على التعامل مع التقنية لا يعني أن لديه قدرة على القـــراءة والكـــتابة. فمثلاً ميكانيكي السيارات أو غيره من الخبراء التقنيين ، وخاصةً في الدول الـــنامية يعتبرون أميين ولكن لديهم القدرة على التعامل مع التقنية. وقد علق روي على ذلك بأن التنور التقني ظاهري التناقض ، أي أنه ليس كل من يجيد التعامل مع التقنية متعلماً.

وبناءً على ما تقدم ، يتضح أن الفرق بين التنور العلمي والتنور التقني كالفرق بين العلم والتقنية ، وكالفرق بين التربية العلمية والتقنية ، اللتين تم تعريف كل منهما في موضع سابق من هـــذا الفصـــل. فالتـــنور العلمي لا يشبه أو يعني التنور التقني لا من الناحية المفاهيمية ولا من الـــناحية العمـــلية. إلا أنه نظراً للرابطة بين العلم والتقنية فلا بد أن تكون هناك منطقة مشتركة بينهما ، تظهر بوضوح في أبعاد التنور التقني التي سوف نتحدث عنها لاحقاً.

- **التنـــور الحاسوبي (Computer Literacy)**

هناك اتفاق واضح في الأدبيات حول الاختلاف أو التباين بين التنور الحاسوبي والتنور التقني. فقد أشار فليمنج *(Fleming ,1989, p:391)* أن تقنية الحاسب ما هي إلا شيء ناشئ من التقنية عموماً ولكنها بعيدة عن التعريف الأكثر شمولاً للتقنية.

ويذكر في هذا الإطار هانسن وفروليش *(Hansen & Froelich ,1994,p:15)* أن التنور التقني والتنور الحاسوبي مصطلحان غير مترادفين. فالتنور الحاسوبي وجه واحد فقط من التنور

التقـني ، أو جـزء صغير منه. وعلى الرغم من ضرورة التنور الحاسوبي ، إلا أنه غير كافٍ لتحقيق التنور التقني. فالحاسبات الآلية ما هي إلا جزء واحد من المكونات التقنية وبالتالي يجب على الأفراد إدراك أن التنور التقني يتضمن أكثر من التنور الحاسوبي.

كما ورد في دراسة شاينن وآخرين *(Chinien, et. al ،1996, p:6)* أن هناك نزعة سائدة في الوقت الراهن لا تفرق بين التنور التقني والتنور الحاسوبي وتعدهما شيئاً واحداً ، لكن التنور التقني هو المطلوب بصفة عاجلة وليس التنور الحاسوبي. فالتنور التقني يشبع حاجة الطلاب إلى معرفة كيفية إعادة صياغة المجتمع وتشكيله بواسطة الاختراعات.

ونستخلص من ذلك أن التنور التقني أعم وأشمل من التنور الحاسوبي ، فالحاسوب ما هو إلا تقنية واحدة من آلاف التقنيات ، إلا أنه نظراً لأهميته في جميع مجالات الحياة في الوقت الحاضـر لذلك فقد ظهر التنور الحاسوبي كهدف رئيسي للتربية التقنية. ولكن هذا لا يعني بأي مـن الأحوال أن نقصر التنور التقني على تقنية واحدة هي الحاسوب وإنما هناك عدد كبير من التقـنيات الـتى يتعامل معها الطلاب والطالبات ويحتاجون إلى معرفتها وكيفية التعامل معها ، والتعرف علي آثارها الإيجابية والسلبية على مستوى حياتهم الفردية والاجتماعية.

- **الفرق بين التنور التقني (Technological Literacy) وبين مصطلحي التخدير التقني (Technological Anesthesia) والبربرية التقنية (Technological Barbarism).**

التخدير التقني هو القبول المسلم بالتقنية بدون فهم الاختراع التقني وبغض النظر عن ماهيته أو نتائجه المترتبة عليه. أما البربرية التقنية فتعني الغياب العام للتنور التقني والجهل في استخدام التقنية وإقفال العقل والتفكير فيها. وبالنسبة لمصطلح التنور التقني فهو معرفة وعمل مرتبط بالتقنية *(Hansen & Froelich , 1994 , p:16)*.

- هناك مصطلحات أخرى **كالوعي التقني والثقافة التقنية والتربية التقنية** ، والتي ربما تختلط عند البعض مع التنور التقني ، لذا ينبغي توضيح أوجه الاختلاف بين هذه المصطلحات وبين مصطلح التنور التقني.

فكما ذكرنا سابقاً في التربية التقنية أن التنور التقني والوعي التقني هما هدفان من ضمن أربعـة أهـداف للتربية التقنية. وبالتالي ، فإن الوعي التقني يشير إلى إدراك المعرفة والوعي بالتقـنية لكـنه مقتصـر على الجانب الوجداني فقط. ومن ثم ، فإنه قد لا يؤدي إلى تعديل في السلوك ، أي أنه ليس من الضروري أن كل من يعي شيئاً يتصرف وفق هذا الوعي. أما التنور التقني فهو أشمل وأعم من الوعي.

وبالنسبة للثقافة التقنية ، فقد عرف *(محمد صابر سليم ، ١٩٩٨، ص:٣١)* مصطلح الثقافة بأنه "الإلمام الشامل والواسع والعميق بمجالات المعرفة المختلفة أو بعض مجالاتها. والثقافة في أي مجال تعني مستويات متنوعة من المعرفة عن هذا المجال والاستفادة من هذه المعرفة في حياة الفرد ".

وبناءً على هذا التعريف ، فإن الثقافة التقنية هي إحدى فروع الثقافة التي ترتبط بمجال التقنية. وبالتالي فإن الفرق بين التنور التقني والثقافة التقنية يكمن في أن التنور التقني يمثل الحد الأدنى والضروري من الخبرات التقنية اللازمة للمواطنة. أما الثقافة التقنية فتشير إلى مستوى متقدم من المعارف والمعلومات المرتبطة بمجالات التقنية.

٣- خصائص الشخص المتنور تقنياً:
(Characteristics of a Technologically-Literate Person)

تتحدد الخصائص والصفات الأساسية التي ينبغي أن يتصف بها الفرد المتنور تقنياً كما يلي :

- من وجهة نظر بيوسل *(Pucel ,1995 ,p: 39)* فإن الأفراد المتنورين تقنياً يتميزون بخاصتين أساسيتين هما :

  - أنهم يستطيعون فهم المنهج التقني الذي من خلاله تنمو وتتطور التقنية بهدف تحقيق الحاجات الإنسانية.
  - أنهم يستطيعون أن يطوروا المستوى الأساسي من المعرفة التقنية لديهم (Basic, "Common Sence" Level Knowledge of Technology) ، وذلك من خلال خبراتهم مع الأدوات ، والأجهزة ، والأفكار ، والعمليات ، والمواد التي يمكنهم تطبيقها في حياتهم اليومية ، وفي عملهم ، وفي اهتماماتهم الاجتماعية بحيث تمكن الطلاب من تغيير آرائهم ويحملهم على اتخاذ قرارات صائبة.

- يشير هانسن وفروليش *(Hansen & Froelich, 1994, p:17)* أن الشخص المتنور تقنياً هو القادر على الاختيار والتطبيق المناسب ومراقبة وتقييم التكنولوجيا المناسبة. فالطلاب المتنورون تقنياً ينبغي أن يسهموا بطريقة أفضل نحو تقدم التكنولوجيا ، وتقييم التكنولوجيا الحديثة والمستقبلية ، والتحكم في التكنولوجيا والتكيف مع التغيرات التي تحدث في العالم. ويمكنهم أيضاً صنع قرارات واعية كمستهلكين للتقنية. ويستطيعون كذلك تطوير الطرق الإبداعية لاستخدام التقنية ، كحل المشكلات المجتمعية الحاضرة والمستقبلية.

- كمـــا ذكـــر لويـــس *(Lewis,1991,p:35)* أن الشخص المتنور تقنياً تكون لديه قوه ذاتية (Empowered) تمكـــنه مـــن تحـــليل واســـتقراء الموضوعات ذات الأهمية في التكنولوجيا الاجتماعية (Sociotechnology).

- كمـــا أن من أهم صفات الأفراد المتنورين تقنياً أنهم يستطيعون تطبيق الأفكار والمعرفة التقنية في شئون الحياة اليومية المعقدة ،مثلاً تحليل الصحف والمقالات أو الأجهزة المنزلية *(Aikenhead, 1992, p. 151)*.

- يرى ميلر *(Miller , 1996 , p:198)* أنه لكي يوصف الشخص بأنه متنور تقنياً ينبغي أن يفهـــم كيـــف تعمـــل أنواع التقنية الأساسية (How Basic Technologies Work?) وما هي التطورات التقنية التي طرأت عليها.

- أما روي *(Roy , 1986 , pp:136-137)* فقد وضع جدولاً وضح فيه اختلافات ردود الفعل حـــول حادثـــة مفاعل تشرنوبل (المفاعل النووي الروسي) من خلال المقارنة بين شخصين أحدهما متنور تقنياً والآخر متخلف تقنياً جدول (٤). وفيما يلي أوجه هذه المقارنة :

جدول (٤) : مقارنة بين شخص متنور تقنياً وآخر متخلف تقنياً

المتـــــنور تقنياً (Technologically Literate)	المتخلف تقنياً (Technologically Illiterate)
تقييم نقدي للمعلومات (مستوى الإشعاع مقارنة بالخلفية التي يمتلكها ، كأشعة X ، وغيرها)	لديه مفهوم شخصي (أنا لا أستطيع فهم كل ما يحدث)
يعتمد رد فعله على المقارنة وحساب الأخطار المحتملة	استمرار الخوف من ردود الفعل
الاستجابة ليست جماعية ولكنها فردية تعتمد على البيانات	رد فعل جماعي ينتج من أجل كونهم متخلفين تقنياً

- حـــدد هنتر *(Hunter , 1992 , p:26)* شرطاً أساسياً لكي يكون الفرد متنور تقنياً هو أن يكـــون لديـــه مســـتوى معين من القدرة المنطقية (Logicalability) التي بدونها لا يستطيع الوصول إلى المستوى المطلوب لفهم العلم والتقنية ، بغض النظر عن تمكنه في عمل معين.

- أن يكـــون الشـــخص المتنور تقنياً لديه القدرة والحرية في استخدام تلك المعرفة لتحليل وإثـــارة القضـــايا الهامـــة فـــي التقـــنية الاجـــتماعية بحيـــث يكـــون قـــادراً عـــلى *(Fleming, 1989, p. 391)* :

- فهـــم فكـــرة التقدم بواسطة التقنية واستخداماتها في شتى نواحي الحياة والتعرف على مميزات وعيوب استخداماتها.
- معـــرفة العـــائد الاقتصـــادي والاجـــتماعي والسياسي للتطور التقني على المجتمع ، بالإضافة إلى معرفة النماذج الاقتصادية المشتملة على التقنية.
- اتخاذ القرارات الشخصية والاجتماعية الحكيمة التي تتعلق باستخدام التقنية في حياته اليومية.

- وقد ورد في البيان الصادر عام ١٩٩٢ عن وزارة التربية والتعليم في مقاطعة كولومبيا الـــبريطانية (Ministry of Education of the Province of British Colombia) ، أن المتنور تقنياً هو الذي يكون قادراً عملياً وفكرياً واجتماعياً على التعامل مع الطبيعة المعقدة للتقنية في العصر الحالي. ويجب أن يتعلم الأفراد استخدام العمليات التقنية بصورة إبداعية مبنية على القيم الأخلاقية وبطريقة متناغمة مع المجتمع والبيئة ***(Chinien, et. al, 1996, p.6)***.

وفـــي ضوء ما تقدم من تعريفات للتنور التقني واستعراض لخصائص الشخص المتنور تقنياً ، يمكن أن نستنتج أن التنور التقني مصطلح متعدد الأبعاد وقد اتضح ذلك ضمناً في معظم الدراسات باستثناء دراسة ***(Lauda , 1994 , p:34)*** ، حيث تُعد الدراسة الوحيدة التي أشارت إلى أن هـــناك ثلاثـــة أبعاد للتنور التقني (البعد العملي ، والثقافي ، والاجتماعي). وعلى الرغم من ذلـــك، يظـــل هـــذا التعريف قاصراً عن تقديم أبعاد التنور التقني بشكل متكامل. فقد أغفل مثلاً الـــتعريف الـــبعد المعـــرفي الـــذي يعكـــس الأساس العلمي الذي قامت عليه التقنية ومجالات استخداماتها. أيضاً لم يتطرق إلى البعد الأخلاقي المرتبط بالبعد الاجتماعي للتقنية والذي يتضمن أخلاقيات استخدام التقنية وآثارها الإيجابية والسلبية على مستوى الفرد والمجتمع.

وبالـــتالي ، وبـــناءً على تعريفات التنور التقني وخصائص الشخص المتنور تقنياً التي وردت فـــي الدراســـات السابقة التي سبق استعراضها ، فإنه يمكن تعريف التنور التقني بأنه "**مصـــطلح متعدد الأبعاد يتناول الحد الأدنى من الخبرات التقنية التى ينبغي أن يكتسبها الفرد ، وتشـــتمل على فهم الأساس العلمي الذي قامت عليه التطبيقات التقنية والمصطلحات الأساسية المتعلقة بها ومجالات استخدامها وتاريخ تطورها (بعد معرفي) ، والمهارات العملية الأساسية المتعـــلقة بكيفيـــة اســـتخدام الأدوات والآلات والعمليات التقنية ، والمهارات العقلية كالتفكير الـــنقدي وكيفيـــة اتخـــاذ القرارات الصائبة المتعلقة باستخدامها (بعد مهاري) ، والقدرة على معـــرفة الأخلاقيـــات المرتبطة باستخدام التطبيقات التقنية وحدود استخدامها ، وفهم القضايا**

والموضوعات التي تبرز عن طريق استخدام التقنية ، وإدراك أوجه التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع (بعد اجتماعي).

٤-أهميـــة التنـــور التقنـــي:

أصـــبح التـــنور التقني في الوقت الحاضر عنصراً مهماً وضرورياً في تعليم المواطنين وتهيئـــتهم ليكونـــوا ملمين بلغة النظم التقنية ، ومدركين للنظريات الأساسية المطلوبة للتطبيقات التقنية ، وآثارها في جميع المستويات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والبيئية.

وقـــد أدركـــت هـــذه الأهميـــة للتـــنور التقـــني في جميع أنحاء العالم فقد ذكر بويسل ***(Pucel, 1995, p:35)*** " أن بيـــترمجريجر Peter McGregor أكـــد في استراليا على أن التنور التقـــني لابـــد أن يطور خلال المراحل الدراسية ، وأن التربية التقنية تمثل جزءاً ضرورياً من التعـــليم في النظام العالمي الجديد. وفي ألمانيا يدعم وولفجانج Wolfgang Glausen الحاجة إلى التـــنور التقني والتربية التقنية ، ويشير إلى أن المدارس مضطرة إلى تدريس المعرفة الأساسية المتخصصـــة حـــول العـــلم والتقـــنية ، وأن مشكلات الإنسان في المستقبل لا يمكن حلها بدون استخدام التقنية الحديثة المتطورة. وأيضاً في كوريا ، يرى سكك – من تشانج Suk-Min Chang أن الديموقراطية في المجتمع التقني المتطور تعني أكثر من المشاركة السياسية فالمواطنون لابد أن يمتـــلكوا المعرفة التقنية ، وأن التقنية لابد أن تكون من المواد الإجبارية في كل مستوى من مســـتويات الدراســـة. أما في الولايات المتحدة الأمريكية ، فقد انتقدت الهيئة الأمريكية لتطوير العـــلوم المـــدارس لعـــدم تقديمهـــا لتعليم كافٍ فيما يتعلق بالتقنية. وقد أشارت إلى أن المجتمع الأمـــريكي ينبغي أن يأخذ موقفاً جدياً من أجل إعداد الشباب ليتكيفوا مع عالم مستمر في التغير استجابةً للنمو السريع في المعرفة العلمية والقوة التقنية ".

وفي كندا نجد أن التنور التقني أصبح أساسياً لكافة المواطنين الكنديين ، حتى يمكنهم من الـــتعامل مـــع الـــتأثيرات الـــتي أحدثتها التقنية الحديثة في قطاعات العمل وفي حياتهم اليومية ***.(Chinien, et. Al, 1996, p. 6)***

وقد استخلصت الباحثة بالاعتماد على الدراسات السابقة عدة نقاط يمكن من خلالها إبراز الحاجة للتنور التقني ومدي أهميته للفرد والمجتمع وذلك كما يلي :

أ- الحاجة للتنور التقني لمحو الأمية التقنية بين أفراد المجتمع.

فالمواطنون الأميون تقنياً ، كما يذكر ديفور ***(Devore,1992,p:61)*** ، يؤثرون على المجتمع بطرق عديدة ، من أهمها :

- الـــتجميد ، أو عـــدم الاســـتثمار الأمثل لموارد المجتمع بسبب عجز المواطنين عن المشاركة بطريقة مفيدة ومنتجة في عالم ذي كثافة تقنية عالية.
- العجـــز عـــن الحصول على عمال قادرين على العمل الفعال في بيئات تقنية متغيرة ومعقدة مما يؤثر في التنمية الاقتصادية والوطنية للبلاد.
- فقـــدان المواطـــنين للمعرفة التقنية يؤدي إلى التقليل من قدرتهم للتصدي للكوارث أو الطوارئ سواءً كانت على مستوى الفرد أو على مستوى المجتمع ، أو على المستوى الوطني ككل.

ويشـــير هولبروك ورانكيماى ***(Holbrook & Rannikmae ,1996, p:3)*** أنه إذا اعتبرنا أميـــة القراءة والكتابة في القرن العشرين من مؤشرات التخلف في المجتمع ، فإن الشيء نفسه سيحدث في القرن الواحد والعشرين بالنسبة للأمية العلمية والتقنية.

لذا فإن الدول المتقدمة تقوم بإكساب المواطن أساسيات الثقافة العلمية والتقنية انطلاقا من إيمانها التام بأن التطور الثقافي والاقتصادي والاجتماعي للبلاد أصبح مقروناً بالمستوى العلمي والتقـــني للفرد والمجتمع. بينما تزداد الحاجة في الدول النامية لثقافة تقنية توجه سلوكيات الفرد وتزيد من وعيه بمنافع ومخاطر المستحدثات التقنية ***(أحمد البدري وآخرون ، ١٩٩٦ ، ص: ٢)***.

إضافةً إلى ذلك ، فإن الحاجة للتنور التقني في البلدان النامية تزداد نظراً لكونها مستهلكة للتقنية وليست منتجة لها ، ومن ثم تكون التأثيرات الاجتماعية الناتجة عن استخدام هذه التقنيات أكـــبر وأكثر عمقاً في المجتمعات النامية عنه في الدول المتقدمة. لذا فإن الدول النامية لن يكون لها شأن في القرن الواحد والعشرين ما لم تكثف الجهود لمحو الأمية التقنية بين أفرادها.

ب-الحاجة للتنور التقني كجزء من المعرفة الأساسية اللازمة للمواطن.

إن الحاجـــة للتـــنور التقني تبرز من خلال الحاجة للمواطنة (Citizenship) وتعني فهم التقـــنية ووعي بها وبتأثيراتها في الحياة اليومية ***(Hansen & Froelich, 1994, p. 18)***. فانتشار التقـــنية بشكل سريع في المجتمع أدت إلى ضرورة تنوير المواطن بالبيئة التقنية التي تحيط به. فقـــد ذكر لودا ***(Lauda,1994,p:45)*** أنه في عام ١٩٨٥ كان في الولايات المتحدة الأمريكية أقل مـــن ٣٠٠،٠٠٠ فـــاكس ، فـــي حين نجد أن هذا العدد وصل إلى خمسة ملايين فاكس في عام ١٩٩٠وهذا العدد يتضاعف كل عام.

وعلى الرغم من أن كل فرد في أي مجتمع هو مستهلك للتقنية ، فهو يستهلك الطاقة الكهربائية مثلاً من خلال استخدامه للأجهزة الكهربائية في منزله (كالتلفزيون ، والثلاجة ، والمكواة ، والفرن الكهربائي) ، ومن خلال استخدامه للسيارة والطائرة ، وغيرها. ومع ذلك فالفرد يقبل التقنية كما يقبل المناخ من حوله ، ويقبلها كقوة ليست قابلة للفهم ، أو التحكم فيها . فالكثير منا يفتقر للأساس التقني لكي يصبح مستهلكاً واعياً ، خاصةً أنه أصبحت هناك أهمية للمشاركة من الجمهور في المواضيع المرتبطة بحقوق المستهلك ، وهذه المسئولية تتطلب معرفة بالتقنية وآثارها الاجتماعية*(Miller,1986,p:196)*.

فالكثير من المصطلحات التقنية ، كما يذكر لياو *(Liao, 1994,p:3)* أصبحت تستخدم بكثرة في المحادثات اليومية ، فمثلاً عندما يذهب الإنسان لشراء سيارة أو بعض الأدوات الإلكترونية الاستهلاكية نجد أن إدراك بعض المفاهيم التقنية والاقتصادية يمكن أن تؤدي إلى اتخاذ قرارات فعالة واختيارات صائبة.

وفي هذا الإطار أجريت دراسة ميدانية استطلاعية بدول الخليج العربي قام بها ***(محمد منصورة وآخرون ، ١٩٩٢ ، ص: ٩٨)*** بتكليف من مكتب التربية العربي لدول الخليج بهدف التعرف على إمكانات وسبل إدخال التقنية في مراحل التعليم العام بدول الخليج ، وقد كان من ضمن نتائج الاستبانة التى وجهت إلى عينة عددها ١١٠٠ طالب من طلاب السنة النهائية للمرحلتين الإعدادية والثانوية بدول الخليج العربي ، أن نسبة (٨٧,٩ %) من الطلاب يرون ضرورة معرفة الإنسان الخليجي بالحد الأدنى لمفهوم التقنية واستخداماتها.

وهذه النتيجة تدل على أن التنور التقني أصبح متطلباً ضرورياً للمواطنة ؛ فهو لا يعني فقط فهماً ووعياً بالتقنية ، وإنما يساعد أيضاً في توعية المواطن بأهمية ترشيد الاستهلاك ، بحيث يحافظ على الطاقة الكهربائية ومصادر الطاقة الأخرى. كما أنه يمكنه من المحافظة على بعض الأجهزة المنزلية وصيانتها ، ومراعاة احتياطات الأمان الخاصة بها ، كتجنب تسرب الغاز والوقاية من الصدمات الكهربائية وغيرها.

ج- الحاجة إلى التنور التقني من أجل التنمية الاقتصادية الوطنية.

تبرز الحاجة إلى التنور التقني في مجال تحقيق أهداف التنمية الاقتصادية وذلك من خلال الدور الذي يقوم به التعليم في إعداد الشباب من أجل أن يصبحوا مواطنين منتجين فاعلين. وهذا لا يتم إلا عن طريق فهم جيد للظواهر الخاصة بالمشكلات التقنية ، وإدراك التطورات في

مجـــالات العمـــل المختـــلفة ؛ بحيـــث يمكن للشباب تقبل التغيرات والتطورات في مكان العمل ***(Hansen & Froelich, 1994, p. 18)***.

ويدعم ذلك التغيرات الكبيرة في الاقتصاد العالمي ، إلى جانب التغييرات التي حدثت في المجالات التقنية والاجتماعية ، التي أدت إلى حدوث تعديلات في متطلبات المهارات والمحتوى الوظيفـــي المطلوب في قطاع الأعمال. وفي هذا الإطار ، يذكر لودا ***(Lauda , 1994 ,p:45)*** أن (٧٥%) مـــن الوظائف في الوقت الحاضر تتطلب بعض المهارات والمعارف العلمية والتقنية ، وسوف تزيد هذه النسبة لتصل إلى ما يقرب من (٩٨%) مع مطلع القرن القادم.

وقد أكدت ذلك دراسة أجريت في كندا ، حيث أشارت إلى أنه يوجد (٤٢٠) ألف كندي عـــاطل عـــن العمل ، بينما توجد أكثر من (٦٠٠) ألف وظيفة شاغرة ، ولكنها تتطلب مهارات عـــلمية وتقـــنية لا تتوافر في هؤلاء العاطلين عن العمل. وقد عزت الدراسة هذا التناقض بين العـــرض والطـــلب إلى وجـــود فجـــوة فرضـــتها الحاجـــة لـــلمهارات التقـــنية ***(Chinien, et. Al, 1996, p. 5)***.

كمـــا أكدت خطة العمل العالمية للأمم المتحدة لتطبيق العلم والتقنية على التنمية "أن أي بـــلد لا يملك قدرة علمية وتقنية محلية لا يملك وسيلة لإدراك احتياجاته الخاصة أو الفرص التي يـــتيحها العلم والتقنية في أماكن أخرى أو مدى مناسبة ما هو متاح لاحتياجاته الخاصة." ***(صالح إبراهيم ، ١٤٠٧ ، ص : ٢٣٥)***.

ومن الأمثلة القريبة إلى الذهن ،يذكر ***(إبراهيم الشافعي وآخرون ،١٩٩٦، ص:١٢٤)*** حاجـــة دول الخـــليج العربية إلى الكثير من العمالة الوافدة التي تفرض واقعاً يحث على التعليم والعمل من أجل إحلال العمالة الوطنية محلها عن طريق تدريب الطلاب على المهارات اللازمة لدفع عجلة التقدم.

وبـــناءً عـــلى ما سبق ، فإن أهمية التنور التقني تبرز كمتطلب ضروري ومهم لتحقيق أهداف التنمية الوطنية الاقتصادية.

د- الحاجة إلى التنور التقني في مجال التعليم.

إن سرعة التغير الذي طرأ في بيئة المتعلمين ، سواءً كانت في هواياتهم أو ألعابهم التى تعتمد في معظمها على التقنية ، كألعاب الفيديو (Video Games) التي يستخدمون فيها التحكم عن

بعد (Remote Control) ، واستخدامات الإنترنت المنتشرة بين المراهقين. هذا بالإضافة إلى أن الانفتاح العالمي بين المجتمعات ، والذي تعود أسبابه إلى تطور تقنيات الاتصال والمعلومات وما يترتب على ذلك من مشكلات وحوادث ، تدعو جميعها أنظمة التربية والتعليم إلى تغيير محتوى المناهج الدراسية وأساليب التعليم لتتلاءم مع ظروف المتعلمين.

وهـذا بدوره يتطلب برامج تعليمية رسمية وغير رسمية تساعد في رفع مستوى التنور التقـني لدى الطلاب. فقد أشار لودا ***(Lauda, 1994, p. 44)*** إلى أن أكبر خطأ يمكن أن نرتكبه هو السماح للتغيرات والتطورات التقنية إضعاف مستوى برامجنا التعليمية.

وفـي هـذا الإطار ذكر هنتر ***(Hunter, 1992 ,p:26)*** " أن التحدي الأكبر الذي يواجه الـتربية هو كيفية تنمية اتجاه عدم الاستسلام لتعقيدات التقنية لدى الطلاب ، وهذا يتطلب تغييراً في محتوى التعليم ، بحيث يمكن الطلاب من الرؤية بطريقة واقعية للعلم والتقنية. هذا بالإضافة إلى أن التنور التقني مفهوم أساسي يمكن أن يقدم إمكانية توحيد التعليم العام والتعليم التقني".

وفـي دراسة أُجريت في ولاية أونتاريوا بكندا عام ١٩٨٧م حول اتجاهات الشباب نحو التقـنية وتأثيرها على حياتهم شملت (٤٤,٧٤٤) شاباً تتراوح أعمارهم من ١٣ إلى ١٩ سنة ، توصـلت إلى أن (٦٠%) مـن الاستجابات جاءت معبرة إما عن الخوف من التقنية ، أو عن اعتقادهم بأن التقنية تؤدي إلى ضياع الوظائف منهم ***(Chinien, et. Al, 1996, p: 6)***.

وعلى الصعيد المحلي أظهرت نتائج دراسة ***(محمد منصورة وآخرون ،١٩٩٢ ، ص : ٩٨)*** الـتى سـبق الإشارة إليها في موضع سابق ، أن حوالي (٦٢%) من طلاب السنة النهائية للمرحلة الإعدادية والثانوية بدول الخليج العربي (عدد العينة ١١٠٠ طالب) يعتقدون أن استخدام التقنية سوف يكون له دور في زيادة البطالة في المجتمع ، وهذه النتيجة تشير إلى وجود خوف مـن التقـنية لـدى طـلاب العصـر الحـالي. وقـد أكـد هانسـن وفروليـتش ***(Hansen & Froelich, 1994, p: 18)*** أن الخـوف مـن التقـنية (Tech Anxiety) سيكون من الأمور الأكثر وضوحاً لدي طلاب القرن الحادي والعشرين.

وفـي عام ١٩٨٥ ، أجريت دراسة في الولايات المتحدة الأمريكية ، بدعم من المؤسسة العـلمية الوطنية ، هدفت إلى قياس مستوى التنور التقني للأفراد على مستوى المجتمع. وقد تم اخـتيار عينة الدراسة بشكل عشوائي باستخدام الكمبيوتر والهاتف لجمع البيانات ، وقد بلغ حجم العيـنة ١٩٩٢ شخصاً ، أعمارهم تتروح ما بين ثماني عشرة سنة فما فوق ، وتضم الجنسين (ذكـوراً وإناثاً). وقد تم تحديد عشرة مؤشرات لقياس مستوى التنور التقني لدى أفراد العينة ،

تـــناولت مستوى الفهم العام لبعض المصطلحات التقنية ، وهي الإشعاع ، وكيفية عمل الهاتف ، واســـتخدام الكمبيوتر ، والنتاج القومي العام ، والستة الباقية تناولت القبول العام لبعض الأفكار التقـــنية كفكـــرة (إطـــلاق الصواريخ يسبب تغيرات في المناخ). وقد توصلت الدراسة إلى أن مســـتويات الأداء لدى أفراد العينة كانت بصفة عامة غير مقبولة ؛ حيث إن نصف عينة التحليل حصلوا على متوسط درجات يترواح ما بين ٣ إلى ٥ درجات (المجموع الكلي عشر درجات). وبـــناءً على ذلك أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتنور التقني كأساس عام للتعليم الرسمي ***(Miller, 1986, p: 197)***.

الأمر الذي جعل الهيئة الأمريكية لتطوير العلوم (The American Association for the Advancement-AAAs) تدعـــو إلى تعديـــل المقررات الدراسية بحيث تركز على التنور التقني بصفة عامة ***(Pucel, 1995, p: 35)***.

وفـــي مجتمعاتـــنا العـــربية ، يقـــول ***(محسن فراج ،١٩٩٦، ص:٥)*** "أننا بحاجة إلى خريجين من نوعية مغايرة عن الخريجين الذي أصبحوا عباً ثقيلاً على المجتمع ، فهم مستهلكون أكثر من كونهم منتجين ".

وأهمية التنور التقني لا تقتصر فقط على المتعلمين ، وإنما تمثل أهمية كبرى بالنسبة للمعلم. لأنه لا يمكن أن يتحقق التنور التقني بدون معلم كفء ذي قدرات خاصة. ففي دراسة قامت بها ***(عنايات نجلة ،١٩٩٥، ص:٢٨)*** على عينة من معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة بمصر وكانت تهدف إلى التعرف على مدى حرص معلمي العلوم على التربية التقنية ، أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن أكثر من (٥١%) من أفراد العينة التي بلغت (٩٣) معلماً ومعلمة يحسبون أن التربية التقنية هدفٌ من أهداف تدريس العلوم. إلا أن نتائج ملاحظة ستة من معلمي العلوم ، أشارت إلى أنهم لا يسعون في تدريسهم الطلاب إلى تحقيق هذا الهدف. لذا أوصت الدراسة بضرورة إعادة تأهيل المعلمين وتدريبهم بما يتناسب مع التغير التقني في المجتمع.

كمـــا أجـــريت دراسة أخرى قامت بها ***(آمال محمد ، ١٩٩٩، ص:٧٧٩)*** هدفت إلى قيـــاس المســـتوى العـــام للتـــنور التقني لدى معلمي العلوم (كيمياء ، فيزياء ، أحياء) بالمرحلة الثانوية، وبلغت العينة ٥٤ معلماً ومعلمة من محافظة الإسماعيلية بمصر. وقد استعانت الدراسة باختـــبار لقياس مستوى التنور التقني وهو مُعد مسبقاً في الولايات المتحدة الأمريكية ، ولكن تم تعديلـــه بمـــا يلائم البيئة المصرية. وقد أشارت النتيجة العامة للدراسة إلى تدني مستوى معلمي

العـــلوم فـــي هذه المرحلة ، فيما يتعلق بالتنور التقني عن المتوسط الذي حُدد بـــ (٥٠%) من الدرجـــة الكلية. وتعلق الباحثة على هذا التدني بأنه يعود إلى قصور في برامج الإعداد المطبقة فـــي كـــليات التربية وعدم اهتمامها بالمعلومات والمعارف التقنية المهمة في إعداد معلم القرن الواحد والعشرين.

وفي دراسة قامت بها ***(عالية العطيات ، ١٩٩٩)*** والتي كان من ضمن أهدافها تحديد اتجاهات طالبات كليات التربية الأقسام (الأدبية والعلمية) نحو التطبيقات التقنية الحديثة. حيث قامت الباحثة بإعداد مقياس لاتجاهات الطالبات نحو عدد من التطبيقات التقنية ، وطبقتة على عينة قوامها (٦٧٨ طالبة) يمثلن جميع طالبات الفرقة الرابعة بكلية التربية بتبوك وقد كان من ضمن نتائج الدراسة ، أن مستوى اتجاهات طالبات كليات التربية (عينة البحث) نحو التطبيقات التقنية الحديثة متوسط ، حيث (٦٧%) من الطالبات حصلن على درجات تراوحت بين (٥٠ %-٧٥%) من الدرجة الكلية للمقياس ، بينما المستوى المرتفع لم تبلغه سوى (١١%) من عينة البحث ، وقد أوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بتنمية الاتجاهات التقنية لدى طالبات كلية التربية باعتبارهن معلمات المستقبل.

وقـــد ذكر ***(محمد طلعت ،١٩٩٤، ص:١١)*** أن الكثير من المعلمين لا يستطيعون تقديم كـــل حقيقة علمية مقترنة بجانب تطبيقها التقني واستخداماته وذلك قد يرجع إلى أنهم لم يدربوا للتدريس وفق هذا المبدأ الجديد أو أنهم لا يجدون الكتب والمراجع المناسبة لتحقيق ذلك.

وبـــناء عـــلى ما سبق يتضح أن هناك حاجة لمعلمين ومعلمات متنورين تقنياً ، بحيث يمكـــنهم فهـــم التقنية والتعامل معها ليست على أنها مجموعة من الآلات والمصنوعات التقنية ، وإنما على أنها مصدر للمعلومات اللازمة للطلبة حتى يمكنهم التعامل بفعالية مع المجتمع التقني الـــذي يعيشـــون فيه. وهذا يتطلب تأهيل المعلمين والمعلمات للقيام بهذه المهمة عن طريق تنفيذ بـــرامج تدريبية وإعدادية للمعلمين والمعلمات قبل الخدمة وفي أثنائها في مرحلة التعليم العام ، وذلـــك لكي تساعدهم على تطوير معرفتهم بالتقنية وزيادة تآلفهم معها ، ومساعدتهم على القيام بدورهم في إكساب الطلاب والطالبات التنور التقني اللازم عبر المناهج المدرسية.

هـــ- الحاجة إلى التنور التقني في مجال تعليم الفتاة.

تـــبرز الحاجة إلى التنور التقني في مجال تعليم الفتاة نتيجة للدور المهم المنوطة بأدائه ســـواءً فـــي بيتها ، أو عملها ، أو في المجتمع ككل. وقد ذكر ***(عبد الملك بن دهيش ، ١٩٩٩ ،ص:٤)*** أن "الـــنواة الأولى للمجـــتمعات البشرية هي الرجل والمرأة سواءً بسواء ، ولا تكون

المجتمعات إلا بهما معاً. لذا فمن حق المرأة المشاركة في التعليم بمستوياته المختلفة حتى تستنير بالعلم ولكي تكون على جانب كبير من الصلاح والتقوى والإيمان ، وحتى تؤثر في أطفالها تأثيراً إيجابياً ".

ولكن هذه الأهمية لم تسهم في إعطاء المرأة حقها في مجال التعليم التقني مقارنةً بالرجل. ففي دراسة لسليبي Selby ، إحدى الباحثات التربويات في أمريكا ، ذكرت فيها "إنني أندم وأتحسر على التجارب والخبرات التقنية والإبداعية التي لم أستطع الحصول عليها في المناهج الدراسية بسبب أنني امرأة" ***(Pucel,1995,p.37)***. هذا الحرمان أدى بالتالي إلى صعوبات كانت ولازالت تواجه الفتيات عند التعامل مع التقنية.

ويُرجع ***(Gardner, et. al , 1990 , p:27)*** الصعوبات التي تواجه تعلم الطالبات التقنية إلى عدة أسباب من أهمها :

- طبيعة البرامج الدراسية التي تهمل تدريس التقنية للطالبات.
- عدم وجود معلمات متمكنات من تدريس التقنية.
- عدم تعود الفتيات الأمور التقنية.
- تصرفات المجتمع التي توحي ، بقصد وبدون قصد ، أن دراسة التقنية نشأت غير ملائمة للفتيات.
- فقدان عام للشعور بحاجة الفتيات لتوسيع فرص الاختيار في الحياة العملية.

ولذلك فإنه لا ينبغي أن يقتصر التنور التقني على الذكور فقط ، بل يجب أن يتعدى ذلك ليشمل الجنسين معاً. فقد أوصى مؤتمر اليونسكو الدولي لتعليم العلوم والتقنية ، الذي عقد في باريس عام ١٩٨١م ، بأهمية تعميم التعليم العلمي والتقني بشكل يشجع النساء على المشاركة في التنمية الوطنية. ومن ضمن ما اقترحه هذا المؤتمر ، أنه "ينبغي التأكيد على أهمية الدور الذي يمكن أن تلعبه المرأة في خلق مناخ مواتٍ لتنمية العلم والتقنية على أن توفر لها الشروط اللازمة لذلك " ***(أنطوان خوري ، ١٩٨٢ ، ص : ١٥٢ ، ١٥٨)***.

وعلى الصعيد المحلي هناك توجه لزيادة فعالية التدريب المهني النسائي من خلال لجنة مشتركة من المؤسسة العامة للتعليم الفني بالمملكة العربية السعودية والرئاسة العامة لتعليم البنات ، حيث تدرس هذه اللجنة الأفكار ، والاقتراحات المناسبة لمجالات تدريب المرأة السعودية بما يتناسب مع عقيدتها وتقاليدها وطبيعتها ***(جريدة الرياض اليومية ، ٢٠٠٠ ، ص : ٢)***.

وبـــناءً عـــلى مـــا تقدم ، نستخلص أن المرأة تعيش في نفس البيئة التقنية التي يعيشها الـــرجل، وبالتالي ينبغي أن يكون لديها من المعارف العلمية والتقنية ما يمكنها من القيام بدورها فـــي المجـــتمع ، فسواءً كانت معلمة أو طبيبة أو غير ذلك ، فمسئوليتها أكبر نحو تربية أجيال المستقبل. مما يبرز أهمية التنور التقني للطالبات في مراحل التعليم العام ، وبخاصة في المرحلة الـــثانوية ؛ حيـــث إن هـــناك فـــئة ليست بالقليلة من الطالبات لا يتمكن من مواصلة دراستهن الجامعيـــة ، وبالـــتالي فإن فرصة تنورهن تقنياً في مناخ تعليمي رسمي لن تتوافر لهن إلا من خلال هذه المرحلة.

٥ – مصادر التنور التقني :

نظراً لعدم توافر معلومات في الدراسات السابقة عن مصادر التنور التقني ، فقد اجتهدت الباحثة في تحديد هذه المصادر قياساً على مصادر الثقافة العلمية والتنور العلمي التي وردت في دراســـات محمد صابر سليم (١٩٨٩ ، و ١٩٩٨) ، ومنصور سلمة (١٩٩٦) ، ومحسن فراج (١٩٩٦) ، مع بعض التعديلات لكي تتلاءم مع مفهوم التنور التقني السابق تعريفه.

بصفة عامة ، فإن التنور التقني تستمد مصادره من عوامل محلية وأخرى عالمية. وفيما يلي بعض من هذه المصادر :

- التطورات التقنية وما يتبعها من ابتكارات واختراعات ونظم تقنية ووسائل وأدوات منتشر استخدامها في المجتمع.
- القضايا العالمية المرتبطة بالتقنية ، كالمفاعلات النووية ، والنفايات النووية ، وتكنولوجيا الحرب ، وغيرها من القضايا الهامة ذات الصلة بالتنور التقني.
- القضايا المحلية ومشاكل المجتمع المرتبطة بالتقنية. كقضايا الاستهلاك لموارد الطاقة، ومشكلات التلوث ، والاستخدام الخاطئ لبعض التقنيات ، كانتشار استخدامات الجوال بين طلاب المدارس ، وغير ذلك.
- حاجات المجتمع للتطبيقات التقنية المختلفة ، كتقنيات المعلومات والاتصال وغيرها.

٦ – وسائل تحقيق التنور التقني :

إن التنور التقني بمفهومه العام يعني تبسيط التقنية وتقريبها لذهن المواطن العادي غير المتخصص بحيث يمكنه متابعة الحوادث والمشاكل المرتبطة بالتقنية ، بشكل يساعده على التكيف مع مجتمعه بفعالية.وبناء على ذلك فإنه يمكن أن يتحقق التنور التقني بوسائل متعددة يمكن إجمالها في وسيلتين رئيسيتين :

أ- برامج التعليم غير النظامي (غير الرسمي)

ويمكن استخدام وسائل متعددة في التعليم غير النظامي لتحقيق التنور التقني وهي :

١- وسائل الأعلام المختلفة (المسموعة والمرئية والمقروءة).

٢- ندوات ومحاضرات عامة.

٣- الأنشطة المختلفة للجمعيات والنوادي العلمية والتقنية ومعارض العلوم والمتاحف.

٤- إصدار كتيبات مبسطة تتناول مواضيع مرتبطة بالتقنية.

ب- برامج التعليم النظامي (الرسمي) :

تقدم هذه البرامج من خلال مؤسسات التعليم الرسمية. وجميع الدراسات السابقة والمتعلقة بتدريس التقنية تقترح أن سنوات التعليم الرسمي من الروضة إلى الثانوية ينبغي أن تكون فترة كافية لتأسيس الأساس العام للتنور التقني ***(Miller , 1986 , p:200)***.

ونظراً لأن الطلاب والطالبات سيحتاجون للتعرف على التقنية من خلال مناخ تعليمي رسمي ، فإن إطار هذا البحث مقتصر على برامج التعليم النظامي وبشكل خاص مرتبط بالمناهج المدرسية. حيث إن هناك إجماعاً عاماً في الرأي بين رواد التربية على الحاجة الماسة والملحة لأن تقوم المدارس العامة بأداء دورها في مساعدة الطلاب على تطوير مهارات التنور التقني الأساسية ، خاصةً أن كثيراً من الأنظمة المتعلقة بقوانين التعليم والتي تطبق حالياً تعد التنور التقني المهارة الأساسية في المناهج التي يتم تدريسها في مراحل التعليم الأساسية (k-12).

٧ - المنهج والتنور التقني :

إن التنور التقني يجب أن لا يكون مادة منفصلة عن المنهج ، بل لابد أن يكون جزءاً مكملاً للمنهج بأكمله ، باعتبار أن الخبرات التي يكتسبها الطلاب والطالبات من خلال تكامل المنهج تجعلهم يرون عملية التعلم ككل متكامل ترتبط جوانبها ببعضها البعض وليست أجزاء متفرقة لا معني لها من المواد والمهارات ***(Chinien,et.al,1996,p:6)***. أي أن هناك إجماعاً عاماً في الرأي على أنه مطلوب إدراج التنور التقني كجزء تكاملي ضمن المناهج المدرسية.

وقد تباينت تعاريف المنهج وتعددت ، إلا أن التعريف الشامل للمنهج هو" كل نشاط هادف تقدمه المدرسة وتنظمه وتشرف عليه وتكون مسؤولة عنه ، سواء تم داخل المدرسة أو خارجها. وبهذا التعريف تدخل كل الخبرات والأنشطة التي تقوم بها المدرسة من مقررات (مواد دراسية) وأنشطة صفية واللاصفية وطرق تدريس وتقويم وإدارة مدرسية وتوجيه تربوي وإشراف اجتماعي ...الخ" ***(إبراهيم الشافعي وآخرون ،١٩٩٦ ،ص:٢٧)***.

ولكـــن يـــنظر بعـــض التربويين إلى طبيعة المادة الدراسية على أنها مصدر أساسي في تشـــكيل أهـــداف الـــتربية ، فالطلاب يكتسبون خبرات تعليمية مختلفة تشمل معارف واتجاهات ومهارات تحددها طبيعة المادة الدراسية ***(نبيل فضل وخالد بوقحوص ،١٩٩٧،ص:٤)***.

كمـــا أن الدراســـات أوضـــحت أن الكتاب المدرسي يستخدم أكثر من ٩٠% من الوقت المخصـــص لعمليـــتي التعليم والتعلم في نظم التعليم اللامركزية كالولايات المتحدة الأمريكية ، وهـــذا الـــدور يتضـــاعف فـــي نظم التعليم المركزية ، ومنها نظام التعليم في المملكة العربية الســـعودية، وهـــذا مـــا يـــبرر الـــتعامل مع الكتاب المدرسي بوصفه الممثل الشرعي للمنهج ***(عبدالمنعم حسن ، ١٩٩١ ،ص:١٥٦٤)***.

لـــذا فالدراســـة الحالية اقتصرت على محتوى الكتاب المدرسي. وقد عرف محمد عبد الموجود محتوى الكتاب بأنه "كل ما يُضَمَّنُه المخطط للكتاب المدرسي من خبرات سواء كانت معـــرفية أو انفعاليـــة أو حـــركية بهدف تحقيق النمو الشامل المتكامل للتلميذ " ***(فاطمة المالك، ١٩٨٩،ص:٥٤)***.

ويُعـــرف المحـــتوى كذلـــك بأنه " نوعية المعارف التى تُختار وتنظم على نحو معين ، وكـــلمة المعـــارف هـــنا كلمة عامة تشير إلى ما يمكن تقديمه للمتعلمين من معلومات ومفاهيم ومهـــارات وقواعد ونظريات ، وما يرجي إكسابه للمتعلمين من قيم واتجاهات وميول." ***(كمال زيتون ، ١٩٩٧ ، ص:١٥٤)***.

وبمـــا أن المواد الدراسية مختلفة ؛ فهناك المواد الاجتماعية واللغة العربية والإنجليزية والعـــلوم...الـــخ ، إلا أن المـــواد الدراسية المرتبطة بالعلوم بحكم طبيعتها تُعد من أكثر المواد تحقيقاً لاهداف التنور التقني. فقد ذكر لودا ***(Laude, 1994, p:47)*** أن مقررات العلوم تعد مثالاً فـــريداً لـــتقديم الجهود المشتركة بين العلم والتقنية ، نظراً لأنها تعتمد على بعضها البعض في جميع مراحل البحث والتطوير.

كمـــا أن الـــتقدم التقـــني بدأ يمثل عامل ضغط على مناهج العلوم في الوقت الحاضر ، وســـوف يفرض نفسه على تلك المناهج في الفترات القادمة ، ومن المتوقع أن تتضمن صورة هـــذه الاستجابة لهذا العامل في وضع مقررات مشتركة للعلوم والتقنية ، نظراً للرابطة الخاصة بيـــن العـــلوم والتقـــنية ،على أن تُقدم هذه المقررات على النحو الذي يظهر هذه الرابطة بين المجالين ***(أحمد شبارة ،١٩٩٧،ص:٣٧٤)***.

وقـد عـرفت الـدول المتقدمة الدور الأكيد الذي يلعبه تدريس العلوم والتقنية ،فهاهي الولايات المتحدة الأمريكية حينما فوجئت بإطلاق الاتحاد السوفيتي للقمر الصناعي (سبوتنيك) عـام ١٩٥٧ ، تسارعت إلى علمائها تجمعهم لا لتطوير البحث العلمي ولكن للنظر في تطوير مناهج العلوم وإعادة صياغتها ***(عبد الحكيم بدران، ١٩٩١ ،ص:٢٥٧)***.

وحيث إن المواد الدراسية المرتبطة بالعلوم هي الفيزياء والكيمياء والأحياء والجيولوجيا الـتي تشـتمل جميعها على تطبيقات تقنية منتشرة في المجتمع ، فإن مادة الفيزياء يطلق عليها ملكة العلوم "Physics is Queen of the Sciences" ***(Olson ,1997,p:384)***.

فكـثيرٌ من التربويين يعتبرون علم الفيزياء علماً أساسياً أكثر من غيره من سائر العلوم وقـد أعـادوا أهميـة هذا العلم إلى الدور الذي مارست في إظهار الحقائق وإحداث التطورات والمخـترعات الحديـثة مثل التلفزيون والرادار والإلكترونيات والمحركات النفاثة والصواريخ وغيـرها.هذا بالإضافة إلى اتصافه بالدقة والموضوعية وتميزه باستخدام أجهزة قياس دقيقة جداً ***(رملة بنجر ،١٩٩٢، ص:٢٤)***.

كذلك يؤمن أغلب الأساتذة ومعلمي العلوم إيماناً كاملاً أن الفيزياء للجميع وبالرغم أنه لن يتخصص عملياً في تعليم الفيزياء أو بحوثها إلا فئة قليلة ولكن من المؤكد أن الجميع سيحيا في عـالم له علاقة بمبادئ الفيزياء التي تحكم الأحداث اليومية التي نعيش فيها. لذلك فإن الدراسة الحاليـة قد تناولت محتوى مناهج الفيزياء لما يمكن أن يكون لها دور في تنمية مستوى التنور التقني لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

رابعاً : مناهج الفيزياء ودورها في تحقيق التنور التقني

١- التقنية ومناهج الفيزياء :

الفيزياء "Physics " لفظ مأخوذ من الكلمة الإغريقية Physika ومعناها الأشياء الطبيعية ***(الموسوعة العربية العالمية ،١٩٩٦ ،ص:٦٥٣)***. كما ورد تعريفها في معجم الفيزياء على أنها فـرع العـلوم الذي يعني بدراسة الظواهر الطبيعية وتفهمها في ضوء مبادئ وقوانين أساسية وأولية ***(إبراهيم حمودة ،١٩٩٢ ،ص:٣٦٤)***.

وحيث إن البيئة التي نعيش فيها بالإضافة إلى أنها بيئة طبيعية هي أيضاً بيئة تقنية ، لذلك فـإن الفيـزياء لها دور كبير في تفسير التقنية التي يتعامل معها الفرد في حياته اليومية.فهناك

صـــلة وثيقـــة بين الفيزياء والتقنية ، فلولا التقنية لما أمكن الاستفادة من الفيزياء. فمثلاً ساعد التلســـكوب الفضائي (هابل) على تطور الفيزياء الفلكية ، حيث أمكننا رؤية ضوء شمعة على ســـطح القمـــر ، ويُمّكـــن أيضاً من رؤية مساحة الكون تعادل ١٤مليار سنة ضوئية ، ويمكنه إحصاء النجوم وقياس إشعاعها ***(علي المرهون ، ١٩٩١ ، ص:٤٢)***.

كما أن الكثير من التجارب الفيزيائية المعقدة تتم الآن بطريقة سريعة نتيجة تطور أجهزة القيـــاس ، كأجهزة تعين نقطة الانصهار وجهاز معامل الانكسار وعداد جيجر لقياس الإشعاع وغيرها من الأجهزة التي ساعدت في تطور علم الفيزياء.

وبالإضـــافة إلى ذلـــك فـــإن الفيـــزياء ســـاهمت أيضاً في تطور واكتشاف الكثير من المخترعات المفيدة للإنسانية ، فمثلاً ظاهرة الطفو ومبدأ أرخميدس ساعد في ابتكار الغواصة. كما أن معرفتهم بظاهرة الصدى والمسافة والزمن الذي ينقضي بين انطلاق الموجات وعودتها مكنـــتهم مـــن تحديد مسار أي جسم ، وهذا ما تقوم عليه فكرة الرادار المستخدم في الطائرات والســـفن للكشـــف عن العقبات التي تعترض سيرها.كما أن الكثير من المخترعات كالسيارات والطائـــرات والســـفن والتلفزيون والأقمار الصناعية وغيرها من المخترعات قامت بناء على مبادئ وأسس فيزيائية.

وقـــد ساهمت الفيزياء والتقنية في تقدم البشرية وتحسين مستوي معيشة الإنسان ، حيث ســـاهمت عـــلى توفيـــر وسائل المواصلات التي تسهل الانتقال من مكان إلى آخر ، ووفرت مصـــادر الطاقة البديلة كطاقة الشمسية والمائية والكهربائية وغيرها التي يستخدمها الإنسان في قضـــاء حوائجـــه. هـــذا بالإضـــافة إلى إسهاماتها في مجالات الطب والعسكرية وغيرها من المجالات الحيوية التي ساهمت فيها الفيزياء والتقنية من أجل تقدم البشرية.

وقـــد بـــدأ الاهـــتمام المـــتزايد بالتقنية في مناهج الفيزياء في منتصف القرن العشرين وبالتقريب عام ١٩٥٧م بعد أن كانت متضائلة في الكتب الفيزيائية نتيجة تخوف علماء الفيزياء مـــن الاهتمام المتزايد بالتقنية على حساب المفاهيم العلمية الفيزيائية ***(جورج زعرور ،١٩٧٨ ،ص:١٠)***. ولكـــن بعـــد إطلاق الروس للقمر الصناعي "سبوتنيك" فقد أخذت الكتب المدرسية خاصـــة الفيـــزياء تهتم بتفسير النواحي التطبيقية للكثير من التقنيات كمحرك السيارة والراديو والثلاجة الكهربائية وغيرها.

وبالنسبة لمناهجنا في معظم الدول العربية فقد كانت قبل الحرب العالمية الثانية نسخة من مناهج الدول الاستعمارية ، وبالتالي فإنها لم تكن فعالة ، ولكن في أواخر الخمسينات ازداد الاهتمام بتعليم العلوم بشكل كبير ، إلا أنه لم يكن بالمستوى المطلوب.

وبالرغم من أن المملكة العربية السعودية لم تكن من الدول المستعمرة ، فإن مناهجها تأثرت بالأسلوب المتبع في الدول العربية الأخرى ، وخاصة أنها استعانت بهذه الدول لبناء قاعدتها العلمية والتعليمية ***(محمد المنيع ، ١٩٩٠ ، ص:٢)***. لذلك نجد أن مناهج الفيزياء لم تكن تتطرق للتقنية إلا بإشارات بسيطة ، ولم تكن هذه الإشارات ذات فعالية بحيث يمكنها إبراز أهمية التقنية في حياتنا اليومية.

وفيما يلي عرض مختصر لبعض الدراسات التى أُجريت في العالم العربي والتى تناولت واقع محتوى مناهج العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة في ضوء اهتمامها بالتقنية أو أحد أبعاد التنور التقني:

هناك دراسة قام بها ***(عبد المنعم حسن ، ١٩٩١)*** استهدفت التعرف على مدي معالجة كتب العلوم بالمرحلة الثانوية في دولة الإمارات على جوانب التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع والتى تشتمل على (القضايا والمشكلات الناشئة عن هذا التفاعل ، العلم والتقنية كمسعى إنساني ، مقابلة الحاجات الشخصية للمتعلمين ، اتخاذ العلوم والتقنية مهنة في المستقبل) وقد كشفت نتائج الدراسة عن تدني معالجة كتب العلوم للجوانب الأربعة الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع ؛ حيث كانت النسبة المئوية لمعالجة كتب الفيزياء ذات الارتباط بموضوع البحث تساوي (١٤,٨%) ، كما أوضحت الدراسة أن مناهج العلوم تركز بصورة كبيرة على النواحي النظرية الأكاديمية للعلم وأهملت إلى حد بعيد التعامل مع التقنية.

وتوصلت أيضاً دراسة ***(مدحت النمر ، ١٩٩١)*** إلى نتيجة مشابهة فقد استهدفت هذه الدراسة التعرف على مدى تناول كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية والثانوية في مصر للقضايا العالمية الأثنتى عشرة ذات الصلة بالعلم والتقنية. وأظهرت النتائج انعزالاً واضحاً بين المادة العلمية وبين مضامينها وما يمكن أن يرتبط بها من مشكلات أو قضايا عالمية لها مدلول بيئي واجتماعي ، فكتب الفيزياء للصف الأول والثاني الثانوي لم تتعرض لهذه القضايا واقتصر الصف الثالث ثانوي على تناول قضية المفاعلات النووية من ناحية التخلص من النفايات الإشعاعية.

أمـــا دراســـة ***(عـــبد الحكيم بدران ، ١٩٩١)*** فقد تناولت تقويم واقع تدريس العلوم في المرحـــلة المتوســـطة والثانوية بدول الخليج العربي للتعرف على مدى مواكبتها للتقدم العلمي والتقـــني. وقد تم فحص كتب العلوم المدرسية في ثلاث دول خليجية وهي: الكويت والسعودية وقطـــر ؛ وذلـــك في ضوء حداثة المادة العلمية ومدى مواكبتها للتقدم العلمي والتقني.وكان من ضـــمن نتائج الدراسة أن معظم الكتب لم تعالج الموضوعات العلمية الحديثة والتقنية المتطورة كما أن التقنية لم تأخذ نصيبها في هذه المناهج.

وفي هذا الإطار أيضاً أُجريت دراسة قامت بها ***(وفاء مطر ، ١٩٩٤)*** استهدفت التعرف على مدى تضمين محتوى كتب العلوم الموحدة لدول الخليج العربي بالمرحلة الإعدادية لاتجاه التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع والذي يتضمن (درجة منفعة العلم والتقنية للمجتمع ، والآثار السلبية لها ، ومناقشة قضايا اجتماعية مرتبطة بها ، ومهن في مجال العلم والتقنية) وقد استخدمت قائمة القضايا العالمية لبابيي ومياو. وقد كشفت نتائج الدراسة عن تدني مستوي معالجة هذه الكتب للقضايا الاجتماعية والمهن المتصلة بالعلم والتقنية كما أن محتوي كتب العلوم جاء منعزلاً عن الإطار الاجتماعي والإنساني للعلم.

وعلى الصعيد المحلي ، أُجريت دراسة قام بها ***(محب الرافعي ، ١٩٩٨)*** استهدفت تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين المتوسطة والثانوية (كيماء وأحياء) للبنات بالمملكة العربية السعودية ، للتعرف على مدى تناول محتوى هذه المناهج للقضايا والمشكلات البيئة الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع. وقد استخدمت الدراسة قائمة القضايا العالمية لبابيي ومياو، وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى إهتمام محتوى مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة ، والكيماء والأحياء بالمرحلة الثانوية بالقضايا والمشكلات البيئة الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع ضعيف بصفة عامة.

وهناك دراسة قام بها ***(عصام الدين الوسيمي ، ٢٠٠٠)*** استهدفت التعرف على فاعلية محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية بالسعودية في تنمية مفاهيم الطلاب المتصلة بالقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع ، وكذلك تنمية اتجاهاتهم نحو العلم والتقنية. وقد أعد الباحث قائمة بالقضايا الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع كما حددتها دراسة بابيي ومياو ، وكذلك أعد مقياس اتجاهات طلاب الصفين الأول والثالث ثانوي نحو العلم والتقنية. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن محتوى كتب العلوم بالمرحلة الثانوية لا تتضمن القضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع بالقدر المناسب (٢٠% من محتوى هذه الكتب) ولا بالمستوى المطلوب. فمثلاً كتاب الفيزياء للصف الأول

ثانوي تناول قضية واحدة فقط بنسبة (١,٥ %) من اجمالي عدد القضايا ، وتناول كتاب الفيزياء للصف الثالث ثانوي قضيتين فقط أى بنسبة (٣%) من اجمالي عدد القضايا. أما كتاب الفيزياء للصف الثاني ثانوي فلم يتناول أياً من هذه القضايا والمشكلات. أيضاً توصلت الدراسة إلى أن محتوى مناهج العلوم لم تسهم في تنمية اتجاهات طلاب هذه المرحلة نحو العلم والتقنية.

ومن الدراسات أيضاً التى تناولت واقع محتوى مناهج الفيزياء دراسة ***(مصطفي إبراهيم ،١٩٩١)*** وقد كان من ضمن أهدافها تحليل محتوى كتب الفيزياء في المرحلة الثانوية بمصر على ضوء متطلبات التنور الفيزيائي اللازم للمواطن وهذه المتطلبات هي (متطلب ثقافة عن الطاقة ، البيئة ، الاتصال ، الفيزياء النووية ، الإلكترونية ، الصناعية ، الفضائية ، التقنية ، الفلكية ، الفيزياء والقرآن ، التقنية الحديثة) وقد كان من ضمن نتائج الدراسة ذات الصلة بالبحث الحالي هو أن المفاهيم الفيزيائية الخاصة بمتطلب الثقافة التقنية ومتطلب الثقافة التقنية الحديثة غير متضمن في محتوى هذه الكتب.

وهناك دراسة ***(محمد صقر ، ١٩٩٥)*** والتي استهدفت تقويم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مصر للتعرف على مواطن القوة والضعف فيها وذلك في ضوء الأهداف الموضوعة والمحددة في التعليم العام. وقد استخدم الباحث فيها بطاقة تحليل الكتب الدراسية واستبيان موجه للمدرسين والموجهين والإداريين والتربويين لاستطلاع آراءهم حول مدى تحقيق المنهج لعناصره المختلفة عند التطبيق من جانبهم. وقد كان من ضمن نتائج البحث أن طريقة عرض المحتوى في هذه الكتب لم تكن وظيفيه ولم تركز على الجانب التطبيقي للمادة في حياة الطالب، كما أن محتوى كتب الفيزياء لا يكسب الطالب كيفية التعامل مع البيئة والتقنيات الحديثة.

وعلى المستوى المحلي هناك دراسة قامت بها ***(فاطمة المالك ، ١٩٨٩)*** استهدفت تقويم محتوى الكتاب المدرسي لمادة الفيزياء للصف الثالث الثانوي للبنات بالمملكة العربية السعودية بشكل عام ، وقد استخدمت قائمة بأهم معايير الكتاب المدرسي الجيد والتى شملت (أهداف الكتاب وتنظيمه العام والأسئلة والتدريبات وتنظيم محتواه من مادة علمية ووسائل إيضاح وتمارين).وقد كان من ضمن نتائج البحث أن الكتاب يركز على الجانب النظري أكثر من الجانب التطبيقي العملي، كما أن الأفكار الفيزيائية مجردة وغير مرتبطة بأمثلة واقعية أو محسوسة في المجتمع.

هـذا بالإضـافة إلى أن مـن أهداف تدريس مادة الفيزياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية كما ورد ذكرها في أهداف منهج المرحلة الثانوية للرئاسة العامة لتعليم البنات *(١٩٨٧،ص:٢٥١-٢٥٢)* ، ووزارة المعـارف *(١٩٨٨،ص:٢٣٥)* هـو"تبصـير الطالب بالحقائق الفيزيائية الكامنة خلف التطبيقات العملية لهذه الحقائق وما يشيع عنها بصورة خاصة في حياته اليومية وتبصيره أيضاً بالروابط بين كل حقيقة من هذه الحقائق مع أقرانها ".

وبالـرغم من أن هذا الهدف يؤكد أهمية التطبيقات العملية التي يقصد بها التقنية، فإن هناك دراسـة قـام بهـا *(عبد العزيز عائض ، ١٤١٣،ص:٨٤)* لتحديد مدى تحقق أهداف تدريس الفيـزياء في المرحلة الثانوية للبنين بالمملكة العربية السعودية ، وقد استخدم استبانة لتحقق من ذلـك وطـبقها على (٨٠) معلماً وموجهاً بمدينة الرياض ، وقد كان من ضمن نتائج الدراسة المرتبطة بالهدف السابق ذكره ،هو تحققه بنسبة (٧٣,١%) وهي نسبة تعد منخفضة. وقد أرجع الـباحث هـذا الانخفـاض في تحقيق هذا الهدف إلى عدة أسباب ؛ منها التركيز على الجانب المعـرفي أكثر من الجانب النفس حركي والجانب الانفعالي ، هذا بالإضافة إلى قلة التطبيقات التقنية الحديثة في مناهج الفيزياء.

وهـذه السـلبيات في مادة الفيزياء لا تقتصر على الدول النامية فقط بل أيضاً تمتد إلى بعـض الدول المتقدمة ، حيث ذكر فينشام *(Fensham ,1990, p:12)* عدة صور أو طرق يقوم بها معلمو العلوم ، ومنها الفيزياء عند تدريسهم التطبيقات التقنية داخل المنهج. حيث أشار إلى أن المعـلمين يعتـبرون المنهج عبارة عن سلسلة من المواضيع عندما يتوافر لديهم وقت فإنهم يضيفون بعض التطبيقات ، أما التطبيقات الأخرى فإنها تستبعد. كما أن الإضافة غالباً ما تكون فـي آخـر الـباب ، وإذا ما تبقي وقت في نهاية العام فسوف يقوموا بإضافة هذه التطبيقات ، والمعلمون هم الذين يتحكمون في كمية التطبيقات التقنية المعطاة على حسب معرفتهم الخاصة بهـا ، وعلى حسب الأدوات اللازمة لها. هذا بالإضافة إلى أن كلمة التقنية لا يستخدمها معلمو العلوم وإنما يستخدمون بدلاً منها تطبيقات العلم.

ولو استعرضنا أهداف تدريس الفيزياء في بعض الدول المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية، لوجدنا أنها ذات صلة وثيقة بالتنور التقني بأبعاده الثلاث فقد أشار أندرسون *(Anderson, 1981, pp:34,35)* أن هناك أربع مجموعات لأهداف تدريس الفيزياء ، المجموعة الأولى تتعلق بهدف تحقيق الحاجات الشخصية (Personal needs) وهو يتعلق بالقدرة على تطبيق الجوانب العلمية بفعالية على الأمور الشخصية كاستغلال مثلاً المعرفة العملية في تقليل الآثار الضارة للإشعاع فوق بنفسجي أو القدرة على استخدام نظم التدفئة المنزلية بفعالية

بواسطة أشعة الشمس. أما مجموعة الهدف الثاني فهي تتعلق بفهم قضايا المجتمع (Social issues) كفهم مخاطر تقنيات الاندماج والإنشطار النووي أو فهم قضايا الطاقة والمبادئ الطبيعية التي تحكم تخزين الطاقة واستخدامها. أما الهدف الثالث فيتعلق بالمعرفة الأساسية (Fundamental knowledge) كالقدرة على فهم وتطبيق وتقييم وتحليل وتركيب قوانين الطاقة ومصادرها ومعرفة الطاقة الحركية والطاقة الكامنة وفهم الطيف الكهرومغناطيسي والتطبيقات العملية المرتبطة به. أما مجموعة الهدف الرابع فتتعلق بالإعداد المهني (Career preparation) وهذا الهدف يتعلق بالهدف الأول والثاني والثالث ، حيث أن اتخاذ قرارات مهنية مناسبة يكون قائم على معرفة بالحاجات الشخصية والقضايا الاجتماعية وبالمعرفة الأساسية ، وكما نلاحظ أن الهدف الأول يتعلق بالبعد المهاري والاجتماعي للتنور التقني ، والهدف الثاني يتعلق بالبعد الاجتماعي للتنور التقني ، أما الهدف الثالث فهو يتعلق بالبعد المعرفي للتنور التقني. وبالنسبة للهدف الرابع الإعداد المهني نجد أنه يرتبط بالأبعاد الثلاث للتنور التقني.

بناء على ما سبق يمكن أن نتوصل إلى أن الفيزياء قد تغدو أكثر فعالية في حياة الطالب أو الطالبة ، كما يمكن أن تصبح أكثر تشويقاً وإثارة إذا تم التركيز على التطبيقات التقنية التي يتعامل معها الطالب ودمجها بالمفاهيم العلمية الفيزيائية.وتشير***(عزة عبدالله ،١٩٩٦، ص:٣٨)*** إلى أن الطـــالب لن يشعر بأهمية الفيزياء والدور الذي تلعبه في حياتنا إذا قدمت له في صورة قوانين وحقائق غير مرتبطة بحاجاته الشخصية مما يشعر أنها مادة جامدة غير مفهومة وبعيدة عن أرض الواقع.

كما ذكر واكس ***(Waks, 1994,p:64,65)*** أن إهمال التقنية عند تدريس العلوم كمن يضع المنزل وأحيانا هيكله دون توضيح فائدة ذلك المنزل ، كما أن إهمال العلم عند تدريس التقنية كبناء منزل من غير أساس ، لذلك فإن استخدام التقنية المعروفة لدى الطالب طريقة أفضل لفهم المادة التجريدية بحيث يتعلم الطلاب المفاهيم النظرية بعد تشويقهم وحثهم من خلال تطبيقات تقنية في بيئتهم المحلية.كما أن إدخال التقنية في مناهج الفيزياء تزيد من فرص الطالب لفهم تام لمادة الدرس ولمدة طويلة الأمد كما تزيد من قدرته على تطبيقها في حل المشكلات الطارئة.

ويـــؤدي تعـــليم التقنية إلى إلغاء الفجوة بين تعليم المعرفة العلمية داخل المدرسة وبين تطبيقاتها في حياة المتعلم خارج المدرسة. هذا بالإضافة إلى أن طبيعة العلاقة بين العلم والتقنية تفـــرض عدم الفصل بينهما في المناهج المدرسية فعلى سبيل المثال أدى ظهور الميكروسكوب

الحديث (Scanning Tunneling Microscope) إلى إمكانية رؤية أجزاء الخلية على مستوى الذرة فأدى إلى ظهور فرع جديد هو البيولوجيا الذرية ***(وفاء مطر، ١٩٩٤،ص:٢١)***.

وقد أشار واكس ***(Waks ,1994)*** إلى دراستين أُجريتا في المعهد التقني بمدراس الجليل بفلسطين عام (١٩٨٩-١٩٩٢) بهدف معرفة تأثير دراسة التقنية في المدراس العليا على الطلاب بمختلف مستوياتهم التحصيلية ، وقد قامت إحدى الدراستين بتدريس الطلاب ذوي المستويات المتدنية في مادة الفيزياء عن طريق دراسة مبادئ الفيزياء الأساسية على شكل مصطلحات تقنية ملموسة ، حيث شملت الدراسة عدة نشاطات رئيسة وجهت نحو تصنيع منتج معين ويستخدم فيها الطالب الكومبيوتر والماكينات المبرمجة لصنع الاحتياجات المطلوبة. أما الدراسة الثانية فقد كانت تجريبية أُجريت على ٤٨١١ طالب هندسة في عام ١٩٩١م ، وقد استهدفت التحقق من تأثير الدراسات التقنية في المدارس الثانوية (ما قبل الجامعية)على تحصيل الطلاب في الدراسات المستقبلية للهندسة في الجامعة ، وقد أوضحت نتائج الدراستين وجود تحسين في جميع بيئات الدراسة وأنظمتها ؛ وذلك من خلال استخدام التقنية كموضوع للدراسة. فقد ارتفع المستوي التحصيلي للطلاب ذوي المستويات المتدنية في مادة الفيزياء ، كما أحرز طلاب الهندسة ذوو الخلفية التقنية مستوى تحصيلياً مرتفعاً مقارنة بالطلاب ذوي الخلفيات الدراسية المختلفة.

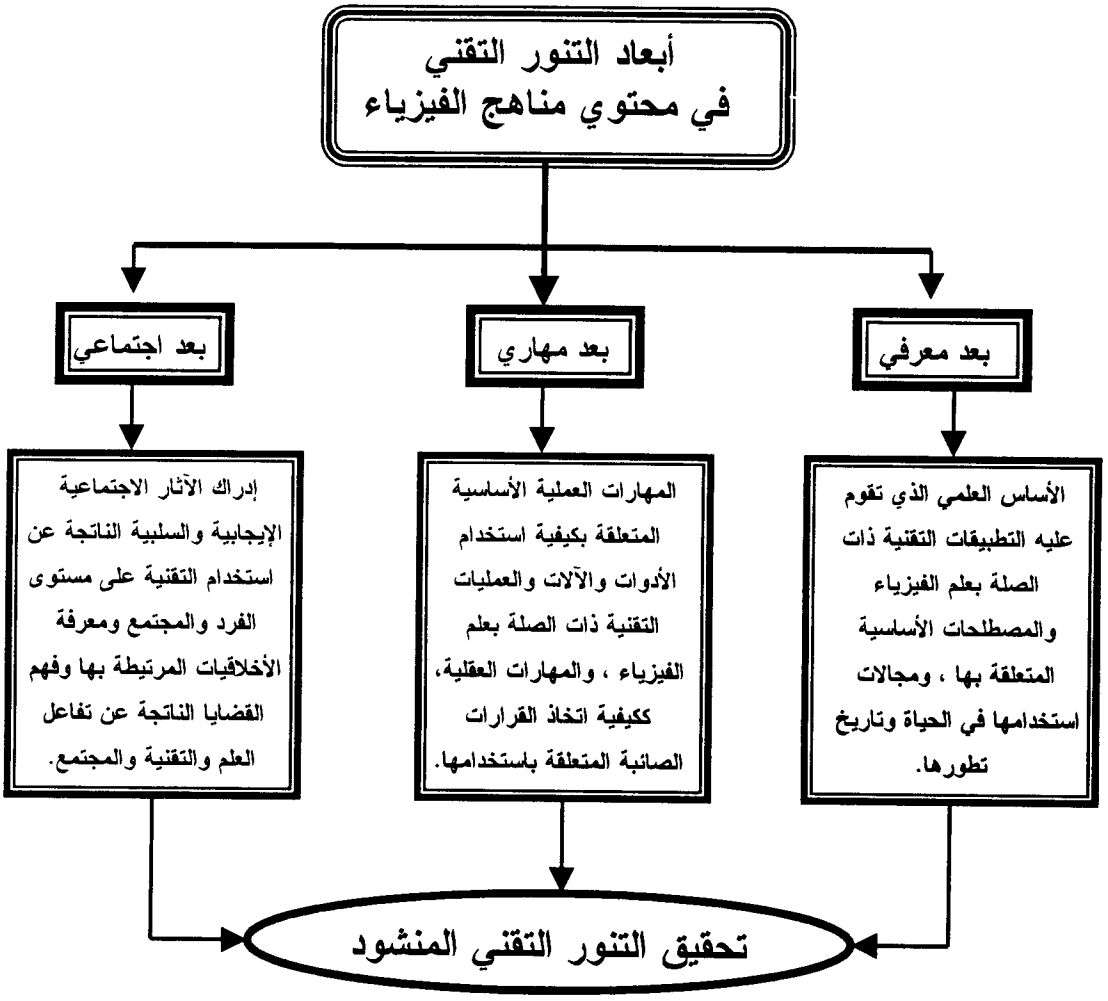
وينبغي الإشارة هنا إلى أن المرحلة الثانوية التى تدرس فيها مناهج الفيزياء ، هي مرحلة فاصلة بين التعليم العام والتعليم الجامعي ، ومن وظائف هذه المرحلة الإعداد الجامعي حيث إن مناهجها تمهيداً لمناهج المراحل الأولي من الدراسة الجامعية.أما الوظيفة الأهم فهي الإعداد للحياة ، حيث تعمل هذه المرحلة على إعداد الطالبات لمواجهة متطلبات الحياة العملية والاجتماعية ، ومن ثم مساعدتهم في التكيف مع البيئة التقنية التى يعيشون فيها. أيضاً هذه المرحلة تكون فيها الطالبات في فترة المراهقة المتوسطة التي من خصائصها أن الطالبات يتجهن نحو إكمال المفاهيم بطريقة منظمة ، فيستطيعن أن يفهمن بعض المفاهيم الجديدة مثل الطائرة النفاثة والطاقة النووية وغيرها، وكذلك هن في حاجة ماسة لتنمية القدرة على التحليل والنقد وفي حاجة إلى تنمية قدرتهن على الخلق والإبداع والابتكار ليكون لهن القدرة على الإسهام الفعال في بناء مجتمعهن ***(عزة عبدالله ،١٩٩٦،ص:٤٠)***.

وبناء على ما سبق نجد أن مناهج الفيزياء يمكنها أن تسهم بفعالية في تحقيق التنور التقني، وذلك عندما يبني محتواها على أساس التطبيقات التقنية الأساسية والحديثة في المجتمع ،

ومـــا يرتـــبط بها من أبعاد ، بحيث تمد الطالبات بخبرات تقنية تساعدهن على فهم التقنية التي يتعاملن معها.

٢-أبعاد التنور التقني في محتوي مناهج الفيزياء :

ســـبق أشـــرنا إلى أن التـــنور التقـــني مصطلح متعدد الأبعاد ، لا يقتصر على الأبعاد المعـــرفية فقط ، وإنما يمتد إلى الأبعاد المهارية والاجتماعية. والشكل (٣) يوضح أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء.



شكل (٣) أبعاد التنور التقني في محتوي مناهج الفيزياء

ومن خلال هذا الشكل وبالاعتماد على تعريف التنور التقني الذي سبقت الإشارة إليه في موضع سابق يمكن تعريف أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء إجرائياً بأنها :"**الحد الأدنى من الخبرات التقنية المرتبطة بتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، والتى ينبغي**

أن تشتمل على فهم الأساس العلمي الذي تقوم عليه هذه التطبيقات والمصطلحات الأساسية المتعلقة بها ، ومجالات استخدامها في الحياة وتاريخ تطورها (بعد معرفي) ، والقدرة على القيام بالمهارات العملية الأساسية المتعلقة بكيفية استخدام الأدوات والآلات والعمليات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، والمهارات العقلية ككيفية اتخاذ القرارات الصائبة المتعلقة باستخدامها (بعد مهاري) ، وإدراك الآثار الاجتماعية الإيجابية والسلبية الناتجة عن استخدام التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء على مستوى الفرد والمجتمع ومعرفة الأخلاقيات المرتبطة باستخدامها ، وفهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع (بعد اجتماعي)".

وهناك عدد من المبررات التى توضح أهمية تضمين أبعاد التنور التقني هذه في محتوى مناهج الفيزياء للبنات وهي : -

- الـــربط بين المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات الفيزيائية بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والتى يكثر استخدامها من قبل الطالبات في المجتمع.
- تزويد الطالبات بالأسس العلمية للتطبيقات التقنية التي يتعاملن معها ، بحيث يمكن أن تساعدهن في فهم التقنية وتطورها.
- تزويد الطالبات بالمهارات العملية الأساسية التى يمكن أن تساعدهن على حل المشكلات التقنية المختلفة التى يمكن أن تواجههن في الحياة اليومية.
- الاهتمام بالجوانب الاجتماعية للتقنية وتوضيح الجوانب الأخلاقية للاستخدام التقني.

وفيمـــا يـــلي شرح لكل من هذه الأبعاد وما ينبغي أن تحتوي عليه إذا ما ضمنت في مناهج الفيزياء.

♦ البعد المعرفي :-

البعد المعرفي يقصد به الخلفية العلمية الأساسية التي تقوم عليها التطبيقات التقنية. والبعد المعرفي له مستويات تبدأ بالمعرفة التي تكتسب من العناصر البسيطة إلى المعرفة الشكلية المنظمة *(سلام أحمد ،١٩٩٢،ص:٤٢)*.

وقد صنفت المعرفة العلمية إلى حقائق ومفاهيم ومبادئ ونظريات وقوانين وما يرتبط بها من مهارات معرفية كالتصنيف والتفسير والتنبؤ وحل المشكلات والاستقراء والاستنباط والاستدلال *(خليل الخليلي وآخرون ،١٩٩٦، ص:٣٨)*.

فمثال على معرفة المبادئ العلمية المرتبطة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، معرفة المبدأ العلمي للكهرباء والمرتبط بالأجهزة الكهربائية أو معرفة قوانين الانعكاس والانكسار الذي يقوم عليه تركيب المنظار الفلكي والتلسكوب أو معرفة المبدأ العلمي الذي تقوم عليه الطاقة النووية والمرتبط بتقنية المفاعل النووي.

كذلك المعرفة بالمصطلحات التقنية (Terminology) المرتبطة بعمل وتركيب التطبيق التقني ، كالتدفق (Flow) ، والدوران (Circutation) ، والتعديل (Adjustment) ، والفولت (Voltage) ، القطع (Kerf) وغيرها من المصطلحات. كذلك معرفة المواد (Materials) المستخدمة في التقنية كالمعادن والخشب والبلاستيك والورق. ومعرفة الأدوات المألوفة الاستخدام (Common Tool Usage) مثل المفك والزرادية والمطرقة ...إلخ ، أيضاً معرفة الأجهزة المألوفة (Common Equipment) كالفاكس والكمبيوتر ***(Devore ,1992,p: 41)***.

كما يشمل البعد المعرفي أيضاً معرفة بالتقنيات الحديثة ، كتقنية (تكنولوجيا) النانو، ويقصد بها تقنية التصغير فالنانو جزء من ألف مليون وسيتم إدخالها مثلاً في خدش رقاقة السليكون في الدوائر الكهربائية ***(عبد الحكيم بدران ،١٩٩١،ص:١٠٦)***.

كذلك يشمل البعد المعرفي على التعرف على المكونات الأساسية للأجهزة التقنية المعروفة ، كالتعرف على المكونات الأساسية للجهاز الإلكتروني والتي تتكون عادة من مقاومات ومكثفات وترانزيستور ، والتعرف على مواقعها في الأجهزة المعتادة. أيضاً التعرف على الرموز والرسومات الإلكترونية والكهربائية كرمز المقاومة والمكثف والترانزيستور في الدوائر الكهربائية ***(فؤاد دهلوي ومحمد مندورة ، ١٩٩٦،ص:١)***.

كما يتضمن البعد المعرفي على كيفية استعياب عمل بعض التقنيات في البيئة المحلية والتعرف على مميزات وعيوب استخدامها والمجالات المتاحة لاستخدامها ، والربط بينها وبين ما يتم في الحياة اليومية للطالب ***(Fleming,1989,p:391)***.

بالإضافة إلي ذلك فإن المحور الرئيسي للتنور التقني هو معرفة تاريخ التطبيقات التقنية وتطورها ، بما في ذلك معرفة الأفراد والأماكن والثقافات والمحيط البيئي الذي اكتشفت فيه وكذلك معرفة عمليات الاكتشاف والابتكار وفهمها ، بما في ذلك معرفة اسم المخترع والخبرات المفيدة في عملية الاكتشاف ***(Devore,1992,p:63)***.كمعرفة مراحل تطور محرك السيارة أو معرفة مراحل تطور أجهزة قياس الضغط الجوي وغيرها من أمثلة.

♦ البعد المهاري :

يقصد بالمهارة الأداء المتقن القائم على الفهم وإدراك العلاقات في أقل وقت ممكن ، بما يمكن صاحبه من حسن التصرف عند مواجهة المواقف الجديدة ***(مكتب التربية العربي لدول الخليج ،١٩٨٣ ،ص:٢٤)***.

والبعد المهاري للتنور التقني يتضمن العمليات المهارية (Process Skills) التي يجب أن تقدم للطلاب أيضاً.ويقصد بها القدرة على القيام بالعمليات التقنية الأساسية ، كالتشكيل (Shaping) ، والقطع (Cutting) ، والربط (Fastening) ، والخلط (Mixing) ، والقياس (Measuring) ***(Devore,1992, p:41)***. ومن الأمثلة على ذلك ربط أسلاك الكهرباء في دائرة، والقدرة على القياس الدقيق لشدة التيار الكهربائي بواسطة جهاز الأميتر ، أو قياس الجهد الكهربائي بواسطة الفولتيميتر.

وقد قسم ***(خليل الخليلي وآخرون ،١٩٩٦، ص:٢٠٠)*** المهارات إلي مهارات يدوية وعقلية واجتماعية.وقد تبنت الباحثة هذا التصنيف لشرح ما المقصود بالبعد المهاري للتنور التقني ولكن مع تدعيمه بالدراسات ذات الصلة بالتنور التقني وخصائص الشخص المتنور تقنياً والتي سبق الحديث عنها.

- مهارات يدوية :

وتشتمل على المهارات الأساسية اللازمة لاستخدام الأدوات والأجهزة التقنية البسيطة المرتبطة بالمواقف اليومية كاستخدام الترمومتر الطبي وأجهزة قياس ضغط الدم ، والقدرة على صيانة وإصلاح الأعطال البسيطة للأجهزة المنزلية مع تطبيق قواعد الأمن والسلامة في استخدامها ، والقدرة على التعامل الرشيد مع الكهرباء ومصادر الطاقة كالبوتاجاز والسخان ومصادر التيار الكهربي. أيضاً تشتمل على مهارات خاصة باستخدام أجهزة الاتصال الحديثة كالكمبيوتر والفاكس وأجهزة تصوير المستندات ... الخ. بالإضافة إلي ذلك هناك مهارات فك وتركيب بعض الأجهزة الموجودة بالمعامل ، ورصد النتائج من الأجهزة ، وعمل الرسوم البيانية وتمثيلها بأشكال بيانية ، كذلك مهارة الابتكار ، وصنع بعض الأجهزة التقنية البسيطة كالباروغراف (البارومتر المعدني) ، أو مضخة ماصة مصغرة ، أو صنع نماذج لبعض الأجهزة التقنية المألوفة كالراديو والتليفون ....الخ.

-مهارات عقلية :

وهي تتعلق بمهارات التفكير والبحث وقراءة الموضوعات وتفسيرها ، وهي تشتمل على التفكير النقدي (Critical Thinking) وهو نشاط عقلي يقوم به الفرد عندما يواجه موقفاً يتطلب منه إصدار حكم أو إبداء رأى ، وهو يتطلب عنصرين أساسين هي المهارات والكفايات التفكرية بحيث تكون لديه القدرة على المناقشة ، وإثارة الأسئلة ***(خليل الخليلي وآخرون ،١٩٩٦ ،ص: ٢٠٠)***.وكون الإنسان ناقداً للتقنية لا يعني أنه مضاداً لها ، بل يعني أنه يمتلك القدرات الفكرية لفحص ما للشيء وما عليه ، وفحص فوائده الممكنة وتكاليفه وفهم القوى السياسية والاجتماعية الكامنة والدافعة للتطور التقني ***(Fleming,1989,p:391)***.

والمهارات العقلية تشتمل أيضاً على مهارة اتخاذ القرار(Decision Making) والتفكير النقدي يقود إلى اتخاذ القرار ، وقد ذكر ***(ديفيد كولنكريدج ،١٩٨٦ ، ص:٣٢)*** أن اتخاذ أى قرار يتم تحت الجهل أو في غياب المعلومات لا يمكن تبريره ومن الممكن دائماً أن ندرك بأنه قرار خاطئ أو غير صحيح. وأهمية اتخاذ القرار تظهر في مجالات مختلفة ومنها حقوق المستهلك فقد ذكر لياو ***(Liao , 1994, p:3)*** على سبيل المثال أنه عند شراء استريو مثلاً فإن بعض البائعين يحاولون إجبارنا على شراء أنظمة استريو لا يستطيع بعضنا سماعها كأن تكون لديها القدرة على بث موجات صوتية عالية جداً تصل إلى ٢٠,٠٠٠ هيرتز ، ومن المعروف أن الأذن تتأذى عند سماع صوت أكثر من ١٥٠٠ هيرتز.لذلك كان اتخاذ القرار ذا أهمية كبيرة في الوقت الحاضر ، ولابد من تهيئة طلابنا وطالباتنا لاتخاذ قرارات مهمة وفعالة في المجتمع.

والمهارات العقلية تشمل أيضاً على القدرة على التفكير الإبداعي ، والقدرة على حل المشكلات المرتبطة باستخدام التقنية ،وكذلك التدريب على التعلم بطريقة ذاتية كقراءة كتاب عن قضايا تقنية مثلاً ومناقشته مع الطالبات والمعلمة.

-مهارات اجتماعية :

وتشمل المهارات الشخصية والاجتماعية المتبادلة ، كالتعاون مع الجماعة والقدرة على العمل مع الفريق. وتظهر أهمية هذه المهارات في المعمل حيث توزع الطالبات إلى مجموعات تتطلب التعاون في إجراء التجارب وأخذ النتائج والتعليق عليها وصنع أجهزة معينة بطريقة جماعية وغيرها من أمثلة تتطلب هذا النوع من المهارات.

♦ البعد الاجتماعي :

التنور التقني قائم على معيار المسئولية الاجتماعية والأخلاقية للفرد والمجتمع ، فمعرفة سلوك العناصر التقنية المختلفة وفهمها ، ونظم التكيف ، والتقييم ، وأثر هذه العناصر والنظم في علاقاتـــه بالـــناس ، ومجـــتمعاتهم ، والبيئية الطبيعة لابد أن يكون في أطر اجتماعية وأخلاقية ***(Devore,1992,p:63)***.

فـــالقوة التقـــنية لا تعمـــل من فراغ ، فهي تعمل في بيئة اجتماعية واقتصادية وسياسية وجغرافية وأخلاقية ،تلك البيئات التي دائماً تتمخض عنها صراعات وضغوط ، كما أنها قد تحفز التقنية والعكس صحيح ***(Hunter ,1992 ,p:29)***.

والـــبعد الاجـــتماعي للتنور التقني مثلاً تظهر أهميته نتيجة الانتشار السريع للتقنية مما يفوق كثيراً فهمنا للآثار الاجتماعية التي تنتج عن استخدامها ، لهذا السبب لا يمكن التنبؤ بالنتائج الاجـــتماعية للتقنية في وقت مبكر فقبل اكتشاف نتائجها غير المرغوبة تكون التقنية قد أصبحت فـــي الغـــالب جزءاً من النسيج الاقتصادي والاجتماعي لدرجة أن التحكم فيها يكاد يكون صعباً لـــلغاية. لذلـــك فجوهر التحكم في التقنية ليس التنبؤ بنتائجها الاجتماعية بل في الاحتفاظ بالقدرة على تغير التقنية حتى عندما تكون متطورة ومنتشرة ***(ديفيد كولنكريدج ، ١٩٨٦ ،ص:١٧)***.

فلقد كان لتقنيات الاتصال وتطورها كالأقمار الصناعية والانترنيت أثر في الانفتاح على العالم،ومن ثم دخول ثقافات غريبة على مجتمعنا مما أدي إلى آثار سلبية على اتجاهات الشباب والشابات وسلوكياتهم بصفة عامة.لذلك لابد أن يكون للتربية دور في الحفاظ على تراثنا الثقافي والاجتماعي وذلك من خلال توعية الطلاب والطالبات وتنويرهم بالآثار السلبية والإيجابية للتقنية عـــلى مســـتوى الفـــرد والمجتمع ،مما قد يكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو التقنية والبيئة التى يعشون فيها.

وقـــد تختـــلف طبيعة المشكلات التقنية من مجتمع لآخر ، فقبائل أفريقيا مثلاً لم تواجه مشـــكلة الصـــعود إلى القمر أو ازدحام المرور ، فهذه المشكلات غير موجودة ولا يهتمون بها ***(Jarvie,1983,p:55)***. كذلك أيضاً فإن المشكلات التقنية التي تواجه الدول النامية بصفة عامة والمجـــتمع السعودي بصفة خاصة تختلف عن تلك التي تواجه المجتمعات المتقدمة ، فمجتمعنا الســـعودي مـــثلاً يُعد من المجتمعات الاستهلاكية للتقنية أكثر من كونه منتجاً لها ، وبالتالي فإنه يُعـــاني مـــن مشـــاكل مـــتعددة منها عملية نقل التقنية وحقوق المستهلك ومدى معرفته بحدود استخدامها والإيجابيات والسلبيات الناتجة عنها ، خاصة أن هذه التقنية منتجة في بيئة مختلفة عن

بيئتـــنا المحـــلية.لذلك فإن البعد الاجتماعي والأخلاقي للتنور التقني يتأثر بطبيعة الحياة المحلية والقيم والعادات والتقاليد ومشكلات الفرد والمجتمع.

وبالرغم من ذلك فإن المجتمعات في الوقت الحاضر تواجه مشكلات وقضايا متفق عليها فـــي جميـــع دول العالم ، فقد توصل مياو وبابيي ***(Bybee & Mau , 1986)*** نتيجة مسح دولي شمل (٢٦٢) متخصصاً في التربية العلمية في العالم وقد توصلوا إلى أثنتي عشرة قضية عالمية ترتـــبط بمستقبل العلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع وهي الجوع ، ومصادر الغذاء في العالم ، والـــنمو الســـكاني ، ونوعيـــة الهـــواء ، والغلاف الجوي ، والمصادر المائية، وصحة الإنسان ومرضـــه ، ونقـــص الطاقـــة ، واستخدام الأراضي ، والمواد الخطرة ، والمصادر المعدنية ، والمفاعلات النووية ، وانقراض النباتات والحيوانات ، وتكنولوجيا الحرب.

أمـــا بالنسبة للقضايا المحلية فإن دراسة ***(سعيد رفاع ، ١٩٩٦ ، ص:٨٥)*** توصلت إلى تحديد أهم القضايا ذات العلاقة بالعلم والتقنية والمجتمع والتى ينبغي تدريسها وتضمينها في منهج العـــلوم للمرحـــلة الـــثانوية في المملكة العربية السعودية وهذه القضايا هي (الصحة والغذاء ، البـــترول والصناعات الكيمائية ، المياه ، الثروات المعدنية ، الأجهزة والأدوات ، التصحـــر ، التـــلوث ، الأسلحة الكيمائية والنووية ، الطقس) وهذه القضايا مرتبة حسب أهميتها من وجهة نظـــر الخـــبراء الذين كانوا (٣٦) فرداً من أساتذة الجامعة وموجهي ومعلمي العلوم في المملكة العربية السعودية.

وهناك أيضاً مشكلات مرتبطة بالأغذية المحفوظة بالإشعاع والمعلبات المجمدة وغيرها مـــن منتجات تقنية استهلاكية تجعل الطالبات بحاجة للتنور التقني حتى يكن قادرات على اتخاذ القرارات الصائبة بشأن ما يأكلن أو يستعملن من منتجات تقنية.

كما أن إدراك أوجه التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع أحد المحاور الرئيسة في البعد الاجتماعي ، وذلك لأنها تساعد في تحقيق التنور التقني من خلال ربط التقنية بالكائنات الإنسانية. فالعلاقة الأساسية بين التنور التقني من جهة والتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع من جهة أخرى هو الجانب الإنساني بينهما ، فهي تعطي للتقنية الجانب الإنساني ***(ROY,1986,P:136)***. فاستهلاك الموارد والتلوث والنفايات والاهتمامات البيئية والقيم الاجتماعية كلها ناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع.

كذلـــك أيضاً الأخلاقيات المرتبطة باستخدام التقنية في حياة الفرد والمجتمع ذات أهمية كـــبيرة فـــي البعد الاجتماعي. فقد ذكر أولسون (*Olson,1997,p:389*) أن "أخلاقيات استخدام التقـــنية مرتـــبطة بالناحية الإنسانية لها ، والتى لا يمكن تجاهلها أو جعلها هامشية ، خاصة في الـــتربية ، فلابـــد مـــن تعلم كيفة التفكير في ما هو جيد لنا وما هو سيئ. وإذا ما تجاهلنا ذلك فستكون كارثة ، فلدينا من الوسائل التقنية ما يمكن أن يقضي به على الكرة الأرضية. لذلك لابد أن نساعد طلابنا وطالبتنا لمعرفة أخطار هذه الآلات والأنظمة التي لا يمكن التحكم بها".

لذلك لابد أن يكون هناك الكثير من القوانين والقيم الأخلاقية والمجتمعية في ضوء تعاليم الأســـلام الحنيف ، خاصة تلك المرتبطة بالتقنيات الحديثة مثل الفيديو وأجهزة اللاسلكي وأجهزة التصـــنت والجـــوال وغيرها من التقنيات التي ينبغي على الطالبات معرفتها ، من أجل تحقيق التنور التقني المنشود في بيئة إسلامية تهتم بالفرد والمجتمع.

ومن خلال ما سبق فإنه يمكن القول بأن التنور التقني بأبعاده (المعرفية والمهارية والاجتماعية) هو أكثر من أساس جيد للمناهج الدراسية ، إنه نظام جديد للتدريس ينقل المعرفة بدون الحاجة إلى قرائن ، كما ينبغي الأشارة هنا إلى أن هذه الأبعاد قد تكون في بعض الأحيان متداخلة وتكمل بعضها البعض ، فالبعد الاجتماعي مثلاً يمكن أن يتضمن جوانب معرفية أيضاً ، وقد تم الفصل بينهما لتوضيح أن التنور التقني لا يمكن أن يتحقق بالتركيز فقط على جوانب معرفية أو مهارية ، وانما هناك جوانب أخرى لابد من تناولها حتى يتحقق التنور التقني المنشود.

٣- أساليب تدريس التقنية داخل مناهج الفيزياء :

قـــبل أن نتناول أساليب تدريس التقنية داخل مناهج الفيزياء ، لابد أن نشير إلى مشكلة اخـــتيار النســـبة الملائمة بين المفاهيم الفيزيائية الأساسية والتطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد، وخاصة بعد ازدياد مخزون المعرفة العلمية والتقنية (كماً ونوعاً) في الوقت المعاصر.

في هذا الإطار أشار واكس (*Waks , 1994 ,p:65*) إلى أن أي موضوع علمي – تقني هـــو خـــط فريد يمثل أحد طرفيه المواد المتميزة بالعلم فقط ، وينتمي الطرف الآخر لخصائص التقـــنية التطـــبيقية. وقد ذكر بعض الطرق التي تساعد في تحديد المدى الأمثل لاندماج النواحي التقنية في مواد العلوم ومنها مادة الفيزياء وهي :-

- الاعتماد على تحليل العلاقة بين العلم والتقنية حيث يمكن من خلالها تقرير المعدلات المثلى لدرجة تركيز العلم والتقنية في مناهج العلوم.
- الاعـــتماد على الأهمية والزمن اللازم لتدريسها ، والمواد التعليمية المتوافرة ، فمثلاً نجـــد أن تدريس المجالات الكهرومغناطيسية لها أهمية أكبر من تدريس تردد موجات الدائـــرة. ومثال آخر تدريس المفاعل النووي له أهمية في البعد المعرفي والاجتماعي أكثر من البعد المهاري الذي يتطلب أجهزة وأدوات غير متوافرة في المدارس.
- الاعتماد على تحديد الملائم من التطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد، عن طريق استطلاع رأي المعلمين والموجهين بوصفهم أكثر الفئات تعاملاً مع المنهج.

ويذكر ***(أحمد الخطيب ، ١٩٨٤،ص:١٢٤)*** "أن على المخططين والمعلمين اختيار أجزاء من العلم والتقنية تتلاءم مع قدرات الطلاب واحتياجاتهم وتطلعاتهم على الوجه الأفضل ، وتكون في الوقت نفسه وثيقة الصلة والترابط مع احتياجات المجتمع وأهدافه".

ومثال ذلك التطبيقات التقنية التي يتم اختيارها في مناهج الفيزياء للبنات ، فلابد أن يتم التركيز على الأجهزة الكهربائية التي يكثر استخدامها من قبل الفتيات كالمكنسة الكهربائية ، والمكواة ، والقدور الكاتمة وغيرها مما يشجع الفتيات على طرح الأسئلة المرتبطة بهذه الأجهزة.

وقد ذكر أيضاً جاردنر وآخرون ***(Gardner ,et.al ,1990,P: 26)*** أن العلاقة بين العلم والتقنية تظهر كأمر منهجي بطريقتين :

- في محتوى الدراسات التقنية والعلمية بكامل المنهج.
- في الترتيب الذي تدرس فيه هذه الدراسات.

بالنســـبة للمحـــتوى فإن معلمي العلوم كثيراً ما يعدون التقنية علوماً تطبيقية ، وهذا فهم خـــاطئ ؛ فمعـــلم الفيزياء مثلاً ربما يّدرس تركيب محرك السيارة كتطبيق لدرس عن الحرارة والشغل ، ومثل هذا الدرس لا يضيف كثيراً لتطوير قدرة الطلاب التقنية وفهمهم ؛ فهو يعني أن التقنية مجرد تطبيق للعلم ، بالرغم من أنه يمكننا تحليل تقنية محرك السيارة كنتاج لعملية التطور التقني. أما الترتيب فهو مهم أيضاً ، فإذا اعتبرنا التقنية علوماً تطبيقية فسوف نحتاج إلى طلاب يعتقدون أن حياة التقنية تتطلب دراسة العلوم أولاً.

وباعتـــبار أن هـــناك علاقة بين طبيعة المادة الدراسية وأساليب التدريس المناسبة لها ، لذلـــك ستستعرض الباحثة بعضاً من **أساليب التدريس التي يمكن أن تتناسب مع تدريس التقنية داخل مناهج الفيزياء :-**

أ- يعتبر **أسلوب حل المشكلة** (Problem – Solving) أحد الأساليب المشتركة التي يمكن استخدامها في تدريس المواد العلمية والتقنية. ويبين الجدول (٥) هذا الأسلوب المشترك في المعالجة والذي تمت مناقشته في بريطانيا في أحد مؤتمرات الجمعية الفيزيائية عام ١٩٨٨ ***(محمد غنيمة،١٩٩٦ ،ص: ١٧).***

جدول (٥) استخدام أسلوب حل المشكلات في تدريس العلوم والتقنية

المخطط العام لأسلوب حل المشكلة	المعالجة العلمية	المعالجة التقنية
١- إدراك المشكلة وفهمها	١-أخذ ظاهرة في الحسبان	١-تحديد الاحتياجات
٢- وصف المشكلة	٢-وصف المشكلة	٢-وصف الاحتياج
٣- أخـــذ الخيارات المختلفة لحل المشكلة في الحسبان	٣-اقتراح الفروض العلمية المحتملة ٤-اختيار أحد الفروض العلمية	٣-دراسة التصاميم المحتملة وصياغتها ٤-اختيار أحد التصميمات
٤- اختيار أحد الحلول	٥-إجراء التجارب العملية	٥-الإنتاج
٥- اتخاذ الإجراءات التنفيذية	٦-التأكد من إتقان النتائج مع الفرض	٦-اختيار المنتج
٦- تقييم النتائج	العلمي الذي تم تبنيه	

ب. قدم جميس بارنز ***(Barnes , 1988, p:487)*** **نموذجاً منهجياً يستخدم لتدريس التقنية من خلال أسلوب حل المشكلات أيضاً** ، ويهدف هذا النموذج إلى إعداد الطلاب ليصبحوا متنورين تقنياً. وفيه يقدم للطلاب مشكلات تقنية يقومون بحلها بناء على قدراتهم واحتياجاتهم. وهذا البناء التنظيمي للمنهج يقوم على ثلاث مراحل ، وهي :

- أنظمـــة التقـــنية : وهي تركز على العلاقات المتداخلة بين الأنظمة التقنية التي تشمل التقنية الصناعية للإنتاج و الاتصال و النقل.
- الـــبحث والـــتطوير : وهـــو يركز على معالجة الطلاب للمشكلات التقنية من خلال معرفـــتهم بالتطبيقات التقنية ، فيقدم مثلاً الاختراع ويتم البحث في التطور التاريخي لهذا الاختراع وتأثيره على المجتمع والأساسيات العلمية التي قام عليها هذا الاختراع.

- التصـــميم والابـــتكار : وهو المرحلة النهائية حيث يستخدم فيها الطالب أسلوب حل المشـــكلات، كأســـلوب قابل للتطبيق على الاختراع ؛ حيث يسترجع الطلاب فيها ما درسوه في أنظمة التقنية والبحث والتطوير ، ثم يقوموا بتصميم أو ابتكار جهاز مثلاً لترشيد استهلاك الطاقة في هذا الاختراع أو نظام أمان..الخ.

وهذا النموذج يقدم للطلاب مشكلات تقنية لحلها بناء على قدرة الطلاب واحتياجاتهم بحيث يتدرجون من أنظمة التقنية إلي البحث والتطوير إلي التصميم والابتكار.

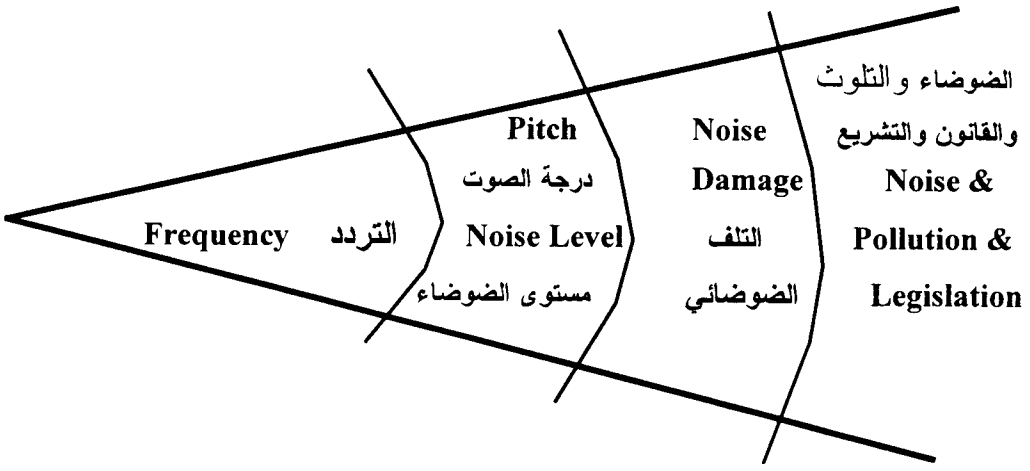
ج. أحد أساليب تدريس التقنية هي استخدام المنهج التقني الذي من خلاله تنمو التقنية وتتطور. وقد عرفه بويسل ***(Pucel , 1995, p:39)*** بأنه "منهج مميز لحل المشكلات مثل المنهج العلمي وهو يقدم كمجموعة من الخطوات الأولية التي يمكن تطبيقها في أي مجال تقني وهو يركز على فعل وعمل الأشياء ، ويمكنه تشكيل الأساس لتنظيم التعليم التقني".

والخطوات الأولية التي تشكل المنهج التقني كما يلي :

١- تحديد حاجة إنسانية لم تُلب وتحتاج إلى حل تقني مثل منتج معين.
٢- توضيح المشكلة التقنية المحددة التي يقوم عليها.
٣- تحديد الطرق والمعرفة والموارد التقنية الموجودة ذات الصلة بالمنتج.
٤- استحداث أو اختراع حل افتراضي باستخدام الموارد المتاحة.
٥- تحديد القبول الاجتماعي والجدوى الاقتصادية.
٦- تشكيل الحل إذا دعت الحاجة من أجل رفع مستوى الاكتفاء الذاتي والقبول.
٧- تطبيق الحل.

وقد بني هذا المنهج على أساس عمليات الابتكار ، وهو يركز على التكامل بين الجوانب التقنية في الحلول التي تقابل الاحتياجات والجوانب الاجتماعية والاقتصادية للحل المناسب.

د. هناك طريقة لتدريس العلم والتقنية معاً وهي أن يتم تدريس نظريات العلم مقلوبة ، بمعني أن تمثل النظريات العلمية بمعينات منحرفة تبدو مختلفة عندما تنعكس. وهناك مثال يوضحها من مادة الفيزياء كما في شكل (٤) ***(Fansham,1992,p:18)***.



شكل (٤) المعرفة المفاهمية في التربية العلمية والتربية التقنية (موضوع الصوت)

ففي هذا المثال يتضح أنه في بداية الشكل نجد المفهوم العلمي وهو التردد وما يرتبط به من نظريات وقوانين فيزيائية ، ثم ننتقل إلى علم الصوتيات حيث طبيعة الصوت ودرجته وخصائصه ، وبعد ذلك ننتقل إلى الفيزياء الحيوية وما يمكن أن تسببه الضوضاء من آلام وتلف في الأجهزة السمعية ، وفي النهاية يأتي دور المجتمع أو العالم الحقيقي حيث إن التلوث الذي تسببه الضوضاء الناتج من الآلات والسيارات والطائرات وغيرها من التقنيات التي لابد من وضعها تحت التشريع أو القانون *(Fansham,1992,p:18)*.

هـ. يمكن استخدام مدخل التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع في تدريس التقنية داخل المنهج ورفع مستوى التنور التقني.ويُعرف هذا المدخل بأنه "حركة تهدف إلى توحيد ودمج العلوم والتقنية مع كافة عناصر التعلم التقليدية للمجتمع" *(Yager & Roy ,1993,p:7)*. وقد اقترح روي *(Roy , 1986, p:136)* عند استخدام هذا المدخل أن تكون المواد الدراسية ذات صلة بالأفراد وبتطبيقات التقنية التي يتعاملون معها في حياتهم اليومية ، بحيث تلبي متطلبات المتعلم أولاً ، وتبرز اهتمامه ومهاراته للعمل ، وأن يتم التدريب في مجال ممارسة التحكم في المواقف الشخصية المحلية والإقليمية خاصة فيما يتعلق بالتقنية.

وفي هذا الإطار نظمت حلقة عمل عام (1996) من أجل إيجاد مواد تعليمية هدفها رفع مستوى التنور العلمي والتقني ، ويعتبر هذا هدفاً رئيساً للتربية العلمية وقد أُقترح في مشروع عام ٢٠٠٠ الذي قُدِّمَ في اليونسكو عام (1994) ، وقد توصلت الدراسات إلى أنه حتى يمكن إيجاد مثل هذه المواد لابد من الأهتمام بمضمون المحتوى ، لأنه من الصعب أن نغطي كل المعرفة العلمية والتقنية. لذلك فإنهم يقترحون أن يكون المضمون واقعياً ؛ أي ذا صلة بالمجتمع

حـــتى يكـــون حافـــزاً للطلاب ، وأن يكون دور المعلم مساعداً وليس مركزاً للعملية التعليمية (***Holbrook & Rannikmae ,1996, p:4***).

والتنور التقني المنشود بجميع أبعاده لا يتحقق فقط بمحتوى مادة دراسية تربط بين العلم والتقـــنية أو أساليب تدريس مناسبة لها ، وإنما تتطلب أيضاً توفير المعدات والأجهزة والأدوات اللازمة التي تناسب متطلبات المادة وأساليب تدريسها. خاصة وأن من أهم المعوقات التي تحول دون تـــنفيذ أهـــداف تدريس الفيزياء هو نقص الأدوات المخبرية وقاعات المختبر وعدم توافر الحصص الكافية لتغطية المنهج ***(عبد العزيز عائض ،١٤١٣،ص:٤٥)***.

لذلك إذا لم تتوفر للمعلم أو المعلمة الأدوات والأجهزة اللازمة،فإنه يمكن الاستعانة بمواد من البيئة المحلية كجهاز راديو أو تليفون قديم أو ألعاب رخيصة الثمن كالجوال والبيجر أو السيارات التي تعمل بالريموت كنترول وغيرها من المواد التي يمكن أن تفي فى بعض الأحيان بالغرض.

كما أن التقويم أيضاً ينبغي أن يتناسب مع متطلبات أبعاد التنور التقني ، حيث يجب ألا يقتصـــر عـــلى الجانب المعرفي الممثل في الاختبارات الشفوية أو التحريرية ، وإنما يجب أن يـــتعدى ذلك إلي تقويم الأبعاد المهارية والأخلاقية والاجتماعية من خلال بطاقات ملاحظة أداء الطالـــبات، أوعن طريق مشروعات للتصميم والابتكار تكلف بها الطالبات أو من خلال مناقشة قضـــايا تتصل بالتفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع وتتم بأشراف المعلمة. وكما هو واضح فإن التـــنور التقني يتطلب معلمات يعرفن كيف يتعاملن مع التقنية بجميع أبعادها ومن أجل ذلك فإننا بحاجة للتنور تقني للجميع.

وخلاصـــة مـــا تم استعراضه في هذا الفصل يتضح أن التقنية ذات مفهوم واسع وشامل يتضـــمن مجموعة من المعارف والخبرات والمهارات والعمليات اللازمة لأداء عمل ما ، حيث يســـتخدم فيهـــا الإنســـان جميع الوسائل المادية ، والتنظيمية ، والإدارية لاشباع حاجاته المادية والمعنوية وحل المشكلات العلمية. كما أن العلاقة بين العلم والتقنية هي علاقة شريكان يعملان معاً من أجل خدمة البشرية وتلبية احتياجاتها. وعلى الرغم من إيجابيات التقنية المتعددة ، إلا أنه ينـــبغي التنويه عن سلبيات التقنية وأخطارها والتي يمكن أن تبرز من خلال التربية والتعليم مما يقلل من التأثيرات الاجتماعية الناتجة عن سوء استخدامها سواء على مستوى الفرد أو المجتمع.

وتعتبر التربية التقنية إحدى مجالات التعليم التي لها دور كبير في إعداد الأفراد لمواجهة التغيرات التقنية والتكيف بفعالية مع البيئة التقنية التي يعيشون فيها. والتنور التقني (محو الأمية التقـــنية) أحـــد أهم الأهداف الرئيسية التي تسعى التربية التقنية لتحقيقه وذلك عن طريق برامج التعـــليم الرسمية وغير الرسمية. إلا أن هناك إجماعاً عاماً علىأهمية إدراج التنور التقني كجزء تكاملي ضمن المناهج الدراسية ويأتي في مقدمتها مناهج الفيزياء والتي يمكن أن يكون لها دور كـــبير في تنمية مستوى التنور التقني لدى طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. والتنور التقني ، كما سبقت الإشارة إليه ، مصطلح متعدد الأبعاد يتناول الحد الأدنى من الخبرات التقـــنية التي يمكن أن تكتسبها الطالبة بحيث يتضمن الخلفية العلمية التي قامت عليها التطبيقات التقـــنية (بعد معرفي) والمهارات العملية والفكرية المرتبطة باستخدام هذه التطبيقات التقنية (بعد مهـــاري) وقدرة على معرفة الأخلاقيات المرتبطة باستخدامها ، وآثارها الإيجابية والسلبية على مستوى الفرد والمجتمع (بعد اجتماعي).

وبناء على ما سبق يتضح أن التنور التقني يُعد أحد المهارات الأساسية المطلوبة لكافة الطالبات حتى يتمكن من تطوير قدراتهن ومعارفهن التقنية بجميع أبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية ، وبالتالي يساعدهن على التكيف مع تعقيدات الحياة التقنية ومجالات العمل المستقبلية وقد أفاد هذا الفصل الدراسة في:

١. الـــتأكيد على ضرورة القيام بالدراسة الحالية ، حيث أن غالبية الدراسات التي أجريت في هـــذا الموضـــوع قامت في دول أجنبية ما عدا عدد محدود من هذه الدراسات أجريت في العالم العربي، ولا توجد أي دراسة على حد علم الباحثة تناقش هذا الموضوع في المملكة العربية السعودية.
٢. تصميم أدوات الدراسة ، حيث أفادت نتائج الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة الحالية ، في إعداد قائمة التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، وأداة تحليل محتوى مناهج الفيزياء في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.
٣. مناقشة نتائج الدراسة الحالية وتفسيرها.
٤. إعداد الأطار العام للتصور المقترح والخطة الاجرائية التفصيلية لهذا التصور.

وفي الفصل الآتي ستتناول الباحثة إجراءات الدراسة وخطوات تنفيذها.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

أولاً : تحديد أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء

ثانياً : تحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء.

ثالثاً : تحديد مدى تناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء لأبعاد التنور التقني المرتبطة بهذه التطبيقات.

تناول الفصل الحالي وصفاً لإجراءات الدراسة ، حيث شمل أربع مراحل : المرحلة الأولى تناولت تحديد أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء التي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء. تلا ذلك المرحلة الثانية التي تناولت إجراءات تصميم الاستبانة بهدف استطلاع مرئيات العاملات بميدان تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات بمحتوى مناهج الفيزياء. أما المرحلة الثالثة فقد تناولت إجراءات عملية تحليل محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات للتعرف على مدى إسهام هذه المناهج في تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات. وفي ضوء النتائج التي أمكن التوصل إليها تم تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات داخل المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء ، ويمثل ذلك المرحلة الرابعة من مراحل إجراءات الدراسة. وفيما يلي عرض مفصل لتلك المراحل :

أولاً: تحديد أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والتي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية.

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة ، قامت الباحثة بإعداد قائمة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء من خلال الخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من القائمة :

تحدد الهدف من القائمة في حصر أهم التطبيقات التقنية التي ينبغي تضمينها في مناهج الفيزياء للطالبات في المرحلة الثانوية. حيث تمثل القائمة الأساس الذي يُبنى عليه باقي إجراءات الدراسة.

٢- تحديد مصادر اشتقاق القائمة :

تم اشتقاق قائمة التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء من خلال الاعتماد على المصادر التالية :

أ- أدبيات الدراسة (الدراسات والبحوث السابقة ، وما توصلت إليه من نتائج متعلقة بموضوع البحث).

ب-الكتب والمجلات والدراسات العلمية المتصلة بعلم الفيزياء التي تتناول تطبيقات تقنية وثيقة الصلة بالحياة اليومية.

ج- مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية في بعض الدول الخليجية والعربية وبعض الدول المتقدمة.

د- استطلاع آراء العاملات بميدان تدريس الفيزياء.

٣- الصورة الأولية للقائمة :

شـــملت الصورة الأولية للقائمة ١٩٨ تطبيقاً تقنياً مصنفة إلى تسعة مجالات رئيسة لعلم الفيـــزياء ، بحيـــث يحـــتوي كل مجال على مجموعة من التطبيقات التقنية ذات الارتباط بحياة الطالبة.

٤- ضبط القائمة :

عرضت القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين (انظر ملحق ١) ، وذلك من أجل إبداء الرأي حول صياغة وتصنيف التطبيقات التقنية الواردة في القائمة. وقد أسفرت عملية التحكيم عن حذف بعض التطبيقات ، وإجراء تعديل في صياغة بعضها ، وإضافة تطبيقات أخرى لم ترد في القائمة.

٥- الصورة النهائية للقائمة :

بعـــد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون وصلت القائمة إلى صورتها النهائية ، حيـــث اشتملت على ١٢٠ تطبيقاً تقنياً في مجال علم الفيزياء. وقد صنفت الباحثة هذه التطبيقات إلى ســـبعة مجالات رئيسية وهي : الميكانيكا والحرارة وتضم ٢٢ تطبيقاً تقنياً ، الطاقة الشمسية واشتملت على ٤ تطبيقات ، فيزياء الموائع وتضم ١٤ تطبيقاً ، والضوء والصوت ويشتمل على ٢٠ تطبيقاً ، الفيزياء النووية وتضم ١٤ تطبيقاً، ومجال الفضاء ويشمل ٧ تطبيقات تقنية (انظر الملحق ٢).

ونظـــراً للارتـــباط والـــتداخل بيـــن هذه المجالات فيما يخص التقنية ، فإن بعض هذه التطـــبيقات التقـــنية يمكـــن أن تدخـــل في أكثر من مجال من مجالات الفيزياء ، لذلك فإن هذا التصـــنيف لمجرد تسهيل التعامل مع هذه التطبيقات منهجياً واحصائياً ، لكنه ليس تصنيفاً يضع حدوداً قاطعة.

ثانيـــاً : تحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء.

للإجابـــة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ، قامت الباحثة بإعداد استبانة لاستطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية للبنات حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني (البعد المعرفي ، المهاري ، الاجتماعي) المرتبطة بالتطبيقات الوارد ذكرها بقائمة التطبيقات في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية. وقد تم ذلك وفقاً للخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من الاستبانة :

تحـــدد هـــدف الاســـتبانة في استطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء (معلمات ومشـــرفات تربويات) حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية ، الـــواردة بالقائمة السابق التنويه إليها ، بمحتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية.

٢- تحديد محتوى الاستبانة :

تحـــدد محـــتوى الاستبانة في قائمة التطبيقات ذات الصلة بعلم الفيزياء كما وردت في الصورة النهائية للقائمة.

٣- صياغة الاستبانة :

قـــامت الباحثة بصياغة الصورة الأولية للاستبانة حيث تضمنت : صفحة المقدمة التي اشتملت على البيانات الشخصية الخاصة بأفراد العينة ، كما تضمنت شرحاً موجزاً عن موضوع الدراسة وأهدافها وإجراءاتها ، هذا بالإضافة إلى التعليمات المتعلقة بطريقة الإجابة عن عناصر الاســـتبانة. يلي صفحة المقدمة مضمون الاستبانة المتمثل في قائمة التطبيقات التقنية ذات الصلة بعـــلم الفيـــزياء. وقد وضعت هذه التطبيقات أمام مقياس متدرج مكون من ثلاثة أجزاء ، الجزء الأول تـــناول البعد المعرفي ، والجزء الثاني تناول البعد المهاري ، والجزء الثالث تناول البعد الاجـــتماعي. وكـــل بعـــد من هذه الأبعاد حدد بثلاثة مستويات تحدد مدى الأهمية (مهم ، قليل الأهمية ، غير مهم). وقد روعي ترك مساحة خالية في نهاية الاستبانة من أجل إضافة تطبيقات أخرى لم تشر إليها الباحثة.

٤- ضبط الاستبانة :

تم عرض الصورة الأولية للاستبانة على لجنة التحكيم (ملحق ١) ، ولم يشر المحكمون إلى أية تعديلات على محتوى الاستبانة ، وبالتالي أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق الميداني (ملحق ٢).

٥- تطبيق الاستبانة :

تم تطبيق الاستبانة على عينة قوامها ١٢٠ معلمة ومشرفة تربوية ، والجدول (٦) يوضح مجتمع الدراسة وعينتها.

جدول (٦) الأعداد والنسب المئوية لمجتمع الدراسة وعينته.

الرقم	العينة	مجتمع الدراسة	عدد أفراد العينة	النسبة المئوية
١	المعلمات	٢٢٧	١١٦	٥١,١
٢	المشرفات التربويات	١٤	١٤	١٠٠
المجموع		**٢٤١**	**١٢٠**	**٥٠**

هذا وقد بلغ عدد المشرفات التربويات لمادة الفيزياء ١٤ مشرفة تربوية فقط موزعات على المراكز الرئيسية لمكاتب الإشراف التربوي بمدينة الرياض على النحو التالي : مكتب إشراف شرق الرياض (٤ مشرفات) ، مكتب إشراف غرب الرياض (٣ مشرفات) ، مكتب إشراف شمال الرياض (مشرفتان) ، مكتب إشراف جنوب الرياض (مشرفتان) ، مكتب الإشراف الرئيسي (مشرفة واحدة) ، مكتب الإشراف النسوي بوزارة الدفاع (مشرفة واحدة) ، مكتب الإشراف بالحرس الوطني (مشرفة واحدة). ونظراً لقلة عدد المشرفات التربويات ،فإن الباحثة طبقت الاستبانة عليهن جميعاً.

أما فيما يتعلق بتحديد عدد أفراد عينة الدراسة من معلمات الفيزياء ، فإن الباحثة قد اتبعت الإجراءات التالية :

أ- حصر عدد المدارس الثانوية الحكومية التابعة للرئاسة العامة لتعليم البنات وذلك في ضوء البيانات التي حصلت عليها الباحثة من مكتب الإشراف التربوي بمنطقة الرياض (شعبة الإحصـــاء). وقد تم ذلك من خلال كشوف بأسماء المدارس الثانوية وأعدادها ومكاتب التوجيه

الـــتابعة لها وعدد معلمات الفيزياء في كل مدرسة. وقد بلغ عدد المدارس الثانوية للبنات داخل مدينة الرياض ١٠٤ مدرسة.

ب- اختيار عينة عشوائية من المدارس ، حيث قامت الباحثة بتسجيل أرقام جميع المدارس الثانوية للبنات ، وعددها ١٠٤ مدرسة ، ثم تم اختيار المدارس التي تحمل الأرقام الفردية والتي بلغت ٤٠ مدرسة موزعة على مناطق الرياض التعليمية كالتالي : ١١ مدرسة ثانوية تابعة لمكتب إشراف الجنوب ، ٧ مدارس تتبع للمكتب الشمالي ، ١١ مدرسة من شرق الرياض ، و ١١ مدرسة تتبع مكتب الغرب للإشراف التربوي. هذا وقد تم تطبيق الاستبانة على جميع معلمات الفيزياء في هذه المدراس والبالغ عددهن ١١٦ معلمة ، علماً بأنه يوجد في كل مدرسة معلمة إلى ثلاث معلمات فيزياء (انظر الملحق ٣).

تمت عملية توزيع الاستبانات على عينة الدراسة (معلمات ومشرفات تربويات) لمادة الفيزياء بواسطة مكتب الإشراف التربوي بمنطقة الرياض وبمشاركة الباحثة ومتابعتها. حيث قامت الباحثة بعملية المتابعة من خلال الاتصال بالمدارس المختارة للتأكد من تسلم المعلمات للاستبانات والرد على أي استفسارات متعلقة بمحتوى الاستبانة. هذا وقد تم تطبيق الاستبانة وجمعها في الفترة ما بين ١٩-٦-١٤٢٠هـ إلى ٢٣-٧-١٤٢٠هـ ، ثم اتضح فيما بعد أن بعض المدارس قد أفادت بفقدان الاستبانات المخصصة لها ، وقد تم إرسالها مرة أخرى عن طريق بعض الزميلات من المشرفات التربويات. وفيما يلي جدول (٧) الذي يوضح العائد من الاستبانات ونسبتها المئوية :

جدول (٧) بيان بالعائد من الاستبانات ونسبتها المئوية.

م	العينـــة	عدد الاستبانات الموزعة	العائد من الاستبانات المكتملة	النسبة المئوية
١	المعلمات	١١٦	٧٦	٦٥,٥
٢	المشرفات التربويات	١٤	٨	٥٧,١
	المجمـــــوع	**١٢٠**	**٨٤**	**٧٠**

يتضح من الجدول رقم (٧) أن عدد الاستبانات الموزعة على عينة البحث (المعلمات والمشرفات التربويات) ١٢٠ استبانة ، العائد منها ٩٧ استبانة بنسبة ٨٠,٨ % من المجموع الكلي لأفراد العينة ، إلا أن هناك ١٣ استبانة غير مكتملة وقد تم استبعادها. اثنتان من

الاستمارات المستبعدة خاصة بالمشرفات و ١١ استبانة خاصة بالمعلمات ، وبذلك يكون العائد من استبانات المشرفات ٨ استبانات ، والعائد من استبانات المعلمات ٧٦ استبانة. وبالتالي يكون المجموع الكلي لأفراد عينة البحث ٨٤ تمثل فيه المشرفات نسبة ٩,٥ % ، ونسبة المعلمات ٩٠,٥ %.

ثالثاً : تحديد مدى تناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات لأبعاد التنور التقني المرتبطة بقائمة التطبيقات التقنية.

هذه المرحلة مرتبطة بالإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة. وقد استخدمت الباحثة هنا أسلوب تحليل المحتوى (Content Analysis). ويعرف بيرلسون هذا الأسلوب بأنه "عبارة عن طريقة بحث يتم تطبيقها من أجل الوصول إلى وصف كمي هادف ومنظم لمحتوى أسلوب الاتصال." ***(Berelson,1971,pp:135-141)***. كما عرفه رشدي طعيمة بأنه "أسلوب للبحث يتم تطبيقه بهدف الوصول إلى وصف كمي وكيفي هادف ومنظم للمضمون موضوع التحليل ، حيث يمكن أن يستخدمه الباحثون في مجالات بحثية متنوعة لوصف المحتوى الصريح والضمني للمادة المراد تحليلها من حيث الشكل والمضمون تلبية للاحتياجات البحثية المصوغة في تساؤلات البحث ، وذلك بهدف استخدام هذه البيانات بعد ذلك." ***(رشدي طعيمة ، ١٩٨٧ ، ص: ٢٣-٢٤)***.

وتبرز أهمية تحليل المحتوى في كونه يرسم صورة كمية لوصف المضمون الذي يضمه المحتوى ويقترح أن تكون هذه الصورة الكمية ذات معنى أو ذات دلالة حتى يؤتى التحليل ثماره ويحقق أهدافه ***(محسن فراج ، ١٩٩٦ ، ص : ١٠٦)***.

هذا وقد قامت الباحثة بتحليل المحتوى اعتماداً على قائمة التطبيقات التقنية السابق ذكرها وذلك وفقاً للخطوات التالية :

١- إعداد أداة التحليل :

تم إعداد أداة لتحليل محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة وفقاً لما يلي :

أ- الهدف من أداة التحليل :

استهدفت أداة التحليل تحليل محتوى مناهج الفيزياء للبنات بالمملكة على ضوء تناولها لأبعاد التنور المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء من خلال تحليل محتوى هذه الموضوعات في ضوء معايير أداة التحليل.

ب- مضمون أداة التحليل :

تحدد مضمون أداة التحليل في قائمة التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء بنفس الترتيب والصياغة والتصنيف الوارد بالصورة النهائية لهذه القائمة.

ج- وحدات التحليل :

أشار بيرلسون (Berlson) إلى "أن وحدات التحليل تتنوع من الكلمة إلى الفقرة إلى المحور الذي تدور حوله الفقرات إلى الموضوع إلى الشخصية إلى مقاييس المسافة والزمن." وتعرف وحدات التحليل بأنها وحدات المحتوى التي يمكن إخضاعها للعد والقياس بسهولة ويعطي وجودها أو غيابها أو تكررها أو إبرازها دلالات تفيد الباحث في تفسير النتائج الكمية. وهناك مستويان من وحدات التحليل : الأول وحدات التسجيل (Recording Unit) وهي أصغر وحدة يظهر من خلالها تكرار الظاهرة. أما المستوى الثاني فيشمل وحدات السياق (Context Unit) وهي وحدات لغوية داخل المحتوى (جملة ، عبارة ، فقرة ، موضوع) تفيد في التحديد الدقيق لمعاني وحدات التسجيل التي يتم عليها العد والقياس. لذا فإن وحدات السياق هي الوحدات الأكثر شمولاً من وحدات التسجيل ***(ماهر صبري وإبراهيم بهلول ، ١٩٩٤ ، ص : ٣٢٨)***.

وعلى ضوء ما سبق حددت الباحثة وحدات السياق وهي الموضوعات الواردة في كتب الفيزياء بما تشمله من تطبيقات تقنية. أما وحدات التسجيل فتحددت في مضمون هذه الموضوعات وما تناولته من أبعاد للتنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية ، التي قد تظهر على شكل معلومات ، أو صور ، أو أشكال توضيحية ، أو أنشطة وتجارب ، أو تمارين ، أو تساؤلات مباشرة وغير مباشرة.

د- فئات التحليل :

تعرف فئات التحليل (Categories of Content Analysis) بأنها مجموعة التصنيفات أو الفصائل التي يتم إعدادها في ضوء طبيعة المحتوى ، بحيث يمكن من خلالها تحليل المحتوى بموضوعية وشمول ويتم استخراج النتائج بأسلوب ميسور. ويمكن تصنيفها إلى فئات تحليل رئيسية (Main Categories) وفئات تحليل فرعية (Sub-Categories) ، ***(ماهر صبري ، ومحب الرافعي ، ١٩٩٩ ، ص : ١٨٩ ، ١٩٠)***.

وقد تحددت فئات التحليل الرئيسية للبحث الحالي في أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والواردة بأداة التحليل وعددها (١٢٠) ، وفئات التحليل الفرعية وتتمثل في مدى التناول وتضم مستويين (يتناول – لا يتناول) ، وبعد التناول ويشمل أربعة مستويات (معرفي –

مهاري – اجتماعي – أكثر من بعد) ، وأسلوب التناول ويشمل مستويين (مناسب – غير مناسب). وبذلك يكون إجمالي عدد فئات التحليل يساوي عدد فئات التحليل الرئيسية مضروباً بفئات التحليل الفرعية (١٢٠ X ٨) ويساوي ٩٦٠ فئة. وقد جاء تعريف هذه الفئات بالكامل في دليل أداة التحليل (انظر ملحق ٤).

هـ–الصورة الأولية لأداة التحليل :

تكونت الصورة الأولية لأداة التحليل من صفحة المقدمة التي اشتملت على بيانات الكتب موضـــع التحليل ، تلا ذلك الجزء الخاص بفئات التحليل وهي أهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعـــلم الفيـــزياء. وقد وُضعت هذه الفئات أمام مقياس متدرج للتحليل مكون من ثلاثة أجزاء : الجزء الأول يحدد مدى تناول موضوعات المحتوى لتلك التطبيقات عن طريق مستويين (يتناول – لا يتناول) ، والجزء الثاني يحدد بعد تناول موضوعات المحتوى على أساس أربعة مستويات (معـــرفي – مهـــاري – اجـــتماعي – أكـــثر من بعد) ، أما الجزء الثالث فيحدد أسلوب تناول موضـــوعات المحتوى لتلك التطبيقات وذلك على مستويين (مناسب – غير مناسب). هذا وقد صـــاحب أداة التحليل دليل موضح به التعريف الإجرائي لكل فئة من فئات أداة التحليل وكيفية التحليل وفقاً لهذه الفئات.

و– ضبط أداة التحليل :

تم ضبط الصورة الأولية لأداة التحليل كما يلي :

١– صـــدق أداة التحـــليل : عرضت أداة التحليل على لجنة من المحكمين (انظر ملحق ١) وذلـــك لإبداء الرأي حول إمكانية التحليل باستخدام تلك الأداة. وقد أشار المحكمون إلى صلاحية تلك الأداة وإمكانية استخدامها.

٢– ثبات أداة التحليل : يقصد بثبات أداة التحليل عدم اختلاف نتائج تحليل المحتوى باستخدام أداة التحليل من محلل لآخر ، أو من توقيت لآخر لدى المحلل الواحد. ويمكن الاستدلال على ثبات أدوات تحليل المحتوى من خلال نوعين من الثبات. النوع الأول يعرف بثبات القائمين بالتحليل (Individual Reliability) من حيث مدى الاتفاق بينهم في نتائج عملية التحليل. أما النوع الثاني فيعرف بثبات الفئات (Category Reliability) من حيث تحديد فئات التحليل بالأداة وتعريفها إجرائياً على نحو دقيق ***(ماهر صبري ، ١٩٩٤ ، ص:٢٤)*** .

وفي هذا الإطار قامت الباحثة بتعريف فئات التحليل تعريفاً إجرائياً دقيقاً ، الأمر الذي يمكن معه تحليل المحتوى بهذه الأداة دون أن تختلف النتائج من محلل لآخر. كما أن الباحثة استخدمت طريقة الاتساق بين المحلل ونفسه حيث تم استخدام الأداة في تحليل المحتوى وتكرار التحليل مرة أخرى على عينة من كتب الفيزياء موضوع البحث وذلك بعد مضي ثلاثة أسابيع على التحليل الأول وقد أسفر ذلك عن تطابق نتائج التحليل في المرة الثانية بالنسبة ٩٠٠ فئة من بين ٩٦٠ فئة وبتطبيق معادلة هولستي (*Holsti, 1969, pp. 135-142*) لحساب معامل الثبات :

$$C.R = 2M / N1 + N2$$

معامل الثبات = C. R

عدد الفئات المتفق عليها خلال مرتي التحليل = M

مجموع عدد الفئات في مرتي التحليل = N1+N2

معامل الثبات = ٢ X ٩٠٠ / ٩٦٠ + ٩٦٠ = ٠,٩٤

أي أن معامل ثبات أداة التحليل = ٠,٩٤ وهي قيمة تعبر عن درجة ثبات مرتفعة ومن ثم يمكن الوثوق في موضوعية الأداة ونتائج التحليل.

ز- الصورة النهائية لأداة التحليل :

بعد ضبط الصورة الأولية لأداة التحليل من حيث الصدق والثبات تكون قد وصلت بذلك إلى صورتها النهائية الصالحة للتطبيق (ملحق رقم ٤).

٢- إجراءات التحليل :

تم تحليل محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات في المملكة - باستخدام أداة التحليل - وفقاً للإجراءات والضوابط التالية :

أ- تحديد عينة التحليل :

تحددت عينة التحليل في جميع الموضوعات الواردة ضمن أحدث طبعة لكتب الفيزياء المقررة على صفوف المرحلة الثانوية للبنات ، وذلك للعام الدراسي ١٤٢٠-١٤٢١هـ. وكان إجمالي عدد الكتب التي تم تحليلها ثمانية كتب. والجدول (٨) يتناول توصيفاً للكتب المستهدفة من التحليل ، مع ملاحظة أنه لا يوجد كتاب دليل النشاط العملي للصف الأول الثانوي ، بل دمجت الأنشطة والتجارب المعملية داخل كتاب الطالبة. وقد وردت موضوعات هذه الكتب بالتفصيل في الملحق رقم (٥).

جدول (٨) توصيف لكتب الفيزياء المستهدفة من تحليل المحتوى.

الكتاب المقرر	الصف	الجزء	الطبعة	عدد الوحدات	عدد الموضوعات	عدد الصفحات المستهدفة من التحليل
كتاب الطالبة	الأول	الأول	٢٠-٢١	٣	٨	١٤٥
كتاب الطالبة	الأول	الثاني	٢٠-٢١	٢	٦	٩٢
مرشد المعلمة	الأول	-	٢٠-٢١	٥	١٤	١٧٦
كتاب الطالبة	الثاني	الأول	٢٠-٢١	٢	٨	١٦٢
كتاب الطالبة	الثاني	الثاني	٢٠-٢١	٢	٧	١٥٢
دليل النشاط العملي	الثاني	-	٢٠-٢١	٤	١٥	١٠٤
مرشد المعلمة	الثاني	-	٢٠-٢١	٤	١٥	١٤٣
كتاب الطالبة	الثالث	الأول	٢٠-٢١	١	٥	١٣٠
كتاب الطالبة	الثالث	الثاني	٢٠-٢١	١	٥	١٣٥
دليل النشاط العملي	الثالث	-	٢٠-٢١	٢	١٠	١٠٩
مرشد المعلمة	الثالث	-	٢٠-٢١	٢	١٠	١٢٣
إجمـــالي عدد الصفحـــات						١٤٧١

ب- ضوابط التحليل :

التزمت الباحثة خلال عملية التحليل الضوابط التالية :

١- تم التحليل في إطار فهم الباحثة لفئات التحليل.

٢- شمل التحليل جميع موضوعات الكتب - عينة التحليل - بما فيها من صور ورسوم توضيحية وبما يتبعها من أسئلة وتدريبات وأنشطة.

٣- تـم تخصـيص استمارة تحليل كل كتاب من الكتب (عينة التحليل) لتسجيل تكرارات التطبيقات التقنية موضوع البحث في موضوعات المحتوى.

رابعاً : تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات.

تـم فـي هذه المرحلة الإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة الدراسة. هذا وسوف تتناول الباحثة إجراءات هذه المرحلة وهي إعداد التصور المقترح بالتفصيل في الفصل الخامس من هذه الدراسة.

الفصل الرابع

عرض نتائج الدراسة وتفسيرها

أولاً : نتائج استطلاع الرأي وتفسيرها.

ثانياً : نتائج تحليل محتوى مناهج الفيزياء وتفسيرها.

ثالثاً : مقارنة بين نتائج استطلاع الرأي وتحليل المحتوى.

تـــناول هذا الفصل عرض النتائج التى توصلت إليها الدراسة ، والأجابة عن أسئلتها ، وفيما يلي عرض تفصيلي لتلك النتائج :

أولاً : نتائج استطلاع الرأي وتفسيرها

قامت الباحثة بالاعتماد على نظام SPSS للإحصاء الوصفي ، بحساب التكرارات والنسب المئوية لكل تطبيق من التطبيقات التقنية وفي كل بعد من أبعاد التنور التقني التي اشتملت عليها الاستبانة. وقد تم حساب درجة الأهمية لكل مجال من مجالات الفيزياء الواردة في الاستبانة ، وفي كل بعد من أبعاد التنور التقني ، عن طريق تجميع تكرارات التطبيقات في كل مجال من هذه المجالات ، ثم تم تقسيمها عند كل بعد على عدد التطبيقات المقترحة في هذا المجال بحيث تم إعطاء ثلاث درجات للاستجابة (مهم) ، ودرجتين للاستجابة (قليل الأهمية) ، ودرجة واحدة للاستجابة (غير مهم) ثم تم تجميعها لتحديد مدى أهمية تضمين التطبيقات الواردة في كل مجال من هذه المجالات وعند كل بعد من أبعاد التنور التقني المرتبطة بها. وقد تم عرض النتائج العامة لاستطلاع الرأي في الجدول (٩).

يتضح من جدول (٩) أن أكثر من نصف أفراد العينة (٦٠ %) قد أكدوا أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية المقترحة في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء. هذا وقد تفاوتت درجات الأهمية لكل بعد من أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات ذات الصلة بمجالات الفيزياء. حيث نجد أن أعلى درجة أهمية حصل عليها البعد المعرفي (٧٠%) من أفراد العينة. تلا البعد المعرفي من حيث الأهمية البعد الاجتماعي الذي حصل على (٦٢%) من أفراد العينة. أما البعد المهاري فقد حصل على (٤٧%) فقط من أفراد العينة.

أما على مستوى التطبيقات التقنية الواردة ضمن مجالات الفيزياء المقترحة ، فكما يتضح من جدول (٩) ، نجد أن مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات حصل على أعلى نسبة موافقة بأهمية التضمين لأبعاد التنور التقني المرتبط بتطبيقات هذا المجال (٧٢%). حيث حصل البعد المعرفي المرتبط بتطبيقات هذا المجال على أهمية تضمين تساوي (٧٦%) ، ثم جاء بعده البعد الاجتماعي بنسبة (٧٥%) ، ثم البعد المهاري بنسبة (٦٤%) من أفراد العينة. يأتي بعد ذلك مجال الصوت والضوء حيث حصل على نسبة موافقة لتضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتطبيقاته تساوي (٦٩%) من أفراد العينة. فقد حصل البعد المعرفي على أهمية تضمين

جدول (٩) : المؤشرات العامة لنتائج استطلاع الرأي

مجالات التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي							البعد المهاري							البعد الاجتماعي								الأجمالي	
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			مهم		قليل الأهمية		غير مهم			مهم		قليل الأهمية		غير مهم					
	ك	%	ك	%	ك	%	درجة الأهمية	ك	%	ك	%	ك	%	درجة الأهمية	ك	%	ك	%	ك	%	درجة الأهمية		%	درجة الأهمية
الميكانيكا والحرارة	٦٤	٧٦	١٥	١٨	٥	٦	٢٢٧	٥٠	٦٠	٢٢	٢٦	١٢	١٤	٢٠٦	٥٦	٦٧	١٧	٢٠	١١	١٣	٢١٣		٦٨	٢١٥
الطاقة الشمسية	٥٦	٦٧	٢٣	٢٧	٥	٦	٢١٩	٢٩	٣٥	٤٣	٥١	١٢	١٤	١٨٥	٤٧	٥٦	٣٢	٣٨	٥	٦	٢١٠		٥٣	٢٠٥
فيزياء الموائع	٥٩	٧٠	١٧	٢٠	٨	١٠	٢١٩	٤١	٤٩	٢٥	٣٠	١٨	٢١	١٩١	٤٨	٥٧	٢٣	٢٧	١٣	١٦	٢٠٣		٥٩	٢٠٤
الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات	٦٤	٧٦	١٥	١٨	٥	٦	٢٢٧	٥٤	٦٤	٢٢	٢٦	٨	١٠	٢١٤	٦٣	٧٥	١٥	١٨	٦	٧	٢٢٥		٧٢	٢٢٢
الصوت والضوء	٦٣	٧٥	١٨	٢١	٣	٤	٢٢٨	٥٠	٦٠	٢٤	٢٨	١٠	١٢	٢٠٨	٦٠	٧١	١٨	٢٢	٦	٧	٢٢٢		٦٩	٢١٩
الفيزياء النووية	٥٨	٦٩	١٦	١٩	١٠	١٢	٢١٦	٢٦	٣١	٢٦	٣١	٣٢	٣٨	١٦٢	٥٠	٦٠	٢٢	٢٦	١٢	١٤	٢٠٦		٥٣	١٩٥
الفضاء	٥٢	٦٢	٢١	٢٥	١١	١٣	٢٠٩	٢٠	٢٤	٣٤	٤٠	٣٠	٣٦	١٥٨	٤٠	٤٨	٢٨	٣٣	١٦	١٩	١٩٢		٤٥	١٨٦
الأجمالي	٥٩	٧٠	١٨	٢٢	٧	٨	٢٢٠	٣٩	٤٧	٢٨	٣٣	١٧	٢٠	١٩٠	٥٢	٦٢	٢٢	٢٦	١٠	١٢	٢١٠		٦٠	٢٠٧

تطبيقات هذا المجال بنسبة (٧٥%) ، والبعد الاجتماعي بنسبة (٧١%) ، ثم البعد المهاري بنسبة (٦٠%) من أفراد العينة.

أما التطبيقات الواردة في مجال الميكانيكا والحرارة فقد حصلت على نسبة موافقة لأهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بها بلغت (٦٨%) من أفراد العينة. فقد حصل البعد المعرفي على نسبة (٧٦%) ، والبعد الاجتماعي حصل على نسبة تضمين (٦٧%) ، في حين أن البعد المهاري قد حصل على نسبة تضمين تساوي (٦٠%) من أفراد العينة. وقد حصلت التطبيقات الواردة بمجال الطاقة الشمسية على نسبة موافقة بأهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بها تساوي (٥٣%) فقط من أفراد العينة ، وقد حصل البعد المعرفي على نسبة أهمية تضمين تساوي (٦٧%) ، تلاه البعد الاجتماعي (٥٦%) ، أما البعد المهاري فقد حصل على أقل نسبة أهمية وتساوي (٣٥%) من أفراد العينة. أيضاً التطبيقات الواردة ضمن مجال فيزياء الموائع حصلت على نسبة موافقة تساوي (٥٩%) من أفراد العينة ، وحصل البعد المعرفي على نسبة موافقة بأهمية التضمين تساوي (٧٠%) ، يليه البعد الاجتماعي (٥٧%) ، ثم البعد المهاري الذي حصل على نسبة موافقة تساوي (٤٩%) من أفراد العينة.

وبالنسبة التطبيقات الواردة في مجال الفيزياء النووية فقد حصلت على نسبة موافقة بأهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بها تساوي (٥٣%) من أفراد العينة ، بحيث حصل البعد المعرفي على نسبة موافقة تساوي (٦٩%) ، وحصل البعد الاجتماعي على (٦٠%) ، ثم حصل البعد المهاري على نسبة موافقة بأهمية التضمين تساوي (٣١%) من أفراد العينة. وأخيراً جاءت التطبيقات المرتبطة بمجال الفضاء حيث حصلت على أقل نسبة موافقة بأهمية تضمين أبعاد التنور التقني بنسبة تساوي (٤٥%) من أفراد العينة ، وحصل البعد المعرفي على نسبة موافقة بأهمية التضمين تساوي (٦٢%) ، والبعد الاجتماعي حصل على (٤٨%) ، في حين حصل البعد المهاري على نسبة موافقة تساوي (٢٤%) فقط من أفراد العينة.

ومن الجداول (١٠ إلى ١٢) يتضح لنا النتائج التفصيلية لاستطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء في كل بعد من أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات وذلك بهدف تحديد مدى أهمية تضمين هذه الأبعاد بالمحتوى الحالي لمناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات في المملكة. وقد تم تحديد مراتب التطبيقات بالنسبة لكل مجال من مجالات الفيزياء عن طريق تقسيم التطبيقات في كل مجال إلى ثلاث مراتب وفقاً لدرجة الأهمية ، من خلال طرح أقل درجة أهمية من أعلى درجة أهمية ثم قسمة الناتج على عدد المراتب الثلاث للحصول على مدى الفرق

ثم يطرح مرةً أخرى من أعلى درجة أهمية ليتم تحديد الحد الأدنى للمرتبة الثانية. أما الدرجات التي تقل عن الحد الأدنى للمرتبة الثانية فتكون في المرتبة الثالثة.

١- البعد المعرفي :

بالنظر إلى جدول (٩) نجد أن البعد المعرفي حصل على أعلى تقدير من درجات الأهمية (٧٠%) بالمقارنة مع البعدين المهاري والاجتماعي. وفيما يلي النتائج التفصيلية لهذا البعد والتطبيقات التقنية المرتبطة به في كل مجال من مجالات الفيزياء المقترحة.

فيما يتعلق بمجال الميكانيكا والحرارة : يوضح الجدول (١٠- أ) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال كما يلي :

جدول (١٠- أ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الميكانيكا والحرارة								
١- الآلات البسيطة	٧٣	٨٦,٩	١١	١٣,١	-	-	٢٤١	الأولى
٢- الآلات المتحركة	٤٩	٥٨,٣	٢٧	٣٢,١	٨	٩,٥	٢٠٩	الثانية
٣- الرجل الآلي (Robot)	٤٥	٥٣,٦	٢٢	٢٦,٢	١٧	٢٠,٢	١٩٦	الثالثة
٤- المصعد	٦٥	٧٧,٤	١٧	٢٠,٢	٢	٢,٤	٢٣١	الأولى
٥- القذائف المدفعية	٥٨	٦٩	١٧	٢٠,٢	٩	١٠,٧	٢١٧	الثانية
٦- أجهزة قياس الزلازل	٥٣	٦٣,١	٢٣	٢٧,٤	٨	٩,٥	٢١٣	الثانية
٧- الآلة البخارية	٦٠	٧١,٤	١٦	١٩	٨	٩,٥	٢٢٠	الثانية
٨- السيارة	٦٩	٨٢,١	١١	١٣,١	٤	٤,٨	٢٣٣	الأولى
٩- محركات نفاثة	٤٧	٥٦	٢٨	٣٣,٣	٩	١٠,٧	٢٠٦	الثالثة
١٠- المكيفات	٧٥	٨٩,٣	٧	٨,٣	٢	٢,٤	٢٤١	الأولى
١١- الثلاجات	٧٦	٩٠,٥	٧	٨,٣	١	١,٢	٢٤٣	الأولى
١٢- أجهزة قياس الرطوبة النسبية	٤٤	٥٢,٤	٣٣	٣٩,٣	٧	٨,٣	٢٠٥	الثالثة
١٣- الترمومترات الطبية	٨٤	١٠٠	-	-	-	-	٢٥٢	الأولى
١٤- الاسيفرومتر	٣٦	٤٢,٩	٣١	٣٦,٩	١٧	٢٠,٢	١٨٧	الثالثة
١٥- الثرموستات	٦٨	٨١	١٥	١٧,٩	١	١,٢	٢٣٥	الأولى
١٦- المسعر	٦٨	٨١	١٥	١٧,٩	١	١,٢	٢٣٥	الأولى
١٧- صمام الأمان	٦٩	٨٢,١	١٣	١٥,٥	٢	٢,٤	٢٣٥	الأولى
١٨- القدور الكاتمة	٧٤	٨٨,١	٩	١٠,٧	١	١,٢	٢٤١	الأولى
١٩- المكواة الكهربائية	٧٦	٩٠,٥	٧	٨,٣	١	١,٢	٢٤٣	الأولى
٢٠- موقد البوتاجاز	٧٦	٩٠,٥	٧	٨,٣	١	١,٢	٢٤٣	الأولى
٢١- السخانات الكهربائية	٧٣	٨٦,٩	١٠	١١,٩	١	١,٢	٢٤٠	الأولى
٢٢- المدفأة الكهربائية	٧٣	٨٦,٩	١١	١٣,١	-	-	٢٤١	الأولى

مـــن الجـــدول (١٠ – أ) يتضح أن ١٤ تطبيقاً حصلوا على المرتبة الأولى من حيث أهميـــة تضمين البعد المعرفي المرتبط بها بمحتوى مناهج الفيزياء ، وبنسبة موافقة على أهمية التضـــمين تـــراوحت ما بين ٧٧,٤% إلى ١٠٠% ، وفي مقدمة هذه التطبيقات يأتي الترمومتر الطـــبي الـــذي حصـــل على نسبة موافقة ١٠٠%، وهذه النسبة المرتفعة قد تعود إلى ارتباطه المباشر بعلم الفيزياء إلى جانب أهمية استخدامه في الحياة اليومية. كذلك من ضمن تطبيقات هذه المرتبة التطبيقات (١١) ،(١٩) ،(٢٠) وقد حصلت على نسبة أهمية تضمين متساوية ٩٠,٥%.

وبالنسبة للمرتبة الثانية فقد تضمنت أربعة تطبيقات وهي (٢)،(٥)،(٦)،(٧) وقد حصلت على نسبة موافقة تتروح ما بين ٥٨,٣ % إلى ٧١,٤% من أفراد العينة. وقد تضمنت المرتبة الثالـــثة عـــلى أربعة تطبيقات أيضاً وهي (٣) ،(٩) ،(١٢) ،(١٤) ، وبنسبة موافقة على أهمية التضـــمين تـــتروح ما بين ٤٢,٩% إلى ٥٦%.أما أقل نسبة حصل عليها تطبيق تقني في هذا المجـــال فتساوي ٤٢,٩% وهو الأسفيرومتر (جهاز لقياس معامل التمدد الطولي) ، مما يعكس أهمية أن تكون التطبيقات المتضمنة في مناهج الفيزياء ذات ارتباط مباشر بالحياة اليومية للفرد وذلك من وجهة نظر أفراد العينة.

مجال الطاقة الشمسية : يوضح الجدول (١٠ – ب) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١٠ – ب) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الطاقة الشمسية:								
٢٣- الخلايا الشمسية	٧٠	٨٣,٣	١٣	١٥,٥	١	١,٢	٢٣٧	الأولى
٢٤- المجمعات الشمسية	٤٤	٥٢,٤	٣٤	٤٠,٥	٦	٧,١	٢٠٦	الثالثة
٢٥-السخان الشمسي	٥٥	٦٥,٥	٢٠	٢٣,٨	٩	١٠,٧	٢١٤	الثالثة
٢٦- أجهزة التهوية والتكييف الشمسية	٥٥	٦٥,٥	٢٥	٢٩,٨	٤	٤,٨	٢١٩	الثانية

مـــن الجدول (١٠ – ب) يتضح أن تطبيقاً واحداً فقط حقق المرتبة الأولى وهو التطبيق (٢٣) حيـــث وافق على أهميته ٨٣,٣% من أفراد العينة. وكذلك حقق تطبيق واحد فقط المرتبة الـــثانية وهو تطبيق (٢٦) حيث وافق على أهمية تضمينه ٦٥,٥% فقط. أما التطبيقات (٢٤) و

(٢٥) فقـد احتلا المرتبة الثالثة بنسبة موافقة على أهمية التضمين تساوى ٥٢,٤% و ٦٥,٥% على الترتيب. وهذه النتيجة المنخفضة نسبياً قد تعود إلى عدم وجود دراية كافية من أفراد العينة بأهمية الطاقة الشمسية وتطبيقاتها المهمة في الوقت الحاضر.

فيزياء الموائع : يوضح الجدول (١٠ – ج) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال كما يلي : التطبيقات (٢٧) ، (٢٩) ، (٣٢) ، (٣٣) ، (٣٥) ، (٣٦) حققت المرتبة الأولى وقد تراوحت نسبة الموافقة على أهميتهما ما بين ٧٦,٢% إلى ٩٤%. وأما التطبيقات (٣٠) ،(٣١) ، (٣٤) ، (٣٧) ،(٣٨) فقد حققت المرتبة الثانية ونسبة موافقة على الأهمية تتروح ما بين ٥٧,١% إلى ٧١,٤% من أفراد العينة.وهذه النسبة تؤكد أن التطبيقات التى تحصل على المرتبة الثانية لا يعني ذلك عدم أهميتها ، وإنما يعني الاهتمام بتضمينها بالمناهج بعد تطبيقات المرتبة الأولى.وبالنسبة للتطبيقات التي جاءت بالمرتبة الثالثة وهي (٣٩) و(٤٠) فقد حصلت على نسبة موافقة على أهمية التضمين تساوى ٥٢,٤% و ٥٠% على الترتيب. أما التطبيق (٢٨) وهو رافعة السيارة الهيدروليكية فقد حصل على أقل نسبة موافقة وتساوى ٤٢,٩% وهذه النتيجة قد تعود إلى عدم اهتمام أفراد العينة بالسيارات فهن جميعاً سيدات ومن المتعارف عليه عدم اهتمامهن بأمور الميكانيكا والسيارات وخاصة في المملكة.

جدول (١٠ – ج) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
فيزياء الموائع								
٢٧- جهاز قياس ضغط الدم	٧٧	٩١,٧	٥	٦	٢	٢,٤	٢٤٣	الأولى
٢٨- رافعة سيارة هيدرولكية	٣٦	٤٢,٩	٢٥	٢٩,٨	٢٣	٢٧,٤	١٨١	الثالثة
٢٩- السيفون	٦٤	٧٦,٢	٢٠	٢٣,٨	–	–	٢٣٢	الأولى
٣٠- المضخة المائية	٦٠	٧١,٤	١٩	٢٢,٦	٥	٦	٢٢٣	الثانية
٣١- النافورات	٥٠	٥٩,٥	٢٦	٣١	٨	٩,٥	٢١٠	الثانية
٣٢- المحقنة الطبية	٧٩	٩٤	٤	٤,٨	١	١,٢	٢٤٦	الأولى
٣٣- البارومترات	٧٦	٩٠,٥	٦	٧,١	٢	٢,٤	٢٤٢	الأولى
٣٤- الغواصة	٥٠	٥٩,٥	٢٢	٢٦,٢	١٢	١٤,٣	٢٠٦	الثانية
٣٥- السفينة	٧٦	٩٠,٥	٥	٦	٣	٣,٦	٢٤١	الأولى
٣٦- الطائرات	٦٨	٨١	١١	١٣,١	٥	٦	٢٣١	الأولى
٣٧- المحطات الهيدروكهربائية	٤٨	٥٧,١	٢٥	٢٩,٨	١١	١٣,١	٢٠٥	الثانية
٣٨- محطات كهروهوائية	٥٨	٦٩	١٨	٢١,٤	٨	٩,٥	٢١٨	الثانية
٣٩- المحطات الكهروموجية	٤٤	٥٢,٤	٢٦	٣١	١٤	١٦,٧	١٩٨	الثالثة
٤٠- المحطات الجيوحرارية	٤٢	٥٠	٢٥	٢٩,٨	١٧	٢٠,٢	١٩٣	الثالثة

مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات : يتضح من الجدول (١٠ – د) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال على النحو التالى :

جدول (١٠ – د) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونيات

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونيات								
٤١- الدوائر الكهربائية	٧٣	٨٦,٩	٩	١٠,٧	٢	٢,٤	٢٣٩	الأولى
٤٢- الدينامو	٧٢	٨٥,٧	١٠	١١,٩	٢	٢,٤	٢٣٨	الأولى
٤٣- المحرك الكهربي	٧٥	٨٩,٣	٦	٧,١	٣	٣,٦	٢٤٠	الأولى
٤٤- المحول الكهربي	٧٥	٨٩,٣	٧	٨,٣	٢	٢,٤	٢٤١	الأولى
٤٥- الأعمدة الكهربائية الأولية والثانوية	٦٩	٨٢,١	١٣	١٥,٥	٢	٢,٤	٢٣٥	الأولى
٤٦- المنصهر(Fuse)	٥٩	٧٠,٢	١٦	١٩	٩	١٠,٧	٢١٨	الثانية
٤٧- الكابلات الأرضية	٤٢	٥٠	٢٨	٣٣,٣	١٤	١٦,٧	١٩٦	الثالثة
٤٨- البوصلة	٧٣	٨٦,٩	٨	٩,٥	٣	٣,٦	٢٣٨	الأولى
٤٩- أشباه الموصلات	٥٤	٦٤,٣	٢٤	٢٨,٦	٦	٧,١	٢١٦	الثانية
٥٠- الموصلات الفائقة	٥٢	٦١,٩	٢٤	٢٨,٦	٨	٩,٥	٢١٢	الثانية
٥١- الترانزيستور	٥٥	٦٥,٥	٢٥	٢٩,٨	٤	٤,٨	٢١٩	الثانية
٥٢- الدوائر المتكاملة	٦٢	٧٣,٨	١٥	١٧,٩	٧	٨,٣	٢٢٣	الثانية
٥٣- جهاز الفاكس	٧٢	٨٥,٧	١٠	١١,٩	٢	٢,٤	٢٣٨	الأولى
٥٤- جهاز التلكس	٦٥	٧٧,٤	١٧	٢٠,٢	٢	٢,٤	٢٣١	الأولى
٥٥- الحاسبات الإلكترونية	٧٢	٨٥,٧	١١	١٣,١	١	١,٢	٢٣٩	الأولى
٥٦- الرادار	٦٨	٨١	١١	١٣,١	٥	٦	٢٣١	الأولى
٥٧- أجهزة التسجيل	٧٠	٨٣,٣	١١	١٣,١	٣	٣,٦	٢٣٥	الأولى
٥٨- الفيديو	٦٤	٧٦,٢	١٤	١٦,٧	٦	٧,١	٢٢٦	الثانية
٥٩- الهاتف	٧٩	٩٤	٤	٤,٨	١	١,٢	٢٤٦	الأولى
٦٠- الجوال	٧٥	٨٩,٣	٨	٩,٥	١	١,٢	٢٤٢	الأولى
٦١- أجهزة التحكم عن بعد	٦٩	٨٢,١	١٣	١٥,٥	٢	٢,٤	٢٣٥	الأولى
٦٢- التلفزيون	٧٥	٨٩,٣	٦	٧,١	٣	٣,٦	٢٤٠	الأولى
٦٣- الغسالة الكهربائية	٧١	٨٤,٥	١٠	١١,٩	٣	٣,٦	٢٣٦	الأولى
٦٤- المروحة الكهربائية	٦٩	٨٢,١	١٢	١٤,٣	٣	٣,٦	٢٣٤	الأولى
٦٥- الخلاط الكهربائي	٧٠	٨٣,٣	١١	١٣,١	٣	٣,٦	٢٣٥	الأولى
٦٦- مصفف الشعر	٦٤	٧٦,٢	١٤	١٦,٧	٦	٧,١	٢٢٦	الثانية
٦٧- آلة تصوير الورق الفوري	٦٢	٧٣,٨	١٨	٢١,٤	٤	٤,٨	٢٢٦	الثانية
٦٨- الراديو	٧٩	٩٤	٣	٣,٦	٢	٢,٤	٢٤٥	الأولى
٦٩- المكنسة الكهربائية	٦٥	٧٧,٤	١٤	١٦,٧	٥	٦	٢٢٨	الثانية
٧٠- الماسحة الضوئية (Scanner)	٤٠	٤٧,٦	٣٠	٣٥,٧	١٤	١٦,٧	١٩٤	الثالثة
٧١- مكبر الصوت اللاسلكي	٦٢	٧٣,٨	٢٠	٢٣,٨	٢	٢,٤	٢٢٨	الثانية
٧٢- السماعات	٦٣	٧٥	١٩	٢٢,٦	٢	٢,٤	٢٢٩	الأولى
٧٣- أشرطة التسجيل	٥٦	٦٦,٧	٢٢	٢٦,٢	٦	٧,١	٢١٨	الثانية
٧٤- الأقراص المضغوطة (C.D.)	٤٩	٥٨,٣	٢٧	٣٢,١	٨	٩,٥	٢٠٩	الثالثة
٧٥- البريد الإلكتروني	٤٩	٥٨,٣	٢٦	٣١	٩	١٠,٧	٢٠٨	الثالثة
٧٦- أنظمة الإرسال والاستقبال الرقمي	٥٦	٦٦,٧	٢١	٢٥	٧	٨,٣	٢١٧	الثانية
٧٧- فرن المايكروويف	٦٠	٧١,٤	١٧	٢٠,٢	٧	٨,٣	٢٢١	الثانية
٧٨- أجهزة الإنذار	٦٦	٧٨,٦	١٦	١٩	٢	٢,٤	٢٣٢	الأولى
٧٩- أجهزة المايكروفيش	٥٢	٦١,٩	٢٤	٢٨,٦	٨	٩,٥	٢١٢	الثانية

نلاحظ من الجدول (١٠ – د) أن ٢١ تطبيقاً حققوا المرتبة الأولى من حيث أهمية تضمين البعد المعرفي المرتبط بها ، حيث تراوحت نسبة الأهمية ما بين ٧٥% إلى ٩٤% وذلك من وجهة نظر أفراد العينة ، ومن ضمن تطبيقات هذا المجال الجوال والحاسبة الإلكترونية والغسالة والتلفزيون والخلاط الكهربائي وجهاز الفاكس ، وقد حصلوا على نسبة موافقة على الأهمية ٨٩,٣% و ٨٥,٧% و ٨٤,٥% و٨٩,٣% و٨٣,٣% و٨٥,٧% على الترتيب. كما حقق ١٤ تطبيقاً المرتبة الثانية وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تراوحت ما بين ٦١,٩% إلى ٧٧,٤% وذلك من وجهة نظر أفراد العينة ، ومن ضمن هذه التطبيقات مصفف الشعر الذي حصل على نسبة أهمية تساوى ٧٦,٢% مما يدلل على أهمية أن تكون التطبيقات المتضمنة في المنهج ذات صلة بالحياة اليومية للطالبة . وكذلك بالنسبة للمرتبة الثالثة والتي تضم التطبيقات (٤٧) و(٧٠) و(٧٤) و(٧٥) وقد حققت نسبة موافقة تتراوح ما بين ٤٧,٦% إلى ٥٨,٣% .ومن المتوقع أن تحظى تطبيقات هذا المجال بتلك الأهمية فمعظمها يكثر استخدامه في الحياة اليومية ، مما يؤكد على أهمية أن تكون هذه التطبيقات في المقدمة عند تضمينها في المناهج.

مجـــال الصوت والضوء : يوضح جدول (١٠ – هـ) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال على النحو التالي :

جدول (١٠ ــ هـ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
الصوت والضوء								
٨٠- جهاز الموجات فوق الصوتية	٦٢	٧٣,٨	٢٠	٢٣,٨	٢	٢,٤	٢٢٨	الثانية
٨١- سماعة الطبيب	٧٧	٩١,٧	٦	٧,١	١	١,٢	٢٤٤	الأولى
٨٢- هندسة الصوت	٥٥	٦٥,٥	٢٨	٣٣,٣	١	١,٢	٢٢٢	الثانية
٨٣- العدسات اللاصقة	٧٣	٨٦,٩	١٠	١١,٩	١	١,٢	٢٤٠	الأولى
٨٤- النظارات الطبية	٧٩	٩٤	٥	٦	–	–	٢٤٧	الأولى
٨٥- العدسات الإلكترونية	٥٢	٦١,٩	٢٩	٣٤,٥	٣	٣,٦	٢١٧	الثالثة
٨٦- الكاميرا	٦٨	٨١	١٤	١٦,٧	٢	٢,٤	٢٣٤	الأولى
٨٧- كاميرا التصوير الليلي	٥٦	٦٦,٧	٢١	٢٥	٧	٨,٣	٢١٧	الثالثة
٨٨- كاميرا التصوير الفوري	٦٠	٧١,٤	٢١	٢٥	٣	٣,٦	٢٢٥	الثانية
٨٩- كاميرا تصوير الفيديو	٦٢	٧٣,٨	١٩	٢٢,٦	٣	٣,٦	٢٢٧	الثانية
٩٠- الكاميرا الرقمية	٤٦	٥٤,٨	٣٢	٣٨,١	٦	٧,١	٢٠٨	الثالثة
٩١- الميكروسكوب الإلكتروني	٥٩	٧٠,٢	٢١	٢٥	٤	٤,٨	٢٢٣	الثانية
٩٢- التلسكوب الإشعاعي	٤٨	٥٧,١	٢٣	٢٧,٤	١٣	١٥,٥	٢٠٣	الثالثة
٩٣- الميكروسكوب الحديث	٥٨	٦٩	١٧	٢٠,٢	٩	١٠,٧	٢١٧	الثالثة
٩٤- الخلية الكهروضونية	٦٧	٧٩,٨	١٦	١٩	١	١,٢	٢٣٤	الأولى
٩٥- البروجكتور	٦١	٧٢,٦	٢١	٢٥	٢	٢,٤	٢٢٧	الثانية
٩٦- المناظير الطبية	٦٤	٧٦,٢	١٥	١٧,٩	٥	٦	٢٢٧	الثانية
٩٧- المصباح الكهربائي	٨٢	٩٧,٦	٢	٢,٤	–	–	٢٥٠	الأولى
٩٨- أضواء النيون الغازية	٦٩	٨٢,١	١٣	١٥,٥	٢	٢,٤	٢٣٥	الأولى
٩٩- الألياف البصرية	٥٣	٦٣,١	٢٨	٣٣,٣	٣	٣,٦	٢١٨	الثانية

من الجدول (١٠ – هـ) يتضح أن التطبيقات (٨١) ، (٨٣) ، (٨٤) ، (٨٦) ، (٩٤)، (٩٧) ، (٩٨) حصلت على المرتبة الأولى ، وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تتروح ما بين ٩٧,٦% إلى ٧٩,٨%. كما حققت التطبيقات (٨٠) ، (٨٢) ، (٨٨) ، (٨٩) ، (٩١) ،(٩٥) ،(٩٦)،(٩٩) ، المرتبة الثانية ، بنسبة موافقة على الأهمية تتروح ما بين ٦٣,١% إلى ٧٦,٢%. أما المرتبة الثالثة فقد حصلت عليها خمسة تطبيقات ، منها التلسكوب الإشعاعي والميكروسكوب الحديث وكاميرا التصوير الليلي ، وقد حصلت على نسب موافقة على التضمين تساوى (٥٧,١%) ، (٦٩%) ، (٦٦,٧%) على الترتيب. ولعل ارتفاع درجة الأهمية لتطبيقات هذا المجال ، تعود إلى انتشار هذه التطبيقات في الوقت الحاضر ، وخاصة أن كثيراً منها حديثة وذات صلة وثيقة بموضوعات الفيزياء.

الفيـــزياء النووية : يوضح الجدول (١٠- و) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال على النحو التالي :

جدول (١٠ – و) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعـــــد المعـــــرفي						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفيزياء النووية								
١٠٠- عداد جيجر مولر	٥٦	٦٦,٧	١٦	١٩	١٢	١٤,٣	٢١٢	الثانية
١٠١- المفاعلات النـــووية	٥٤	٦٤,٣	١٥	١٧,٩	١٥	١٧,٩	٢٠٧	الثالثة
١٠٢- المحطات النووية الكهربائية	٥٣	٦٣,١	١٩	٢٢,٦	١٢	١٤,٣	٢٠٩	الثانية
١٠٣- القنبلة النـــوويـــة	٦٠	٧١,٤	١٦	١٩	٨	٩,٥	٢٢٠	الثانية
١٠٤- القنـــبلة الهيدروجـــنية	٥٨	٦٩	١٧	٢٠,١	٩	١٠,٧	٢١٧	الثانية
١٠٥- النظائـــر المشـــعة	٥٦	٦٦,٧	١٩	٢٢,٦	٩	١٠,٧	٢١٥	الثانية
١٠٦- الأشعـــة السينية	٧١	٨٤,٥	٧	٨,٣	٦	٧,١	٢٣٣	الأولى
١٠٧- أشـــعة جـــامـــا	٦١	٧٢,٦	١٦	١٩	٧	٨,٣	٢٢٢	الأولى
١٠٨- الأشـــعة المؤينة	٥٩	٧٠,٢	١٩	٢٢,٦	٦	٧,١	٢٢١	الثانية
١٠٩- أشعة اللـــيـــزر	٧١	٨٤,٥	١٠	١١,٩	٣	٣,٦	٢٣٦	الأولى
١١٠- أسطوانات الليزر الصوتية	٥٤	٦٤,٣	٢٠	٢٣,٨	١٠	١١,٩	٢١٢	الثانية
١١١- الرسم الهولوغرافي بالليزر	٤٣	٥١,٢	٢٥	٢٩,٨	١٦	١٩	١٩٥	الثالثة
١١٢- أشعة المـــيـــزر	٥٠	٥٩,٥	٢٠	٢٣,٨	١٤	١٦,٧	٢٠٤	الثالثة
١١٣- جهـــاز التصـــوير بالـــرنين النووى المغناطيسي	٦٠	٧١,٤	١١	١٣,١	١٣	١٥,٥	٢١٥	الثانية

يتضح من الجدول أن ثلاثة تطبيقات فقط حققت المرتبة الأولى وهي (١٠٦) و (١٠٧) و (١٠٩)، وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تساوى ٨٤,٥% ، ٧٢,٦% ، ٨٤,٥% على الترتيب. أما المرتبة الثانية فقد حصلت عليها التطبيقات (١٠٠) ،(١٠٢)،(١٠٣)،(١٠٤) ، (١٠٥)،(١٠٨)،(١١٠)،(١١٣)،وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تتروح ما بين ٦٣,١%

إلى ٧١,٤% ،أما التطبيقات (١٠١)،(١١١)،(١١٢) فقد حصلت على المرتبة الثالثة وبنسبة تساوى على الترتيب، ٦٤,٣% و٥١,٢% و٥٩,٥%. وبالرغم أن هذه النتائج منخفضة بالمقارنة مع نتائج المجالات الأخرى فإنها تعتبر مؤشراً جيداً على أهمية تضمينها ، حيث نجد أن أكثر من نصف أفراد العينة أشاروا بأهمية تضمين هذه التطبيقات في المناهج.

فيما يتعلق بمجال الفضاء : يتضح من الجدول (١٠ – ز) أن معظم التطبيقات حققت المرتبة الأولى ، ولكن بنسب منخفضة بالمقارنة مع تطبيقات المرتبة الأولى للمجالات الأخرى فقد تراوحت نسبة موافقة أفراد العينة لتضمين هذه التطبيقات بين ٦١,٩% إلى ٦٩%. أما تطبيق الهوائيات الأرضية (دش) فقد حصل على المرتبة الثانية ، وبنسبة موافقة تساوى ٥٧,١% ، أما التطبيق الوحيد الذى حصل على المرتبة الثالثة فهو الراديومتر (جهاز التصوير الفضائي) الذى حصل على نسبة موافقة بأهمية التضمين تساوى ٤٥,٥% وذلك من وجهة نظر أفراد العينة.

جدول (١٠ – ز) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المعرفي المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المعرفي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفضاء								
١١٤- الصاروخ	٥٦	٦٦,٧	١٩	٢٢,٦	٩	١٠,٧	٢١٥	الأولى
١١٥- الأقمار الصناعية (توابع)	٥٧	٦٧,٩	١٨	٢١,٤	٩	١٠,٧	٢١٦	الأولى
١١٦- المحطات الفضائية	٥٨	٦٩	١٦	١٩	١٠	١١,٩	٢١٧	الأولى
١١٧- المكوك الفضائي	٥٥	٦٥,٥	١٨	٢١,٤	١١	١٣,١	٢١٢	الأولى
١١٨- الهوائيات الأرضية (DISH)	٤٨	٥٧,١	٢٣	٢٧,٤	١٣	١٥,٥	٢٠٣	الثانية
١١٩- الراديومتر (جهاز تصوير فضائي)	٣٨	٤٥,٢	٣١	٣٦,٩	١٥	١٧,٩	١٩١	الثالثة
١٢٠- التلسكوب الفضائي	٥٢	٦١,٩	٢٥	٢٩,٨	٧	٨,٣	٢١٣	الأولى

وتـرى الباحثة ، في ضوء تعليقات أفراد العينة على الاستبانة والنتائج السابقة ، أن من أهـم أسـباب تدني درجات الأهمية لتطبيقات مجالات الفيزياء النووية والفضاء هو عدم وجود وحدات متخصصة أو موضوعات مرتبطة بالفيزياء النووية أو مجال الفضاء ، الأمر الذي جعل أفراد العينة يفترضون عدم أهميته في مناهج الفيزياء.

والخلاصة التي نستخلصها من خلال العرض السابق ، أن معظم التطبيقات التقنية في كل مجالات الفيزياء المقترحة بالاستبانة والمرتبطة بالبعد المعرفي حصلت على المراتب الأولى في مجالاتها ، من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء ، مع ملاحظة أن درجة الأهمية تختلف من مجال إلى آخر ، نتيجة اختلاف مدى الفرق الذي تحدد في ضوئه مراتب هذه

التطبيقات ، وبالتالي اختلاف الحد الأدنى للمرتبة الأولى. ومع ذلك فهذه النتيجة ما هي إلا مؤشر على أهمية تضمين البعد المعرفي المرتبط بهذه التطبيقات وذلك في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء.

٢- البعد المهاري :

كما يتضح من جدول (٩) ، حصل البعد المهاري على أقل تقدير لدرجات الأهمية في كل مجالات الفيزياء المقترحة ، بالمقارنة مع البعد المعرفي والاجتماعي. فقد حصل على نسبة موافقة على أهمية تضمين هذا البعد تساوي ٤٧% وذلك من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء.وفيما يلي النتائج التفصيلية لأهمية تضمين البعد المهاري للتطبيقات في المجالات الفيزيائية المرتبطة بها.

مجال الميكانيكا والحرارة :- يوضح الجدول (١١ – أ) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١١- أ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
الميكانيكا والحرارة								
١- الآلات البسيطة	٦٨	٨١	١٥	١٧,٩	١	١,٢	٢٣٥	الأولى
٢- الآلات المتحركة	٢٢	٢٦,٢	٣٨	٤٥,٢	٢٤	٢٨,٦	١٦٦	الثالثة
٣- الرجل الآلي (Robot)	٢١	٢٥	٣٤	٤٠,٥	٢٩	٣٤,٥	١٦٠	الثالثة
٤- المصعد	٥٣	٦٣,١	٢٤	٢٨,٦	٧	٨,٣	٢١٤	الثانية
٥- القذائف المدفعية	١٩	٢٢,٦	٣٦	٤٢,٩	٢٩	٣٤,٥	١٥٩	الثالثة
٦- أجهزة قياس الزلازل	٣٢	٣٨,١	٣٠	٣٥,٧	٢٢	٢٦,٢	١٧٨	الثالثة
٧- الآلة البخارية	٢٧	٣٢,١	٣٦	٤٢,٩	٢١	٢٥	١٧٤	الثالثة
٨- السيارة	٤٨	٥٧,١	٢٣	٢٧,٤	١٣	١٥,٥	٢٠٣	الثانية
٩- محركات نفاثة	٢٠	٢٣,٨	٣٤	٤٠,٥	٣٠	٣٥,٧	١٥٨	الثالثة
١٠- المكيفات	٦٢	٧٣,٨	١٣	١٥,٥	٩	١٠,٧	٢٢١	الأولى
١١- الثلاجات	٦٥	٧٧,٤	١٣	١٥,٥	٦	٧,١	٢٢٧	الأولى
١٢- أجهزة قياس الرطوبة النسبية	٣٣	٣٩,٣	٣٣	٣٩,٣	١٨	٢١,٤	١٨٣	الثالثة
١٣- الترمومترات الطبية	٨٢	٩٧,٦	٢	٢,٤	–	–	٢٥٠	الأولى
١٤- الاسيفرومتر	٢٧	٣٢,١	٣٦	٤٢,٩	٢١	٢٥	١٧٤	الثالثة
١٥- الثرموستات	٥٨	٦٩	١٧	٢٠,٢	٩	١٠,٧	٢١٧	الثانية
١٦- المسعر	٦٠	٧١,٤	١٩	٢٢,٦	٥	٦	٢٢٣	الأولى
١٧- صمام الأمان	٥٩	٧٠,٢	١٨	٢١,٤	٧	٨,٣	٢٢٠	الأولى
١٨- القدور الكاتمة	٦٨	٨١	١١	١٣,١	٥	٦	٢٣١	الأولى
١٩- المكواة الكهربائية	٦٥	٧٧,٤	١٣	١٥,٥	٦	٧,١	٢٢٧	الأولى
٢٠- موقد البوتاجاز	٦٦	٧٨,٦	١٣	١٥,٥	٥	٦	٢٢٩	الأولى
٢١- السخانات الكهربائية	٦٩	٨٢,١	١٠	١١,٩	٥	٦	٢٣٢	الأولى
٢٢- المدفأة الكهربائية	٧٠	٨٣,٣	١٠	١١,٩	٤	٤,٨	٢٣٤	الأولى

يوضح الجدول (١١ – أ) أن ١١ تطبيقاً من تطبيقات هذا المجال حققت المرتبة الأولى ، بنسبة موافقة تتراوح ما بين ٧٠,٢% إلى ٩٧,٦%. وفي مقدمة هذه التطبيقات الترمومترات الطبية التي حصلت على أعلي نسبة أهمية هي ٩٧,٦% ، وكذلك المكيفات والثلاجات وموقد البوتاجاز والمكواة التي حصلت على نسبة موافقة بأهمية تضمين البعد المهاري المرتبط بها وتساوي ٧٣,٨% و٧٧,٤% و٧٨,٦% و٧٧,٤% على الترتيب. كما حققت التطبيقات المصعد والسيارة والثرموستات المرتبة الثانية وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تساوي ٦٣,١% و ٥٧,١% و٦٩% على الترتيب، أما المرتبة الثالثة فقد حصلت عليها ثمانية تطبيقات ، وبنسبة موافقة تتروح ما بين ٢٢,٦% إلى ٣٩,٣%، ومن هذه التطبيقات الأسيفرومتر والمحركات النفاثة والقذائف المدفعية التي حصلتت على نسبة أهمية تساوي ٣٢,١% و٢٣,٨% و٢٢,٦% على الترتيب.وكما هو واضح فإن معظم التطبيقات التي نالت المرتبة الأولى في أهمية تضمين البعد المهاري لها هي تطبيقات يرتبط استخدامها بالحياة اليومية للطالبة ، مما يؤكد أهمية تضمين التطبيقات ذات الصلة الوثيقة بحياة الطالبة في المناهج.

مجال الطاقة الشمسية : يوضح الجدول (١١ – ب) النتائج التفصيلية كما يلي :

جدول (١١– ب) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الطاقة الشمسية:								
٢٣– الخلايا الشمسية	٤١	٤٨,٨	٣١	٣٦,٩	١٢	١٤,٣	١٩٧	الأولي
٢٤– المجمعات الشمسية	٢١	٢٥	٤٩	٥٨,٣	١٤	١٦,٧	١٧٥	الثالثة
٢٥– السخان الشمسي	٢٤	٢٨,٦	٤٩	٥٨,٣	١١	١٣,١	١٨١	الثالثة
٢٦– أجهزة التهوية والتكييف الشمسية	٣٠	٣٥,٧	٤٤	٥٢,٤	١٠	١١,٩	١٨٨	الثانية

بالنظر إلى جدول (١١ – ب) نجد أن تطبيقاً واحداً فقط (الخلايا الشمسية) حقق المرتبة الأولى وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تساوي ٤٨,٨% ، كما حققت أجهزة التهوية والتكييف الشمسية المرتبة الثانية بنسبة موافقة تساوي ٣٥,٧%. أما التطبيقان (٢٤) و (٢٥) فقد احتلا المرتبة الثالثة بنسبة موافقة تساوي ٢٥% و ٢٨,٦% على الترتيب. ولعل هذا التقدير المنخفض نسبياً من قبل أفراد العينة تجاه تلك التطبيقات جاء من منطلق صعوبة التعامل مع هذه التطبيقات عملياً لنقص في الإمكانات والمواد المرتبطة بهذه التقنيات في المدارس.

فيزياء الموائع : يوضح الجدول (١١ – ج) النتائج التفصيلية لهذا المجال كما يلي:

جدول (١١– ج) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
فيزياء الموائع								
٢٧- جهاز قياس ضغط الدم	٧٨	٩٢,٩	٥	٦	١	١,٢	٢٤٥	الأولي
٢٨- رافعة سيارة هيدرولكية	٢٥	٢٩,٨	٢٧	٣٢,١	٣٢	٣٨,١	١٦١	الثالثة
٢٩- السيفون	٥٨	٦٩	٢٢	٢٦,٢	٤	٤,٨	٢٢٢	الأولي
٣٠- المضخة الماصة	٤٢	٥٠	٣١	٣٦,٩	١١	١٣,١	١٩٩	الثانية
٣١- النافورات	٣٤	٤٠,٥	٣١	٣٦,٩	١٩	٢٢,٦	١٨٣	الثانية
٣٢- المحقنة الطبية	٧٧	٩١,٧	٦	٧,١	١	١,٢	٢٤٤	الأولي
٣٣- البارومترات (مقاييس الضغط الجوي)	٧٤	٨٨,١	٦	٧,١	٤	٤,٨	٢٣٨	الأولي
٣٤- الغواصة	٢٢	٢٦,٢	٣٣	٣٩,٣	٢٩	٣٤,٥	١٦١	الثالثة
٣٥- السفينة	٤٨	٥٧,١	٢٣	٢٧,٤	١٣	١٥,٥	٢٠٣	الثانية
٣٦- الطائرات	٣٦	٤٢,٩	٢٦	٣١	٢٢	٢٦,٢	١٨٢	الثانية
٣٧- المحطات الهيدروكهربائية	٢٣	٢٧,٤	٣٥	٤١,٧	٢٦	٣١	١٦٥	الثالثة
٣٨- المحطات الكهروهوائية	٢٦	٣١	٣٤	٤٠,٥	٢٤	٢٨,٦	١٧٠	الثالثة
٣٩- المحطات الكهروموجية	٢٣	٢٧,٤	٣١	٣٦,٩	٣٠	٣٥,٧	١٦١	الثالثة
٤٠- المحطات الجيوحرارية	١٥	١٧,٩	٣٥	٤١,٧	٣٤	٤٠,٥	١٤٩	الثالثة

يتضح من الجدول أن التطبيقات (٢٧)، (٢٩)، (٣٢)، (٣٣) ، حققت المرتبة الأولى وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تساوي على الترتيب ٩٢,٩% و٦٩% و٩١,٧% و ٨٨,١%. كذلك حصلت التطبيقات (٣٠) و(٣١) و(٣٥) و(٣٦) على المرتبة الثانية وبنسب موافقة تساوي ٥٠% و ٤٠,٥% و ٥٧,١% و٤٢,٩%. في حين حققت ستة تطبيقات المرتبة الثالثة ومن ضمنها المحطات الجيوحرارية التى حصلت على أقل نسبة وهي ١٧,٩% ، وهذه النسبة المنخفضة قد تكون لها علاقة بربط أفراد العينة لهذا التطبيق بعلم الجيولوجيا الذى لا يدرس للبنات ، أو قد يكون التطبيق غير واضح في أذهان أفراد العينة ، بدليل أن المحطات الهيدروكهربائية والمحطات الكهروهوائية والمحطات الكهروموجية حصلت على نسب أعلى من هذه النسبة وهي ٢٧,٤% و ٣١% و ٢٧,٤% على الترتيب.

مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات : يستعرض الجدول (١١ – د) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١١- د) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية لتطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات ضمن البعد المهاري

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونيات								
٤١- الدوائر الكهربائية	٦٦	٧٨,٦	١٨	٢١,٤	-	-	٢٣٤	الأولى
٤٢- الدينامو	٥٨	٦٩	٢١	٢٥	٥	٦	٢٢١	الأولى
٤٣- المحرك الكهربي	٥٨	٦٩	٢١	٢٥	٥	٦	٢٢١	الأولى
٤٤- المحول الكهربي	٦٤	٧٦,٢	١٧	٢٠,٢	٣	٣,٦	٢٢٩	الأولى
٤٥- الأعمدة الكهربائية الأولية والثانوية	٥٤	٦٤,٣	٢٢	٢٦,٢	٨	٩,٥	٢١٤	الثانية
٤٦- المنصهر (Fuse)	٤٦	٥٤,٨	٢٤	٢٨,٦	١٤	١٦,٧	٢٠٠	الثانية
٤٧- الكابلات الأرضية	٢٧	٣٢,١	٣٨	٤٥,٢	١٩	٢٢,٦	١٧٦	الثالثة
٤٨- البوصلة	٦٧	٧٩,٨	١٤	١٦,٧	٣	٣,٦	٢٣٢	الأولى
٤٩- أشباه الموصلات	٤٣	٥١,٢	٣١	٣٦,٩	١٠	١١,٩	٢٠١	الثانية
٥٠- الموصلات الفائقة	٤١	٤٨,٨	٣٠	٣٥,٧	١٣	١٥,٥	١٩٦	الثانية
٥١- الترانزستور	٣٩	٤٦,٤	٣٤	٤٠,٥	١١	١٣,١	١٩٦	الثانية
٥٢- الدوائر المتكاملة	٥٢	٦١,٩	٢٢	٢٦,٢	١٠	١١,٩	٢١٠	الثانية
٥٣- جهاز الفاكس	٦٣	٧٥	١٥	١٧,٩	٦	٧,١	٢٢٥	الأولى
٥٤- جهاز التلكس	٥٤	٦٤,٣	٢١	٢٥	٩	١٠,٧	٢١٣	الثانية
٥٥- الحاسبات الألكترونية	٦٨	٨١	١١	١٣,١	٥	٦	٢٣١	الأولى
٥٦- الرادار	٣١	٣٦,٩	٣٨	٤٥,٢	١٥	١٧,٩	١٨٤	الثالثة
٥٧- أجهزة التسجيل	٦١	٧٢,٦	٢٠	٢٣,٨	٣	٣,٦	٢٢٦	الأولى
٥٨- الفيديو	٥٦	٦٦,٧	٢٢	٢٦,٢	٦	٧,١	٢١٨	الأولى
٥٩- الهاتف	٦٧	٧٩,٨	١٢	١٤,٣	٥	٦	٢٣٠	الأولى
٦٠- الجوال	٦٢	٧٣,٨	١٧	٢٠,٢	٥	٦	٢٢٥	الأولى
٦١- أجهزة التحكم عن بعد	٦٣	٧٥	١٦	١٩	٥	٦	٢٢٦	الأولى
٦٢- التلفزيون	٦٨	٨١	١٢	١٤,٣	٤	٤,٨	٢٣٢	الأولى
٦٣- الغسالة الكهربائية	٦٧	٧٩,٨	١٣	١٥,٥	٤	٤,٨	٢٣١	الأولى
٦٤- المروحة الكهربائية	٦٣	٧٥	١٧	٢٠,٢	٤	٤,٨	٢٢٧	الأولى
٦٥- الخلاط الكهربائي	٦٨	٨١	١٢	١٤,٣	٤	٤,٨	٢٣٢	الأولى
٦٦- مصفف الشعر	٦٤	٧٦,٢	١٦	١٩	٤	٤,٨	٢٢٨	الأولى
٦٧- آلة تصوير الورق الفوري	٥٩	٧٠,٢	١٩	٢٢,٦	٦	٧,١	٢٢١	الأولى
٦٨- الراديو	٦٦	٧٨,٦	١٠	١١,٩	٨	٩,٥	٢٢٦	الأولى
٦٩- المكنسة الكهربائية	٦٧	٧٩,٨	١٢	١٤,٣	٥	٦	٢٣٠	الأولى
٧٠- الماسحة الضوئية (Scanner)	٢٥	٢٩,٨	٤٥	٥٣,٦	١٤	١٦,٧	١٧٩	الثالثة
٧١- مكبر الصوت اللاسلكي	٤٨	٥٧,١	٢٨	٣٣,٣	٨	٩,٥	٢٠٨	الثانية
٧٢- السماعات	٥٤	٦٤,٣	٢٤	٢٨,٦	٦	٧,١	٢١٦	الأولى
٧٣- أشرطة التسجيل	٥١	٦٠,٧	٢٦	٣١	٧	٨,٣	٢١٢	الثانية
٧٤- الأقراص المضغوطة(C.D.)	٣٧	٤٤	٣١	٣٦,٩	١٦	١٩	١٨٩	الثالثة
٧٥- البريد الإلكتروني	٣٤	٤٠,٥	٣٦	٤٢,٩	١٤	١٦,٧	١٨٨	الثالثة
٧٦- أنظمة الإرسال والاستقبال الرقمي	٣٦	٤٢,٩	٣٦	٤٢,٩	١٢	١٤,٣	١٩٢	الثالثة
٧٧- فرن المايكروويف	٥٢	٦١,٩	٢٣	٢٧,٤	٩	١٠,٧	٢١١	الثانية
٧٨- أجهزة الإنذار	٥١	٦٠,٧	٢٧	٣٢,١	٦	٧,١	٢١٣	الثانية
٧٩- أجهزة المايكروفيش	٣٨	٤٥,٢	٣٣	٣٩,٣	١٣	١٥,٥	١٩٣	الثالثة

يوضح الجدول (١١ – د) أن أكثر من نصف التطبيقات ٢١ الوارادة تحت هذا المجال حققت المرتبة الأولى بنسبة أهمية تتروح ما بين ٦٤,٣% إلى ٨١% ، ومن هذه التطبيقات (٤١) و (٥٣) و (٥٥) و (٦٠) و (٦٦) و (٦٩) ، وقد حصلت على نسب موافقة بالأهمية تساوي ٧٨,٦% و ٧٥% و ٨١% و ٧٣,٨% و ٧٦,٢% و ٧٩,٨% على الترتيب. وهذه النسب العالية قد تعود إلى أن معظم التقنيات التى نستخدمها في الحياة اليومية والتى تندرج تحت هذا المجال تحتاج إلى مهارات أساسية للتعامل معها ، مما يؤكد أهمية تضمين البعد المهاري المرتبط بها في المناهج. كذلك حقق ١١ تطبيقاً المرتبة الثانية وبنسبة موافقة على أهمية التضمين تتروح ما بين ٤٦,٤% إلى ٦٤,٣% ،ومن هذه التطبيقات (٧٧) و(٧٨) ، وقد حصلن على نسب موافقة تساوي على الترتيب ٦١,٩% ٦٠,٧%. أما المرتبة الثالثة فقد تضمنت سبعة تطبيقات ؛ منها الأقراص المضغوطة (CD) ، والماسحة الضوئية (سكانر) وقد حصلا على نسبة موافقة بالأهمية تساوي ٤٤% و٢٩,٨% على الترتيب ، وهذه نسب تعد منخفضة نظراً لأهمية هذه التطبيقات بالنسبة لتنور الحاسوبي الذى هو جزء من التنور التقني.

مجال الصوت والضوء : ويستعرض الجدول (١١ – هـ) النتائج التفصيلية كمايلي.

جدول (١١– هـ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري						درجة الأهمية	المرتبة
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم			
	ك	%	ك	%	ك	%		
الصوت والضوء								
٨٠- جهاز الموجات فوق صوتية	٤٥	٥٣,٦	٢٨	٣٣,٣	١١	١٣,١	٢٠٢	الثانية
٨١- سماعة الطبيب	٦٩	٨٢,١	١٠	١١,٩	٥	٦	٢٣٢	الأولى
٨٢- هندسة الصوت	٣٣	٣٩,٣	٣٩	٤٦,٤	١٢	١٤,٣	١٨٩	الثالثة
٨٣- العدسات اللاصقة	٥٨	٦٩	١٨	٢١,٤	٨	٩,٥	٢١٨	الأولى
٨٤- النظارات الطبية	٦٧	٧٩,٨	١٢	١٤,٣	٥	٦	٢٣٠	الأولى
٨٥- العدسات الألكترونية	٣٨	٤٥,٢	٣٩	٤٦,٤	٧	٨,٣	١٩٩	الثانية
٨٦- الكاميرا	٦٥	٧٧,٤	١١	١٣,١	٨	٩,٥	٢٢٥	الأولى
٨٧- كاميرا التصوير الليلي	٣٧	٤٤	٢٦	٣١	٢١	٢٥	١٨٤	الثالثة
٨٨- كاميرا التصوير الفورى	٥٤	٦٤,٣	١٨	٢١,٤	١٢	١٤,٣	٢١٠	الثانية
٨٩- كاميرا تصوير الفيديو	٥٨	٦٩	١٦	١٩	١٠	١١,٩	٢١٦	الأولى
٩٠- الكاميرا الرقمية	٣٨	٤٥,٢	٣٣	٣٩,٣	١٣	١٥,٥	١٩٣	الثانية
٩١- الميكروسكوب الألكتروني	٤٥	٥٣,٦	٢٤	٢٨,٦	١٥	١٧,٩	١٩٨	الثانية
٩٢- التلسكوب الأشعاعي	٢٧	٣٢,١	٢٩	٣٤,٥	٢٨	٣٣,٣	١٦٧	الثالثة
٩٣- الميكروسكوب الحديث	٤٦	٥٤,٨	٢١	٢٥	١٧	٢٠,٢	١٩٧	الثانية
٩٤- الخلية الكهروضونية	٤٦	٥٤,٨	٣١	٣٦,٩	٧	٨,٣	٢٠٧	الثانية
٩٥- البروجكتور	٦٠	٧١,٤	٢٠	٢٣,٨	٤	٤,٨	٢٢٤	الأولى
٩٦- المناظير الطبية	٤١	٤٨,٨	٢٩	٣٤,٥	١٤	١٦,٧	١٩٥	الثانية
٩٧- المصباح الكهربائي	٧٤	٨٨,١	٩	١٠,٧	١	١,٢	٢٤١	الأولى
٩٨- أضواء النيون الغازية	٥٦	٦٦,٧	٢٢	٢٦,٢	٦	٧,١	٢١٨	الأولى
٩٩- الألياف البصرية	٣٦	٤٢,٩	٣٨	٤٥,٢	١٠	١١,٩	١٩٤	الثانية

يوضح الجدول (١١ – هـ) أن سبعة تطبيقات حصلت على المرتبة الأولى ، وذلك بنسبة موافقة على أهمية تضمين البعد المهاري المرتبط بها ، تتراوح ما بين ٦٦,٧% إلى ٨٨,١% ومن التطبيقات التى وردت في هذه المرتبة المصباح الكهربائي وقد حصل على نسبة موافقة تساوي ٨٨,١% في حين أن أضواء النيون الغازية التى من ضمنها مصباح الفلورسنت حصل على نسبة أقل تساوي ٦٦,٧%. أما العدسات اللاصقة والنظارات الطبية التى يكثر استخدامها بين الطالبات فقد حصلت على نسبة موافقة بالأهمية تساوي ٦٩% ، ٧٩,٨% على الترتيب.

أما المرتبة الثانية فقد تضمنت تسعة تطبيقات ، تراوحت نسبة الموافقة بأهمية تضمينها ما بين ٤٢,٩% إلى ٦٤,٣% ، ومن ضمن تطبيقات هذه المرتبة الألياف البصرية والمناظير الطبية وجهاز الموجات فوق صوتية وقد حصلن على نسبة موافقة تساوي ٤٢,٩% ، ٤٨,٨%، ٥٣,٦% على الترتيب. وبالنسبة للمرتبة الثالثة فقد تضمنت تطبيقات هندسة الصوت وكاميرا التصوير الليلي والتلسكوب الإشعاعي بنسب موافقة تساوي ٣٩,٣% ، ٤٤% ، ٣٢,١% على الترتيب.

الفيزياء النووية : ويمكن توضيح النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال في جدول (١١ – و).

جدول (١١ – و) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفيزياء النووية								
١٠٠- عداد جيجر مولر	٣٣	٣٩,٣	٢٩	٣٤,٥	٢٢	٢٦,٢	١٧٩	الأولى
١٠١- المفاعلات النووية	٢١	٢٥	٢٦	٣١	٣٧	٤٤	١٥٢	الثانية
١٠٢- المحطات النووية الكهربائية	٢٢	٢٦,٢	٢٥	٢٩,٨	٣٧	٤٤	١٥٣	الثانية
١٠٣- القنبلة النووية	١٧	٢٠,٢	٢٠	٢٣,٨	٤٧	٥٦	١٣٨	الثالثة
١٠٤- القنبلة الهيدروجينية	١٧	٢٠,٢	١٧	٢٠,٢	٥٠	٥٩,٥	١٣٥	الثالثة
١٠٥- النظائر المشعة	١٨	٢١,٤	٢١	٢٥	٤٥	٥٣,٦	١٤١	الثالثة
١٠٦- الأشعة السينية	٣٧	٤٤	٢٣	٢٧,٤	٢٤	٢٨,٦	١٨١	الأولى
١٠٧- أشعة جاما	٢٣	٢٧,٤	٣٣	٣٩,٣	٢٨	٣٣,٣	١٦٣	الثانية
١٠٨- الأشعة المؤينة	٢٧	٣٢,١	٣١	٣٦,٩	٢٦	٣١	١٦٩	الثانية
١٠٩- أشعة الليزر	٤٠	٤٧,٦	٢٤	٢٨,٦	٢٠	٢٣,٨	١٨٨	الأولى
١١٠- أسطوانات الليزر الصوتية	٢٧	٣٢,١	٢٩	٣٤,٥	٢٨	٣٣,٣	١٦٧	الثانية
١١١- الرسم الهولوغرافي بالليزر	٢٠	٢٣,٨	٣٥	٤١,٧	٢٩	٣٤,٥	١٥٩	الثانية
١١٢- أشعة الميزر	٢٥	٢٩,٨	٢٩	٣٤,٥	٣٠	٣٥,٧	١٦٣	الثانية
١١٣- جهاز التصوير بالرنين النووى المغناطيسي	٢٧	٣٢,١	٢٦	٣١	٣١	٣٦,٩	١٦٤	الثانية

حيث يلاحظ من الجدول أن التطبيقات (١٠٠) و(١٠٦) و(١٠٩) حققت المرتبة الأولى وبنسب موافقة تساوي ٣٩,٣% ، ٤٤% ، ٤٧,٦%. كما حققت ثماني تطبيقات المرتبة الثانية ، بنسب أهمية تتراوح ما بين ٢٣,٨% إلى ٣٢,١% ومن هذه التطبيقات (١٠٢) ، (١١٢) ، (١١٣) ، والتي حصلت على نسب أهمية تساوي ٢٦,٢% و٢٩,٨% و ٣٢,١%. أما التطبيقات (١٠٣) و (١٠٤) و(١٠٥) فقد حصلن على نسب موافقة تساوي على الترتيب ٢٠,٢ % ، ٢٠,٢ % ، ٢١,٤ %.

مجال الفضاء : الجدول (١١ – ز) يوضح النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال كما يلي :

جدول (١١ – ز) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد المهاري المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد المهاري							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفضاء								
١١٤- الصاروخ	١٩	٢٢,٦	٣٤	٤٠,٥	٣١	٣٦,٩	١٥٦	الثانية
١١٥- الأقمار الصناعية (توابع)	٢٢	٢٦,٢	٣٣	٣٩,٣	٢٩	٣٤,٥	١٦١	الثانية
١١٦- المحطات الفضائية	٢٤	٢٨,٦	٢٩	٣٤,٥	٣١	٣٦,٩	١٦١	الثانية
١١٧- المكوك الفضائي	١٤	١٦,٧	٣٢	٣٨,١	٣٨	٤٥,٢	١٤٤	الثالثة
١١٨- الهوائيات الأرضية (DISH)	٢٧	٣٢,١	٣٣	٣٩,٣	٢٤	٢٨,٦	١٧١	الأولى
١١٩- الراديومتر	١٣	١٥,٥	٣٨	٤٥,٢	٣٣	٣٩,٣	١٤٨	الثالثة
١٢٠- التلسكوب الفضائي	٢١	٢٥	٣٨	٤٥,٢	٢٥	٢٩,٨	١٦٤	الأولى

نلاحظ في الجدول (١١ – ز) أن تطبيقين فقط حصلا على المرتبة الأولى ، وهما الهوائيات الأرضية (الدش) والتلسكوب الفضائي بنسب موافقة ٣٢,١ % و ٢٥ % على التوالي. كما حققت التطبيقات (١١٤) ، (١١٥) ، و (١١٦) المرتبة الثانية بنسب موافقة على أهمية تضمين البعد المهاري المرتبط بهذه التطبيقات وتساوي ٢٢,٦ % ، ٢٦,٢ % ، ٢٨,٦ % على الترتيب. التطبيقات (١١٧) و (١١٩) حققا المرتبة الثالثة بنسبة ١٦,٧ % و١٥,٥ % على الترتيب.

والخلاصة ، أن البعد المهاري لمعظم التطبيقات التقنية في جميع المجالات نالت أدنى درجات أهمية بالمقارنة مع الدرجات التي حصل عليها البعد المعرفي لهذه التطبيقات. وهذه النتيجة قد تعزي إلى عدم إحساس أفراد العينة بأهمية هذا البعد الأساسي والعملي للتنور التقني ، إلى جانب عدم كفاية إدراكهن للمقصود بالبعد المهاري وكيفية التعامل معه. خاصة أن جانباً كبيراً من هذه

التطبيقات يتعلق بالأنشطة التعليمية والتجارب الصفية واللاصفية التي لا تحظى في الغالب بالاهتمام المرجو من قبل المعلمات.

٣- البعد الاجتماعي :-

حصل البعد الاجتماعي على تقدير عال لدرجات الأهمية في كل مجالات الفيزياء المتضمنة بالاستبانة ، وبنسبة موافقة على أهمية تضمينه تساوي ٦٢% (انظر جدول ٩). وفيما يلي النتائج التفصيلية لاستطلاع الرأي بالنسبة لأهمية تضمين الأبعاد الاجتماعية المرتبطة بالتطبيقات التقنية في المجالات الفيزيائية المقترحة.

مجال الميكانيكا والحرارة : يستعرض الجدول (١٢ – أ) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١٢ – أ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الميكانيكا والحرارة.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد الاجتماعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الميكانيكا والحرارة								
١- الآلات البسيطة	٥٦	٦٦,٧	٢٠	٢٣,٨	٨	٩,٥	٢١٦	الأولى
٢- الآلات المتحركة	٣٩	٤٦,٤	٢٧	٣٢,١	١٨	٢١,٤	١٨٩	الثانية
٣- الرجل الآلي (Robot)	٣٦	٤٢,٩	٣٠	٣٥,٧	١٨	٢١,٤	١٨٦	الثانية
٤- المصعد	٦٤	٧٦,٢	١٤	١٦,٧	٦	٧,١	٢٢٦	الأولى
٥- القذائف المدفعية	٤٧	٥٦	١٨	٢١,٤	١٩	٢٢,٦	١٩٦	الثانية
٦- أجهزة قياس الزلازل	٦٠	٧١,٤	١٢	١٤,٣	١٢	١٤,٣	٢١٦	الأولى
٧- الآلة البخارية	٣٢	٣٨,١	٣٠	٣٥,٧	٢٢	٢٦,٢	١٧٨	الثانية
٨- السيارة	٥٦	٦٦,٧	١٧	٢٠,٢	١١	١٣,١	٢١٣	الأولى
٩- محركات نفاثة	٣٩	٤٦,٤	٢٧	٣٢,١	١٨	٢١,٤	١٨٩	الثانية
١٠- المكيفات	٧١	٨٤,٥	٧	٨,٣	٦	٧,١	٢٣٣	الأولى
١١- الثلاجات	٧٢	٨٥,٧	٩	١٠,٧	٣	٣,٦	٢٣٧	الأولى
١٢- أجهزة قياس الرطوبة النسبية	٣٣	٣٩,٣	٣٦	٤٢,٩	١٥	١٧,٩	١٨٦	الثانية
١٣- الترمومترات الطبية	٧٧	٩١,٧	٥	٦	٢	٢,٤	٢٤٣	الأولى
١٤- الاسيفرومتر	١٤	١٦,٧	٢٨	٣٣,٣	٤٢	٥٠	١٤٠	الثالثة
١٥- الثرموستات	٥٣	٦٣,١	٢٣	٢٧,٤	٨	٩,٥	٢١٣	الأولى
١٦- المسعر	٥٧	٦٧,٩	١٨	٢١,٤	٩	١٠,٧	٢١٦	الأولى
١٧- صمام الأمان	٦٢	٧٣,٨	١٦	١٩	٦	٧,١	٢٢٤	الأولى
١٨- القدور الكاتمة	٧١	٨٤,٥	٩	١٠,٧	٤	٤,٨	٢٣٥	الأولى
١٩- المكواة الكهربائية	٧٤	٨٨,١	٧	٨,٣	٣	٣,٦	٢٣٩	الأولى
٢٠- موقد البوتاجاز	٧٦	٩٠,٥	٦	٧,١	٢	٢,٤	٢٤٢	الأولى
٢١- السخانات الكهربائية	٧٢	٨٥,٧	١١	١٣,١	١	١,٢	٢٣٩	الأولى
٢٢- المدفأة الكهربائية	٦٣	٨٦,٩	١٠	١١,٩	١	١,٢	٢١٠	الأولى

فكمـــا يتضح من الجدول أن خمسة عشر تطبيقاً حصلوا على المرتبة الأولى ، وبنسب تتراوح ما بين ٦٣,١% إلى ٩١,٧% وفي مقدمة هذه التطبيقات الترمومترات الطبية والمكيفات والثلاجات وموقد البوتاجاز ، وقد حصلن على نسب موافقة بأهمية التضمين تساوي ٩١,٧% ، ٨٤,٥% ، ٨٥,٧% ، ٩٠,٥%. أما البعد الاجتماعي للسيارة فقد نال أقل نسبة بالمقارنة مع هذه التطبيقات وهي ٦٦,٧% مما يعكس اهتمامات أفراد العينة بالتطبيقات التي يستخدمنها في الحياة اليومية.

وبالنسبة للمرتبة الثانية فقد تضمنت ستة تطبيقات وهي (٢) ، (٣) ، (٥) ، (٧) ، (٩) ، (١٢) ، وبنسب موافقة تتراوح ما بين ٣٨,١% إلى ٥٦%. أما المرتبة الثالثة فقد تضمنت تطبيقاً واحداً فقط وهو الأسفيرومتر الذي حصل على أقل نسبة موافقة وتساوي ١٦,٧% ، وهذه النتيجة المتدنية قد تعود إلى أن هذا الجهاز الفيزيائي ليس له صلة ظاهرية بالمجتمع أو بالاستخدام اليومي للطالبة وذلك من وجهة نظر أفراد العينة.

مجـــال الطاقة الشمسية : يستعرض الجدول (١٢ – ب) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١٢ – ب) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الطاقة الشمسية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعـــد الاجتمـــاعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الطاقة الشمسية:								
٢٣- الخلايا الشمسية	٥٤	٦٤,٣	٢٦	٣١	٤	٤,٨	٢١٨	الأولى
٢٤- المجمعات الشمسية	٤٠	٤٧,٦	٣٧	٤٤	٧	٨,٣	٢٠١	الثالثة
٢٥- السخان الشمسي	٤٣	٥١,٢	٣٥	٤١,٧	٦	٧,١	٢٠٥	الثالثة
٢٦- أجهـــزة الـــتهوية والتكييف الشمسية	٥٠	٥٩,٥	٢٩	٣٤,٥	٥	٦	٢١٣	الأولى

بالـــنظر إلى جدول (١٢- ب) نجد أن تطبيقين حققا المرتبة الأولى وهما (٢٣) ، (٢٦) بنســـب موافقـــة تســـاوي ٦٤,٣% و ٥٩,٥%. ولم تحقق أي من تطبيقات هذا المجال المرتبة الثانية،أما المرتبة الثالثة فقد تضمنت تطبيقين وهما (٢٤) ، (٢٥) بنسب موافقة تساوي ٤٧,٦% و ٥١,٢% على الترتيب.

ومـــن خلال هذه النتائج يتبين لنا أن نصف أفراد العينة تقريباً أكدن على أهمية تضمين البعد الاجتماعي لتطبيقات الطاقة الشمسية ، مما يؤكد أهمية تضمين موضوعات الطاقة الشمسية وتطبيقاتها في محتوي مناهج الفيزياء.

فيزياء الموائع : ويقدم الجدول (١٢ – ج) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال. فكما أن ستة تطبيقات حصلت على المرتبة الأولى بنسب موافقة تتراوح ما بين ٦٣,١% إلى ٨٨,١% وفي مقدمة هذه التطبيقات جهاز قياس ضغط الدم والمحقنة الطبية التي حصلت على نسب موافقة بالأهمية تساوي ٨٨,١ % و ٨٤,٥% ، أما السفينة والطائرة فقد نالت أقل نسبة أهمية ضمن المرتبة الأولى وهي ٦٦,٧% و ٦٣,١% على الترتيب. أما المرتبة الثانية فقد تضمنت أربعة تطبيقات وهي (٣٠)، (٣١)، (٣٧)، (٣٨) بنسب موافقة تساوي ٤٦,٤% و ٤٥,٢% و ٤٤% و ٥١,٢% على الترتيب. وبالنسبة للتطبيقات (٢٨)، (٣٤)، (٣٩)، (٤٠) فقد حصلت على المرتبة الثالثة بنسب موافقة على الأهمية تساوي ٣٤,٥% و ٤١,٧% و ٤١,٧% و ٣٢,١% على التوالي.

جدول (١٢ – ج) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال فيزياء الموائع.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد الاجتماعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
فيزياء الموائع								
٢٧- جهاز قياس ضغط الدم	٧٤	٨٨,١	٦	٧,١	٤	٤,٨	٢٣٨	الأولي
٢٨- رافعة سيارة هيدروليكية	٢٩	٣٤,٥	٣٢	٣٨,١	٢٣	٢٧,٤	١٧٤	الثالثة
٢٩- السيفون	٥٧	٦٧,٩	٢٠	٢٣,٨	٧	٨,٣	٢١٨	الأولي
٣٠- المضخة الماصة	٣٩	٤٦,٤	٣٧	٤٤	٨	٩,٥	١٩٩	الثانية
٣١- النافورات	٣٨	٤٥,٢	٣٣	٣٩,٣	١٣	١٥,٥	١٩٣	الثانية
٣٢- المحقنة الطبية	٧١	٨٤,٥	١٠	١١,٩	٣	٣,٦	٢٣٦	الأولي
٣٣-البارومترات(مقاييس الضغط الجوي)	٧٣	٨٦,٩	٧	٨,٣	٤	٤,٨	٢٣٧	الأولي
٣٤- الغواصة	٣٥	٤١,٧	٢٧	٣٢,١	٢٢	٢٦,٢	١٨١	الثالثة
٣٥- السفينة	٥٦	٦٦,٧	٢١	٢٥	٧	٨,٣	٢١٧	الأولي
٣٦- الطائرات	٥٣	٦٣,١	٢٠	٢٣,٨	١١	١٣,١	٢١٠	الأولي
٣٧- المحطات الهيدروكهربائية	٣٧	٤٤	٣٠	٣٥,٧	١٧	٢٠,٢	١٨٨	الثانية
٣٨- المحطات الكهروهوائية	٤٣	٥١,٢	٢٨	٣٣,٣	١٣	١٥,٥	١٩٨	الثانية
٣٩- المحطات الكهروموجية	٣٥	٤١,٧	٢٢	٢٦,٢	٢٧	٣٢,١	١٥٤	الثالثة
٤٠- المحطات الجيوحرارية	٢٧	٣٢,١	٣١	٣٦,٩	٢٦	٣١	١٦٩	الثالثة

الكهـــرباء والمغناطيسية والإلكترونيات : يوضح الجدول (١٢ – د) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١٢ – د) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعـــد الاجتمـــاعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الكهرباء و المغناطيسيه والإلكترونيات								
٤١- الدوائر الكهربائية	٦٧	٧٩,٨	١٦	١٩	١	١,٢	٢٣٤	الأولى
٤٢- الدينامو	٧٠	٨٣,٣	٩	١٠,٧	٥	٦	٢٣٣	الأولى
٤٣- المحرك الكهربي	٧١	٨٤,٥	٨	٩,٥	٥	٦	٢٣٦	الأولى
٤٤- المحول الكهربي	٦٩	٨٢,١	١٢	١٤,٣	٣	٣,٦	٢٣٤	الأولى
٤٥- الأعمدة الكهربائية الأولية والثانوية	٥٩	٧٠,٢	١٨	٢١,٤	٧	٨,٣	٢٢٠	الثانية
٤٦- المنصهر (Fuse)	٥٥	٦٥,٥	١٩	٢٢,٦	١٠	١١,٩	٢١٣	الثانية
٤٧- الكابلات الأرضية	٤٤	٥٢,٤	٢٦	٣١	١٤	١٦,٧	١٩٨	الثالثة
٤٨- البوصلة	٦٦	٧٨,٦	١٢	١٤,٣	٦	٧,١	٢٢٨	الأولى
٤٩- أشباه الموصلات	٥٠	٥٩,٥	٢٣	٢٧,٤	١١	١٣,١	٢٠٧	الثانية
٥٠- الموصلات الفائقة	٤٨	٥٧,١	٢٢	٢٦,٢	١٤	١٦,٧	٢٠٢	الثالثة
٥١- الترانزستور	٤٨	٥٧,١	٢٥	٢٩,٨	١١	١٣,١	٢٠٥	الثالثة
٥٢- الدوائر المتكاملة	٦٣	٧٥	١٥	١٧,٩	٦	٧,١	٢٢٥	الثانية
٥٣- جهاز الفاكس	٧٣	٨٦,٩	٨	٩,٥	٣	٣,٦	٢٣٨	الأولى
٥٤- جهاز التلكس	٦٣	٧٥	١٣	١٥,٥	٨	٩,٥	٢٢٣	الثانية
٥٥- الحاسبات الألكترونية	٧٠	٨٣,٣	١٠	١١,٩	٤	٤,٨	٢٣٤	الأولى
٥٦- الرادار	٦٢	٧٣,٨	١٢	١٤,٣	١٠	١١,٩	٢٢٠	الثانية
٥٧- أجهزة التسجيل	٧١	٨٤,٥	١٠	١١,٩	٣	٣,٦	٢٣٦	الأولى
٥٨- الفيديو	٦٥	٧٧,٤	١٥	١٧,٩	٤	٤,٨	٢٢٩	الأولى
٥٩- الهاتف	٧٥	٨٩,٣	٥	٦	٤	٤,٨	٢٣٩	الأولى
٦٠- الجوال	٧٢	٨٥,٧	٩	١٠,٧	٣	٣,٦	٢٣٧	الأولى
٦١- أجهزة التحكم عن بعد	٧٢	٨٥,٧	٨	٩,٥	٤	٤,٨	٢٣٦	الأولى
٦٢- التلفزيون	٧٥	٨٩,٣	٤	٤,٨	٥	٦	٢٣٨	الأولى
٦٣- الغسالة الكهربائية	٧٩	٩٤	٤	٤,٨	١	١,٢	٢٤٦	الأولى
٦٤- المروحة الكهربائية	٧٥	٨٩,٣	٦	٧,١	٣	٣,٦	٢٤٠	الأولى
٦٥- الخلاط الكهربائي	٧٩	٩٤	٤	٤,٨	١	١,٢	٢٤٦	الأولى
٦٦- مصفف الشعر	٧٣	٨٦,٩	٩	١٠,٧	٢	٢,٤	٢٣٩	الأولى
٦٧- آلة تصوير الورق	٦٦	٧٨,٦	١٥	١٧,٩	٣	٣,٦	٢٣١	الأولى
٦٨- الراديو	٧٥	٨٩,٣	٦	٧,١	٣	٣,٦	٢٤٠	الأولى
٦٩- المكنسة الكهربائية	٧٨	٩٢,٩	٣	٣,٦	٣	٣,٦	٢٤٣	الأولى
٧٠- الماسحة الضوئية (Scanner)	٣١	٣٦,٩	٤٠	٤٧,٦	١٣	١٥,٥	١٨٦	الثالثة
٧١- مكبر الصوت اللاسلكي	٥١	٦٠,٧	٣١	٣٦,٩	٢	٢,٤	٢١٧	الثانية
٧٢- السماعات	٥٧	٦٧,٩	٢٤	٢٨,٦	٣	٣,٦	٢٢٢	الثانية
٧٣- أشرطة التسجيل	٥٧	٦٧,٩	٢١	٢٥	٦	٧,١	٢١٩	الثانية
٧٤- الأقراص المضغوطة (C.D.)	٤٧	٥٦	٢٧	٣٢,١	١٠	١١,٩	٢٠٥	الثالثة
٧٥- البريد الإلكتروني	٥٠	٥٩,٥	٢٥	٢٩,٨	٩	١٠,٧	٢٠٩	الثانية
٧٦- أنظمة الإرسال والاستقبال الرقمي	٥١	٦٠,٧	٢٥	٢٩,٨	٨	٩,٥	٢١١	الثانية
٧٧- فرن المايكروويف	٥٩	٧٠,٢	٢٠	٢٣,٨	٥	٦	٢٢٢	الثانية
٧٨- أجهزة الإنذار	٦٧	٧٩,٨	١٤	١٦,٧	٣	٣,٦	٢٣٢	الأولى
٧٩- أجهزة المايكروفيش	٤٢	٥٠	٣٢	٣٨,١	١٠	١١,٩	٢٠٠	الثالثة

فبالـــنظر إلى الجـــدول نجد أن معظم التطبيقات التقنية التي تضمنها هذا المجال ، وعددهـــا ٢١ تطبيقاً ، حصلت على المرتبة المرتبة الأولى ، وعلى نسبة أهمية تتراوح ما بين ٧٧,٤ % و ٩٤ %. وتأتي في مقدمة هذه التطبيقات الغسالة ، الخلاط، والمكنسة ، وقد حصلت عـــلى نســـب موافقة بالأهمية تساوي ٩٤ %، ٩٤ % ، ٩٢,٩ % على التوالي. وجاء بعد ذلك الهاتف ، والجوال ، وأجهزة التحكم عن بعد؛ بحيث كانت نسبة الموافقة على أهميتها ٨٩,٣ % ، ٨٥,٧ % ، و ٥٨,٧ على الترتيب.

وتضمنت المرتبة الثانية ١٢ تطبيقاً تتراوح نسبة الموافقة على أهميتها ما بين ٥٩,٥ % و ٧٥ %. ومن هذه التطبيقات الرادار بنسبة ٧٣,٨ % ، وأشباه الموصلات بنسبة موافقة ٥٩,٥ %.

وهـــناك ســـتة تطبيقات احتلت المرتبة الثالثة وهي : (٤٧) ، (٥٠) ، (٥١) ، (٧٠) ، (٧٤) ، (٧٩) بنسبة موافقة تساوي ٥٢,٤ % ، ٥٧,١ % ، ٥٧,١ % ، ٣٦,٩ % ، ٥٦ % ، ٥٠ %. ومن الملاحظ أن أقل نسبة موافقة ٣٦,٩ % هي التي حصلت عليها الماسحة الضوئية وهذا يعود إلى قلة التنور الحاسوبي لدى أفراد العينة.

وبصـــفة عامـــة ، ترى الباحثة أن من أهم الأسباب التي يرجع إليها هذا التقدير العالي لأهميـــة تضمين البعد الاجتماعي لتطبيقات هذا المجال هو إحساس أفراد العينة بالدور الواضح الذي تتميز به تلك التطبيقات في المجتمع وهذا بدوره يؤكد أهمية تضمينها في مناهج الفيزياء.

مجـــال الصوت والضوء : يوضح الجدول (١٢ – هـــ) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

يتضـــح من الجدول (١٢ – هـــ) أن هناك ثماني تطبيقات حققت المرتبة الأولى بنسب تـــتراوح مـــا بيـــن ٧٣,٨ % و ٩٤ %. ومن هذه التطبيقات النظارات الطبية بنسبة ٩٤ % ، والخلية الكهروضوئية بنسبة ٨١ % ، والمناظير الطبية بنسبة ٧٣,٨ % ، والمصباح الكهربائي بنسبة ٨٩,٣ %.

أما تطبيقات المرتبة الثانية ، وعددها تسع تطبيقات ، فتتراوح نسبة الموافقة على تضمين البعد الاجتماعي المرتبط بها ما بين ٥٧,١ % و ٧٣,٨ %. ومنها جهاز الموجات فوق الصوتية بنسبة ٧٣,٨% ، والعدسات الإلكترونية بنسبة ٥٧,١ % ، والألياف البصرية بنسبة ٦١,٩ %.

جدول (١٢ – هـ) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الصوت والضوء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعد الاجتماعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الصوت والضوء								
٨٠- جهاز الموجات فوق صوتية	٦٢	٧٣,٨	١٦	١٩	٦	٧,١	٢٢٤	الثانية
٨١- سماعة الطبيب	٧٥	٨٩,٣	٧	٨,٣	٢	٢,٤	٢٤١	الأولى
٨٢- هندسة الصوت	٥٤	٦٤,٣	٢٦	٣١	٤	٤,٨	٢١٨	الثانية
٨٣- العدسات اللاصقة	٧١	٨٤,٥	١١	١٣,١	٢	٢,٤	٢٣٧	الأولى
٨٤- النظارات الطبية	٧٩	٩٤	٢	٢,٤	٣	٣,٦	٢٤٤	الأولى
٨٥- العدسات الألكترونية	٤٨	٥٧,١	٣٠	٣٥,٧	٦	٧,١	٢١٠	الثانية
٨٦- الكاميرا	٧٣	٨٦,٩	٦	٧,١	٥	٦	٢٣٦	الأولى
٨٧- كاميرا التصوير الليلي	٤٧	٥٦	٢٩	٣٤,٥	٨	٩,٥	٢٠٧	الثالثة
٨٨- كاميرا التصوير الفورى	٦١	٧٢,٦	١٧	٢٠,٢	٦	٧,١	٢٢٣	الثانية
٨٩- كاميرا تصوير الفيديو	٦١	٧٢,٦	١٦	١٩	٧	٨,٣	٢٢٢	الثانية
٩٠- الكاميرا الرقمية	٤٧	٥٦	٢٧	٣٢,١	١٠	١١,٩	٢٠٥	الثالثة
٩١- الميكروسكوب الألكتروني	٥٢	٦١,٩	٢٢	٢٦,٢	١٠	١١,٩	٢١٠	الثانية
٩٢- التلسكوب الأشعاعي	٤٢	٥٠	٢٤	٢٨,٦	١٨	٢١,٤	١٩٢	الثالثة
٩٣- الميكروسكوب الحديث	٥٣	٦٣,١	٢١	٢٥	١٠	١١,٩	٢١١	الثانية
٩٤- الخلية الكهروضوئية	٦٨	٨١	١٣	١٥,٥	٣	٣,٦	٢٣٣	الأولى
٩٥- البروجكتور	٥٩	٧٠,٢	٢٣	٢٧,٤	٢	٢,٤	٢٢٥	الثانية
٩٦- المناظير الطبية	٦٢	٧٣,٨	٢٠	٢٣,٨	٢	٢,٤	٢٢٨	الأولى
٩٧- المصباح الكهربائي	٧٥	٨٩,٣	٨	٩,٥	١	١,٢	٢٤٢	الأولى
٩٨- أضواء النيون الغازية	٦٨	٨١	١٢	١٤,٣	٤	٤,٨	٢٣٢	الأولى
٩٩- الألياف البصرية	٥٢	٦١,٩	٢٧	٣٢,١	٥	٦	٢١٥	الثانية

وجاء في المرتبة الثالثة ثلاثة تطبيقات وهي كاميرا التصوير الليلي ، الكاميرا الرقمية ، والتلسكوب الإشعاعي ، وكانت نسب الموافقة لهذه التطبيقات ٥٦ % ، ٥٦ % ، ٥٠ % على التوالي.

الفيزياء النووية : يوضح الجدول (١٢ – و) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال حيث نجد أن ثلاثة تطبيقات حققت المرتبة الأولى ، وهي الأشعة السينية والأشعة المؤينة وأشعة الليزر ، بنسب موافقة تساوي ٧٧,٤% ، ٧١,٤% ، ٧٩,٤% على الترتيب. أما المرتبة الثانية فقد تضمنت سبعة تطبيقات تتراوح نسب الموافقة فيها ما بين ٥٤,٨% إلي ٦٣,١% ومن هذه التطبيقات القنبلة النووية والمفاعلات النووية وجهاز التصوير النووي المغناطيسي وقد حصلت على نسب موافقة بأهمية تضمين البعد الاجتماعي تساوي على الترتيب ٦٣,١% ، ٥٧,١% ، ٦٣,١%.وقد تضمنت المرتبة الثالثة أربعة تطبيقات ، تراوحت نسب الموافقة فيها ما بين ٣٨,١ % إلى ٥٣,٦%. وبشكل عام تعد هذه النتائج مؤشراً يوضح مدى إحساس أفراد العينة بأهمية

الـــبعد الاجـــتماعي المرتبط بتطبيقات الفيزياء النووية ، إلا أن هذا الاهتمام لم يكن كبيراً بالقدر الذي يتناسب مع انتشار هذه التطبيقات التقنية في الوقت المعاصر.

جدول (١٢- و) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الفيزياء النووية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعـــــد الاجتماعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفيزياء النووية								
١٠٠- عداد جيجر مولر	٤٥	٥٣,٦	٢٥	٢٩,٨	١٤	١٦,٧	١٩٩	الثالثة
١٠١- المفاعلات النـــووية	٤٨	٥٧,١	٢٢	٢٦,٢	١٤	١٦,٧	٢٠٢	الثانية
١٠٢- المحطات النووية الكهربائية	٤٨	٥٧,١	٢٢	٢٦,٢	١٤	١٦,٧	٢٠٢	الثانية
١٠٣- القنبلة النـــوويـــة	٥٣	٦٣,١	١٥	١٧,٩	١٦	١٩	٢٠٥	الثانية
١٠٤- القنـــبلة الهيدروجـــنية	٥١	٦٠,٧	١٥	١٧,٩	١٨	٢١,٤	٢٠١	الثانية
١٠٥- النظائـــر المشـــعة	٤٥	٥٣,٦	٢٤	٢٨,٦	١٥	١٧,٩	١٩٨	الثالثة
١٠٦- الأشعـــة السينية	٦٥	٧٧,٤	١١	١٣,١	٨	٩,٥	٢٢٥	الأولى
١٠٧- أشـــعة جـــامـــا	٤٦	٥٤,٨	٢٧	٣٢,١	١١	١٣,١	٢٠٣	الثانية
١٠٨- الأشـــعة المؤينة	٦٠	٧١,٤	١٧	٢٠,٢	٧	٨,٣	٢٢١	الأولى
١٠٩- أشعة اللـــيـــزر	٦٧	٧٩,٨	١٣	١٥,٥	٤	٤,٨	٢٣١	الأولى
١١٠- أسطوانات الليزر الصوتية	٥٢	٦١,٩	٢٣	٢٧,٤	٩	١٠,٧	٢١١	الثانية
١١١- الرسم الهولوغرافي بالليزر	٣٢	٣٨,١	٣٨	٤٥,٢	١٤	١٦,٧	١٨٦	الثالثة
١١٢- أشعة المـــيـــزر	٤٢	٥٠	٢٨	٣٣,٣	١٤	١٦,٧	١٩٦	الثالثة
١١٣- جهاز التصوير بالرنين النووى المغناطيس	٥٣	٦٣,١	٢١	٢٥	١٠	١١,٩	٢١١	الثانية

مجال الفضاء : يوضح الجدول (١٢ – ز) النتائج التفصيلية لتطبيقات هذا المجال.

جدول (١٢- ز) التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية للبعد الاجتماعي المرتبط بتطبيقات مجال الفضاء.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	البعـــــد الاجتماعي							
	مهم		قليل الأهمية		غير مهم		درجة الأهمية	المرتبة
	ك	%	ك	%	ك	%		
الفضـــــاء								
١١٤- الـــصـــاروخ	٤٤	٥٢,٤	٢٥	٢٩,٨	١٥	١٧,٩	١٩٧	الأولى
١١٥-الأقمار الصناعية (توابع)	٤٧	٥٦	٢٤	٢٨,٦	١٣	١٥,٥	٢٠٢	الأولى
١١٦- المحطات الفضـــائيـــة	٤٤	٥٢,٤	٢٤	٢٨,٦	١٦	١٩	١٩٦	الأولى
١١٧- المكوك الفضـــائي	٣٧	٤٤	٢٨	٣٣,٣	١٩	٢٢,٦	١٨٦	الثانية
١١٨- الهوائيات الأرضية (DISH)	٤١	٤٨,٨	٢٨	٣٣,٣	١٥	١٧,٩	١٩٤	الأولى
١١٩- الراديومتر (جهاز تصوير فضائي)	٢٨	٣٣,٣	٣٥	٤١,٧	٢١	٢٥	١٧٥	الثالثة
١٢٠- التـــلسكوب الفضائي	٣٨	٤٥,٢	٣٣	٣٩,٣	١٣	١٥,٥	١٩٣	الأولى

يبين الجدول (١٢ – ز) أن جميع التطبيقات التقنية المندرجة تحت هذا المجال حصلت على المرتبة الأولى بنسب موافقة على أهمية التضمين تتراوح ما بين ٤٥,٢% إلى ٥٦ %.باستثناء تطبيقين أحدهما (المكوك الفضائي) الذي حصل على المرتبة الثانية بنسبة موافقة تساوي ٤٤% ، والثاني (الراديومتر) وقد حقق المرتبة الثالثة بنسبة موافقة تساوي ٣٣,٣%.

وبالرغم من أهمية تضمين البعد الاجتماعي المرتبط بهذه التطبيقات التقنية في المناهج وخاصة في العصر الحالي حيث تكثر الأقمار الصناعية والدش والصواريخ فإنها حصلت على أقل درجات أهمية ونسب موافقة بأهمية التضمين. ولعل ذلك يرجع إلى عدم وضوح الرؤية لدى أفراد العينة نحو أهمية البعد الاجتماعي وما يتضمنه من أخلاقيات مرتبطة باستخدام هذه التطبيقات التقنية التي يمكن من خلالها أن تستفيد الطالبة بشكل يتناسب مع متطلبات العولمة التي تحيط بنا في الوقت الحالي.

٤- التعليق على نتائج استطلاع الرأي :

في ضوء النتائج التي أسفر عنها استطلاع الرأي يتبين أن أكثر من نصف أفراد العينة (٦٠%) أكدوا أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات التقنية في المحتوي الحالي لمناهج الفيزياء ، ولكن بدرجات أهمية نسبية تفاوتت من بعد لآخر ، فقد نال البعد المعرفي أعلى درجة أهمية تلاه البعد الاجتماعي ، أما البعد المهاري فقد حصل على أدنى درجات للأهمية. ويمكن مناقشة تلك النتائج كما يلي :

أ – معظم التطبيقات التقنية التي نالت المراتب الأولى في البعد المعرفي هي نفسها التي نالت المراتب الأولى في البعدين المهاري والاجتماعي ، ولكن مع اختلاف قيمة مدى الفرق الذي تحددت في ضوئه هذه المراتب ، وبالتالي اختلاف في الحد الأدنى للمراتب الأولى ، إلا أن حصول هذه التطبيقات على المراتب الأولى مؤشر جيد يدل على إحساس أفراد العينة بأهميتها وإن جاءت درجات الأهمية متباينة ،وفيما يلي تفصيل ذلك:

١. هناك تطبيقات اختلفت فيها المراتب باختلاف البعد الذي يرتبط بها ، وذلك من وجهة نظر أفراد العينة. فبالنظر إلى الجداول (١٠ إلى ١٢) نجد أن بعض هذه التطبيقات حقق المرتبة الأولى في البعد المعرفي والاجتماعي وحقق المرتبة الثانية في البعد المهاري ، وهذه التطبيقات هي (١٥) (٣٥) ، (٩١) ، (١١٤) ، (١١٥) ، (١١٦) ، وقد ترجع أسباب ذلك إلى صعوبة إمكانية تحقيق البعد المهاري المرتبط بتلك التطبيقات حيث إنه يتطلب أدوات وأجهزة غير موجودة في المدارس عادة ، كالبعد المهاري المرتبط بالأقمار الصناعية (١١٥) أو المحطات الفضائية (١١٦) ، ومع ذلك فإنه يمكن

تقديم نماذج مصغرة لهذه التطبيقات التقنية ، ويتم من خلالها تنمية المهارات العقلية كالتفكير النقدي ، واتخاذ القرار. وخطوات حل المشكلات التقنية السابق ذكرها في أدبيات الدراسة.

٢. هناك تطبيقات نالت المرتبة الأولى في البعد المعرفي والمرتبة الثانية في البعدين المهاري والاجتماعي وهذه التطبيقات هي (٣٦) ، (٤٥) ، (٥٤) ، (٧٨) ، (١٠٧). بالرغم من أن هذه التطبيقات التقنية كالطائرات وأجهزة الإنذار لها أبعاد مهارية واجتماعية مهمة ، كتعلم قواعد السلامة عند الهبوط أو الصعود في الطائرة أو كيفية التعامل مع أجهزة الإنذار عند الحرائق أو حالات الطؤاري إلى جانب الأبعاد الاجتماعية المهمة المرتبطة بتلك التطبيقات التقنية.

٣. هناك تطبيقات نالت المرتبة الأولى في البعدين المهاري والاجتماعي والمرتبة الثانية في البعد المعرفي. فمثلاً مصفف الشعر ، والفيديو ، وآلة تصوير الورق الفوري ، والمكنسة والدش جميعها تحتاج إلى مهارات يدوية للتعامل معها ، إلى جانب معرفة تأثيرها على المجتمع والتعرف على الأخلاقيات الإيجابية والسلبية المرتبطة باستخدامها. ولكن هذا لا يعني عدم الاهتمام بالبعد المعرفي فهو يشكل الخلفية العلمية الأساسية للأبعاد المهارية والاجتماعية.

٤. هناك تطبيقات نالت المرتبة الأولى في البعد المهاري والمرتبة الثانية في البعدين المعرفي والاجتماعي. وهذه التطبيقات هي البرجكتور الذي يعد من الوسائل التعليمية التي يكثر استخدامه في العملية التعليمية ، لذلك فقد نال أهمية كبيرة في البعد المهاري من وجهة نظر أفراد العينة. وكذلك الحال بالنسبة لكاميرا تصوير الفيديو التي أخذت الأهمية في البعد المهاري نظراً لكونها تحتاج إلى مهارات يدوية للتعامل معها. وعلى الرغم من ذلك ، فإن البعدين المعرفي والاجتماعي لهذين التطبيقين لهما أهمية توازي أهميتهما في البعد المهاري.

٥. أما تطبيقات المناظير الطبية ، والأشعة المؤينة ، وأجهزة التهوية والتكييف الشمسي فقد نالت المرتبة الأولى في البعد الاجتماعي والمرتبة الثانية في البعدين المهاري والمعرفي. ويرجع ذلك إلى أهمية هذه التطبيقات بصفة عامة ، وتأثيراتها الواضحة في المجتمع. بينما البعد المهاري يتطلب أدوات وأجهزة غير متوافرة في المدارس.

ب- بصفة عامة ، يمكن القول إن التركيز على البعد المعرفي أكثر من البعد المهاري قد جاء متفقاً مع ما تؤكده الأدبيات في هذا المجال.

حيث توصلت دراسة ***(عبد العزيز عائض ، ١٤١٣ ، ص : ٩١)*** إلى أن التركيز على الجانب المعرفي في كتب الفيزياء للبنين كان أكثر من الجانب النفس حركي (المهاري) والجانب الانفعـــالي. حيـــث أوضحت الدراسة أن نسبة تحقق الأهداف المعرفية ٧٦,٧ % ، ونسبة تحقق الأهـــداف الانفعاليـــة ٧٥,٩ % ، ونسبة تحقق الأهداف النفس حركية ٦٥,٨ %. كما تتفق تلك النتائج مع نتائج دراسة ***(عنايات نجلة ، ١٩٩٥ ، ص: ١٩)*** التي سبق الأشارة إليها ، توصلت إلى أن مـــا يقـــارب من نصف عينة الدراسة (المعلمين والمعلمات) لا يهتمون بتكوين معلومات ومهارات مناسبة لدى الطلاب نحو التقدم التقني.

ومـــن وجهـــة نظر الباحثة ، **فإنه يمكن إرجاع قلة اهتمام أفراد العينة بالبعد المهاري للتنور التقني إلى الأسباب التالية :**

١. عدم وضوح الرؤية بالنسبة لأفراد العينة تجاه أهمية هذا البعد نظراً لارتباطه بالتنور التقني وعلاقته الوثيقة بمادة الفيزياء ، هذا إلى جانب عدم تكوين فكرة واضحة عن ماهية البعد المهاري وكيفية تطبيقه والتعامل معه كمحور أساسي في التنور التقني.
٢. القصور في برامج الإعداد المطبقة في كليات التربية وعدم اهتمامها بتقديم المعلومات والمعارف التقنية اللازمة لإعداد معلمات يستطيعن أن يسهمن بفعالية في تدريس التقنية والمهارات المتعلقة بها. وتبرز أهمية ذلك في الحاجة إلى تدريب المعلمة قبل تدريب الطالبة على المهارات المرتبطة بالتقنية لأن فاقد الشيء لا يعطيه.
٣. قلة الأجهزة والأدوات التي تستخدم في إجراء التجارب والأنشطة المرتبطة بهذه التطبيقات ، حيث إن عدد المعامل وتجهيزاتها غير كافية ، هذا بالإضافة إلى عدم وجود حصص متخصصة لإجراء هذه الأنشطة والتجارب التي تتيح من خلالها للطالبة ممارسة العمل اليدوي والإبداع المرتبط بتنمية المهارات التقنية اللازمة. وهذا ما أكدته دراسة ***(عبد العزيز عائض ، ١٤١٣ ، ص: ٩١)*** من ضمن المعوقات التي تعوق تنفيذ أهداف تدريس الفيزياء.

وبناءً على ما سبق ، فإن نتائج استطلاع الرأي التي أشارت إلى قلة الاهتمام بالبعد المهاري لا يعني بأي حال من الأحوال عدم أهميته بالنسبة للتنور التقني. حيث أكد ***(Pucel , 1995 ، p: : 36)*** أن التنور التقني لا ينحصر فقط في فهم التقنية في إطارها الفكري ، وإنما يشمل أيضاً الحاجة للقدرة على تطبيق التقنية من خلال التجارب المباشرة لاستخدام الأدوات والأجهزة. وعليه تجدر الإشارة إلى أهمية البعد المهاري وضرورة تدريب المعلمات لإكسابهن المهارات اللازمة لتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده ، لأن من أهم

الصعوبات الرئيسية التي تقف أمام إدخال التقنية في المناهج تتمثل في عدم وجود معلمين ومعلمات مدربين التدريب المطلوب لتدريسها.

ج – بشكل عام ، ترى الباحثة أن هناك ثلاثة عوامل أثرت على استجابات أفراد العينة وهي :

١. طبيعة أفراد العينة (المعلمات ، والمشرفات التربويات). فمن خلال تحليل النتائج السابقة نجد أن معظم التطبيقات التقنية التى نالت درجات أهمية عالية في جميع أبعاد التنور التقني ذات صلة وثيقة بحياة المرأة اليومية. فمثلاً ، الثلاجة أخذت نسبة أهمية عالية في جميع الأبعاد (المعرفي ٩٠,٥ % ، المهاري ٧٧,٤ % ، الاجتماعي ٨٥,٧ %) ، والترمومترات الطبية أيضاً جاءت نسبة الأهمية فيها عالية في البعد المعرفي والمهاري والاجتماعي (١٠٠ % ، ٩٧,٦ % ، ٩١,٧ %) على التوالي. وكذلك بالنسبة للمكواة ، التي أخذت النسب التالية في جميع الأبعاد (٩٠,٥ % ، ٧٧,٤ % ، ٨٨,١ %). هذا بالإضافة إلى التطبيقات (٢٧ ، ٦٣ ، ٦٥ ، ٦٦ ، ٦٩) وغيرها (انظر الجداول ١٠ – ١٢). كل ذلك يؤكد ما جاء في أدبيات الدراسة بأن التنور التقني يختلف باختلاف الفئة التي تنظر إليه ***(Roy ، 1986 , p: 132)***. ويؤكد ذلك ما أسفرت عنه نتائج الدراسة الحالية ، فالسيارة (٨) مثلاً ، على الرغم من كونها إحدى أهم التطبيقات التقنية التي لها أبعاد كبيرة في المجتمع ، إلا أنها قد حصلت على نسبة موافقة منخفضة في البعد المهاري (٥٧,١ %) ، والاجتماعي (٦٦,٧%) ، مقارنةً بالبعد المعرفي (٨٢,١ %). وهذه النتيجة ربما تتغير إذا ما تم تطبيقها على الطلاب الذكور حيث تعتبر السيارة من التطبيقات المهمة التي يتعامل معها الطلاب بشكل مباشر في الحياة اليومية.

٢. طبيعة الحياة والمناخ العام للمجتمع والتي انعكست على استجابات أفراد العينة. حيث نلاحظ من الجدول (٩) أن درجات الأهمية النسبية للتطبيقات التي وردت في مجال الفيزياء النووية ومجال الفضاء منخفضة جداً ، وبنسب موافقة (٥٣ % ، ٤٥ % على التوالي). وهذه النتيجة جاءت بالرغم من أن معظم المخترعات التقنية الحديثة ترتبط بمجالات الفضاء والفيزياء النووية. ولعل السبب في ذلك يرجع إلى عدم اهتمام المجتمع بهذه التطبيقات نظراً لكونها غير مرتبطة بمشروعات أو أنشطة موجودة في البيئة المحلية. أضف إلى ذلك ، أن الصواريخ والمفاعلات النووية مثلاً لها أهمية كبيرة في الدول المتقدمة أما دول العالم النامي فنجد أن معرفة هذه التطبيقات لا يتعدى مجرد العلم بالشيء فقط ، مما أدى إلى عدم الإحساس بأهميتها على الرغم من أن الأسلحة النووية والصواريخ وتكنولوجيا الحرب بصفة عامة من الأمور التي تهدد العالم بأسره ، ولابد للمجتمع أن يكون على علم بأبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية. وهذا ما أكده

(Pucel,1995,p: 37) في أن التنور التقني لا بد أن يكون متناغماً مع اتجاهات المجتمع واحتياجاته.

٣. طبيعة المنهج التي أثرت على استجابات أفراد العينة. حيث لمست الباحثة ذلك من خلال مراجعـــتها للاستبيانات التي أشار إليها بعض أفراد العينة ، فمثلاً هناك بعض المعلمات اللاتي أشرن إلى أن التطبيقات الواردة في مجال الفيزياء النووية لا ترتبط بموضوعات موجودة في المنهج الحالي ، وبالتالي فهي غير مهمة.

وبصـــورة عامـــة نجد أن هذه النتائج تشير إلى تدني مستوى وعي أفراد العينة بمفهوم التـــنور التقني وأبعاده المرتبطة به. لذلك ينبغي الاهتمام ببرامج التدريب للمعلمات قبل الخدمة وأثناءها حول كيفية تدريس التقنية داخل المناهج. كما تجدر هنا التوصية بأهمية تطوير المناهج في ضوء طبيعة الأفراد الذين يتعاملون معها (إناثاً أو ذكوراً) ، وطبيعة المجتمع الذي يتبناها ، والتوجهات العلمية والعالمية التي تؤثر في المجتمع.

ثانياً : نتائج تحليل محتوى مناهج الفيزياء وتفسيرها :

قامت الباحثة بحساب النسبة المئوية لتكرارات الإشارة إلى التطبيقات (فئات التحليل) في الموضوعات التي تضمنها محتوى كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية (عينة التحليل) ، كما تم حساب عدد التطبيقات التي وردت في كتب الطالبات بالنسبة لعدد التطبيقات المقترحة في كل مجال من المجـــالات الواردة في أداة التحليل بهدف التعرف على نسبة عدد التطبيقات التي تم تناولها في كـــتب الطالـــبات بالنسبة لإجمالي عدد التطبيقات المقترحة في هذه الدراسة. وقد أسفر ذلك عن النتائج الموضحة في جدول (١٣).

فقد أوضحت النتائج انخفاض مستوى اهتمام محتوى مناهج الفيزياء بالتطبيقات التقنية ، حيث اتضح أن عدد التطبيقات التقنية التي تم تناولها في محتوى مناهج الفيزياء موضع التحليل لـــم يتعد نصف العدد الكلي للتطبيقات. فكما يتضح من الجدول (١٣) أن إجمالي عدد التطبيقات الـــتي تم تناولها في كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة يساوي ٤٤ تطبيقاً تقنياً ؛ أي بنسبة ٣٦,٦% مـــن إجمالي عدد تطبيقات القائمة التي مجموعها ١٢٠. وقد كان أكثر التطبيقات التي تم تناولها في هذه الكتب مرتبطة بمجال الميكانيكا والحرارة ، حيث تم تناول ١٢ تطبيقاً تقنياً ، أي بنسبة

جدول (١٣) المؤشرات العامة لنتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء بصفوف المرحلة الثانوية ككل في ضوء تناولها التطبيقات التقنية ذات الصلة بمجالات الفيزياء.

مجالات التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	عدد التطبيقات في المجالات الفيزيائية المقترحة	عدد التطبيقات في محتويات كتب الفيزياء لصفوف الثلاث للمرحلة الثانوية	نسبة عدد التطبيقات إلى عدد تطبيقات المجالات الفيزيائية المقترحة
الميكانيكا والحرارة	٢٢	١٢	٥٤,٥
الطاقة الشمسية	٤	١	٢٥
فيزياء الموائع	١٤	٨	٥٧,١
الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات	٣٩	١١	٢٨,٢
الصوت والضوء	٢٠	٥	٢٥
الفيزياء النووية	١٤	٤	٢٨,٥
الفضاء	٧	٣	٤٢,٨
الإجمـــــــالي	١٢٠	٤٤	٣٦,٦

٥٤,٥% من إجمالي عدد تطبيقات المجال البالغة ٢٢. تلا ذلك تطبيقات مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونيات التي تناولت الكتب منها ١١ تطبيقاً ، أي بنسبة ٢٨,٢% من إجمالي عدد تطبيقات المجال المقترحة التي تساوي ٣٩ تطبيقاً. أما تطبيقات فيزياء الموائع ؛ فقد تناولت كتب الفيزياء ٨ تطبيقات من إجمالي عدد التطبيقات المقترحة أي بنسبة ٥٧,١%. وفي مجال الصوت والضوء تم تناول ٥ تطبيقات من إجمالي عدد التطبيقات المقترحة البالغة ٢٠ تطبيقاً ؛ أي بنسبة ٢٥%. وقد تناولت كتب الفيزياء ٤ تطبيقات في مجال الفيزياء النووية بنسبة ٢٨,٥% من إجمالي التطبيقات المقترحة (١٤ تطبيقاً). وفي مجال الفضاء تم تناول ٣ تطبيقات ؛ أي بنسبة ٤٢,٨% من إجمالي التطبيقات المقترحة في المجال وعددها ٧. أما مجال الطاقة الشمسية فيعتبر أقل المجالات تناولاً في كتب الفيزياء ، حيث تم تناول تطبيق واحد فقط ، أي بنسبة ٢٥% من إجمالي عدد التطبيقات المقترحة البالغة ٤ تطبيقات.

وعلى الرغم من أن هذه الكتب قد تناولت التطبيقات التقنية السابق ذكرها ، والتي أشارت إليها بعض الموضوعات ضمن البعد المعرفي والبعض الآخر ضمن البعد المهاري وموضوعات أشارت لهذه التطبيقات في أكثر من بعد ، إلا أنه تم تناول هذه الأبعاد بأسلوب غير مناسب يساعد على فهم التقنية بجميع أبعادها. فقد جاء التركيز على الأبعاد المعرفية للتطبيقات وبشكل مختصر ودون تفصيل أو تكامل. كما أن الأبعاد المهارية لم يتم تناولها بشكل عملي يساعد على اكتساب المهارات التقنية المرتبطة باستخدام هذه التطبيقات. أما الأبعاد الاجتماعية فقد أُهملت بشكل واضح في جميع الكتب. أيضاً لم تتعرض هذه الكتب لأي من هذه التطبيقات

ضمن الأبعاد المعرفية والمهارية والاجتماعية مجتمعة. هذا إلى جانب أن كثيراً من التطبيقات المهمة المستخدمة في الحياة اليومية أهملت في هذه الكتب.

وفيما يلي عرض للنتائج التفصيلية لتحليل محتوى كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة في المرحلة الثانوية:

١- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني :

♦ كتاب الطالبة :

يتضح من جدول (١٤) أن كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي يحوي ٢٤ تطبيقاً ، أي بنسبة ٢٠ % من إجمالي عدد تطبيقات القائمة. وبالنظر إلى النتائج التفصيلية لتحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي في هذا الجدول ، يتضح لنا ما يلي :

١ - فيما يتعلق بمدى التناول :

عند استعراض مدى تناول موضوعات الكتاب للتطبيقات التقنية الموضحة في جدول (١٤) يتضح أن معظمها قد وردت مرة واحدة فقط ، أي بنسبة ٧,١ % من إجمالي موضوعات الكتاب وعددها ١٤. ويستثنى من ذلك التطبيقات (١٦ ، ٣٦ ، ٩٧) ، فقد وردت في موضوعين، أي بنسبة ١٤,٢ % ، والتطبيقان (٨ ، ٣٣) في ثلاثة موضوعات بنسبة ٢١,٣ % من إجمالي موضوعات الكتاب.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

ركزت موضوعات الكتاب على البعد المعرفي للتطبيقات كما هو واضح في (جدول ١٤) . أما بالنسبة للبعد المهاري فقد تناولته الموضوعات في تطبيق (١٣) الذي تكرر ثلاث مرات بنسبة ٢١,٤% من موضوعات الكتاب ، والتطبيق (١٦) الذي ورد في موضوع واحد ، وبنسبة ٧,١ %. وهناك تطبيقات تناولتها موضوعات الكتاب في أكثر من بعد ، وهي السيارة (٨) وقد تم تناولها في البعدين المعرفي والاجتماعي. وتطبيقات (الأسيفرومتر ، والمسعر ، والبارومترات) تناولتها موضوعات الكتاب في البعدين المعرفي والمهاري. هذا وقد وردت هذه التطبيقات مقترنة بهذه الأبعاد في موضوع واحد لكل منهم ، أي بنسبة ٧,١ من موضوعات الكتاب.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

معظم التطبيقات التي تناولتها موضوعات هذا الكتاب تمت الإشارة إليها بأسلوب غير مناسب. فقد جاء تركيز معظم هذه الموضوعات على البعد المعرفي المرتبط بالتطبيق ، وهو أيضاً قُدم بأسلوب غير مناسب. فمن التطبيقات ما تمت الإشارة إليه في صيغة سؤال أو ضمن مسألة حسابية لا يقصد بها توضيح التطبيق وإنما فقط لشرح مفهوم علمي أو تطبيق لقانون. ومن هذه التطبيقات (١٧، ٢١ ، ٣٢ ، ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٦ ، ٤٧). وهناك تطبيقات أشارت إليها الموضوعات على صورة أمثلة فقط بغرض توضيح مبدأ علمي كالتطبيقات (١٩ ، ٢٢ ، ٣٧، ٦٨ ، ٩٧) التي جاءت جميعاً ضمن موضوع واحد ، وهو تحولات الطاقة (الفصل الأول). حيث ورد ذكر الراديو مثلاً للتدليل على تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية دون توضيح يشير إلى تركيب هذه التطبيقات أو مجالات استخدامها أو اسم مخترع الجهاز أو تطوره ... الخ.

وبالنسبة للتطبيقات التى تم تناولها بأسلوب مناسب يحقق حداً أدني من المعرفة التقنية ، هما التطبيقان (١٣ ، ٣٠) وقد تم تناولهما ضمن البعد المعرفي فقط ، وقد تمثل ذلك في شرح تركيب هذه التطبيقات مع رسوم تخطيطية للتركيب ومجالات الاستخدام. أما التطبيقات (١٤ ، ١٦ ، ٣٣) فقد تم تناولهما ضمن البعد المعرفي والمهاري ، وقد جاء البعد المعرفي مرتبطاً بالبعد المهاري ، ضمن تجارب يتم من خلالها التدريب على القياس (مثال : قياس درجة حرارة بواسطة الترمومتر ، أو تعيين معامل التمدد الطولي كما في الأسفيرومتر ، أو تعيين قيمة الضغط الجوي كما في البارومتر الزئبقي ، أو الخلط والقياس كما في المسعر). هذا وقد تم تناول الترمومتر في ثلاثة موضوعات مرتبطة بقياس درجة الحرارة في تجارب متعددة.

أما البعد الاجتماعي فقد جاء مرتبطاً بالبعد المعرفي وتم تناوله في موضوع واحد (موضوع الحرارة والشغل) عند تناول تطبيق السيارة. ولكن تم ذلك بأسلوب غير مناسب حيث لم يتجاوز السطرين وكان تعليقاً على أهمية المحركات الحرارية ، ومن ضمنها محرك السيارة الذي ساعد في زيادة رفاهية الإنسان وتسهيل نقله ، دون ذكر للسلبيات الناتجة عن هذه المحركات الحرارية من تلوث بيئي أو المشكلات الاجتماعية المرتبطة به.

جدول (١٤) "نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني"

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
٨- السيارة	٣	٢١,٤	–	–	٢	١٤,٣	–	–	–	–	١	٧,١	–	–	٣	٢١,٤
١٣-الترمومترات الطبية	٤	٢٨,٥	–	–	١	٧,١	٣	٢١,٤	–	–	–	–	٤	٢٨,٥	–	–
١٤-الاسيفرومتر	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١	١	٧,١	–	–
١٥- الثرموستات	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
١٦- المسعر	٢	١٤,٣	–	–	–	–	١	٧,١	–	–	١	٧,١	٢	١٤,٣	–	–
١٧- صمام الأمان	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
١٩- المكواة الكهربائية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٢١- السخانات الكهربائية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٢٢- المدفأة الكهربائية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٢٣-الخلايا الشمسية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٢٩-السيفون	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٠-المضخة الماصة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	١	٧,١	–	–
٣٢- المحقنة الطبية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٣-البارومترات	٣	٢١,٤	–	–	٢	١٤,٣	–	–	–	–	١	٧,١	٢	١٤,٣	١	٧,١
٣٤-الغواصة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٥- السفينة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٦-الطائرات	٢	١٤,٣	–	–	٢	١٤,٣	–	–	–	–	–	–	–	–	٢	١٤,٣
٣٧-المحطات الهيدروكهربائية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٤٧- الكابلات الأرضية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٦٨-الراديو	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٩٧-المصباح الكهربائي	٢	١٤,٣	–	–	٢	١٤,٣	–	–	–	–	–	–	–	–	٢	١٤,٣
١٠١-المفاعلات النووية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
١٠٣-القنبلة النووية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
١٢٠-التلسكوب الفضائي	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١

عدد الموضوعـــات : ١٤

♦ كتاب مرشد المعلمة :

تضمن الكتاب ١٤ موضوعاً هي نفسها التي وردت في كتاب الطالبة إلا أن كل موضوع تضمن معلومات أساسية في الفيزياء ، وملاحظات حول تدريس المادة ، والمفاهيم الأساسية في كل فصل ، وإجابات الأسئلة وحل المسائل ، وملاحظات حول النشاطات والتجارب، وقائمة بالمواد والأجهزة الضرورية. وقد أشار هذا الكتاب إلى تسعة تطبيقات تقنية فقط تم أيضاً تناولها جميعاً في كتاب الطالبة. وفيما يلي النتائج التفصيلية لتحليل محتوى كتاب مرشد المعلمة (جدول ١٥).

جدول (١٥) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
٨- السيارة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	١	٧,١	–	–
١٣- الترمومترات الطبية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
١٥- الترموستات	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١	–	–	١	٧,١
٢٩-السيفون	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٠-المضخة الماصة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٢- المحقنة الطبية	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٣- البارومترات	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١	١	٧,١	–	–
٣٥- السفينة	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١
٣٦-الطائرات	١	٧,١	–	–	١	٧,١	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٧,١

عدد الموضوعات : ١٤

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

جميع التطبيقات الواردة في كتاب مرشد المعلمة تكررت مرة واحدة ضمن الموضوعات المرتبطة بها، أي بنسبة ٧,١ % من إجمالي عدد موضوعات الكتاب (١٤).

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

معظم التطبيقات التقنية تناولتها الموضوعات ضمن البعد المعرفي وقد تكررت مرة واحدة فقط وبنسبة ٧,١ % من إجمالي عدد موضوعات الكتاب. أما التطبيقان (١٥) و (٣٣)

فقد تناولتهما موضوعات الكتاب في بعدين هما : المعرفي والمهاري وبنسبة ٧,١ %.أما بالنسبة للبعد الاجتماعي ، فيلاحظ أنه لم يرد تناوله في أي موضوع من موضوعات الكتاب.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

جميع التطبيقات التقنية تم تناولها بأسلوب غير مناسب. فالتطبيقات التي تناولتها موضوعات الكتاب ضمن البعد المعرفي ، كانت إما من خلال إجابات عن أسئلة الكتاب أو إعادة للمفاهيم الأساسية التي وردت في كتاب الطالبة. أما التطبيق الوحيد الذي تم تناوله بأسلوب مناسب ضمن البعد المعرفي ، هو السيارة ، فقد ورد ضمن الفصل السابع من خلال اقتراح للمعلمة باستخدام النماذج العاملة لمحرك السيارة ، من أجل المساعدة في فهم طريقة عمل هذه المحركات. وعلى الرغم من ذلك ، فإنها كانت مجرد عروض عملية لتوضيح تركيب المحرك.

أما التطبيقان اللذان تم تناولهما في أكثر من بعد (المعرفي والمهاري) فهما الثرموستات والبارومترات. فالتطبيق الأول (الثرموستات) ورد ضمن نشاط عن مبدأ الازدواج المعدني ، ولكن تم تناوله بأسلوب غير مناسب نظراً لأنه لم يوضح طريقة تركيب الجهاز وكيفية تشغيله ، وإنما جاء لتوضيح مفهوم الازدواج المعدني فقط. أما البارومترات فقد تم تناولها بأسلوب مناسب. حيث تناولت هذه الموضوعات المفاهيم الأساسية المتعلقة بالبارومترات كتطبيقات للضغط الجوي ثم الطلب من المعلمة تدريب الطالبات على قراءة البارومترات واستقصاء العلاقة بين حالة الطقس وقراءة البارومتر.

الخلاصـــــة : أن كتابي الفيزياء للصف الأول الثانوي (كتاب الطالبة ومرشد المعلمة) قد أشارا في بعض موضوعاتهما إلى التطبيقات التقنية ولكن بمستوى متدن. فجميع التطبيقات التقنية تم تناولها ضمن البعد المعرفي وتطبيقين فقط في البعد المهاري ، وخمسة تطبيقات تم تناولها في أكثر من بعد (معرفي ومهاري) ، وتطبيق واحد (السيارة) قد تم تناوله في أكثر من بعد (معرفي واجتماعي) ولكن بأسلوب غير مناسب. أما التطبيقات التى تم تناولها بأسلوب يحقق الحد الأدنى من المعرفة التقنية فهي (٣٠ ، ١٣ ، ٨) ضمن البعد المعرفي ، و (٣٣ ، ١٦، ١٤) ضمن البعدين المعرفي والمهاري. أما باقي التطبيقات ، وعددها ١٨ تطبيقاً، فلم تتحقق فيها أبعاد التنور التقني التي ينبغي أن يكتسبها الطالبات من خلال دراستهن لمادة الفيزياء.

٢- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني:

♦ كتاب الطالبة :

بالنظر إلى (جدول ١٦) نجد أن كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي قد تناول عدداً أقل من التطبيقات التقنية مقارنةً بالصف الأول ؛ حيث اشتمل على ١٥ تطبيقاً ، أي بنسبة ١٢,٥ % من إجمالي عدد التطبيقات القائمة. وفيما يلي النتائج التفصيلية لتحليل المحتوى :

جدول (١٦) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني ثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
٥- القذائف المدفعية	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–
٨- السيارة	٢	١٣,٣	–	–	٢	١٣,٣	–	–	–	–	–	–	–	–	٢	١٣,٣
٢١- السخانات الكهربائية	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٢٢- المدفأة الكهربائية	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٣٤-لغواصة	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٣٥-السفينة	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٥٦-الرادار	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٦٢-التلفزيون	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٦٨-الراديو	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٨٢-هندسة الصوت	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–
٨٤-النظارات الطبية	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٨٦-الكاميرا	٢	١٣,٣	–	–	٢	١٣,٣	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧	١	٦,٧
٩٧- المصباح الكهربائي	٢	١٣,٣	–	–	٢	١٣,٣	–	–	–	–	–	–	–	–	٢	١٣,٣
٩٨- أضواء النيون الغازية	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
١٢٠-التلسكوب الفضائي	١	٦,٧	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧

عدد الموضوعات : ١٥

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

معظم التطبيقات التقنية الواردة في هذا الكتاب تكررت مرة واحدة في الموضوعات المتعلقة بها ، أي بنسبة ٦,٧ % من إجمالي عدد موضوعات الكتاب البالغ عددها ١٥ موضوعاً. عدا التطبيقات (٨ ، ٨٦ ، ٩٧) حيث تكرر كلٌ منها مرتين ضمن موضوعات الكتاب ، أي بنسبة ١٣,٣ % من إجمالي عدد الموضوعات.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

جميع التطبيقات التقنية التي تم تناولها في هذا الكتاب كانت ضمن البعد المعرفي. وقد تكررت أيضاً مرة واحدة فقط في موضوعات الكتاب بنسبة ٦,٧ %. ويستثنى من ذلك التطبيقات (٨ ، ٨٦ ، ٩٧) فقد تكررت مرتين أي بنسبة ١٣,٣ % ضمن موضوعات مرتبطة بالبعد المعرفي.

وقد يعود السبب في تركيز الموضوعات على البعد المعرفي للتطبيقات فقط إلى تناول النشاطات والتجارب (المرتبطة بالبعد المهاري) في كتاب منفصل وهو دليل النشاط المعملي الذي سوف نتناول تحليله فيما بعد.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

معظم التطبيقات التقنية تناولتها موضوعات الكتاب في البعد المعرفي بأسلوب غير مناسب. حيث نجد أن التطبيقات (٨ ، ٢١ ، ٩٧ ، ٩٨) قد وردت في أسئلة نهاية الفصل وورد بعضها كأمثلة ضمن الموضوعات. فمثلاً تطبيق السيارة قد تكرر مرتين ضمن الموضوعات ؛ أي بنسبة ١٣,٣ % ، حيث جاء لتوضيح مفهوم السرعة والتسارع أكثر منه توضيحاً للسيارة والمشكلات المرتبطة بها. أيضاً التطبيقات (٢٢ ،٣٤ ، ٣٥ ، ٥٦ ، ٦٢ ، ٦٨ ،٩٧) وردت جميعها ضمن موضوع واحد وهو "الأمواج وسيلة لنقل الطاقة." وقد جاء ذكر التطبيقات كأمثلة لانتقال الطاقة الصوتية أو ضوئية أو غيرها من أنواع الطاقة بالأمواج الكهرومغناطيسية. وقد تم ذلك بأسلوب مختصر جداً لا يوضح العلاقة بين تركيب هذه التطبيقات والطاقة التي يرسلها ويستقبلها. وكذلك بالنسبة للرادار الذي ذكرت فيه مجالات استخدامه بشكل مختصر ولم يذكر كيفية عمله أو كيفية استقباله للأمواج الكهرومغناطيسية.

أما التطبيقان (٨٤) و (١٢٠) فقد تم التطرق إليهما ضمن موضوع انكسار الضوء وتحليله وقد جاء ذلك بشكل موجز. حيث تم التركيز على المفاهيم العلمية المرتبطة بالتطبيق

كقصر النظر وطوله في تطبيق (٨٤) وانكسار الضوء في العدسات وذلك بالنسبة للتطبيق (١٢٠).

أما التطبيقات التي تم تناولها في البعد المعرفي بأسلوب مناسب فهي القذائف المدفعية التي تم فيها وصف مفصل لحركة الأجسام الساقطة ، وتوضيح المسائل التي ترتبط بمجالات استخدامها ، وكذلك هندسة الصوت التي تم فيها تناول الصوتيات المعمارية ضمن موضوع تطبيقات على انعكاس الصوت حيث جاءت بشكل تفصيلي مرتبط بالقاعات الصماء وأسباب حدوث تشويش أو دوي في القاعة وغيرها. أيضاً من هذه التطبيقات الكاميرا التي تناولتها الموضوعات مرتين. المرة الأولى جاءت بأسلوب غير مناسب ضمن سؤال عن مصادر مضيئة، والمرة الثانية جاءت بأسلوب مناسب ضمن البعد المعرفي حيث تم بالتفصيل تناول تركيبها وكيفية عملها مع مقارنة بينها وبين العين.

وعلى الرغم من أن الكثير من هذه التطبيقات لها أبعاد اجتماعية خطيرة ، كالقذائف المدفعية والسيارة والرادار والتلفزيون ، فإن هذا الكتاب أغفلها بشكل واضح.

♦ دليل النشاط العملي :

تضمن دليل النشاط العملي خمسة عشر موضوعاً تناول كلٌ منها تجارب وأنشطة مختلفة. ولكن هذه الموضوعات لم تتناول التطبيقات تقنية إلا في ثلاثة منها فقط ؛ حيث جاءت ضمن هذه الأنشطة ، اثنان منها (٥٩ ، ٨١) لم ترد في كتاب الطالبة والجدول رقم (١٧) يوضح ذلك.

جدول (١٧) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (دليل النشاط العملي) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بَعد التناول								اسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
٥٩- الهاتف	١	٦,٧	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧
٨١- سماعة الطبيب	١	٦,٧	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–
١٢٠-التلسكوب الفضائي	١	٦,٧	–	–	–	–	١	٦,٧	–	–	–	–	–	–	١	٦,٧

عدد الموضوعات : ١٥

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

نلاحظ من الجدول (١٧) أن موضوعات دليل النشاط تناولت هذه التطبيقات مرةً واحدة، أي بنسبة ٦,٧ % من إجمالي عدد موضوعات الدليل البالغة ١٥ موضوعاً.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

تناولت موضوعات دليل النشاط جميع التطبيقات التقنية ضمن البعد المهاري وقد تكررت مرة واحدة في الموضوع ، بنسبة ٦,٧ % من إجمالي موضوعات الكتاب.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

تناولت موضوعات الكتاب البعد المهاري للتطبيقات (٥٩) و (١٢٠) بأسلوب غير مناسب. حيث تناولت هذه الموضوعات الفكرة البدائية لعمل هذه التطبيقات ولم تتناول المهارات الأساسية المرتبطة بها. فنجد أن الهاتف مثلاً قد تم تناوله ضمن موضوع انتقال الصوت في الوسط المادي ولكن بطريقة بدائية توضح انتقال الصوت بين علبتين فارغتين موصلتين بسلك معدني دون توضيح تركيب الهاتف الذي تستخدمه الطالبة في حياتها اليومية. أما التلسكوب الفضائي فقد تم تناوله ضمن البعد المهاري من خلال صنع منظار فلكي بسيط بواسطة قنطرة ضوئية وعدسات محدبة ، حيث تم تناوله في إطار فكرة عمله المبسطة المعتمدة على توضيح المفاهيم العلمية أكثر من كونه تطبيقاً تقنياً.

أما التطبيق ٨١ (سماعة الطبيب) فقد تم تناوله ضمن موضوع طبيعة الصوت وضمن نشاط "صنع السماعة واستخدامها" وبأسلوب مناسب. حيث تناول النشاط الأدوات اللازمة لصنع السماعة وكيفية تركيبها ومن ثم استخدامها لسماع دقات القلب وحساب عددها في الدقيقة وشرح كيفية انتقال الصوت في السماعة ثم الرجوع للمكتبة والقراءة عن كيفية عمل سماعة الطبيب ومقارنتها بالجهاز الذي صنعته الطالبة.

♦ مرشد المعلمة :

يشتمل مرشد المعلمة للصف الثاني الثانوي على المدخل والمفاهيم والأهداف والنشاطات وإجابات الأسئلة والتمارين ومعلومات إضافية لكل موضوع من الموضوعات الخمسة عشر. وقد تناول هذا الكتاب ١٤ تطبيقاً جميعها وردت في كتاب الطالبة ، وبعضها في دليل النشاط ما عدا التطبيقان (٩٦) و (١١٤) فقد أشار إليهم كتاب مرشد المعلمة. وقد تم تناول هذه التطبيقات كما في جدول (١٨).

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

تناول كتاب مرشد المعلمة للفيزياء للصف الثاني الثانوي أربعة عشر تطبيقاً ، كما يتضح في الجدول (١٨). وجميع هذه التطبيقات تكررت كل منها مرةً واحدة في الموضوعات ذات الصلة بهم ، أي بنسبة ٦,٧ % من إجمالي عدد الموضوعات.

جدول (١٨) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثاني ثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
٥- القذائف المدفعية	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-
٨- السيارة	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٢١- السخانات الكهربائية	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٥٩- الهاتف	١	٦,٧	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٦٢-التلفزيون	١	٦,٧	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٦٨-الراديو	١	٦,٧	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٨١-سماعة الطبيب	١	٦,٧	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٨٢-هندسة الصوت	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٨٤-النظارات الطبية	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧	١	٦,٧	-	-
٨٦-الكاميرا	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٩٦-المناظير الطبية	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
٩٧-المصباح الكهربائي	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
١١٤- الصاروخ	١	٦,٧	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧
١٢٠-التلسكوب الفضائي	١	٦,٧	-	-	-	-	١	٦,٧	-	-	-	-	-	-	١	٦,٧

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

يتضح من الجدول (١٨) أن ثمانية تطبيقات تم تناولها في الموضوعات ضمن البعد المعرفي وقد تكررت مرة واحدة لكل منها ، بنسبة ٦,٧ % من إجمالي عدد الموضوعات. وهناك خمسة تطبيقات تم تناولها ضمن البعد المهاري ، وبنسبة أيضاً ٦,٧ % لكل منها من إجمالي عدد الموضوعات. أما التطبيق (٨٤) فقد تم تناوله في بعدين (المعرفي والاجتماعي) بنسبة ٦,٧ % من إجمالي موضوعات الكتاب.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

معظم التطبيقات التقنية التي تم تناولها في كتاب مرشد المعلمة كانت بأسلوب غير مناسب ولا يحقق التنور التقني المطلوب. فنجد أن التطبيقات (٨) و (٢١) و (٩٧) و (٨٦)

وردت ضمن البعد المعرفي في الإجابات والأسئلة المتضمنة للموضوعات أو في الإجابات والتدريبات الموجودة في نهاية الفصل والتي خصصت لتوضيح مفاهيم علمية فقط ، كتأثير قوى حركة الأجسام وجاءت مرتبطة بالتطبيق السيارة (٨) ، أو وردت ضمن المفاهيم الأساسية للفصل وبشكل مختصر ومعتمدة على الشرح الموجود في الكتاب ، كالكاميرا مثلاً.

أما التطبيقات التي وردت ضمن البعد المعرفي وبأسلوب مناسب فهي تطبيق القذائف المدفعية وتطبيق هندسة الصوت. وقد وردت القذائف المدفعية ضمن المعلومات الإضافية الواردة في موضوع حركة الأجسام الساقطة وقد تم تناول مفهوم المقذوفات والقذائف الأرضية ومجالات استخدامه بشكل تفصيلي. وكذلك بالنسبة لتطبيق هندسة الصوت الذي تم تناوله بأسلوب مناسب ضمن موضوع طبيعة الصوت وخواصه ، ثم جاء ضمن المفاهيم والمبادئ التي تحرص من خلالها المعلمة على إدراك الطالبة لدور علماء الفيزياء في بناء علم الصوت واستخدامه في هندسة الصوت.

وقد تم تناول التطبيقات (٥٩ ، ٨١ ، ١٢٠) ضمن البعد المهاري ولكن بأسلوب غير مناسب. حيث تم ذكرها كاسم ومرتبطة بالأنشطة التي وردت في الدليل العملي. أما التطبيقان (٦٢) ، و (٨٦) فقد وردا ضمن مدخل لموضوع السعة والمكثفات والآلات الكهربائية ، وقد قُدمت كاقتراح للمعلمة بطلب بناء نموذج مبسط للراديو أو التلفزيون ، دون ذكر ذلك كنشاط محدد فيه الأدوات أو كيفية تركيب نموذج ، وإنما جاء في سطر واحد وكاقتراح من أجل جذب اهتمام الطالبات للدرس.

أما بالنسبة للتطبيقات التي ذكرت في كتاب مرشد المعلمة ولم ترد في كتاب الطالبة أو في كتاب دليل النشاط فهي المناظير الطبية (٩٦) ، والصاروخ (١١٤) ، ولكنها لم تقدم بأسلوب مناسب. فقد ذكرت المناظير الطبية ضمن نشاطات موضوع انكسار الضوء وتحليله كمثال فقط عن استخدام الأنابيب الناقلة للضوء في المجالات الطبية. أما الصاروخ فقد ذكر كسؤال تمهيدي لحركة الأجسام الساقطة دون التطرق للصاروخ بشكل مباشر أو الإجابة عن السؤال التمهيدي ، وإنما ذكر للإثارة انتباه الطالبات.

وهناك تطبيق واحد (النظارات الطبية) تم تناوله ضمن البعدين المعرفي والاجتماعي بأسلوب مناسب ، حيث تم تناول عدسات قصر النظر وطوله وقد جاء البعد الاجتماعي في مدخل موضوع الآلات البصرية كاقتراح للمعلمة بالاستعانة بطبيبة المدرسة في فحص عيون الطالبات وتصحيح عيوبها باستخدام النظارات الطبية. وبذلك تم دمج العلم وهو عن عيوب

النظر ، بالتقنية المتمثلة في النظارات الطبية ، بالمجتمع من خلال استخدام التقنية بما يفيد الطالبات. وبذلك فقد تحقق أحد جوانب البعد الاجتماعي وهو التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع.

الخلاصـــــــــة :

اشتملت كتب الفيزياء للصف الثاني الثانوي (كتاب الطالبة ومرشد المعلمة ودليل النشاط العملي) على ١٩ تطبيقاً ؛ منها ١٥ تطبيقاً في كتاب الطالبة ، وتطبيقان مضافان وغير مكررين في كتاب مرشد المعلمة (٩٦ ، ١١٤)، وتطبيقان تم إضافتهما في دليل النشاط ولم يذكرا في كتاب الطالبة وهما (٥٩ ، ٨١). وقد تم تناول ١٤ تطبيقاً ضمن البعد المعرفي ، وخمسة تطبيقات ضمن البعد المهاري ، وتطبيق واحد جاء ضمن البعدين (المعرفي والاجتماعي). من ناحية أخرى ، تم تناول معظم التطبيقات التقنية بأسلوب غير مناسب عدا ستة تطبيقات ، ثلاثة منها جاءت ضمن البعد المعرفي وهي (٥ ، ٨٢ ، ٨٦) ، وتطبيقان أحدهما ضمن البعد المهاري وهو (٨١) ، والآخر (٨٤) ضمن البعدين المعرفي والاجتماعي.

٣- نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء للصف الثالث الثانوي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

♦ كتاب الطالبة :

بالنظر إلى جدول (١٩) نجد أن كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي قد تضمن ٢٣ تطبيقاً بنسبة ١٩,١ % من إجمالي عدد تطبيقات القائمة البالغ ١٢٠ تطبيقاً. ويمكن عرض النتائج التفصيلية لتحليل المحتوى في جدول (١٩) كما يلي :

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

أشار الكتاب إلى ٢٣ تطبيقاً تقنياً ورد ثلاثة عشر تطبيقاً منها مرة واحدة ، أي بنسبة ١٠ % من إجمالي موضوعات الكتاب البالغ عددها ١٠ موضوعات. وسبع تطبيقات تكررت مرتين في الموضوعات بنسبة ٢٠ %. وثلاث تطبيقات تكررت ثلاث مرات في الكتاب بنسبة ٣٠ % من إجمالي عدد الموضوعات.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

جميع التطبيقات التقنية تم تناولها في الموضوعات ضمن البعد المعرفي ما عدا التطبيق (٤٨) حيث تكرر مرتين في موضوعات الكتاب ، إحداهما ضمن البعد المعرفي ، والأخرى في البعدين المعرفي والمهاري.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

تم تناول خمسة تطبيقات تقنية ضمن البعد المعرفي بأسلوب مناسب ، وهي التطبيق (١) حيث تكرر في موضوعين وهما التوازن وقوانين نيوتن. أيضاً تم تناول التطبيقين (٤١) ، (٤٢) في ثلاثة موضوعات ٣٠ % ، والتطبيق (٤٣) تكرر مرتين بنسبة ٢٠ % من إجمالي الموضوعات، وقد تم تناوله بالتفصيل في قانون حفظ الشحنة والأجهزة والمقاييس الكهربائية. أما التطبيق (٤٨) فقد تناولته الموضوعات في أكثر من بعد (المعرفي والمهاري) وبأسلوب مناسب يوضح تركيب البوصلة وكيفية عملها بشكل عملي وذلك ضمن موضوع المجال المغناطيسي.

جدول (١٩) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (كتاب الطالبة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

لتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١- الآلات البسيطة	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠	-	-
٥- القذائف المدفعية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٨- السيارة	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠
٩- محركات نفاثة	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
١٩-المكواة الكهربائية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٢٢-المدفأة الكهربائية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٣٦- الطائرات	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٤١- الدوائر الكهربائية	٣	٣٠	-	-	٣	٣٠	-	-	-	-	-	-	٣	٣٠	-	-
٤٢- الدينامو	٣	٣٠	-	-	٣	٣٠	-	-	-	-	-	-	٣	٣٠	-	-
٤٣- المحرك الكهربي	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠	-	-
٤٤- الأعمدة الكهربائية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٤٨-البوصلة	٢	٢٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	١	١٠	٢	٢٠	-	-
٤٩-أشباه الموصلات	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٥٦- الرادار	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٥٩- الهاتف	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٦٢- التلفزيون	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
٦٨- الراديو	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠
٩٧- المصباح الكهربائي	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠
٩٨- أضواء النيون الغازية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
١٠٦- الأشعة السينية	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
١٠٧- أشعة جاما	١	١٠	-	-	١	١٠	-	-	-	-	-	-	-	-	١	١٠
١١٤- الصاروخ	٢	٢٠	-	-	٢	٢٠	-	-	-	-	-	-	-	-	٢	٢٠
١١٥- الأقمار الصناعية	٣	٣٠	-	-	٣	٣٠	-	-	-	-	-	-	-	-	٣	٣٠

عدد الموضوعات : ١٠

وهناك بعض التطبيقات التي جاءت ضمن البعد المعرفي وبأسلوب غير مناسب ، حيث أشير إليها إشارة عابرة فقط عند توضيح أهمية القوانين الفيزيائية ، كقانون نيوتن. حيث ذكرت التطبيقات (٨ ، ٣٦ ، ١١٤ ، ١١٥) كأمثلة ينطبق عليها القانون. وذكرت تطبيقات أخرى في قانون حفظ كمية الحركة ، وهي (٥ ، ٩ ، ١١٤) كأمثلة ينطبق عليها القانون ، ومثل ذلك أيضاً تطبيق أشباه الموصلات (٤٩) الذي ورد كتطبيق لا ينطبق عليه قانون أوم. وقد تم ذلك دون توضيح للصلة بين هذه التطبيقات وبين القوانين أو المفاهيم الفيزيائية المرتبطة بها وإنما ذكر أسماء فقط دون تعريف لهذه التطبيقات أو تناول تركيبها أو وظائفها. أيضاً جاء ذكر التطبيقات (١٩ ، ٢٢ ، ٥٩ ، ٩٧ ، ٩٨) مجرد أمثلة تبرز أهمية الكهرباء وآثار التيار الكهربائي التي تظهر كأثر ضوئي أو حراري وغير ذلك. كذلك تم تناول بعض التطبيقات ضمن مسائل وتدريبات وردت في نهاية الفصل كتطبيقات (٨ ، ٦٨ ، ١٠٤) وتطبيقات أخرى جاءت ضمن استعمالات الموجات الكهرومغناطيسية ، وقد جاء ذكرها كإشارة عابرة أيضاً. وهذه التطبيقات هي (٥٦ ، ٦٢ ، ٦٨، ١٠٦ ، ١٠٧ ، ١١٥).

♦ دليل النشاط العملي :

اشتمل الدليل على موضوعات كل منها تضمن عدداً من الأنشطة والتجارب ، وقد ذكر فيها تسعة تطبيقات تقنية (جدول ٢٠) تم تناولها كالتالي :

جدول (٢٠) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (دليل النشاط العملي) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

لتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١٦-المسعر	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–
٤١- الدوائر لكهربائية	٣	٣٠	–	–	–	–	٣	٣٠	–	–	–	–	٣	٣٠	–	–
٤٢- الدينامو	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–
٤٣- المحرك الكهربي	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–
٤٤- الأعمدة الكهربائية	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٤٨-البوصلة	٢	٢٠	–	–	–	–	٢	٢٠	–	–	–	–	٢	٢٠	–	–
٥١-الترانزيستور	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٩٧- المصباح الكهربائي	٢	٢٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	٢	٢٠
٩٨- أضواء النيون الغازية	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠

عدد الموضوعات : ١٠

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

تم تناول ستة من التطبيقات التقنية الواردة في جدول رقم (٢٠) ، مرة واحدة بنسبة ١٠% من إجمالي موضوعات الكتاب والتي عددها ١٠ موضوعات. وتم أيضاً تناول التطبيقين (٤٨) ، (٩٧) مرتين بنسبة ٢٠ % ضمن الموضوعات. أما التطبيق (٤١) فقد تم تناوله ثلاثة مرات بنسبة ٣٠ % من إجمالي عدد موضوعات الكتاب.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

نظراً لكون الدليل يختص بالأنشطة العملية ، لذلك جاءت معظم التطبيقات التقنية الواردة فيه ضمن البعد المهاري. وقد تكررت جميعها مرة واحدة في الموضوعات أي بنسبة ١٠ % ، عدا تطبيق (٤١) فقد جاء ثلاث مرات بنسبة ٣٠ % ، وتطبيق (٤٨) تكرر مرتين بنسبة ٢٠%. وهناك تطبيقان جاء أحدهما (٩٧) في موضوع ضمن البعد المهاري وموضوع آخر ضمن البعدين المعرفي والمهاري (أكثر من بعد) ، وجاء الآخر (٩٨) ضمن البعد المعرفي وجميعها تكررت مرة واحدة ؛ أي بنسبة ١٠% من إجمالي الموضوعات.

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

تناولت موضوعات دليل النشاط العملي خمسة تطبيقات تقنية بأسلوب مناسب ضمن البعد المهاري ؛ منها المسعر (١٦) الذي ورد في تجربة للتحقق من قانون جول ، والدينامو (٤٢) والمحرك الكهربي (٤٣) اللذان استخدم لهما نموذج مصغر من لعب الأطفال تم تفكيكه والتعرف على مكوناته. وجميع هذه التطبيقات وردت مرة واحدة ضمن الموضوعات وبنسبة ١٠ % من إجمالي الموضوعات. أما البوصلة (٤٨) فقد تم تناولها مرتين ضمن البعد المهاري بأسلوب مناسب ، المرة الأولى عند استخدامها لمعرفة الأثر المغناطيسي للتيار ، والمرة الأخرى عند تخطيط المجال المغناطيسي بواسطة البوصلة. أما الدوائر الكهربائية (٤١) فقد وردت ثلاث مرات ضمن البعد المهاري وبنسبة ٣٠ % من إجمالي الموضوعات. وقد جاءت بأسلوب مناسب، حيث تناولت المهارة في توصيل الدوائر الكهربائية من خلال رسوم تخطيطية وقياس فرق الجهد والمقاومة وشحن المكثف من خلالها.

أما التطبيقات التي لم يتم تناولها بأسلوب مناسب يحقق التنور التقني المطلوب هي المصباح الكهربي الذي ورد مرتين بنسبة ٢٠ % من إجمالي عدد الموضوعات في الكتاب منها مرة ضمن البعد المهاري كجزء من أدوات التجربة ، والأخرى ضمن البعدين المهاري والمعرفي وجاء ضمن نشاط الأثر الضوئي للتيار الكهربي وقد ذكر فيها اسم العالم مخترع

المصباح (توماس أديسون). وثاني هذه التطبيقات هو مصباح النيون (٩٨) حيث جاء مرة واحدة وضمن مقارنة مع المصباح الكهربي من خلال طريقة عملية للدلالة على كونهما أكثر حرارة. وقد تم ذلك دون الأخذ في الحسبان أهمية تدريب الطالبات على استخدام المصابيح الكهربائية المنزلية ، والتعرف على أجزاء المصباح الكهربائي ، على الرغم من كونه من أكثر التطبيقات التقنية استخداماً في الحياة اليومية.

ومن التطبيقات التي تم تناولها أيضاً بأسلوب غير مناسب الترانزستور (٥١) ، وجاء مرة واحدة بنسبة ١٠ % ، وقد ورد كجهاز ضمن تجربة ولم يتم تتناول الجهاز وتركيبه وكيفية توصيله واستخدامه.

♦ مرشد المعلمة :

تضمن كتاب مرشد المعلمة ١٠ موضوعات احتوى كل موضوع منها على ملاحظات خاصة حول تدريس الموضوع ، المفاهيم الأساسية ، التجارب والنشاطات ، وأجوبة الأسئلة. وقد أشارت هذه الموضوعات إلى ١٨ تطبيقاً (انظر جدول ٢١) تم تناولها كما يلي :

١- فيما يتعلق بمدى التناول :

نلاحظ في جدول (٢١) أن موضوعات الكتاب ، والبالغ عددها ١٠ موضوعات ، تناولت ١١ تطبيقاً تكرر كل منها مرة واحدة بنسبة ١٠ % ، كما وردت ثلاثة تطبيقات مرتين بنسبة ٢٠ % ، والتطبيقات الأربعة الباقية تكررت ثلاث مرات بنسبة ٣٠ % من إجمالي موضوعات الكتاب.

٢- فيما يتعلق ببعد التناول :

تناولت موضوعات الكتاب اثني عشر تطبيقاً ضمن البعد المعرفي وقد تكررت جميعها مرة واحدة بنسبة ١٠ % من موضوعات الكتاب ، عدا تطبيق واحد (السيارة) حيث جاء ثلاث مرات بنسبة ٣٠ % ضمن العدد الكلي للموضوعات.

أما البعد المهاري فقد تناولته الموضوعات في سبعة تطبيقات ، أربعة منها وردت مرة واحدة بنسبة ١٠ % ، وهذه التطبيقات هي (١٦ ، ٥١ ، ٩٧ ، ٩٨). وتكرر التطبيقان (١ ، ٤٨) مرتين ضمن البعد المهاري بنسبة ٢٠ %. أما التطبيق (٤١) فقد تكرر ثلاث مرات بنسبة ٣٠ % من إجمالي موضوعات الكتاب. هذا وقد تم تناول ثلاثة تطبيقات (٤٢، ٤٣، ٤٤) في أكثر من بعد (معرفي ومهاري) وجميعها ورد مرة واحدة ضمن هذين البعدين ، باستثناء التطبيق (٤٢) فقد تكرر مرتين بنسبة ٢٠ % من إجمالي الموضوعات.

جدول (٢١) نتائج تحليل محتوى كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (مرشد المعلمة) في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول				بُعد التناول								أسلوب التناول			
	يتناول		لا يتناول		معرفي		مهاري		اجتماعي		أكثر من بعد		مناسب		غير مناسب	
	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	ك	%
١-الآلات البسيطة	٣	٣٠	–	–	١	١٠	٢	٢٠	–	–	–	–	–	–	٣	٣٠
٨- السيارة	٣	٣٠	–	–	٣	٣٠	–	–	–	–	–	–	–	–	٣	٣٠
١٦-المسعر	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–
٣٦-الطائرات	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٤١- الدوائر الكهربائية	٣	٣٠	–	–	–	–	٣	٣٠	–	–	–	–	٣	٣٠	–	–
٤٢- الدينامو	٣	٣٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	٢	٢٠	٣	٣٠	–	–
٤٣- المحرك الكهربي	٢	٢٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	١	١٠	١	١٠
٤٤- الأعمدة الكهربائية	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠	١	١٠	–	–
٤٨-البوصلة	٢	٢٠	–	–	–	–	٢	٢٠	–	–	–	–	٢	٢٠	–	–
٥١-الترانزيستور	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٥٦-الرادار	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٦٢-التلفزيون	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٦٨- الراديو	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
٩٧- المصباح الكهربائي	٢	٢٠	–	–	١	١٠	١	١٠	–	–	–	–	–	–	٢	٢٠
٩٨- أضواء النيون الغازية	١	١٠	–	–	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	١	١٠
١٠٦- الأشعة السينية	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
١٠٧- أشعة جاما	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠
١١٤-الصاروخ	١	١٠	–	–	١	١٠	–	–	–	–	–	–	–	–	١	١٠

عدد موضوعات : ١٠

٣- فيما يتعلق بأسلوب التناول :

يتضح من الجدول رقم (٢١) أن معظم التطبيقات التقنية الواردة في مرشد المعلمة قد تم تناولها بأسلوب غير مناسب. حيث جاءت تكراراً لما ورد في كتاب الطالبة ولكن بشكل مختصر ومتضمناً مفاهيم أساسية معظمها تحوي ملاحظات عامة حول تدريس وحدة الميكانيكا.

التطبيقات (٨ ، ٣٦ ، ٤٣ ، ١١٤) مثلاً ، جاءت ضمن جملة واحدة تحتوي على أهمية قوانين علم الميكانيكا والتي ترتكز عليها صناعة هذه التطبيقات ، دون إشارة لعلاقة هذه التطبيقات بعلم الميكانيكا أو وصف لهذه التطبيقات. كذلك الحال بالنسبة للتطبيقات (٥١ ، ٦٢، ٦٨ ، ١٠٦ ، ١٠٧) التي وردت مقترنة بالموجات الكهرومغناطيسية وأيضاً ضمن المفاهيم الأساسية للفصل. أما بالنسبة لتطبيق السيارة (٨) فقد ورد ثلاث مرات في الموضوعات وتم

تناوله ضمن البعد المعرفي ، وقد ذكرت كمثال وذلك لتقريب المفهوم العلمي أكثر من توضيح للتطبيق نفسه. أما فيما يتعلق بالتطبيقين (١ ، ٩٧) فقد وردا مرتين في موضوعات الكتاب ، مرة ضمن البعد المعرفي وكان بأسلوب مختصر وغير مناسب ، ومرة أخرى تم تناولهما في موضوع ضمن البعد المهاري وقد جاء مختصراً وتكراراً للنشاط الموجود في الدليل المعملي.

وبالنسبة للتطبيقات التي تم تناولها بأسلوب مناسب ضمن البعد المهاري فهي المسعر (١٦) الذي تم تناوله مرة واحدة بنسبة ١٠ % من إجمالي موضوعات الكتاب ، والدوائر الكهربائية (٤١) حيث تكرر ثلاث مرات بنسبة ٣٠ % ، وكذلك البوصلة (٤٨) وقد تكرر مرتين بنسبة ٢٠ %. وقد تم تناول هذه التطبيقات ضمن تجارب ونشاطات ارتبطت بدليل النشاط العملي ، ولكن بإضافة بعض الملاحظات ، كتدريب الطالبة على مهارة توصيل دوائر كهربائية بحسب الرسم والإجابة على الأسئلة الواردة في دليل النشاط العملي.

ومن التطبيقات ما جاء في أكثر من بعد وبأسلوب مناسب وهي التطبيقات (٤٢، ٤٣ ،٤٤) ، حيث وردت في موضوعات تناولت تعريف هذه التطبيقات وتعريف تركيبها ومن ثم التعامل معهم في نشاطات وتجارب متعددة وذلك نظراً لارتباط هذه التطبيقات بشكل مباشر بموضوعات الفيزياء.

الخلاصـــــة :

بناءً على ما سبق نخلص إلى أن كتب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (كتاب الطالبة ، دليل النشاط ، ومرشد المعلمة) قد اشتملت على ٢٣ تطبيقاً تقنياً معظمها تم تناولها ضمن البعد المعرفي وبأسلوب غير مناسب. ويستثنى من ذلك التطبيق (١) الذي تناولته الموضوعات ضمن البعد المعرفي فقط ، والتطبيق (١٦) الذي تناولته الموضوعات ضمن البعد المهاري ، والتطبيقات (٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٨) وقد تناولتها الموضوعات ضمن البعدين (المعرفي والمهاري) وجميع هذه التطبيقات تم تناولها بأسلوب يحقق حداً أدنى من المعرفة التقنية. هذا وقد أهملت جميع الكتب البعد الاجتماعي على الرغم من أهمية إبرازه في الكثير من هذه التطبيقات.

٤- تعقيب على نتائج تحليل المحتوى :

في ضوء النتائج التي أسفر عنها تحليل محتوى مناهج الفيزياء للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية يمكن أن نستخلص ما يلي :

١- هناك سمة مشتركة بين جميع الكتب في الصفوف الثلاثة وتتمثل في كون موضوعات هذه الكتب تركز على البعد المعرفي للتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء وبطريقة مختصرة غير متكاملة. فقد اقتصر البعد المعرفي لبعض التطبيقات التقنية على إشارات عابرة للتطبيق تفتقر إلى المعرفة الفعالة له وتركيبه ومدى الاستفادة منه. أضف إلى ذلك أن معظم التطبيقات جاءت كإشارة إلى مسمياتها دون توضيح أو تفسير أو ربط بينها وبين استخداماتها في الحياة اليومية.

وهناك بعض التطبيقات التي تم تناولها في كتب الفيزياء للصفوف الثلاث للمرحلة الثانوية بأسلوب يحقق الحد الأدنى من المعرفة التقنية ضمن البعد المعرفي. وهذه التطبيقات هي (١ ، ٥ ، ٨ ، ٣٠ ، ٨٢ ، ٨٦) ولكن أسلوب التناول أيضاً ركز على ارتباط هذه التطبيقات بعلم الفيزياء أكثر من ربطها بالحياة اليومية.

٢- فيما يتعلق بالبعد المهاري ، فقد أُهملت المهارات الأساسية المرتبطة باستخدامات هذه التطبيقات في الحياة اليومية. ومن الأمثلة على ذلك المهارات المرتبطة باستخدام الكاميرا (٨٦) ، المصباح الكهربائي (٩٧) ، الهاتف (٥٩) ، أو الآلات البسيطة (١) كالمفك والزرادية والمفتاح وغيرها. وبالتالي أهملت الجوانب المتعلقة بروح الاختراع والابتكار لدى الطالبات ، حيث لم يتم تدريبهن على عمل نماذج مبسطة للأجهزة التقنية أو التدريب على صيانتها. أيضاً معظم النشاطات التي جاءت في هذه الكتب قُدمت كعروض عملية لا تعطي الطالبات فرصة لتدريبهن على عمليات الفك والتركيب والتشغيل وصناعة الجهاز. ويستثنى من ذلك نشاطان فقط، هما صنع سماعة الطبيب وصنع منظار فلكي بسيط. وعلى الرغم من أن هذه الأنشطة قد قُدمت بأسلوب مناسب إلى حدٍ ما ، فإنها لا تتناسب مع مستوى الطالبات. فهي مبسطة للغاية وتتناسب مع صفوف المرحلة المتوسطة نظراً لكونها جاءت مركزة على الفكرة البدائية لصنع الجهاز أكثر منها على عمل الجهاز التقني.

٣- بالنسبة للبعد الاجتماعي ، فيتضح من خلال استقراء نتائج تحليل محتوى المناهج أنه قد أهمل هذا البعد إلى حدٍ كبير. حيث انه لم يتم تناوله في الكتب الثمانية لمادة الفيزياء (عينة التحليل) إلا مرتين فقط. المرة الأولى جاء مرتبطاً بتطبيق السيارة (٨) في كتاب الطالبة للصف الأول الثانوي ولم يتعد في تناوله سطراً واحداً تم التنويه من خلاله عن أهمية المحركات الحرارية ومن ضمنها محرك السيارة وكونه جاء من أجل رفاهية الإنسان. أما المرة الثانية فكانت في كتاب مرشد المعلمة للصف الثاني الثانوي وقد تمثل البعد الاجتماعي في اقتراح للمعلمة بالاستعانة بالطبيبة المدرسية في فحص عيون الطالبات لتصحيح عيوب النظر باستخدام

النظارات الطبية (٨٤). وعلى الرغم من أن معظم المدارس الحكومية لا يوجد بها طبيبة مدرسة، فإن اقتراح كهذا يعد مناسباً إلى حدٍ ما.

وبصفة عامة ، فإنه على الرغم من أن هناك الكثير من التطبيقات التقنية التي وردت في هذه الكتب والتي لها آثار اجتماعية عميقة (كالمفاعلات النووية ، والقنبلة النووية ، والرادار ، والقذائف المدفعية ، والصواريخ ، والأقمار الصناعية ، وغيرها) ، فإنها لم تبرز بوضوح من خلال الموضوعات المرتبطة بها. فجميع الكتب (عينة التحليل) لم تتعرض لدور التقنية في مجالات الحياة أو القضايا والمشكلات التي تبرز من خلال التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع. أيضاً لم تناقش هذه الكتب بأية صورة من الصور الأخلاقيات الإيجابية والسلبية المرتبطة باستخدام التقنية ، كالموضوعات المتعلقة بالترشيد في استخدام الطاقة ، أو الأخطار الناتجة عن استخدام بعض مصادر الطاقة ، والأمان الكهربائي خاصةً وأن الموضوعات العلمية ذات الصلة بالكهرباء والمغناطيسية تستأثر بنصيب كبير في مجالات الفيزياء.

لذلك فإن عدم التأكيد على البعد الاجتماعي في مناهج الفيزياء سوف يفوت الفرصة على الطالبات لمعرفة كيفية التعامل مع هذه التقنيات في المجتمع وتوعيتهم بالسلوكيات السليمة التي هن في أمس الحاجة إليها خاصةً وأن المرحلة الثانوية هي نهاية التعليم الإلزامي الذي ينبغي أن يسعى إلى تهيئتهن ليكن مواطنات صالحات ومربيات فاضلات وطالبات كفؤات في المرحلة الجامعية.

٤- بالنسبة للتطبيقات التي جاءت في أكثر من بعد ، فإن معظمها تم تناولها في الموضوعات بأسلوب غير مناسب باستثناء التطبيقات (١٣،١٤، ١٦، ٣٣، ٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٨، ١٢٠) فقد تم تناولها ضمن البعدين المعرفي والمهاري وبأسلوب يحقق الحد الأدنى من الخبرات التقنية بأبعادها المعرفية والمهارية فقط. ولكن يلاحظ أن هذه التطبيقات جاءت أكثر ارتباطاً بالجوانب العلمية لمادة الفيزياء من كونها مرتبطة بالحياة اليومية. كما أنه لم يرد في هذه الكتب تناول أي تطبيق مرتبط بالأبعاد الثلاثة مجتمعة (معرفي ، مهاري ، اجتماعي) ، على الرغم من أن الكثير من التطبيقات التقنية التي وردت في الكتب ينبغي أن يتم تناولها في ضوء الأبعاد الثلاثة للتنور التقني.

٥- هناك بعض التطبيقات تكررت في كتب الفيزياء بالصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية. فالتطبيقات (٨ ، ٢٢ ، ٦٨ ، ٩٧) جاءت في جميع الصفوف الثلاثة ، والتطبيقات (٢١ ، ٣٤ ، ٣٥ ، ١٢٠) وردت في الصفين الأول والثاني الثانوي ، والتطبيقان (١٩ ، ٣٦) جاءا في

الصفين الأول والثالث الثانويين ، أما التطبيق رقم (٥) فقد ورد في الصفين الثاني والثالث الثانويين. وينبغي التنويه إلى أن جميع هذه التطبيقات لم تتكرر بطريقة مترابطة أو تكاملية ، ولم يتم تناولها بأسلوب مناسب بحيث يتم تعميقها من صف إلى آخر ، وإنما جاءت متناثرة ضمن الموضوعات والدروس وعلى شكل إشارات عابرة.

٦- من الملاحظ أن هناك فصلاً واحداً فقط في كل كتاب من كتب الفيزياء المقررة على الطالبات في المراحل الثانوية الثلاث مخصص للتطبيقات التقنية المرتبطة بعلم الفيزياء. ففي الصف الأول خُصص الفصل الخامس (الضغط الجوي وتطبيقاته) وقد ورد فيه البارومتر (٣٣) ، والفصل الثاني عشر (الآلات البصرية) في مقرر الصف الثاني الثانوي حيث جاءت فيه التطبيقات (٨٤ ، ٨٦ ، ١٢٠) ، والفصل التاسع (الأجهزة والمقاييس الكهربائية) في مقرر الصف الثالث الثانوي وفيه التطبيقات (٤١ ، ٤٢ ، ٤٣). وعند مقارنة نسبة هذه الموضوعات المرتبطة بالتطبيقات التقنية الواردة في هذه الكتب مع موضوعات الكتب بشكل مجمل نجد أنها قليلة جداً. فنسبته في الصف الأول ٧,١ % من إجمالي عدد موضوعات الكتاب وهي ١٤ ، وفي الصف الثاني ٦,٦% من إجمالي موضوعات الكتاب وعددها ١٥ موضوعاً ، وفي الصف الثالث الثانوي ١٠ % من إجمالي الموضوعات وعددها ١٠ موضوعات. أيضاً جميع هذه الموضوعات تناولت التطبيقات ضمن البعد المعرفي ، والقليل منها تم تناوله ضمن البعد المهاري ولم يذكر البعد الاجتماعي فيها.

٧- أكثر الكتب تناولاً للتطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني ، كان كتاب الصف الأول ثانوي حيث تضمن ٢٤ تطبيقاً تقنياً ، يليه كتاب الصف الثالث ثانوي حيث تضمن ٢٣ تطبيقاً تقنياً ، أما كتاب الصف الثاني ثانوي فقد كان أقل نصيباً حيث تضمن ١٩ تطبيقاً تقنياً فقط. إلا أن عرض هذه التطبيقات في معظمها كان بأسلوب غير مناسب ولا يحقق حد أدني من التنور التقني، إضافةً إلى ذلك ، فإنه لم ترد أية تطبيقات حديثة في المناهج نظراً لعدم تجديدها وتطويرها منذ سنوات عدة.

وخلاصة القول ، إنه لا توجد دلائل تشير إلى إسهام فعال لمناهج الفيزياء في تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء. حيث إن محتوى هذه المناهج لم يُعطي الأبعاد المعرفية والمهارية الاهتمام المناسب ، ناهيك عن إهماله الكامل للأبعاد الاجتماعية المرتبطة بهذه التطبيقات. كما أن محتوى هذه المناهج لم يتناول الكثير من التطبيقات التقنية (الأساسية منها والحديثة) ذات الصلة الوثيقة بالحياة اليومية للطالبة.

وعند مقارنة نتائج تحليل محتوى كتب الفيزياء التي تم التوصل إليها من خلال هذه الدراسة مع نتائج غيرها من الدراسات ذات الصلة نجد أنه من الصعوبة تحقيق ذلك ، نظراً للاختلاف المتعلق بطبيعة أداة التحليل المستخدمة والأهداف الخاصة بالدراسة الحالية. إلا أن هناك بعض النتائج في هذه الدراسة تتفق مع بعض الدراسات وهى ***(عبد الحكيم بدران ، ١٩٩١ ، سعيد رفاع ، ١٩٩٦ ، فاطمة المالك ، ١٩٨٩ ، مصطفى ابراهيم، ١٩٩١، وفاء مطر ، ١٩٩٤ ، عبد المنعم حسن ، ١٩٩١ ، مدحت النمر ، ١٩٩١ ، محسن فراج ،١٩٩٦، محب الرافعي ، ١٩٩٨ ، عصام الوسيمي ،٢٠٠٠)***. وقد اتفقت هذه الدراسات مع الدراسة الحالية فيما يلي :

١. تركيز محتوى كتب العلوم بصفة عامة وكتب الفيزياء بصفة خاصة بصورة كبيرة على النواحي النظرية الأكاديمية للعلم وإهماله إلى حدٍ كبير التعامل مع التقنية.
٢. اعـــتماد عرض الأجهزة والأدوات في كتب العلوم ومن ضمنها كتب الفيزياء على سرد القوانيـــن والمفاهيم العلمية ثم الإشارة إلى تطبيقها دون أي تفسير أو ربط بينها وبين ما يحصل في الحياة اليومية.
٣. تدنـــي مستوى معالجة كتب العلوم ومن ضمنها الفيزياء للقضايا الاجتماعية والأخلاقية المرتبطة بالتقنية وإهمالها لقضايا التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع.

وبناءً على ما سبق ، فإنه تجدر التوصية بأهمية تطوير مناهج الفيزياء في مرحلة التعليم الثانوي للبنات بشكل يواكب التطورات والمستحدثات التقنية التي يتعايشن معها في حياتهن اليومية. وأن يتم تناول التطبيقات التقنية داخل هذه المناهج بأسلوب مناسب يحقق التنور التقني بأبعاده الثلاثة (معرفي ، مهاري ، اجتماعي) حتى يمكن من خلال هذه المناهج بناء القاعدة العلمية والتقنية لفتيات المجتمع اللاتي هن أمهات لأبناء المستقبل ، بالإضافة إلى أهمية أن يكن عناصر فعالة في قطاعات العمل المختلفة بالمجتمع.

ثالثاً : مقارنة بين نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى :-

إن هدف البحث الأساسي هو تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني والمرتبطة بالتطبيقات التقنية في محتوي مناهج الفيزياء ، لذا كان من الضروري معرفة آراء الذين يعملون في مجال تدريس هذه المناهج ويتعاملون معها بشكل مباشر ، وهن المعلمات والمشرفات التربويات للتعرف من خلال آرائهن على مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة

بالتطبيقات التقنية المقترحة وذات الصلة بعلم الفيزياء بالمناهج الحالية للفيزياء. أيضاً كان لابد من تقويم واقع محتوى هذه المناهج للتعرف على مدى وجود هذه التطبيقات التقنية المقترحة وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها في محتوى هذه المناهج.

ومن هذا المنطلق قامت الباحثة بإجراء مقارنة استدلالية بين النتائج التي توصلت إليها في تحليل المحتوى ونتائج استطلاع الرأي بهدف التعرف على مدى الاتفاق والاختلاف بين هذه النتائج فيما يتعلق بكل بعد من أبعاد التنور التقني حتى يمكن استخلاص عدد من النقاط التي تمثل الموجهات الأساسية في بناء التصور المقترح للدراسة.

١- فيما يتعلق بالبعد المعرفي :

يوضح الجدول (٩) والجداول التفصيلية لتحليل المحتوي (١٠ إلي ١٢) أن هناك اتفاقاً بين نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى فيما يتعلق بأهمية البعد المعرفي ، ويدعم ذلك حصول هذا البعد على أعلى درجة أهمية وبنسبة موافقة ٧٠ % وذلك من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء. وعند مقارنة هذه النتيجة بالنتائج التفصيلية لتحليل المحتوى نجد أن جميع التطبيقات التقنية التي وردت في الكتب كانت تتناول البعد المعرفي المرتبط بهذه التطبيقات. ويستدل من ذلك أن إحساس أفراد العينة بأهمية البعد المعرفي قد تأتى من منطلق اهتمام المنهج بهذا البعد.

وقـد ذكر ***(عبد المنعم حسن،١٩٩١، ص:١٥٧)*** أن أسباب التركيز الشديد لمحتوى مـناهج العلوم بصفة عامة على الجانب المعرفي تعود إلى الخلفية العلمية لواضعي هذه المناهج ومؤلفـي الكتب التي تعكس كونهم متخصصين في المادة الدراسية وليس من بينهم متخصصون في التربية العملية ، وقد يرجع السبب أيضاً إلى أن هذه المناهج وضعت لإعداد طلاب المرحلة الثانوية للالتحاق بكليات علمية كالطب والصيدلة والعلوم.

وهذه الحقائق تنطبق بشكل كبير على نتائج البحث الحالي ، فلو أعدنا النظر إلى نتائج تحليل المحتوى نجد أن التطبيقات التقنية التي تم تناولها في البعد المعرفي ، وبأسلوب مناسب هي التطبيقات القريبة من التخصص العلمي للفيزياء أكثر من صلتها بالمجتمع واستخداماته. وكمثال على ذلك التطبيقات (١ ، ٥ ، ٣٠ ، ٨٢ ، ٨٦) التي جاءت ضمن البعد المعرفي ، والتطبيقات (١٤ ، ١٦ ، ٣٣). ضمن البعد المعرفي والمهاري. وعلى الرغم من ذلك نجد أن نتائج استطلاع الرأي في جدول (١٠ - أ) تشير إلى أن بعض التطبيقات التي تم تناولها بأسلوب مناسب ضمن البعد المعرفي في كتب الفيزياء لم تكن ذات أهمية كبيرة عند أفراد العينة.

فالتطبيقات (٥) ، (٣٠) ، (٨٢) حصلت على المرتبة الثانية ضمن البعد المعرفي ، وذلك من حيث درجة الأهمية من وجهة نظر أفراد العينة ، والتطبيق (١٤) حصل على المرتبة الثالثة ضمن البعد المعرفي ، ولعل السبب يعود إلى أن هذه التطبيقات لا تستخدم بشكل مباشر في الحياة اليومية. بينما هناك تطبيقات حصلت على درجات أهمية نسبية عالية من وجهة نظر أفراد العينة نظراً لأهميتها بالنسبة للطالبات ، ولكنها لم تلق هذا الاهتمام في المنهج. فالثلاجة (١١) مثلاً كانت تدرّس في الصف الأول الثانوي (الفصل الثاني) ضمن موضوع تغير حالة الأجسام ، وكان يتم تناول مكونات تركيب الثلاجة وطريقة عملها ، ولكن قبل ثلاث سنوات تقريباً تم حذفها من المناهج. وعلى الرغم من ذلك ، إلا أن الثلاجة قد حصلت في الدراسة الحالية على نسبة موافقة عالية (٩٠,٥ %) تشير إلى أهمية تضمين البعد المعرفي المرتبط بها.

كمـــا ورد أيضـــاً في دراسة ***(فاطمة المالك ، ١٩٨٩ ، ص: ١٩٣)*** أن نسبة كبيرة من المعلمات والموجهات أكدن أهمية إعادة وحدة الفيزياء النووية بعد تبسيطها وتعديلها ، تلك التي تم حذفها أيضاً منذ عدة سنوات بسبب صعوبتها ، مما يستدل من ذلك أن المعلمات والموجهات لا يشاركن في إعداد المناهج وتطويرها.

ونخلص من ذلك إلى أن البعد المعرفي له أهمية كبيرة بالنسبة لتحقيق التنور التقني فهو يعطي الخلفية العلمية التي يمكن من خلالها التعامل مع التطبيق ، إلا أنه ينبغي اختيار التطبيقات التقنية ذات الصلة الوثيقة بحياة الطالبة وفي نفس الوقت تكون ذات علاقة بمبادئ الفيزياء وقوانينها وليس العكس ، بمعنى أنه لا يتم اختيار التطبيقات كأمثلة تطبيقية للقوانين والمفاهيم الفيزيائية ، مما سيؤدي إلى تناولها بشكل سطحي لا يوضح فيه تركيبها أو الصلة بينها وبين الموضوع العلمي المرتبط بها.

٢- فيما يتعلق بالبعد المهاري :

بالرغم من أهمية البعد المهاري كجانب أساسي في عملية التنور التقني ، فإن نتائج استطلاع الرأي وتحليل المحتوى لم يبرزا هذه الأهمية. حيث نجد أن البعد المهاري قد حصل على أقل درجة أهمية ونسبة موافقة على أهمية التضمين تساوي ٤٧ % من أفراد العينة وهذه تعتبر قيمة منخفضة جداً، (جدول ٩). أما في نتائج تحليل المحتوى ، فقد اقتصر تناوله في الموضوعات على عدد قليل من التطبيقات ، وتمت معالجته في كثير من الأحيان بأسلوب غير مناسب لا يساعد في اكتساب المهارات اللازمة لتحقيق التنور التقني ففي كثير من الأحيان يقتصر فقط على العروض العملية.

وقد يعود الاتفاق بين هذه النتائج إلى أن أفراد العينة متأثرات بشكل مباشر بالمنهج الذي يقمن بتدريسه ، هذا بالإضافة إلى أسباب عدة أخرى ذكرناها عند التعليق على البعد المهاري. ولكن إذا ما أعدنا النظر في نتائج استطلاع الرأي (جدول ١١) ، فسوف نجد أن معظم التطبيقات التقنية التي تستخدم في الحياة اليومية حصلت على نسبة موافقة عالية بالنسبة لأهمية تضمين البعد المهاري لها. ومن هذه التطبيقات الترمومتر الطبي والذي حصل على ٩٧,٦ % ، وجهاز قياس ضغط الدم ٩٢,٩ % ، والمحقنة الطبية ٩١,٧ % ، والمصباح الكهربي ٨٨,١% وغير ذلك من التطبيقات.

وعلى الرغم من أن هذه التطبيقات ذُكرت جميعاً في المناهج ، فإنها جاءت لتوضيح وخدمة البعد المعرفي للتطبيق. فالترمومتر الطبي جاء التركيز فيه على مهارة استخدامه لقياس درجة الحرارة في التجربة ، ولكن لم يتم التدريب على قياس درجة الحرارة للإنسان ، وكذلك المصباح الكهربي حيث جاء ضمن التجارب ولم يتم التدريب على استخداماته اليومية في الإضاءة ، كالقدرة مثلاً على تغيير مصباح كهربائي في المنزل. أيضاً جاءت المحقنة الطبية كمثال على العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه ولم تأتِ كتدريب على مهارة في استخدامها.

لذلك يمكن أن نخلص من هذه المقارنة ، وفي ضوء نتائج استطلاع الرأي ، إلى التأكيد على أهمية تضمين المهارات الأساسية المرتبطة باستخدام الأدوات والأجهزة التقنية في الحياة اليومية. أيضاً ينبغي إعادة النظر في الأبعاد المهارية المرتبطة بالتطبيقات التقنية في محتوى المناهج بحيث لا تكون رهينة العروض العملية للتجارب وإنما لابد من التركيز على المهارات المرتبطة بالابتكار والإبداع. أيضاً في ضوء نتائج استطلاع الرأي ، فإنه لا يمكن أن يتحقق التنور التقني في المناهج دون اقتناع ممن يعملن في ميداني التدريس والإشراف التربوي بأهمية البعد المهاري وكيفية التعامل معه. لذا يجب القيام بدورات تدريبية لإكسابهن المهارات التي تساعدهن على التعامل مع التقنية وتدريسها.

٣- فيما يتعلق بالبعد الاجتماعي :

اختلفت نتائج استطلاع الرأي في هذا البعد عن نتائج تحليل المحتوى. ففي الوقت الذي حصل فيه البعد الاجتماعي على نسبة موافقة بأهمية تضمينه في المناهج تساوي ٦٢ % من أفراد العينة (جدول ٩) ، إلا أننا نجد إهمالاً واضحاً وصريحاً لهذا البعد في محتوى هذه المناهج. مما يستدل منه على أن أفراد العينة لم يتأثرن بطبيعة المنهج فيما يتعلق بهذا البعد. بل أكدن على أهمية تضمين البعد الاجتماعي المرتبط بالتطبيقات التقنية داخل محتوى المناهج.

وربما يعود سبب ذلك الاهتمام من قبل أفراد العينة إلى إحساسهن بالواقع التقني الذي يعيشن فيه ومدى آثاره على المجتمع ، خاصةً وأن هناك جوانب مهمة في التطبيقات التقنية لا تبرز إلا من خلال البعد الاجتماعي المرتبط بها. هذا مع ملاحظة أن البعد الاجتماعي المرتبط بالتنور التقني الذي يجب تضمينه في المناهج ، لا يعني ذكر الآثار الإيجابية والسلبية للتطبيق فحسب ، وإنما يعني إكساب الطالبات خبرات تقنية تساعدهن على التكيف بفعالية مع البيئة التقنية التي يعيشن فيها.

أضف إلى ذلك أهمية تضمين قضايا التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع في المناهج خاصةً وأن الكثير من القضايا الاثنتي عشرة العالمية مرتبطة بشكل مباشر بعلم الفيزياء ، سواءً من خلال القضايا المرتبطة بنقص الطاقة ، أو تكنولوجيا الحرب ، أو المواد الخطرة ، أو غيرها. هذا إلى جانب الأخلاقيات المرتبطة باستخدام التقنية والتي ينبغي تضمينها في المناهج ، كالأخلاقيات المرتبطة باستخدام الفيديو والهاتف والجوال والقنبلة النووية وغيرها من التطبيقات.

وخلاصة النتائج تشير إلى التأكيد على أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية المقترحة في الدراسة بمحتوى مناهج الفيزياء وقد أكد ذلك (٦٠%) من أفراد عينة الدراسة ، ولكن بدرجات أهمية تفاوتت من بعد لآخر. وبالنسبة لنتائج تحليل محتوى مناهج الفيزياء ، فقد أشارت إلى انخفاض مستوى اهتمام هذه المناهج بالتطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني.

وبناء على ما سبق يتضح أن التنور التقني لا يمكن أن يتحقق ببعد واحد من أبعاده. فالبعد المعرفي للدوائر الكهربائية – حتى ولو قدم في المناهج بأسلوب مناسب – لن يحقق التنور التقني المطلوب دون المهارة في توصيل هذه الدوائر وحساب التيار والمقاومة المارة فيها. هذا بالإضافة إلى أن التنور التقني لن يتحقق بالبعدين التقني والمهاري دون البعد الاجتماعي لهذا التطبيق والمرتبط بالأمان الكهربائي والوقاية من مخاطر الصدمات الكهربائية ، وترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية ودور الطاقة في رفاهية البشرية وزيادة الإنتاج.

وفـــي ضوء النتائج السابقة ، ترى الباحثة بأن هناك عدة سبل لتطوير محتوى المناهج الحالية ، وذلك في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني (موضوع الدراسة) وقد سبق الأشارة إليها بشكل عام في أدبيات الدراسة. ويمكن ذكرها بشكل موجز كما يلي:

- يمكن تضمين أبعاد التنور التقني وما يرتبط بها من تطبيقات تقنية وموضوعات في محتوى مناهج الفيزياء الحالية ، وذلك بإضافة وحدات دراسية بشكل مستقل يتم فيها تناول التطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني.
- يمكن دمج التطبيقات التقنية التي تعكس أبعاد التنور التقني في وحدات وموضوعات قائمة بالفعل دون خلل في بنية هذه الموضوعات.
- تطوير محتوي المناهج الحالية في الصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية ؛ بحيث يركز محتوي هذه المناهج عند إعادة بنائها على صفات المواطن المتنور تقنياً ، وذلك بإجراء تطويرٍ شاملٍ للأهداف والمحتوي وإعداد المعلمات القادرات على إدارة هذه المناهج وتنفيذها.

ونظراً لصعوبة التغيير الجذري للمناهج أو أهدافها أو حتى إضافة وحدات جديدة للمنهج ، لذلك كان من المنطق أن تلجأ الباحثة إلى السبيل الثاني وهو دمج التطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني في موضوعات منهج الفيزياء الحالي ومحاولة تكييفه ليحقق التنور التقني بجميع أبعاده ، وهذا ما سيتم تناوله في الفصل القادم.

الفصل الخامس

التصور المقترح

الجزء الأول : الإطار العام للتصور المقترح

الجزء الثاني : الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح

يتناول الفصل الحالي الإجابة عن التساؤل الرابع والأخير من أسئلة الدراسة وهو : ما التصور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية؟

وقد توصلت الباحثة إلى هذا التصور استناداً إلى قائمة التطبيقات التقنية التي اقترحتها الدراسة الحالية ، وما انتهت إليه من نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى. هذا وقد تطلب إعداد التصور المقترح تقديم جزأين ، الأول يتضمن الأطار العام للتصور المقترح حيث تم فيه إبراز ما يلي : المنطلقات التي انطلق منها التصور المقترح وأهدافه ، والموجهات الأساسية في بنائه ، ثم توضيح خطوات إعداده والتحقق من صلاحيته. أما الجزء الثاني فقد شمل الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح في صورته النهائية. وفيما يلي تفاصيل ذلك:

الجزء الأول : الإطار العام للتصور المقترح

أولاً : المنطلقات التي انطلق منها التصور المقترح: -

انطلق التصور المقترح في هذه الدراسة من عدة منطلقات أهمها :

- ما أسفرت عنه نتائج استطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء في محتوى مناهج الفيزياء الحالية.
- ما أسفرت عنه نتائج تحليل محتوى مناهج الفيزياء والتي كشفت عن قصور واضح في تناول التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها داخل محتوى هذه المناهج.
- ضرورة مسايرة الاتجاهات العالمية الحديثة في المناهج والتي نادت بأهمية أن يكون التنور التقني من الأهداف الرئيسية التي ينبغي أن تسعى إلى تحقيقها المناهج من أجل إكسابها طلاب وطالبات القرن الحادي والعشرين.
- ضرورة الاهتمام بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء وبخاصة تلك التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بحياة الطالبات في المجتمع.

ثانياً : أهداف التصور المقترح

تحدد الهدف العام للتصور المقترح في تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء - والتي حددها البحث الحالي وما قد يستجد من

تطبيقات تقنية أخرى - بمحتوى مناهج الفيزياء الحالية والمقررة على طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.ويرتبط بهذا الهدف العام العديد من الأهداف الفرعية التى صنفت إلى:

١ . أهداف مرتبطة بالبعد المعرفي ، حيث يجب أن تكون الطالبة قادرة على أن :

- تعرف الخلفية العلمية الفيزيائية التي قامت عليها التطبيقات التقنية والمصطلحات التقنية المرتبطة بها.
- تربط المفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات الفيزيائية بالتطبيقات التقنية المتعلقة بها ، وتركيب تلك التطبيقات وكيفية عملها.
- تستوعب كيفية عمل التطبيقات التقنية التي تتعامل معها في الحياة اليومية.
- تتعرف على تاريخ الاكتشافات والمخترعات التقنية التي ساهمت في تقدم البشرية.
- تتعرف على مجالات استخدام التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء في شتى مجالات الحياة.
- تتعرف على أهم التطبيقات التقنية الحديثة في مجال علم الفيزياء.
- تفهم الموضوعات التقنية المحلية والعالمية ذات الصلة بعلم الفيزياء (سواءً كانت مقروءة أو مسموعة أو مرئية).

٢- أهداف مرتبطة بالبعد المهاري ، حيث يجب أن تكون الطالبة قادرة على أن :

- تستخدم الأجهزة والأدوات التقنية المألوفة (كالترمومتر لقياس درجة الحرارة ، وجهاز قياس ضغط الدم ، وغيرهما) بطريقة صحيحة.
- تستخدم تقنيات الاتصال التي تتعامل معها في حياتها اليومية (كالفاكس ، والجوال ، والكومبيوتر) بمهارة.
- تستخدم الأجهزة والأدوات المحفوفة بالخطر (كالتعامل مع البوتاجاز ، السخان ، مصادر التيار الكهربائي) بأمان.
- تحل المشكلات الناتجة عن التقنية بمهارات عقلية مناسبة كالتفكير النقدي والإبداعي.
- تتقن مهارات التعلم الذاتي بما يمكنها من التعلم المستمر والاعتماد على النفس في البحث والاطلاع.
- تصمم أجهزة تقنية مبسطة (كتصميم نموذج لتلسكوب فضائي ، أو محرك كهربي ، أو غيرهما).

- ترسم الأجهزة والتخطيطات التقنية والدوائر الكهربائية مع محاولة تطبيقها في الواقع العملي.
- تتخذ القرارات الشخصية والاجتماعية الصائبة والمتعلقة باستخدام التقنية في حياتها اليومية.
- تكتسب المهارات الشخصية والاجتماعية المتبادلة (كالتعاون مع الجماعة ، والعمل مع الفريق).

٣. أهداف مرتبطة بالبعد الاجتماعي ، حيث يجب أن تكون الطالبة قادرة على أن :

- تحدد الآثار الاجتماعية السلبية للتقنية وعلاقاتها بالمشاكل الصحية والاقتصادية والاجتماعية التي تواجه المجتمع.
- تتعرف على الآثار الإيجابية لاستخدام التقنية سواءً على مستوى الفرد أو المجتمع.
- تحدد الأخطار والأضرار الناتجة عن التعامل الخاطئ مع التقنية.
- تفهم طبيعة العلاقة المتبادلة بين العلم والتقنية والمجتمع والقضايا المرتبطة بها.
- تكّون اتجاهات مناسبة نحو التطبيقات التقنية الحديثة في المجتمع.
- تتعرف على الحدود الأخلاقية والاجتماعية المرتبطة بالتقنية واستخدامها في الحياة.
- ترشد الاستهلاك سواءً في مصادر الطاقة أو استخدام الأجهزة والأدوات المألوفة في الحياة اليومية.

ثالثاً :موجهات أساسية في بناء التصور المقترح

هناك بعض الموجهات الأساسية التي تم الاستناد إليها في إعداد التصور المقترح ، وأهمها:

١- التأكيد على تحقيق التنور التقني بجميع أبعاده المعرفية والمهارية والاجتماعية. مع ملاحظة أن هذه الأبعاد متداخلة وتكمل بعضها البعض ، فالبعد الاجتماعي مثلاً يمكن أن يتضمن جوانب معرفية أيضاً ، وقد تم الفصل بينهما فقط لتوضيح أن التنور التقني لا يمكن أن يتحقق بتركيز على جوانب معرفية فقط أو مهارية ، وانما هناك جوانب أخرى لابد من تناولها حتى يتحقق التنور التقني المنشود.

٢- مناسبة التصور المقترح لمستوى الطالبات والبيئة السعودية التي يعشن فيها ، حيث إن مستوى التنور التقني المطلوب يتطور دائماً مع تطور التقنية في حياة الأفراد ، لذلك فإن تحديد هذه المستويات لابد أن يتمشى مع متطلبات العصر الحاضر. وقد اقتصر هذا التصور

على الحد الأدنى من المعارف والمهارات والآثار الاجتماعية المرتبطة بالتطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء ، والذي يناسب طالبات المرحلة الثانوية.

٣- تطويع التطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد بشكل يناسب موضوعات مناهج الفيزياء الحالية ، حيث لم يحدث تغيير جذري في بناء الموضوعات أو إضافة موضوعات جديدة على المنهج ، حتى يمكن أن يكون قابلاً للتنفيذ إذا ما تم الأخذ به من قبل الرئاسة العامة لتعليم البنات.

رابعاً : خطوات إعداد التصور المقترح

تم إعداد التصور المقترح وفقاً للإجراءات التالية :

١- إعداد مقدمة توضح مفهوم التنور التقني وأهمية تضمينه كهدف رئيسي بمحتوى مناهج الفيزياء.

٢- بناء مخطط عام على شكل خريطة تخطيطية توضح الخطوات التي ينبغي اتباعها عند تضمين أبعاد التنور التقني المرتبط بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء.

٣- بناء مخطط تفصيلي على شكل جدول يتكون من ثلاثة أجزاء :

الجزء الأول : يشمل بعض التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، والتي تم تحديدها بناءً على :

- نتائج استطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء (معلمات ومشرفات تربويات).
- طبيعة الموضوعات المقررة بمحتوى مناهج الفيزياء من حيث إمكانية دمج هذه التطبيقات في محتواها.

الجزء الثاني : يعرض الموضوعات المقررة بمحتوى مناهج الفيزياء في المملكة للمرحلة الثانوية للبنات والتي يمكن إدماج أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية خلالها.

الجزء الثالث : يعرض ضوابط توضيح كيفية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية داخل موضوعات المنهج.

وهناك عدد من الموجهات الأساسية التى ينبغي توضيحها في المخطط التفصيلي وهي :

- من الممكن تعميق مستوي أحد أبعاد التنور التقني المقدمة في المخطط التفصيلي وذلك بتقدم الصفوف الدراسية ، بحيث يدمج مثلاً البعد المعرفي والمهاري في صف ثم العودة للبعد الاجتماعي والمرتبط بنفس التطبيق في صف آخر.

- المعلومات المقدمة في المخطط يمكن تضمينها في كتاب الطالبة أو أدلة النشاط العملي أو مرشد المعلمة مع مراعاة التكامل فيما بينها. كما يمكن تحديد بعض من هذه المعلومات كقراءة حرة ، حتى لا تمثل عبئاً منهجياً ولكن يجب التأكيد على إكساب الطالبات حداً أدني من الخبرات التقنية بجميع أبعادها.يمكن أن يضمن في الموضوع الواحد أكثر من تطبيق تقني وبأكثر من بعد، وهذا عائد إلى طبيعة الموضوعات الحالية لمناهج الفيزياء.
- هناك بعض تطبيقات تقنية يتشابه فيها المبدأ العلمي الذي تقوم عليه ، كالمكواة الكهربائية والمدفأة والسخان الكهربائي ، لذلك يمكن عرض أحد هذه التطبيقات بشكل مفصل ، وباقي التطبيقات يتم تناولها بشكل مختصر مع التركيز على جوانبها المهارية والاجتماعية المرتبطة بها.

٤- تقديم نموذج مقترح لكيفية تضمين أبعاد التنور التقني داخل أحد موضوعات كتاب الفيزياء ، بحيث يتم تضمين هذه التطبيقات التقنية وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني ضمن موضوع المناسب دون الإخلال بمحتواها. وقد تم تقديم مرشد للمعلمة ودليل نشاط عملي في النموذج التوضيحي حتى يمكن من خلاله توضيح الأهداف والإجراءات اللازمة لتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده داخل محتوى مناهج الفيزياء.

خامساً : التحقق من صلاحية التصور المقترح

للتحقق من صلاحية التصور المقترح ، فقد تم عرضه على لجنة من المحكمين (انظر ملحق رقم ١) ، وذلك للاستفادة من آرائهم ومقترحاتهم حول هذا التصور. وقد تلخصت آراء السادة المحكمين في أن هذا التصور يمكن أن يسهم في تحقيق أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ، ووافقوا كذلك على إمكانية تطبيقه عملياً في محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية ، وقد أبدي المحكمون التعديلات التالية:

- تعديل صياغة بعض الجمل الواردة في التصور المقترح.
- إضافة بعض المعلومات إلى المخطط التفصيلي.
- تغيير بعض موضوعات الفيزياء الورادة في المخطط التفصيلي ، لتناسب التطبيقات المرتبطة بها.
- إجراء بعض التعديلات على النموذج الإجرائي المقترح ، وقد تمثل ذلك في الأهداف الإجرائية ودليل النشاط العملي.

وقد أخذت الباحثة بهذه التعديلات ، وأصبح التصور المقترح في صورته النهائية قابلاً للتطبيق.

الجزء الثاني : الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح

أولاً: مقدمة

التربية لا تستطيع أن تحيا في معزل عن روح الثورة التقنية وأساليبها ، خاصةً إذا كان هدفها ليس فقط إعداد الفرد للعيش في الحاضر وإنما إعداده للتكيف مع عالم تقني مستقبلي يمكنه من خلاله الإسهام بفعالية في تقدم التقنية الحديثة والمستقبلية.

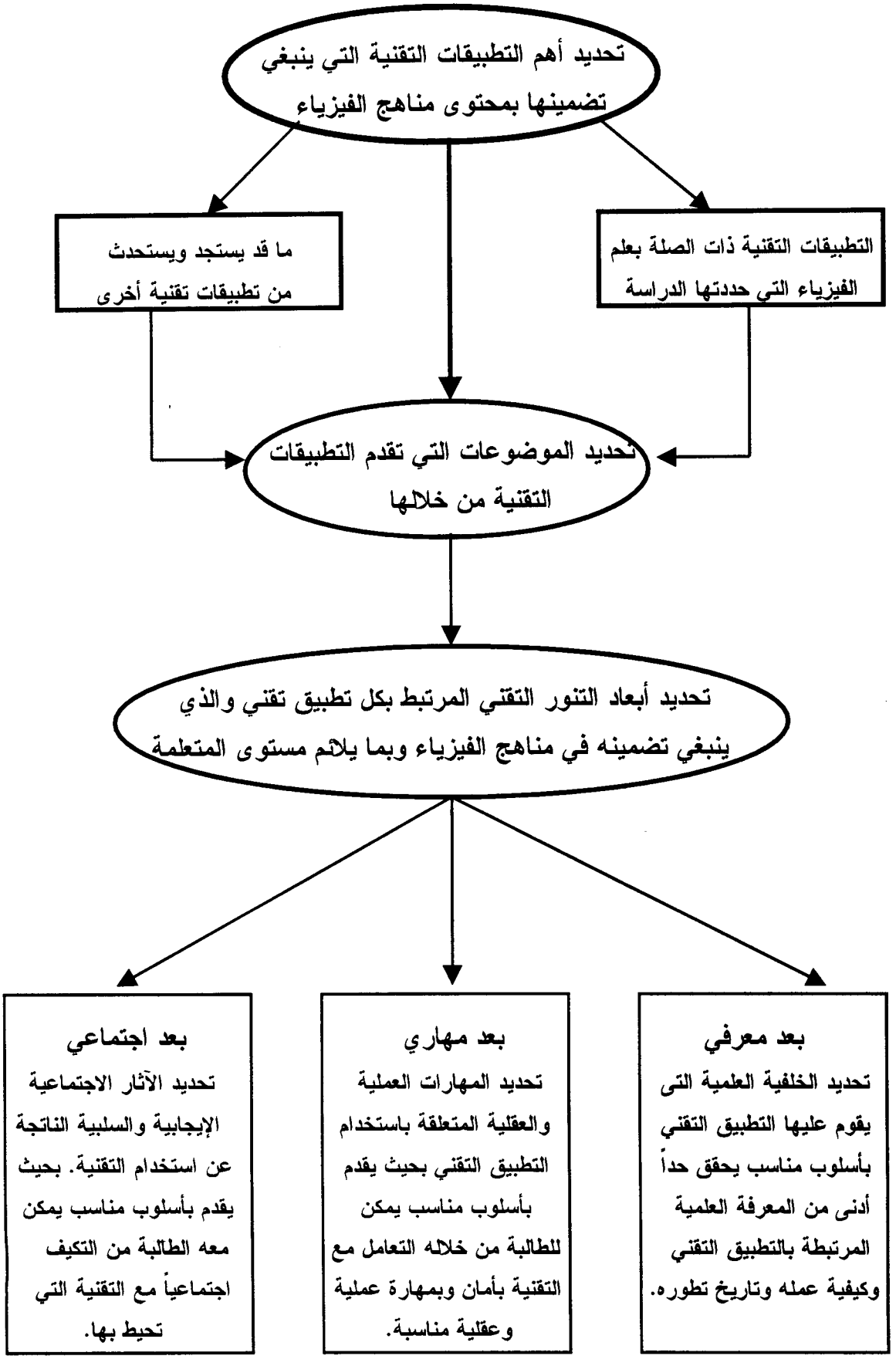
ومن هذا المنطلق ظهر التنور التقني كهدف أساسي من أهداف التربية التقنية التى تمثل ميداناً مهماً من ميادين التربية.

والتنور التقني لا يعني إعداد خبراء ومختصين في التقنية وإنما يعني :"الحد الأدنى من الخبرات التقنية المرتبطة بتطبيقات التقنية ، والتى ينبغي أن تشمل على فهم الأساس العلمي الذي تقوم عليه هذه التطبيقات والمصطلحات الأساسية المتعلقة بها ، ومجالات استخدامها في الحياة وتاريخ تطورها (بعد معرفي) ، والقدرة على القيام بالمهارات العملية الأساسية المتعلقة بكيفية استخدام الأدوات والآلات والعمليات التقنية ، والمهارات العقلية ككيفية اتخاذ القرارات الصائبة المتعلقة باستخدامها (بعد مهاري) ، وإدراك الآثار الاجتماعية الإيجابية والسلبية الناتجة عن استخدام التطبيقات التقنية على مستوى الفرد والمجتمع ومعرفة الأخلاقيات المرتبطة باستخدامها وفهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع (بعد اجتماعي)".

وحيث إن التنور التقني يمكن أن يتحقق بوسائل متعددة ، من أهمها برامج التعليم النظامي والتى تقدم من خلال مؤسسات التعليم الرسمية. والتى من ضمنها مناهج العلوم بصفة عامة ومناهج الفيزياء بصفة خاصة ذات الصلة الوثيقة بالتقنية ، لذلك فإن دمج التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها في محتوي مناهج الفيزياء يمكن أن يساهم في إكساب الطالبات معلومات وخبرات ومهارات تقنية تفيدهن في حياتهن الشخصية والاجتماعية وتنمي لديهن القدرة على تطوير مجتمعهن علمياً وفكرياً واقتصادياً واجتماعياً.

لذلك يهتم التصور المقترح الحالي بتوضيح كيفية تضمين أبعاد التنور التقني وما يرتبط بها من تطبيقات تقنية ذات صلة بعلم الفيزياء في محتوي مناهج الفيزياء الحالية والمقررة على طالبات المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. مع التأكيد على إبراز دور التقنية في تطوير المجتمع ، وإكساب الطالبات المهارات الأساسية لاستخدام التقنية وكيفية التعامل معها.

ثانياً: مخطط عام لتضمين أبعاد التنور التقني بمحتوى مناهج الفيزياء



ثالثاً : مخطط تفصيلي لتضمين أبعاد التنور التقني بمحتوى مناهج الفيزياء

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
- الآلات البسيطة	موضوع "التوازن" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي (الجزء الأول)	يضاف جزء عن مفهوم الآلة ، والعناصر الرئيسية العامة للآلة ، وذكر المعادلة الرياضية للفائدة الميكانيكية لهذه الآلات ، ثم تناول أمثلة للآلات البسيطة (كالروافع والبكرات الأحادية والمعقدة ، والتروس) ومجالات استخدامها في الحياة) وذلك عن طريق عرض صور عن تطبيقاتها العملية.	- تدريب الطالبات على رسم بعض من هذه الآلات البسيطة وتدريبهن على تحويل بعضها إلى تركيبات مجسمة باستخدام قطع الليجو البسيطة. - تدريبهن على بعض المهارات العقلية (كحل مشكلة تقنية مرتبطة برفع ثقل ما ، أو القيام بعمل شاق والمطلوب منهن إيجاد الآلة البسيطة الملائمة لحل هذه المشكلة) ، وتدريبهن على كيفية الاستخدام الصائب لبعض هذه الآلات كمقبض الباب والمفتاح والمفك.	- تتعرف الطالبةعلى الآثار الإيجابية لهذه الآلات من حيث إنجازها للأعمال بسهولة وتوفيرها للوقت والجهد ، بحيث يمكنها من خلال هذه المعرفة إدراك أهمية التقنية في حياتها اليومية.
-روبوت (الرجل الآلي)	موضوع "التوازن" في كتاب الفيزياء للصف الثالث ثانوي	- إضافة جزء يوضح ما المقصود بالروبوت بحيث يتناول تركيبه والأجزاء التي يتكون منها مع ربطه بالآلات البسيطة والمركبة التي سبق للطالبة دراستها. - توضيح نظام التحكم المبرمج الذي يعمل على أساسه الروبوت والمحاور الرئيسية التي يمكن للروبوت أن يتحرك من خلاله. - إضافة جزء يتناول أنواعه ومجالات استخدامه الحالية والمستقبلية.	- يمكن أن تتدرب الطالبة على تركيب بعض أنواع الروبات التعليمية والتي تتكون من أطقم مفككة أو شبه مركبة موجودة في مراكزالوسائل التعليمية. - إضافة سؤال في المحتوى يعرض مشكلة تقنية كمشكلة تسخين الأفران ذات الدرجة الحرارة العالية والضغط المرتفع بالمواد الخام اللازمة لصهر المعادن والمطلوب من الطالبات إعطاء حلول عن نوعية الروبوت المطلوب والآلات البسيطة والمركبة اللازمة لصناعته مما ينمي لديهن القدرة على التفكير الإبداعي.	- إبراز أهمية الروبوت في قدرته على التعامل مع ظروف بيئية قاسية كدرجات الحرارة العالية والضغط المرتفع والإشعاعات النووية ، والتأكيد على أن الروبوت أصبح جزءاً لا يتجزأ من الثورة الصناعية الحالية والمستقبلية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
– المصعد	موضوع التوازن في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	يضاف المصعد لدرس "توازن الأجسام المتحركة" حيث يتم التعريف بالمبدأ الذي يعمل عليه المصعد وهو نظام الرافعات ، ثم تناول بعض المعلومات عن أنواع المصاعد الموجودة في العصر الحديث.	– تدريبهن على بعض المهارات اللازمة لاحتياطات الأمان داخل المصعد وتعريفهن بالتصرفات الصحيحة عند تعطل المصعد.	يضاف جزء عن بعض الممارسات الخاطئة في استخدام المصعد ، كالقفز داخله ، أو استخدامه من قبل الأطفال ، وإبراز أهمية المحافظة على نظافة المصعد وعدم العبث به.
–السيارة	موضوع "الحرارة والشغل" في كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي.	– إضافة مقدمة لدرس "محرك السيارة" تتضمن نبذة مختصرة عن تاريخ اختراع السيارة وتطورها من محرك بخاري إلى محرق يعمل باحتراق الوقود. – تضاف السيارة إلى درس "القصور الذاتي" وتوضيح أهمية حزام الأمان في السيارة وعلاقته بالقصور الذاتي. – يتم إضافة مكابح السيارة الهيدروليكية بحيث تشمل بعض المعلومات عن نظام المكابح التي تعمل بالضغط.	– تصميم نماذج مصغرة لمحرك السيارة . – تدريب الطالبات على مهارة التعلم الذاتي كأن يطلب منهن إعداد تقرير عن بدائل الوقود التي يمكن أن تستخدم في السيارة دون أن يحدث تلوث للبيئة.	– يضاف جزء يوضح الجوانب الاجتماعية للسيارة وعلاقتها بمشكلات تلوث البيئة ، والحوادث المرورية . أيضاً إبراز الجوانب الإيجابية للسيارة المتمثلة في خدمتها لجميع شئون حياة الناس ، والتقيد بأنظمة المرور للحفاظ على سلامة أفراد المجتمع ، وتوضيح المسئولية الأخلاقية في القيادة. – إضافة جزء عن أهمية حزام الأمان ، والنتائج السلبية التي يمكن أن تحدث إذا لم يتم التقيد به.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
- الترمومترات الطبية	موضوع "قياس درجة الحرارة" في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي	- تضاف الترمومترات الطبية إلى درس "موازين الحرارة" بحيث يتم تناول اسم مخترع الترمومتر وتاريخ اختراعه. - إضافة معلومات عن حدود درجة حرارة الإنسان السليم والمريض. - عرض الترمومترات المستخدمة حالياً والتعرف على تركيبها. - ذكر بعض المعلومات عن الترمومترات الطبية الحديثة ، كالترمومترات الإلكترونية وغيرها.	- تدريب الطالبات على كيفية استخدام الترمومترات الطبية لقياس درجة حرارة الإنسان بدقة وتدريبهن على كيفية المحافظة على هذا الجهاز وصيانته. - إكسابهن القدرة على التصرفات الصحيحة عند وجود شخص ذي درجة حرارة مرتفعة.	- تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطالبات نحو أهمية التقنية في المحافظة على صحة الإنسان. وإبراز أهمية وجود الترمومترات الطبية في المنازل وخاصة عند وجود أطفال.
- القدور الكاتمة	موضوع "الخواص الحرارية للغازات" في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي	- إضافة هذا التطبيق في درس تأثير درجة الحرارة على ضغط الغازات ، حيث يتم تناول المبدأ الذي يعمل عليه القدر الكاتم وهو العلاقة بين ارتفاع الضغط ودرجة الغليان. - التعرف على تركيب هذا الجهاز عن طريق عرضه عملياً والتعرف على مجالات استخدامه ، وكيفية عمله.	- تدريبهن على رسم تخطيطي للتطبيق يوضح الأجزاء الأساسية التي يتكون منها الجهاز. - تدريب الطالبات على المهارات الأساسية في استخدامه واحتياطات الأمان اللازم اتباعها عند استخدامه.	- إضافة جزء يوضح الآثار الإيجابية لهذا التطبيق في كونه يوفر الوقت والجهد لإنضاج الطعام بالمقارنة مع القدور العادية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
– المكواة الكهربائية – السخانات الكهربائية – المدفأة الكهربائية	موضوع "الحرارة ومصادرها" في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي	–تضمين جزء عن تركيب هذه التطبيقات وكيفية عملها ، وربط طريقة العمل بالمبدأ العلمي المشترك بينهم ، وهو "تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية". وإيضاح أهمية الثرموستات فيها والتي تعمل على التحكم في قطع التيار الكهربائي تلقائياً عندما تبلغ درجة حرارة معينة.	–تدريب الطالبات على بعض المهارات الأساسية اللازمة للتعامل مع هذه التطبيقات بشكل صحيح وتعريفهن باحتياطات الأمان في استخدامها وبخاصة المكواة التي يكثر استخدامها من قبل الطالبات ، والتأكيد على كيفية صيانة هذه التطبيقات كأن يتم تنظيف أنابيب المياه للسخانات ومحاولة تغطية أي أسلاك مكشوفة بعازل واق. – أيضاً تدريبهن على كيفية اتخاذ القرارات الصائبة المبنية على المعرفة عند شراء أي من هذه التقنيات.	– إبراز أهمية هذه التطبيقات بالنسبة لحياة الفرد ، وذكر الافتراضات التى يمكن أن تحدث في حالة عدم وجودها . – تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطالبات، نحو المحافظة على الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها.ومناقشة إحدى قضايا تفاعل العلم والتقنية والمجتمع ، وهي قضية "نقص الطاقة" بحيث يتم تعريفهن بأثرها على مستوى الفرد والمجتمع.
–الخلايا الشمسية	موضوع "الحرارة ومصادرها" في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي	– تناول نبذة مختصرة عن كيفية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية باستخدام مواد شبه موصلة ، (كالسيلكون). – إضافة بعض مجالات استخدامها في الحياة وتناول معلومات مختصرة عن الصعوبات التي تواجه انتشار هذه التقنية.	– تدريب الطالبات على رسم تخطيطي يوضح تركيب الخلايا الشمسية وكيفية عملها. – تدريبهن على مهارات التفكير النقدي والقدرة على حل المشكلات ، وذلك بعرض مشكلة عن كيفية الاستفادة من الخلايا الشمسية أثناء الليل أو في الفضاء وطلب إعداد تقرير معتمد على البحث يوضح كيفية حل هذه المشكلة.	– إضافة جزء يوضح أهمية الخلايا الشمسية على مستوى الفرد والمجتمع ، وبخاصة فيما يتعلق بدورها في التقليل من تلوث البيئة. – ربط هذه التقنية بالبيئة المحلية والمتمثلة في مشروع القرية الشمسية وتناول نبذة مختصرة عن هذا المشروع وأهدافه.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
– جهاز قياس ضغط الدم	موضوع "القوي والتوازن في الموائع" في كتاب الفيزياء للصف الأول الثانوي	– يُضمن هذا التطبيق في درس"قياس ضغط المائع" حيث يوضح فيه مفهوم ضغط الدم ، وتعريف الطالبة بالضغط الانقباضي والانبساطي ، وإعطاء بعض المعلومات عن حدود ضغط الدم للشخص السليم ، وإحصائية توضح عدد المصابين بمرض ارتفاع ضغط الدم أو انخفاضه. وشرح لتركيب جهاز قياس ضغط الدم والخطوات اللازم اتباعها لقياس ضغط الدم.	– تدريب الطالبات عملياً على كيفية قياس ضغط الدم للإنسان بشكل دقيق. – تدريب الطالبات على بعض التصرفات الصحيحة في التعامل مع بعض حالات الطوارئ لمرضى ضغط الدم.	– إبراز أهمية استخدام هذا الجهاز لمرضى ضغط الدم. – إعطاء بعض المعلومات المختصرة عن أعراض المرض وكيفية علاجه والوقاية منه.
– الدوائر الكهربائية – الدوائر المتكاملة	موضوع "قانونا حفظ الشحنة والطاقة" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	– تعميق المعلومات عن الدوائر الكهربائية بإضافة جزء عن الدوائر المنزلية وتوضيح مكوناتها وكيفية انتقال التيار داخل الأجهزة المنزلية. – توضيح الأشكال الرمزية لعناصر الدوائر الكهربائية ومدلولاتها كرمز المقاومة والمكثف والبطارية ..الخ. ومن الأفضل تدريس دوائر كهربائية كمنظومة كاملة ثم منظومات فرعية ثم المكونات الأساسية للدائرة. – إضافة جزء يوضح ما المقصود بالدائرة المتكاملة والمكونة من بلورة من سيليكون تحتوي على مجموعة من قطع كهربائية والتي أصبحت جزءاً لا يتجزأ من أي جهاز إلكتروني ، ثم إضافة جزء يوضح مميزاتها بالمقارنة مع الدوائر الكهربائية المألوفة ومجالات استخدامها الحالية والمستقبلية.	– عرض هذه الدوائر الكهربائية في تجارب عملية يمارسنها وتظهر لهن ماذا يحدث عند تغيير القيم وإبراز مواقع مكونات دائرة كهربائية في أجهزة معتادة كالراديو أو التلفزيون ، وماذا تعمل عموماً. – يمكن أن تقوم الطالبات بمشروع جماعي لتركيب جهاز منزلي مألوف لديهن ، كدائرة جرس الباب أو ساعة منبه ، ويتعلمن من خلال هذا المشروع مهارات شخصية واجتماعية متبادلة. – تدريب الطالبات على احتياطات السلامة (الأمان الكهربي) عند توصيل الكهرباء مع التأكيد على مراجعة الدائرة قبل توصيل التيار.وتدريبهن على بعض التصرفات الصحيحة عند تعرض شخص لصدمة كهربائية.	– إظهار أهمية الدوائر الكهربائية وخاصة الدوائر المتكاملة والتي أصبحت تقنياتها المستخدمة أصغر حجماً وأكثر فعالية وأقل استهلاكاً للطاقة. – مناقشة بعض الجوانب السلبية الضارة الناتجة عن التعامل الخاطئ مع الأجهزة الكهربائية التي يمكن أن تسبب حروقاً خطيرة وأحياناً تسبب الموت للشخص المتعرض لصدمة كهربائية. – إضافة جزء يوضح أهمية المحافظة على الطاقة الكهربائية وترشيد استهلاكها.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
الحاسب الإلكتروني	موضوع "قانونا حفظ الشحنة والطاقة" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	– إضافة جزء يتناول تاريخ تطور الحاسب الآلي أو الإلكتروني عن طريق ربط هذا التطور بتطور الأجهزة والأدوات ذات الصلة بعلم الفيزياء بدءاً بالصمامات المفرغة ثم الترانزيستور ثم الدوائر المتكاملة ثم أشباه الموصلات إلى استخدام أشباه الموصلات الفوقية التي ساعدت على زيادة فعاليته في جميع المجالات الشخصية والعملية. – إضافة جزء يوضح أجزاء الكومبيوتر ومجالات استخدامه الحالية والمستقبلية.	– تدريب الطالبات على بعض المهارات الأساسية للتعامل مع كيفية تشغيل الكومبيوتر ويكون ذلك خلال حصص النشاط. – تنمية مهارتهن لاستخدام الكمبيوتر وحفظ البرامج وإدخالها وغير ذلك ، وتنمية قدراتهن على اتخاذ القرارات الصائبة عند شرائهن الكومبيوتر الشخصي المناسب.	– إبراز الآثار الإيجابية لاستخدام الحاسب الآلي على مستوى الفرد والمجتمع من أجل إيجاد تنمية اتجاه إيجابي لدى الطالبة نحو هذه التقنية التي أصبحت تستخدم في جميع المؤسسات التعليمية وجميع مجالات الحياة المختلفة. – وإبراز المسئولية الاجتماعية والأخلاقية عند استخدام الأنترنيت وكيفية الاستفادة منه.
أجهزة التحكم عن بعد (RemoteControl)	موضوع "قانونا حفظ الشحنة والطاقة" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	– إضافة جزء يوضح تركيب الريموت كنترول والعملية الأساسية التي يقوم بها مع توضيح مدى أهمية الترانزيستور بداخله واللازم لتكبير الإشارات المستقبلة والتي بدورها تترجم الإشارات الضوئية غير المرئية التي يستقبلها التلفزيون ، وتوضيح مجالات استخدامه.	– إضافة رسم تخطيطي للجهاز مع توضيح البطارية والوصلات الكهربائية الداخلية. – عرض الجهاز عملياً وتدريبهن على كيفية التعامل معه بشكل صحيح ، وتدريبهن على كيفية إصلاح الأعطال البسيطة المرتبطة بالجهاز ، وكيفية صيانته.	– البعد الاجتماعي للريموت كنترول غير مرتبط به مباشرةً وإنما مرتبط بالأجهزة التي يقوم بتشغيلها ، كالتلفزيون ، وأجهزة استقبال البث الفضائي ، لذلك ينبغي التنويه عن مميزات وسلبيات هذه الأجهزة والقيم الأخلاقية والاجتماعية التي ينبغي أن تكتسبها الطالبة عند استخدام مثل هذه الأجهزة..

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
– المكنسة الكهربائية	موضوع "الأجهزة والمقاييس الكهربائية" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	– إضافة المكنسة الكهربائية إلى درس "المحرك الكهربائي" نظراً لكونها تعتمد في عملها على المروحة التي يديرها محرك كهربائي حيث تقوم بسحب الهواء عن طريق أنبوب طويل متصل بها فتدفع الهواء ساحبة معه الأوساخ. – تضمين جزء يوضح الأجهزة الأساسية التي تتكون منها المكنسة والقطع المرافقة وكيفية تركيب كل قطعة ووظيفتها.	– عرض المكنسة عملياً وتوضيح أجزائها. وتدريب الطالبات على كيفية التعامل مع هذا الجهاز الكهربائي بشكل صحيح. – تدريبهن على إصلاح بعض الأعطال البسيطة في المكنسة ، كتغيير الأنبوب الطويل إذا أصابه تلف أو تغيير كيس النفايات ، وإصلاح الأسلاك المكشوفة ، وغير ذلك. – تدريبهن على بعض احتياطات الأمان المرتبطة باستخدام المكنسة.	– إبراز أهمية هذه التقنية خاصة فيما يتعلق بدورها في توفير الوقت والجهد اللازمين لتنظيف البيت مما يولد لديهن اتجاهات إيجابية نحو هذه التقنية.
– فرن المايكروويف	موضوع"الموجات الكهرومغناطيسية" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي	– إضافة جزء يوضح تركيب فرن المايكروويف وكيفية إرساله للموجات الكهرومغناطيسية. – توضيح كيفية تسخينه للأطعمة بواسطة الموجات الإشعاعية القصيرة المدى وفي وقت قصير جداً.	– تدريب الطالبات على المهارات الأساسية لاستخدامه واحتياطات الأمان اللازم اتباعها عند الاستخدام.	– إبراز الجوانب الإيجابية والسلبية لاستخدامه. – التأكيد على دور المايكروويف في حياة الإنسان وأهميته في توفير الوقت من ناحية ، والتأكيد على أضراراستخدامه وبخاصة للمرأة الحامل من ناحية أخرى.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
– جهاز السونار (جهاز الموجات فوق الصوتية).	موضوع "طبيعة الصوت وخواصه الأساسية" في كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي	– تعميق المعلومات التي جاءت في درس "التطبيقات العملية على الأمواج فوق السمعية" وذلك بإضافة جهاز السونار والمستخدم في تشخيص بعض الأمراض العضوية وتحديد حالة الجنين قبل ولادته ، بحيث يتم تعلم مبدأ عمله الذي يقوم على سرعة انتشار الموجات الفوق صوتية في الأنسجة البشرية مما يتيح صدى الموجة إلى رسم سلسلة من التقاط تؤدي معالجتها إلى تكوين صورة خلال زمن معروف. – أيضاً إضافة جزء عن المجالات الطبية الأخرى التي يستخدم فيها الجهاز مثل تفتيت حصوات الكلى وغيرها.	– يمكن عرض بعض صور الأشعة فوق صوتية بواسطة جهاز عرض يتم خلاله تدريب الطالبات على التفكير النقدي وإثارة الأسئلة عن ماهية الصورة ، والمواد المصنوعة منها ، وكيف يمكن قراءتها.	– يضاف جزء يوضح فيه دور التقدم التقني في رفع المستوى الصحي للإنسان ، وبخاصة منذ كونه جنيناً في بطن أمه حيث يستخدم هذا الجهاز في تحديد تاريخ الحمل والولادة وما إذا كانت هناك مشكلات صحية في الجنين. – ينبغي التنويه عن أن الإفراط في استخدام الجهاز له آثار مضرة على الجنين ، كما أنه قد يحصل أحياناً أخطاء في التشخيص.
– العدسات الإلكترونية. – الميكروسكوب الإلكتروني .	موضوع "الآلات البصرية" في كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي	– يضاف إلى درس "المجهر المركب" هذين التطبيقين وذلك بشرح فكرة عمل الجهاز التي تقوم على أن الحزمة الإلكترونية لها خاصية موجية تشبه خاصية الحزمة الضوئية ويمكن معها رؤية الأجسام الدقيقة كالفيروسات مثلاً ، لذلك تستخدم العدسات الإلكترونية ذات النوعين (الكهروستاتيكية والمغناطيسية). – يضاف أيضاً جزء يوضح تركيب الميكروسكوب الإلكتروني وشرح عمله ، وإجراء مقارنة بينه وبين الميكروسكوب الضوئي من حيث إضاءة الجسم والعدسات المستخدمة واستقبال الصورة وقوة التكبير.	– تدريب الطالبات على رسم شكل تخطيطي للميكروسكوب الإلكتروني مع توضيح تركيبه ونوع العدسات الإلكترونية المستخدمة. – إذا تم توفير الجهاز في المدرسة يمكن للمعلمة أن تدرب الطالبات على كيفية استخدامه ، وإذا لم يتم توفيره ، يمكن للمعلمة أن توفر بعض العدسات الإلكترونية وعمل نموذج مصغر للجهاز ليتم تدريب الطالبات عليه.	– إبراز أهمية هذا التطبيق في الكشف عن الفيروسات التي لا يمكن الكشف عنها بالمجهر الضوئي. – التأكيد على دور هذه التقنية الإيجابي ، والمتمثل في إمكانية الكشف والتعرف على الفيروسات المسببة للكثير من الأمراض الخطيرة في العصر الحاضر ، وبالتالي يمكن إيجاد المضادات الحيوية اللازمة للقضاء عليها.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
- التلسكوب الإشعاعي	موضوع "الآلات البصرية" في كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي	- يضاف هذا التطبيق إلى درس "التلسكوب الفلكي". - يوضح تركيبه وإبراز العلاقة بين المرايا الكبيرة وكمية الطاقة التي يستطيع عكسها التلسكوب وكيفية تركيزه للأمواج اللاسلكية الواردة من الفضاء. - مقارنة بينه وبين التلسكوب الفضائي.	- يمكن تضمين تساؤل في محتوى هذا الدرس، بحيث يطرح مشكلة تتناول نوعية الإشعاعات الكهرومغناطيسية التي يستقبلها التلسكوب الإشعاعي ، مع ذكر أمثلة لاستخدام التلسكوب الإشعاعي ومجالات استخدامه في بلدان العالم المختلفة. وذلك بغرض تدريب الطالبات على مهارات البحث والقراءة وربط النتائج العلمية بالتقنية.	- توضيح مدى الاستفادة الناتجة عن استخدام التلسكوب الإشعاعي الذي ساعد على اكتشاف الكثير من الأجرام المجهولة في الفضاء. - التأكيد على أن التلسكوب الأشعاعي ساعد في التطور المذهل لعلم الفلك في العصر الحديث.
- الخلية الكهروضوئية	موضوع "سلوك الضوء وقياسه" في كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي.	- يضمن جزء عن الظاهرة الكهروضوئية والمرتبطة بهذا التطبيق التقني ، وتضاف الخلية الكهروضوئية بحيث يتم تناول مبدأ عملها الذي يقوم على تحويل طاقة ضوئية إلى كهربائية ويوضح تركيبها وأنواعها ومجالات استخدامها.	- يمكن إضافة نشاط عملي في دليل النشاط، حيث يوضح فيه العلاقة بين شدة التيار وشدة الضوء الساقط على سطح الكاثود للخلية الكهربائية وذلك عن طريق توصيل الخلية الكهروضوئية بدائرة كهربائية وملاحظة قراءة الجلفانومتر لقياس شدة التيار وتقوم الطالبات باستنتاج العلاقة الطردية بينهما.	- تكوين اتجاهات إيجابية عند الطالبات نحو هذه التقنية ، وذلك بتوضيح مدى الاستفادة الناتجة عن استخدام الخلية الكهروضوئية سواءً كانت في أجهزة التحكم في الأبواب أوالإضاءة في الشوارع وغيرها ، مما ساعد في زيادة رفاهية الإنسان وتسهيل حياته.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
- الألياف البصرية أو الضوئية.	موضوع "انعكاس الضوء" في كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي	- كتطبيق تقني للانعكاس الكلي الداخلي ، تضاف الألياف البصرية بحيث يتم توضيح مبدأ عملها الذي يعتمد على نقل الضوء خلال الأنابيب المنحنية المصنوعة من الزجاج أو البلاستيك وتكون في منتهى الدقة والنعومة ، ويكون المصدر الضوئي إما صماماً ثنائياً أو أشعة الليزر. - توضيح مميزاتها ومجالات استخدامها وتاريخ اختراعها.	- يمكن القيام بنشاط عملي يوضح المبدأ البسيط الذي تقوم عليه الألياف البصرية وهو الانعكاس الكلي داخل الأنابيب ، وذلك عن طريق تحضير أنبوبة رفيعة من البلاستيك وتمرير شعاع ضوئي من مصدر ضوئي داخل الأنبوبة ، وتقوم الطالبات بملاحظة الضوء الخارج من الأنبوبة. - يمكن تنمية بعض المهارات العقلية لدى الطالبات عن طريق الطلب منهن إعداد تقرير تُوضح فيه مقارنة بين الأسلاك النحاسية المستخدمة لنقل المعلومات وبين الألياف البصرية المستخدمة حالياً لنقل المعلومات الرقمية.	- إبراز الآثار الإيجابية لاستخدام الألياف البصرية على مستوى الفرد والمجتمع ، نظراً لاستخداماتها الواسعة وبخاصة في الجراحة التي يستخدم فيها الجراحين الليفة البصرية مع أشعة الليزر لرؤية الجسم من الداخل وفي كثير من الفحوص الطبية ، هذا بالإضافة إلى الكثير من الاستخدامات في المجالات الحياتية المختلفة ،حيث أصبحت تمثل ثورة في عالم الاتصالات.
- الأشعة السينية	موضوع "الموجات الكهرومغناطيسية" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي.	- تضاف هذه التقنية في درس "الطيف الكهرومغناطيسي" بحيث يتم توضيح طبيعة الأشعة السينية وكيفية توليدها والمبدأ الذي تقوم عليه. - تضاف نبذة تاريخية عن اختراعها وخواصها ومجالات استخدامها.	- يمكن أن تقوم المعلمة بإحضار إحدى صور الأشعة المستخدمة في المجالات الطبية وعرضها على الطالبات وإثارة الأسئلة حول المادة المصنوعة منها الأشعة وبعض المعلومات البسيطة عن كيفية قراءتها.	- إبراز الجوانب الإيجابية للأشعة السينية وما ساهمت به في تطوير العلم ، كتطوير مفهوم ميكانيكا الكم في مجال علم الفيزياء، ومساهمتها في مجال الطب ، وكذلك دورها الكبير في مجال أمن المطارات والموانئ. - توضيح الآثار الضارة عند الإكثار من التعرض للأشعة السينية.

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	الموضوعات المقررة في كتب الفيزياء التي يمكن تضمين التطبيقات التقنية وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها من خلالها	أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية واللازم تضمينها في الموضوعات المقررة		
		البعد المعرفي	البعد المهاري	البعد الاجتماعي
- أشعة الليزر - أشعة الميزر	موضوع "الموجات الكهرومغناطيسية" في كتاب الفيزياء للصف الثلث الثانوي.	- يضاف جزء يفسر فيه مصطلح شعاع الليزر ويوضح المبدأ الذي يقوم عليه ، وهو عملية الابتعاث المستحث. - توضيح خواص أشعة الليزر وأنواع الأجهزة المستخدمة لتوليد الليزر. - إضافة جزء يوضح استخدامات شعاع الليزر الحالية والمستقبلية. - إضافة جزء يوضح فيه أشعة الميزر التي لا تختلف عن الليزر إلا في نطاق الطيف الضوئي وهو الموجات الدقيقة للميكروويف.	- هناك بعض الأدوات والأجهزة التي يستخدم فيها الليزر ويمكن الحصول عليها ، كقلم الليزر ، حيث يمكن للمعلمة الإستعانة به لتوضيح شكل الشعاع ومساره ، وكيفية استخدام هذا القلم مع توعية الطالبات بعدم تعريض العين لهذا الشعاع . - يمكن تضمين سؤال عن أهمية شعاع الميزر ومجالات استخدامه ، ثم يطلب من الطالبات إعداد تقرير بهذا الخصوص.	الآثار الاجتماعية لشعاع الليزر متعددة يمكن إضافتها وتوضيح أهميتها في جميع مجالات الحياة سواءً كانت الصحية أو الاقتصادية أو الصناعية أو في المجالات الطبية ، وبالتالي يمكن إضافة جزء عن إحدى قضايا التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع والمتمثلة في تكنولوجيا الحرب التي أصبح فيها الليزر أحد أهم مميزات الأسلحة الحربية الحديثة.
- الصاروخ - المحطة الفضائية - المكوك الفضائي	موضوع "الشغل والطاقة وقوانين الحفظ" في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي.	- يضاف الصاروخ والمكوك الفضائي إلى قانون حفظ كمية الحركة ويوضح مبدأ عملهما الذي يعتمد على الاستفادة من الصدمة الناتجة عن احتراق الوقود كوسيلة محركة ، وربط القانون الثالث لنيوتن بعمل هذه التقنيات. - إضافة جزء يوضح الأجزاء الأساسية التي يتكون منها الصاروخ ، وذكر الاختلافات التي بينه وبين المكوك الفضائي. - أيضاً يوضح الفرق بين المحطة الفضائية وبين المكوك الفضائي. - إعطاء نبذة مختصرة عن تاريخ اكتشاف الفضاء بواسطة الصواريخ والمكوكات الفضائية.	- يمكن أن يقمن الطالبات بعمل نموذج مصغر لمحطة فضائية وتقوم المعلمة بطرح مشكلة عن كيفية العيش في الفضاء مع انعدام الجاذبية وكيف يقوم الملاحون بالأعمال اليومية الاعتيادية وما هي التغيرات التي تطرأ على أجسامهم نتيجة انعدام الوزن ، وتقوم الطالبات بطرح حلول لهذه المشكلة.	- إبراز مدى أهمية هذه التقنيات وما قدمته للإنسانية من اكتشافات للكون وما حققته من أروع الإنجازات للبشرية ، خاصةً الهبوط على سطح القمر والذي حصل بواسطة هذه التقنيات ، أضف إلى ذلك أن الكثير من التجارب العلمية التي تسهم في تطور البشرية تجرى في الفضاء. لذا ينبغي التأكيد على تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطالبات نحو هذه التقنيات.

رابعاً : نموذج إجرائي مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوي أحد موضوعات منهج الفيزياء للصف الثالث الثانوي:

موضوع الوحدة : الكهرباء والمغناطيسية.
موضوع الفصل : الموجات الكهرومغناطيسية.
موضوع الدرس : الاتصالات اللاسلكية.
التطبيقات التقنية التي يمكن تضمينها : القمر الصناعي، الهوائيات الأرضية، والهاتف الجوال.

١. إجراءات بناء النموذج المقترح:

هناك عدد من الإجراءات التى يجب توضيحها قبل تناول النموذج المقترح ، وهي كما يلي:

أ) أسباب اختيار درس (الاتصالات اللاسلكية):

تم اختيار درس (الاتصالات اللاسلكية) من موضوع (الموجات الكهرومغناطيسية) في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي ، وذلك لتقديمه كنموذج يوضح فيه كيفية إدخال أبعاد التنور التقني المرتبطة ببعض التطبيقات التقنية في محتوي الدرس الحالي ، وذلك للأسباب التالية :

- تتيح طبيعة موضوع هذا الدرس إدخال العديد من التطبيقات التقنية الحديثة والمهمة وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني ، حيث إنها مرتبطة بمظاهر ومشكلات اجتماعية متعددة.
- مدى مناسبة مستوى فهم طالبات الصف الثالث الثانوي للمفاهيم العلمية والتقنية المرتبطة به.

ب) تخطيط الدرس المقترح:

في ضوء تلك الأسباب قامت الباحثة بتخطيط الدرس مراعية أن تكون شاملة التطبيقات التقنية الثلاثة (القمر الصناعي، الهوائيات الأرضية، والهاتف الجوال) بجميع أبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية ومدعمة بالأنشطة وطرق التدريس والوسائل وأساليب التقويم والمراجع التي يمكن الاستفادة منها.

يمكن تقسيم درس (الاتصالات اللاسلكية) بحيث يستغرق ثلاث حصص ، ويمكن استخدام حصص النشاط الأسبوعية لتوسع في هذا الموضوع وإجراء أنشطة إضافية، كمشاهدة

أفلام تعليمية عن الأقمار الصناعية أو كتابة تقرير يتناول الآثار الاجتماعية والاقتصادية لأجهزة الاتصالات اللاسلكية.

وبالنسبة للأهداف الإجرائية فقد تم استخلاصها من أهداف التنور التقني المعرفية والمهارية والاجتماعية التى سبق تناولها في أهداف التصور المقترح ، وقد تمت إضافتها في مرشد المعلمة الذي تم إعداده لتسترشد به المعلمة أثناء تدريس هذا الموضوع ، وقد اشتمل أيضاً على ملاحظات خاصة حول تدريس الدرس والمفاهيم الأساسية له ، وكذلك تمت الإجابة عن أسئلة دليل النشاط العملي والأسئلة الموجودة بكتاب الطالبة وذكر بعض المراجع التي يمكن للمعلمة الاستفادة منها في هذا الدرس.

وبالنسبة لكتاب الطالبة فقد تضمن المحتوى العلمي والتقني المرتبط بهذه التطبيقات والتدريبات اللازمة له ، إضافة إلى تزويده بالصور المناسبة للموضوع .وكذلك تم إعداد دليل للنشاط العملي يتضمن نشاطاً عملياً مرتبط بالدرس. مع ملاحظة أنه لم يتم تغيير جذري في محتوي المنهج وإنما تم تطويع التطبيقات لتتلاءم مع الدرس وليس العكس ، وذلك حتى يتلاءم مع موضوع الدرس ، و حتى يسهل تطبيقه في المناهج دون تغير جذري بالمنهج وأهدافه.

هذا مع ملاحظة أنه لم يتم تناول وحدات الإرسال أو الاستقبال ضمن الأهداف أو الشرح نظراً لأنه تم تناولها بالتفصيل في كتب الفيزياء.

٢. أجزاء النموذج الإجرائي المقترح :

اشتمل النموذج الإجرائي المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في درس الاتصالات اللاسلكية على ثلاثة أجزاء هي : كتاب الطالبة ودليل النشاط العملي ومرشد المعلمة .

كتاب الطالبة

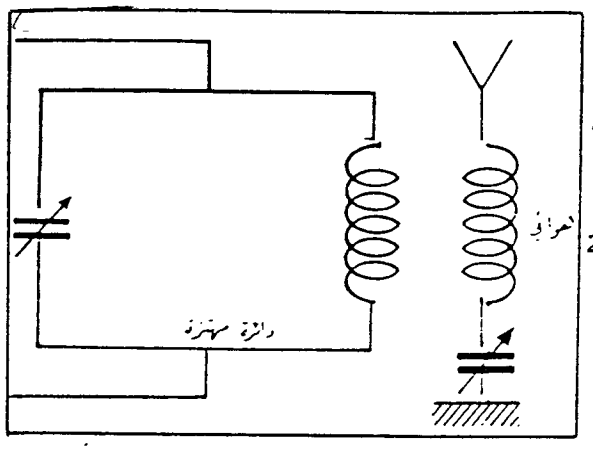
- الاتصالات اللاسلكية :

إن العصر الحالي شهد ثورة كبرى في مجال الاتصالات اللاسلكية بأنواعها المختلفة، حيث أصبحت وسائل الاتصال اللاسلكية تلعب دوراً مهماً في جميع مجالات الحياة.

وتعتمد الاتصالات اللاسلكية على اختلاف أنواعها (راديو، تلفزيون، تلغراف، الهاتف الجوال، أقمار صناعية .. الخ) على جهازين: أحدهما للإرسال والثاني للالتقاط. ويستعمل في كلا الجهازين هوائي يبث أو يلتقط الموجات الكهرومغناطيسية حين حدوث الطنين.

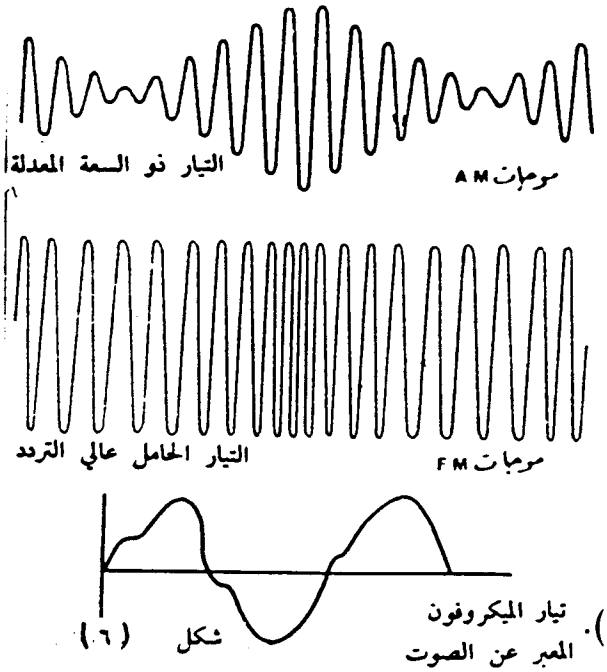
جهاز الإرسال

يتألف جهاز الإرسال من دائرة مهتزة وهوائي (الشكل ٥). والهوائي بحد ذاته مؤلف من ملف ومن مكثف موصول بسلك معدني. وقد يوصل أحد طرفي السلك بالأرض ، أو قد يكون حراً. تغذي الدائرة المهتزة بالطاقة التى تخسرها نتيجة للمقاومة الكهربائية ، فتولد موجات كهرومغناطيسية ترددها (د) يتبع قيمة كل من (ذ) و (سع). وتنتشر هذه الموجات في الفضاء ، وتولد في ملف الهوائي تياراً تأثيرياً إذا كان تردده (د)



شكل (٥) جهاز إرسال الموجات الكهرومغناطيسية

يساوي تردد الموجات التي تولدها الدائرة (د). لذلك يستعمل في الهوائي مكثف متغير السعة يساعد على الوصول إلى حالة الطنين. والتيار (حركة الإلكترونات) التأثيري المتناوب المتولد في الهواء ينتج موجات كهرومغناطيسية يبثها في الفضاء. أما طول سلك الهوائي فيحدد حسب طول الموجة التى تبث. ولن ندخل هنا في هذه التفاصيل. أما الموجات الكهرومغناطيسية فتتألف من موجتين : الأولي وهي التى تولدها الدائرة المهتزة موجة جيبية عادية ذات طاقة كبيرة تساعد في حمل الموجة الثانية ، والثانية موجة كهرومغناطيسية متولدة عن الصوت أو الصورة التى يراد بثها. فالميكرفون والفيديكون مثلاً ، يحولان الموجات الصوتية والصورة إلى موجات كهرومغناطيسية تندمج بالموجات الكهرومغناطيسية التى تولدها الدائرة المهتزة. وهناك طريقتان لحمل الموجات الصوتية : منها ما يدعي الموجات المكيفة السعة (A M) ، ومنها ما يدعي بالموجات المكيفة التردد (F M). (الشكل ٦)

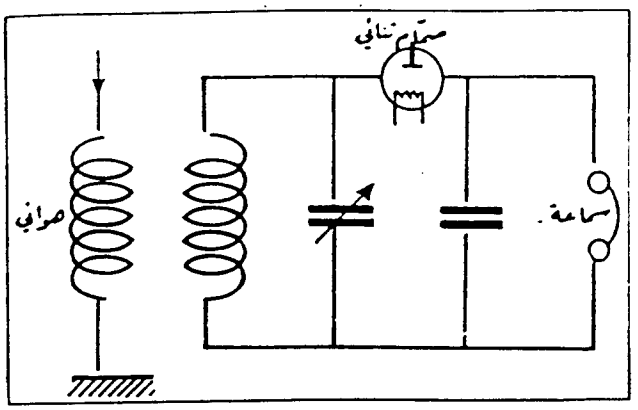


شكل (٦)

ملاحظة : التيار المعبر عن الصوت لا يمكن أن يعطي موجات لاسلكية لأن ترددات الأصوات عادة صغيرة ولذلك يحمل التيار المعبر عن الصوت على التيار الحامل عالي التردد.

جهاز الاستقبال

يمثل الشكل (٧) جهاز استقبال بسيطاً يستعمل ما يسمي صماماً ثنائياً (Dioda).



شكل (٧)
جهاز استقبال الموجات الكهرومغناطيسية

يتألف الجهاز بصورة أساسية من هوائي يستقبل الأمواج الكهرومغناطيسية التي تولد فيه تياراً تأثيرياً متناوباً ذا تردد يساوي ترددها ، إذ تسري الإلكترونات الحرة في معدنه جيئة وذهاباً على طول الهوائي الحاوي على الملف. يولد هذا التيار بدوره تياراً تأثيرياً في الدائرة المهتزة المؤلفة من الملف والمكثف المتغير السعة ، في حال الطنين. إلا أن التيار المتناوب التأثيري ذا التردد العالي لا يؤثر على السماعة ، لأنها تعمل على أساس تيار ضعيف التردد. ولذلك يتصل مكثف ثابت السعة مع السماعة على التوازي والصمام الثنائي يقوم التيار التأثيري ، إذ إنه يسمح للتيار الموجب فقط بالمرور (الشطر الأعلى من العلاقة الجيبية بين شدة التيار والزمن ز). فعندما يصل التيار المقوم المكبر إلى السماعة والمكثف ينفصل منه التيار الحامل العالي التردد فيمر في المكثف أما التيار المعبر عن الصوت وهو قليل التردد نسبياً فيمر في ملف السماعة ويهتز غشاؤها محدثاً. صوتاً مماثلاً للصوت الساقط على الميكرفون في أستوديو الإذاعة.

أهم تطبيقات الاتصالات اللاسلكية في عصرنا الحاضر:

هناك عدد كبير من التطبيقات التقنية ذات الصلة بمجال الاتصالات اللاسلكية والتي لها الكثير من الآثار الاجتماعية والاقتصادية في أي مجتمع. ومن أهم هذه التطبيقات وأكثرها ارتباطا في حياتنا اليومية في الوقت المعاصر الأقمار الصناعية، والهوائيات الأرضية والهاتف الجوال.

الأقمار الصناعية (Satellites)

القمر الصناعي أو التابع كما يطلق عليه البعض هو جسم فضائي يدور حول جسم أكبر منه، كالكواكب السيارة التي تدور حول الشمس مثلاً. وقد أطلقها الإنسان نحو الفضاء بواسطة صواريخ تندفع للأعلى بسرعة هائلة للتغلب على قوة الجاذبية الأرضية، وتتحرك هذه الأقمار

الصناعية بسرعة مناسبة لتوازن قوة الجاذبية على ذلك الارتفاع بحيث يكون مقدار سقوطها في لحظة معينة يساوي تحدب سطح الأرض (كما لو كان القمر الصناعي مربوط بخيط الى مركز الأرض ويدور حولها).

وهكذا يبقى القمر الصناعي في مداره وتدعى السرعة عندئذ بالسرعة المدارية ، إلا انه إذا زادت سرعة القمر الصناعي عن سرعته المدارية الأصلية فإنه سوف يتحرك للخارج إلى مدار بعيد عن الأرض. ويعتمد المدار المختار لدوران القمر الصناعي حول الأرض على العمل المطلوب من القمر الصناعي بحيث يمكن أن يدور فوق خط الاستواء مباشرة أو أن يمر فوق القطبين أو على أية زواية بينهما. وقد أطلق الاتحاد السوفيتي أول قمر صناعي عام ١٩٥٧م واسمه "سبوتنيك" "Sputinik" ، وقد كان حجمه بحجم كرة كبيرة وقد استمر العمل فيه مدة ٢٣ يوماً، لكن الأقمار الصناعية اليوم أكثر تعقيداً. فحجم بعضها قد يصل إلى حجم بيت من طابقين، كما أنها قد تعمل لمدة عشر سنوات ، وفي الفضاء اليوم آلاف الأقمار الصناعية.

مجالات استخدام الأقمار الصناعية:

توضح الأشكال التالية الأعمال المختلفة التي تقوم بها الأقمار الصناعية:

شكل (٨)

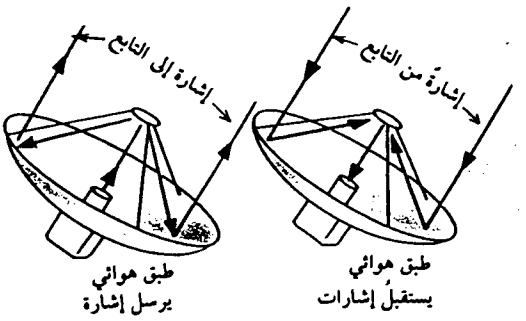
الأجزاء التي يتكون منها القمر الصناعي:

جميع الأقمار الصناعية تحتوي على هوائي (Antennas) يقوم بنقل المعلومات بين القمر والأرض ، وكذلك يحتوي على كواشف حساسة للضوء تحدد موقع القمر بالنسبة للأرض والشمس.

كما أن كل قمر صناعي يحمل أجهزة تضمن قيامه بمهامه الخاصة ، فأقمار الاتصالات مثلاً لها هوائيات خاصة بالاتصالات تنقل إشارات تلفازية أو هاتفية بين طبقي اتصالات في محطتين أرضيتين وهكذا. وبالنسبة للطاقة الكهربائية التي يحتاجها القمر الصناعي للقيام بمهامه فنجد أن معظم الأقمار الصناعية تحمل خلايا شمسية تحول أشعة الشمس إلى طاقة كهربائية وتكون على شكل أجنحة كبيرة وتخزن الطاقة المكتسبة في بطاريات تزود بها الأجهزة عند الحاجة إليها.كما يتضمن القمر الصناعي محرك صاروخي ضخم يضعه في مداره الصحيح .

والأقمار الصناعية لا تحقق فقط الاتصالات المتطورة والواسعة الرقعة بل أنها تساعد أيضاً على البث المباشر للبرامج التلفزيونية. و يتم ذلك عن طريق الهوائيات الأرضية والتي تكون على شكل طبق (Dish) يقوم بتجميع الإشارات الصادرة من الأقمار الصناعية وعكسها إلى موضع مركزي يدعى النقطة البؤرية.

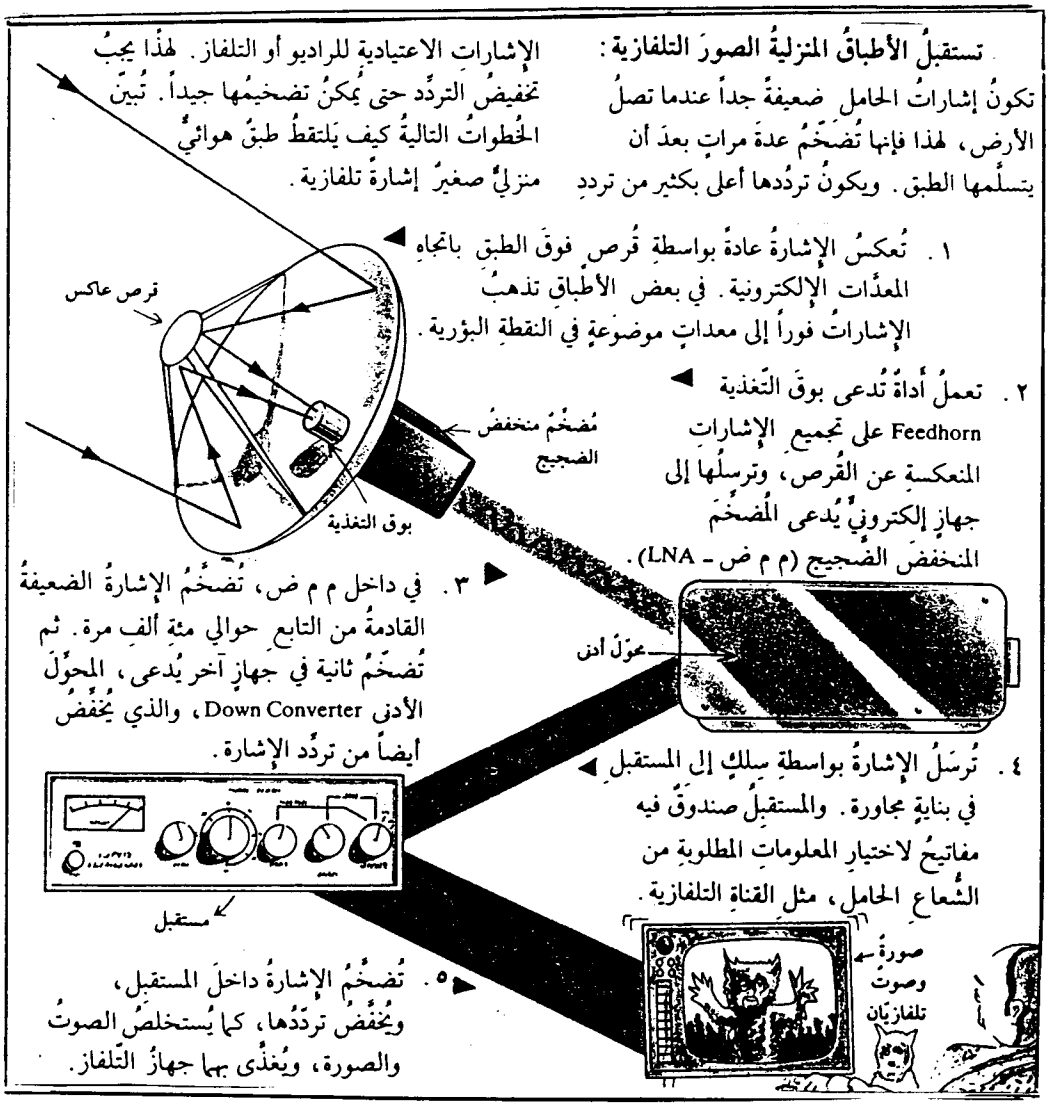
أما إرسال الإشارة نحو القمر الصناعي فيتم بالاتجاه المعاكس ابتداء من النقطة البؤرية وانتهاء بالقمر الصناعي شكل (٩) ، مع العلم أن الهوائيات الصغيرة في المنازل غير قادرة على الإرسال .



شكل (٩)

وأحجام الأطباق تختلف، فالطبق المنزلي والمستقبل للبث التلفازي من الأقمار الصناعية قطره بطول الذراع ، بينما قد يكون الطبق في المحطات الأرضية بحجم بناية كبيرة.

كيف تستقبل الأطباق المنزلية (Dish) البث التلفزيوني:



الآثار الاجتماعية والأخلاقية للبث التلفازي من الأقمار الصناعية:

أن تنامي وجود الأطباق المستقبلة للبث التلفازي من الأقمار الصناعية أدي إلى ثورة في الاتصالات بحيث باتت تغطي الكرة الأرضية من كل أطرافها والى جميع مراميها مما أدى إلى جعل العالم قرية صغيرة. وقد ساعد ذلك إلى تنمية العلاقات الثقافية والعلمية وإلى تغطية أخبارية مصورة لأحداث العالم على مدار ٢٤ ساعة، وبالرغم من هذه الإيجابيات إلا أن لها سلبيات متعددة منها دخول ثقافات أجنبية مختلفة عن ثقافتنا الإسلامية، والتى أدت بدورها إلى نشر عادات وتقاليد سلبية ليست لها علاقة بمجتمعنا الإسلامي والعربي.

لذلك لابد أن يكون هناك مسئولية أخلاقية فردية واجتماعية في اختيار القنوات والبرامج الملائمة لمجتمعنا الإسلامي والتى يمكن أن تساعد في رفع المستوى الثقافي والعلمي لمشاهديها في جميع بقاع العالم الإسلامي والعربي.

الهاتف الجوال (Mobile Phone)

بدأ العمل بالهاتف الجوال في السويد عام ١٩٧٩م ، ثم تبع ذلك انتشار سريع له خاصة في التسعينات من القرن العشرين ، بحيث أصبح وسيلة أساسية في التخاطب بين الأفراد في معظم بلدان العالم.

شبكة الهاتف الجوال:

تتكون شبكة الهاتف الجوال من سنترال هاتفي أو أكثر، وعدد من المحطات القاعدية الموزعة في أرجاء المنطقة لتوفير التغطية اللاسلكية المتصلة بهذه المنطقة، وكذلك تشتمل على مقسم هاتفي للجوال ترتكز عليه الشبكة ويمثل حلقة الوصل مع الشبكات الهاتفية الثابتة ويحتوي كذلك على البرامج اللازمة للتحكم في المكالمات ومساراتها وأنظمة للإشراف والتشغيل والصيانة.

أجزاء الجهاز ووظائفه:

يمثل الجهاز وسيلة الاتصال التي تربط المشترك بالشبكة والجهاز ، ويتكون من عدد من الوحدات والأجزاء التى تؤدي أعمالاً محددة ومتخصصة يكمل بعضها دور الآخر. نشاط (١٠-٣) .

جهاز الهاتف الجوال يتألف من الوحدات الرئيسية الثلاث التالية:

وحدة الإرسال والاستقبال اللاسلكي وتتألف من ثلاث دوائر رئيسية هي:

١- دوائر تركيب الترددات: وظيفتها توفير الترددات المطلوبة لتحويل ترددات الإشارة المستلمة والمرسلة.

٢- وحدة الإرسال: والتي تقوم بتصعيد ترددات الإشارة إلى ترددات اللاسلكي وتزويدها بالطاقة اللازمة لإرسالها لاسلكياً.

٣- وحدة الاستقبال ومهمتها ترشيح الإشارة المستقبلة وتكبيرها ومناولتها إلى وحدات المعالجة الرقمية.

وحدة المعالجة الرقمية للإشارات والتي تقوم بتحويل الإشارات الكلامية وتحويلها إلى النمط الرقمي ثم تخزينها في الذاكرة المؤقتة وتقوم مناولة الإشارات بين الميكروفون والسماعة من جهة ووحدة الإرسال الاستقبال اللاسلكية من جهة أخرى

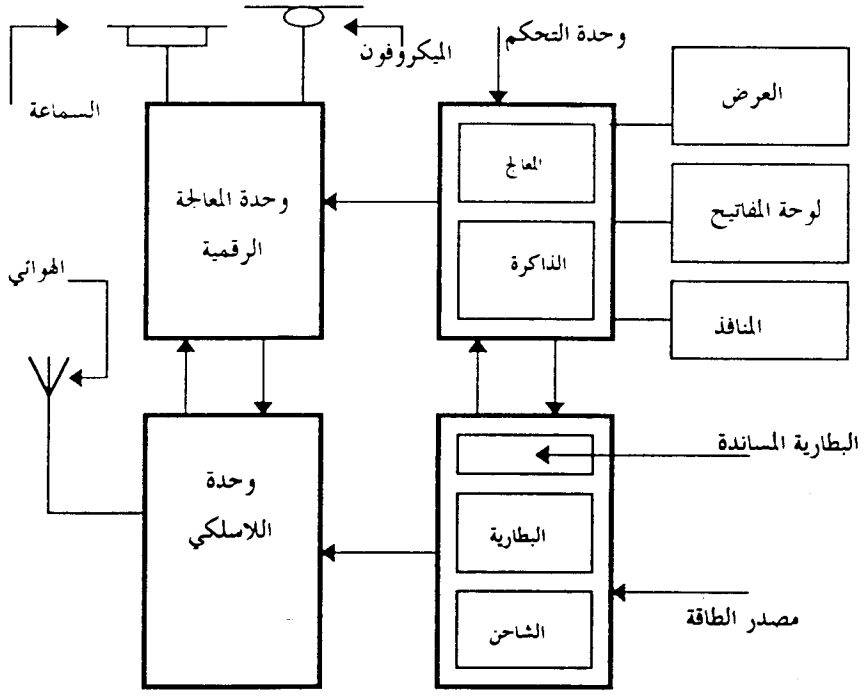
وحدة التحكم وتتكون من معالج مصغر مزود بالذاكرة الدائمة والمؤقتة وتؤدي وظائف التحكم بأجزاء الجهاز ووحداته المختلفة.

كما يحتوي على عدد من الأجزاء الأخرى وهي:

وحدة قراءة بطاقة التعريف بالمشترك ، ولوحة المفاتيح وشاشة العرض، ومنافذ للتوصيلات الخارجية، والسماعة ، والميكرفون . ويلزم لعمل الجهاز تزويده بالطاقة الكهربائية باستخدام البطاريات الصغيرة القابلة للشحن ، كما يتوفر للجهاز شاحن مستقل أو متصل به ومحول للتيار.

ولما كان الجهاز يعمل لاسلكياً كان من البديهي تزويده بالهوائي الذي يمثل حلقة الوصل بينه وبين الشبكة. وبما أن هوائيات الهاتف الجوال متنقلة بالقرب من الأرض والمباني والأجسام الأخرى، لذلك فإن الموجات الكهرومغناطيسية تتداخل فيما بعضها (بفعل الانعكاس والانحراف والتشتت) نتيجة اصطدامها بالعوائق والمباني سواء كان في الأماكن المفتوحة أو المغلقة ، وتكون نتيجة ذلك ضعف في الإشارة وفقد جزء من الطاقة الكهرومغناطيسية بواسطة امتصاص الأجسام لها.

ولحل هذه المشكلة ينبغي زيادة قوة الإشارة التي تبثها المحطة القاعدية لتوفير التغطية المتواصلة داخل المبنى . وكذلك ينبغي ان يكون الهوائي (المستخدم للهاتف الجوال) على درجة عالية من الأداء والكفاءة والتي تمكنه من العمل في الأماكن التي تنخفض فيها قوة الإشارة وخاصة في الأماكن المغلقة. ويبين الشكل (١٠) أجزاء الهاتف الجوال.



شكل (١٠)

التأثيرات الضارة للطاقة الكهرومغناطيسية:

بالرغم مما تقدمه التقنية الحديثة من نواحٍ إيجابية للإنسان ، إلا أنه قد راودته المخاوف من أضرارها . وقد أدى الانتشار السريع لاستخدام تقنيات الاتصال اللاسلكية ومنها الهاتف الجوال إلى طرح عدد من الاستفسارات هي:

- هل توجد مشاكل صحية من استعمال تقنية الاتصالات اللاسلكية ؟.
- ما هي خصائص تلك المشاكل وما هي الإجراءات الوقائية والتصحيحية المناسبة لتقليل تلك الأضرار ؟.

فيما يلي بعض التأثيرات الضارة الناتجة عن الطاقة الكهرومغناطيسية:

التأثير الحراري:

تؤكد أغلب التجارب بأن التأثير الرئيسي للطاقة الكهرومغناطيسية على الأنسجة الحية يتمثل في توليد الحرارة (التسخين). وقد يكون التسخين سطحياً (يقتصر تأثيره على الجلد) أو عميقاً يتوقف على مقدار تردد الإشعاع الكهرومغناطيسي.

ويتوقف التأثير الحراري على ما يلي:

١) قوة المجال الكهرومغناطيسي ، ويقصد به متوسط القدرة المارة بوحدة المساحة وتقاس بوحدات مللي وات/سم٢.

٢) معدل امتصاص الأنسجة البشرية للطاقة الكهرومغناطيسية، ويعبر عنها بـــ (معدل الامتصاص النوعي) أي معدل الجرعة في وحدة الكتلة (مللي وات/ جرام) حيث إن امتصاص الطاقة يتوقف على كتلة الجسم وشكله وحجمه واتجاهه بالنسبة للحقل ومقدار محتويات الخلايا من الماء ، وكذلك تتوقف على عمر الفرد وجنسه ومستوى نشاطه وضعفه ومرضه. أيضاً العوامل البيئية تلعب دوراً في عملية التأثير كدرجة الحرارة وسرعة الهواء ومقدار الرطوبة النسبية وقد يكون الخطر أقل في الأجواء الباردة عنه في الأجواء الحارة.

٣) مدة التعرض للإشعاعات ، حيث يزداد التأثير بزيادة مدة التعرض للإشعاع الكهرومغناطيسي.

معايير الأمان:

وضعت معايير لمقدار الإشعاعات التي يمكن للإنسان أن يتعرض لها بأمان وقد أصدرها معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات عام ١٩٩١م في الولايات المتحدة الأمريكية وتحدد بالمقادير التالية:

- متوسط معدل الامتصاص النوعي في كامل الجسم = ٠,٠٨ وات / كجم.

- أعلى مقدار لقيمة معدل الامتصاص النوعي لأي جرام واحد من الأنسجة لمدة ٣٠ دقيقة أو أكثر = ١,٦ وات /كجم.

التأثير على العينين:

تحدث أسوا حالات التأثير عند استعمال الهاتف الجوال بالقرب من العينين، حيث يتفق العلماء بأن تكون الماء الأبيض في العينين قد يحدث إذا تجاوز معدل الامتصاص النوعي ١٠٠ وات/كجم وكان التعرض مستمراً لأكثر من ١٠٠ دقيقة.

التأثيرات غير الحرارية:

لا يقتصر تأثير الهاتف الجوال على الإنسان ، فقد تم التعرف على تأثيرات أخرى على الأنظمة الإلكترونية في الأجهزة ، كأجهزة تقوية السمع ، وأجهزة تنظيم دقات القلب ، والأجهزة الإلكترونية داخل المستشفيات والطائرات والسيارات وغيرها. وينتج التأثير نتيجة عدم التوافق الكهرومغناطيسي بين إشارات الترددات لهذه الأجهزة وأجهزة الهاتف الجوال. حيث يحدث تداخل بين الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة من الهاتف الجوال وبين الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة أو المستقبلة للأجهزة الإلكترونية الأخرى. فقد يتسبب مثلاً استخدام الهاتف الجوال في فتح وسادة الهواء في بعض السيارات ، أو تعطيل لأجهزة التحكم بالسرعة.

لذلك لابد من الالتزام بعدم استخدام الهاتف الجوال في الطائرات أو المستشفيات حتى لا تحدث تأثيرات غير مرغوب فيها في هذه الأجهزة، كما أن هناك حدوداً معينة يجب أن لا يتجاوزها الشخص المستخدم للهاتف الجوال كضرورة إغلاقه أثناء الصلاة في المساجد أو أثناء الدراسة في مختلف المؤسسات التعليمية. ومحاولة التقليل من استخدامه إلا في الضرورة القصوى.

وينبغي التنويه هنا إلى أهمية إغلاق الهاتف الجوال في محطات الوقود أو أية منطقة ذات أجواء قابلة للانفجار كمصانع البتروكيمايات ، وذلك لأنه يُحتمل أن تسبب شرارة في مثل هذه المناطق انفجاراً أو حريقاً يؤدي إلى جروح أو وفاة.

أسئلة وتمارين

١) اختاري الإجابة الصحيحة:

أ- تُطلق الأقمار الصناعية نحو الفضاء بواسطة:

(١) الطائرات (٢) الصواريخ (٣) القذائف المدفعية (٤) المحطات الفضائية

ب- يعتمد المدار المختار لدوران القمر الصناعي حول الأرض على:

(١) العمل المطلوب من القمر الصناعي.

(٢) قوة المحرك الصاروخي الذي يدفع القمر الصناعي.

(٣) سرعة دوران القمر الصناعي حول الأرض.

(٤) كتلة القمر الصناعي.

ج- تقوم الأقمار الصناعية بـــ :

(١) تحديد مواضع مصادر الإشعاع القادم من الفضاء وقياسه.

(٢) تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية.

(٣) تنقل رواد الفضاء بين الأرض والفضاء.

(٤) دراسة باطن الأرض وما تحتوي عليه من معادن.

د- بدأ العمل بالهاتف الجوال في السويد عام:

(١) ١٩٨١م (٢) ١٩٨٥م (٣) ١٩٧٩م (٤) ١٩٨٣م

هـــ- إذا كنت تشاهدين يوماً إحدى القنوات الفضائية ، وكان من ضمن ما يعرض من إعلانات عرض لأرقام هواتف للصداقة والتعارف ، فماذا تفعلين :

(١) تتصلي بأحد هذه الأرقام لكسب أصدقاء جدد ولتضيع الوقت.

(٢) تغلقي هذه القناة الفضائية ولا تعيريها اهتماماً.

(٣) لا تكترثي بها وتتابعين البرامج عبر هذه القناة الفضائية.

(٤) تتصلي بأحد هذه الأرقام ، من منطلق حب الاستطلاع فقط.

و - يتكون جهاز الهاتف الجوال من الوحدات الرئيسية التالية:

(١) وحدة تتكون من سنترال هاتفي وعدد من المحطات القاعدية.

(٢) وحدة الإرسال والاستقبال اللاسلكي ووحدة المعالجة الرقمية للإشارات ووحدة التحكم.

(٣) وحدة لتشغيل الهاتف ووحدة لشحن البطارية ووحدة مرتبطة بهوائي الجوال.

(٤) وحدة للإرسال والاستقبال اللاسلكي.

ز- إذا اتصلت بك إحدى صديقاتك على هاتفك الجوال من هاتفها الثابت ، فهل :

(١) تستمري معها في المحادثة على الهاتف الجوال.
(٢) تستأذني منها لتتصلي بها من هاتفك الثابت .
(٣) تتحدثي معها ولكن لفترة وجيزة.
(٤) تستمري معها في المحادثة ، لأنك لا تعتقدين أن الهاتف الجوال يمكن أن يكون له أضرار صحية.

٢) ما وجهة نظرك في مضمون العبارات التالية:
- (إن البث التلفازي من الأقمار الصناعية والمستقبل بواسطة الأطباق المنزلية (Dish) كان السبب الرئيسي في ظهور مصطلح العولمة التى أصبحت من سمات عصرنا الحالي).
- (يمنع استخدام الهاتف الجوال في الطائرات أو المستشفيات).

٣) **أعدي تقريراً عن القنوات الفضائية التلفزيونية** التي تستقبلها الاطباق المنزلية (Dish) وآثارها الإيجابية والسلبية على الفرد والمجتمع والمشكلات الناتجة عنها ؟ وكيفية معالجتها؟

٤) **اشرحي كيفية استقبال الأطباق المنزلية** (Dish) للبث التلفازي المرسل من الأقمار الصناعية؟

٥) **اقترحي طرق وأساليب** للتقليل من التأثير الحراري للطاقة الكهرومغناطيسية الناتجة عن الهاتف الجوال؟

٦) **احسبي أقصى مقدار للتأثير** على شخص يبلغ وزنة ٧٠كجم عند تعرضه للإشعاعات الكهرومغناطيسية لمدة ٣٠ دقيقة؟

٧) إذا قرر شخص أن يشتري هاتفاً جوالاً. **فما هي برأيك الخطوات التي** ينبغي أن يتبعها حتى يتخذ قراراً صائباً بشأن شراء الهاتف المناسب له؟

٨) **أعدي تقريراً تقارني فيه** ما بين الهاتف الثابت والهاتف الجوال من حيث طريقة عمله ومكوناته ومميزاته وعيوب كل منهما؟

دليل النشاط العملي

نشاط ١٠-٣: التعرف على جهاز الهاتف الجوال وكيفية استخدامه

الأدوات : هاتف جوال – سماعة – شاحن بطارية مخصص للهاتف الجوال.

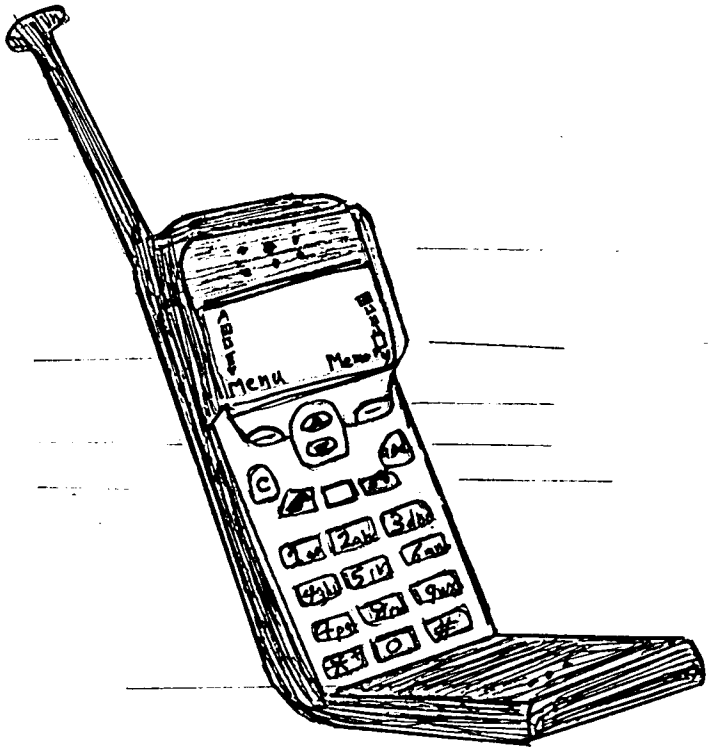
الخطوات:

- تفحصي الجهاز الذي أمامك.
- تعرفي على الأجزاء الأساسية التي يتكون منها الجهاز وضعي البيانات اللازمة في شكل (١١) ثم أجيبي عن الأسئلة التالية:

١- ما المادة المصنوعة منها شاشة العرض؟ هل تتطلب مقداراً كبيراً من الطاقة لتشغيلها؟ وكيف يتم تزويدها بالإضاءة؟

٢- على الشاشة يوجد مؤشرين أحدهما للدلالة على شحن البطارية والثاني للإرسال . ميزي بينهما؟ أشيري إلى الرمز الخاص بكل منهما.

٣- ماذا يعني كل رمز من الرموز الموضوعة على لوحة المفاتيح؟ وكيف يمكن استخدامها؟ والاستفادة منه؟



شكل (١١)

٤- هل تتأثر لوحة المفاتيح بالظروف البيئية والمناخية كالتعرض المباشر للشمس؟وهل هناك إمكانية لنفوذ الأتربة والغبار وتسرب السوائل إليها؟ وكيف يمكن صيانتها والمحافظة عليها؟

٥ - قومي بتقريب هوائي جوال (وهو في حالة استقبال) إلى هوائي راديو أو تلفزيون؟ ماذا تسمعين؟ هل هناك علاقة بين طول الهوائي وطول الموجة المرسلة؟ وما هي وظيفة الهوائي في الهاتف الجوال؟

٦- قومي بفك بطارية الهاتف الجوال وتفحصيها؟ اذكري مكونات البطارية ؟ وأهمية استخدامها؟

٧ - اشحني البطارية بواسطة الشاحن؟ ثم اذكري احتياطات الأمان اللازم اتباعها عند الاستخدام؟

٨ - اخرجي بطاقة التعريف بالمشترك؟ وتفحصي الشريحة الإلكترونية بحذر وسجلي ما تلاحظينه ؟ ثم اذكري أهمية بطاقة التعريف ، وما هي وظيفتها؟

٩ - بعد إزالة البطارية وإخراج البطاقة سيقفل الجهاز، قومي بتركيب بطارية الهاتف الجوال مرة أخرى ، وإعادة وضع بطاقة التعريف ، ثم افتحي الجهاز؟ ماذا تشاهدين على شاشة العرض؟

- ادخلي الرقم السري ، سيفتح الجهاز مرة أخرى.
- قومي بالاتصال برقم معين بإشراف المعلمة مع ملاحظة أهمية وضع مفتاح المنطقة.
- احفظي الرقم الذي قمت بالاتصال عليه في الذاكرة الدائمة للجهاز.
- قومي باسترجاع الرقم مرة أخرى من الذاكرة.
- تعرفي على البرامج والبيانات الموجودة في الجهاز، وما هي استخدامات كلاً منها.
- تفحصي منافذ ربط الأجهزة الخارجية، وقومي بوضع سماعة .

١٠- اذكري الأجهزة الخارجية التي يمكن ان تُربط بالهاتف الجوال؟

١١- تعرفي على بعض الأنواع الحديثة للهاتف الجوال ؟ وماهي التطورات التى طرأت عليها بالمقارنة مع الأجهزة القديمة ؟

مرشد المعلمة

- ملاحظات خاصة حول درس الاتصالات اللاسلكية:

يهدف هذا الدرس إلى إكساب الطالبات قدراً معيناً من الخبرات التقنية بجميع أبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية المرتبطة ببعض أجهزة الاتصالات اللاسلكية ، مع ضرورة أن تؤكد المعلمة أن هناك عدداً كبيراً من أجهزة الاتصالات اللاسلكية ، إلا أن هذه التقنيات (القمر الصناعي، والهوائيات الأرضية ، والهاتف الجوال) أكثرها انتشاراً في العصر الحديث.

وقد يكون من المستحسن أن تدرس المعلمة هذا الدرس بأسلوب حل المشكلات التقنية حيث تتضمن هذه الطريقة ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: تركز على العلاقات المتداخلة بين الأنظمة التقنية لنظام الاتصال اللاسلكي. بحيث تعطي نبذة عن الشبكة العامة للاتصالات الهاتفية التي تتكون من أنظمة المقاسم التي تتولى وصل مكالمات المشتركين ، وأنظمة الإشارات لتوجيه المكالمات عبر المسار المناسب في الشبكة ، وشبكات المشتركين وأنظمة التشغيل والصيانة والأشراف، وكذلك تعطي نبذة مختصرة عن أنظمة الاتصالات بواسطة الأقمار الصناعية ، وتعطي مثالاً لهذه الأنظمة المتعددة ، كنظام عربسات (Arab Sat) الذي تشترك فيه الدول العربية. وهو مخصص للاتصالات العربية ، وهناك عدد من الأنظمة الأوربية أو الأمريكية وكل نظام يغطي عدداً معيناً من البلدان ، ويقوم بخدمات معينة سواء للبث التلفزيوني أو خدمات اتصالية بحرية أو جوية ، ويتبع هذه الأنظمة وجود محطات أرضية تلتقط إشارات الأقمار الصناعية.

المرحلة الثانية: وتسمى (البحث والتطوير) ، تتناول التطبيقات التقنية التابعة لهذه الأنظمة وهى الأقمار الصناعية والهوائيات الأرضية (dish) والهواتف الجوالة ويتم تناول الأساس العلمي لهذه التقنيات ونبذة مختصرة عن تاريخ كل منهما. وكذلك تناول تأثير هذه التقنيات على مستوى الفرد والمجتمع.

المرحلة الثالثة: وتسمي مرحلة التصميم والابتكار ؛ ففي هذه المرحلة تسترجع الطالبة ما درسته في أنظمة التقنية والبحث والتطوير ، وفي ضوء تلك المعلومات تقومَ بتصميم أو ابتكار جهاز معين. ويمكن للمعلمة أن تشجع الطالبات في بناء مجسمات مصغرة للهاتف الجوال مثلاً و

كذلك يمكنها أن تشجع الطالبات للتفكير في أجهزة يمكنها من التقليل من الإشعاع الكهرومغناطيسي الناتج من الهاتف الجوال.

- يجب على المعلمة في هذا الدرس ، لفت نظر الطالبات إلى بعض السلوكيات الخاطئة في استخدام بعض تقنيات الاتصالات اللاسلكية ، كاستخدام الهواتف الجوالة لفترات طويلة أو في أماكن لا ينبغي فيها استخدامه كالمستشفيات والطائرات أو في المساجد والمؤسسات التعليمية أو في محطات الوقود ، ومناقشة النتائج التى يمكن أن تحدث في حال استخدامها في هذه الأماكن.
- ينبغي تنبيه الطالبات على بعض الجوانب السلبية التى تبثها بعض برامج القنوات الفضائية وكيفية التصدي لها. وربط هذه السلوكيات والجوانب السلبية ببعض الأحداث والقضايا المحلية والعالمية التى تظهر في وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة والمرئية ، كقضية العولمة وآثارها على المجتمع أو القضايا الصحية الناتجة عن استخدام الهاتف الجوال.
- يستغرق الدرس ثلاث حصص مع النشاط العملي ، يمكن أن تستخدم فيها المعلمة الأفلام التعليمية ، وكتيبات التعليمات المرفقة بأجهزة الهاتف الجوال ، وبعض الجرائد والمجلات التى تناولت هذا الموضوع. ويمكنها التوسع في ذلك الموضوع أيضاً في حصص الأنشطة اللاصفية ، مع التأكيد على تحقيق هدف التعلم الذاتي ، وذلك بأن يطلب من الطالبات إعداد تقارير أو تقديم محاضرات مرتبطة بأبعاد التنور التقني المرتبطة بهذه التطبيقات.

المفاهيم الأساسية:

١) يتحرك القمر الصناعي بسرعة معينة تناسب المدار المختار له ، وتسمي السرعة المدارية.
٢) يعتمد المدار المختار لدوران القمر الصناعي حول الأرض على العمل المطلوب منه.
٣) أطلق الاتحاد السوفيتي أول قمر صناعي (سبوتيك) عام ١٩٥٧م.
٤) الجزء الأساسي الذي يوجد في جميع الأقمار الصناعية هو الهوائي الذي ينقل المعلومات بين القمر والأرض.
٥) تقوم الأقمار الصناعية بأعمال مختلفة أهمها الاتصالات الهاتفية والعسكرية حول الأرض.
٦) تستقبل الهوائيات الأرضية (dish) البث التلفازي من الأقمار الصناعية.
٧) هناك آثار إيجابية وسلبية لاستخدام أطباق البث التلفزيوني المستقبلة من القمر الصناعي.
٨) استخدام الهاتف الجوال أول مرة في السويد عام ١٩٧٩م.

٩) تتكون شبكة الهاتف الجوال من سنترال هاتفي وعدد من المحطات القاعدية الموزعة في المنطقة وعدد من البرامج اللازمة للتحكم في المكالمات ومساراتها وأنظمة الإشراف والتشغيل.

١٠) يتكون جهاز الهاتف الجوال من وحدات الإرسال والاستقبال اللاسلكي ووحدة المعالجة الرقمية للإشارات ووحدة التحكم ، بالإضافة إلى عدد من الأجزاء الأخرى.

١١) التأثير الرئيسي للطاقة الكهرومغناطيسية يتمثل في التأثير الحراري الذي يؤثر على الأنسجة الحية للجسم البشري.

الأهداف الإجرائية :

بنهاية هذا الدرس يتوقع من الطالبة أن تكون قادرة على أن :

(١) تعلل ظاهرة بقاء القمر الصناعي يدور حول الأرض دون أن يسقط نحو الجاذبية الأرضية.

(٢) تذكر أن العمل المطلوب من القمر الصناعي هو الذي يحدد مداره.

(٣) تقدر دور العلماء في تطوير الأقمار الصناعية وتسخيرها لخدمة البشرية.

(٤) تذكر اسم أول قمر صناعي أطلق والعام الذي تم إطلاقه فيه.

(٥) تُعدد مجالات استخدام الأقمار الصناعية والأعمال التي تقوم بها.

(٦) تستنتج العلاقة ما بين قوانين الحركة الدائرية والقوة الجاذبية المركزية التي سبق أن تناولتها في الفصل الأول وبين مدار القمر الصناعي حول الأرض.

(٧) تذكر الأجزاء التي يتكون منها القمر الصناعي.

(٨) ترسم شكلاً للأطباق المنزلية يوضح فيه مسار الشعاع الذي يسقط على الطبق وكيفية انعكاسه على قرص (dish) .

(٩) تشرح كيفية استقبال الأطباق المنزلية (dish) للصور التلفازية .

(١٠) تحدد الإيجابيات والسلبيات المرتبطة بالبث التلفزيوني الفضائي.

(١١) تقيم بعض القنوات الفضائية العربية أو الأجنبية التي تبث برامج لا تتلاءم مع ديننا الإسلامي وعاداتنا وتقاليدنا العربية.

(١٢) تدرك المسئولية الأخلاقية المنوطة بالأفراد في الاستفادة من التقنية أو التضرر منها.

(١٣) تشرح مكونات شبكة الهاتف الجوال.

(١٤) تحدد أجزاء جهاز الهاتف الجوال.

(١٥) تعرف وظائف كل جزء من أجهزة الهاتف الجوال.

(١٦) ترسم مخططاً توضيحياً لوحدات الجهاز وأجزائه الرئيسية.

(١٧) تقترح بعض الحلول الممكنة لحل مشكلة تداخل الموجات الكهرومغناطيسية الناتجة عن اصطدامها بالعوائق والمباني في الأماكن المفتوحة أو المغلقة.
(١٨) تناقش التأثيرات الضارة للطاقة الكهرومغناطيسية .
(١٩) تنتقد استخدام الهواتف الجوالة في الطائرات والمستشفيات وأماكن العمل التي تحتوي على أجهزة إلكترونية.
(٢٠)تعطي رأيا حول استخدام الهاتف الجوال لإجراء مكالمات طويلة وغير ضرورية.
(٢١) تفحص جهاز الهاتف الجوال وتتعرف على الأجزاء التي يتكون منها .
(٢٢) تفتح بعض برامج الهاتف الجوال المخزنة داخلها وتتعامل بطريقة صحيحة.
(٢٣) تربط بطريقة صحيحة السماعة أو الكمبيوتر في المنافذ الخارجية المخصصة لها في الهاتف الجوال.
(٢٤) تتعاون مع الفريق في الأنشطة الجماعية.
(٢٥) تفهم الموضوعات التقنية المحلية والعالمية ذات الصلة بالقمر الصناعي كالعولمة أو القضايا المرتبطة باستخدام الهاتف الجوال (سواءً كانت هذه الموضوعات مقروءة أو مسموعة أو مرئية).

- *نشاط (١٠-٣) التعرف على جهاز الهاتف الجوال وكيفية استخدامه*

بإمكان المعلمة أن تقسم الطالبات إلى مجموعات وتوزع عليهن عدة هواتف جوالة بحيث تتعرف كل مجموعة على الهاتف الجوال وتتدرب على بعض المهارات الأساسية لاستخدامه.

وإذا لم تتوافر لدى المعلمة هذه الأجهزة يمكنها أن تستخدم هاتفاً واحداً فقط لتعريف الطالبات عليه، وتدريسهن على بعض مهارات استخدامه ، ثم توزع على كل مجموعة عدداً من الهواتف الجوالة التي تستخدم كلعب للأطفال وذلك ليتعرفن عليه. مع ضرورة التأكيد على المهارات الشخصية والاجتماعية المتبادلة والمتمثلة في تنمية روح التعاون مع الجماعة والقدرة على العمل مع الفريق .

الإجابة عن أسئلة دليل النشاط العملي:

(١) يستخدم في صناعة شاشة العرض للهاتف الجوال البلورات السائلة والتي تتطلب مقداراً ضئيلاً من الطاقة لتشغيلها ، بينما تستفيد من الإضاءة الخارجية المحيطة ، ويتم تزويدها بالإضاءة عند ضغط أحد المفاتيح لتسهيل قراءتها.

(٢) على شاشة الهاتف الجوال يوجد مؤشر علي شكل سهم ، يشير إلى قوة الإرسال ، ومؤشر آخر مرسوم على شكل بطارية ويشير إلى شحن البطارية.

(٣) كما هو واضح من شكل (١٠) يوجد مفتاح menu يعني القائمة حيث تحتوي على برامج مخزنة بالذاكرة أما المفتاح memory فيتضمن الأسماء والأرقام المخزنة في ذاكرة الهاتف الجوال، وبالنسبة للمفتاح الذي يحتوي على رمز ABC فيشير إلى الأسماء المخزنة في الهاتف الجوال ومن الممكن البحث عنها ، وبالنسبة لمفتاح (C) فيمحي ما يكتب على الشاشة. أما المفتاح المرسوم عليه تلفون احمر فيشير إلي إغلاق الخط. والمفتاح الأخضر يشير إلى فتح خط التليفون . أما باقي المفاتيح فتشير إلي الأرقام والأحرف التى يمكن الاتصال بها.

(٤) تتأثر لوحة المفاتيح بالظروف البيئية والمناخية ، حيث إن الأمطار والرطوبة والسوائل تؤثر على الدوائر الإلكترونية. لذلك ينبغي المحافظة عليها وتنظيفها من الأتربة بقطعة قماش جافة ، والمحافظة عليه بوضع الغطاء المخصص له.

(٥) نسمع صوت طقطقة من هوائي الراديو. وظيفة الهوائي هي: التقاط الإشارات القادمة من اتجاه معين ونقلها إلى الدائرة ، وتوجيه الطاقة في الاتجاه المطلوب ، ولكي يشع الهوائي بكفاءة يجب أن يتناسب طوله مع طول الموجة المستقبلة. لكن ينبغي الحذر من لمس الهوائي بدون داعٍ أثناء عمل الهاتف ، لانه يؤثر على جودة المكالمة.

(٦) بطارية الجوال هى مجموعة خلايا لكل منها قطبان (سالب وموجب) بينهما مادة موصلة سائلة أو جافة أو هلامية تؤدي التفاعلات الكيمائية داخل البطارية لإنتاج أيونات تنتقل بين القطبين عبر المادة الموصلة ، وتتسبب في توليد التيار الكهربائي. وأهمية استخدام البطارية يتمثل في إمداد الجهاز بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيله.

(٧) يتأثر أداء البطارية إلي حد كبير بارتفاع درجة الحرارة أثناء الاستعمال حيث تعمل معظمها بين درجة الحرارة ٢٠ إلى ٤٠، لذلك ينبغي المحافظة عليها وعدم إلقائها في سلة المهملات أو تقريبها من أماكن ذات درجة حرارة مرتفعة جداً أو ضغط مرتفع نظراً لاحتمالية انفجارها. هذا بالإضافة إلى أنه ينبغي عدم ترك البطارية مربوطة إلى جهاز الشحن مدة طويلة ، لأن الشحن الفائض يقصر من عمر البطارية.

(٨) تتكون بطاقة التعريف بالمشترك من شريحة إلكترونية تتضمن ثماني صفائح لتوصيل الكهربائي ، وهي تعمل كحاسوب صغير به معالج مصغر وذاكرة تحتوي على معلومات عن المشترك والشبكة وخدمات وبرامج التشفير والحماية.

(٩) بعد فتح الجهاز نلاحظ عبارة ادخل الرقم السري (Enter PIN Code). وهذا الأجراء يساعد على حماية الجهاز من السرقة او استخدامه من قبل شخص غير مالك للجهاز.

(١٠) من الأجهزة الخارجية التي يمكن أن ترتبط بالهاتف الجوال هي السماعة للتقليل من التأثير الحراري وكذلك الكمبيوتر ، وحديثاً ربطه بالإنترنت ، هذا بالإضافة إلى أنه يمكن وضعه داخل جهاز خاص في السيارة.

(١١) هناك أنواع حديثة للهواتف الجوالة تعمل بالأشعة تحت الحمراء ، ويكون الهوائي داخل الجهاز غير ظاهر ، ومن مميزات هذا الجهاز أنه أصغر حجماً من الجهاز القديم ، كما أنه أكثر كفاءة في استقبال المكالمات إلا أنه ينبغي الحذر من هذه الأشعة وعدم توجهها إلى عيون الأشخاص.

أجوبة الأسئلة والتدريبات:

(١) أ- الصواريخ.

ب- العمل المطلوب من القمر الصناعي.

ج - تحديد مواضع مصادر الإشعاع القادم من الفضاء وقياسه.

د - تغلقي هذه القناة الفضائية ولا تعريها اهتماماً.

هـ- ١٩٧٩م.

و - يتكون جهاز الهاتف الجوال من وحدة الإرسال والاستقبال اللاسلكي ووحدة المعالجة الرقمية للإشارات ووحدة التحكم.

ز - تستأذني منها لتتصلي بها من هاتفك الثابت .

(٤) انظري كتاب الطالبة.

(٥) يمكن التقليل من التأثير الحراري للطاقة الكهرومغناطيسية والناتج من الهاتف الجوال عن طريق استخدام السماعة الخارجية أو بعض الأجهزة التي توضع على الهاتف . هذا مع التقليل من استخدامه إلا للضرورة ، ومحاولة تقليل المدة التي يتحدث من خلالها الشخص بالهاتف الجوال.

(٦) ٠,٠٨وات/كجم x٧٠كجم = ٥,٦ وات

وتبلغ الطاقة في تلك الإشعاعات = ٥,٦ وات x ٣٠ دقيقة x ٦٠ ثانية = ١٠٠٨٠ جول.

(٧) الأسلوب السليم في اتخاذ القرار الصحيح بشأن الشراء هو:

- فهم جيد لنظام الهاتف الجوال وخدماته.
- تحديد دقيق لمتطلبات المشتري الخاصة.
- مسح السوق للمقارنة بين الأجهزة المطروحة.
- اتباع الطرق الصحيحة لطلب العروض وترسيه الشراء.

ملحوظة :

- يمكن للمعلمة أن توجه الطالبات إلى قراءة أحد هذه المراجع وإعداد تقارير تتناول بعض المعلومات التفصيلية عن أجهزة الاتصالات اللاسلكية ، وذلك كتأكيد على تحقيق هدف التعلم الذاتي الذي يجب تنميته عند الطالبات في هذه المرحلة السابقة للتعليم الجامعي وهذه المراجع هي: - عثمان بن عبد الله الجبير (١٩٩٦) : الهاتف الجوال، ،الرياض ، مطابع التقنية.

- مويرا بطرفيلد (١٩٨٧) : مدخل إلى التوابع ومحطات الفضاء ، ترجمة: حيدر مدانات وحسان مدانات، سلسلة ارسبورن ، عمان ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

- موريس شربل (١٩٩٦) : القفزات العلمية الكبرى في القرن العشرين ، طرابلس ، جروس بروس.

- انطوان بطرس (١٩٩٤) : الثورات العلمية العظمى في القرن العشرين ، بيروت، شركة المطبوعات للتوزيع والنشر.

الفصل السادس

خاتمة الدراسة

أولاً : ملخص الدراسة.

ثانياً : توصيات الدراسة.

ثالثاً : مقترحات الدراسة.

تناول هذا الفصل ملخصاً لمشكلة الدراسة وأهدافها وإجراءاتها والنتائج التي انتهت إليها. كمـــا يشـــمل هـــذا الفصل أهم التوصيات والمقترحات في ضوء ما انتهت إليه هذه الدراسة من نتائج. وبيان ذلك على النحو التالي :

أولاً : ملخص الدراسة

١- مقدمة :

في هذا العصر الذي يزخر بالكثير من التطورات التقنية المتلاحقة التي أصبحت تطبيقاتها تطال جوانب عديدة من حياة الفرد ، ظهرت أهمية إكساب الطالبات قدراً من التنور التقني الذي يمثل الحد الأدنى من الخبرات التقنية بجميع أبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية. بحيث يمكن من خلال هذه الخبرات إعدادهن للتكيف مع العالم التقني الذي يحيط بهن ، ويولد كذلك لديهن الإحساس بالمسئولية نحو هذه التقنية. بالإضافة إلى إعدادهن للإسهام بفعالية في تقدم التقنية الحديثة والمستقبلية.

وحيث إن التنور التقني يمكن أن يتحقق بطرق مختلفة وبمساعدة أدوات ووسائل متعددة، إلا أن أهـــم هذه الوسائل في النظام التربوي ، هي التي تتحقق من خلال برامج التعليم النظامي الـــتي من ضمنها مناهج العلوم بصفة عامة ومناهج الفيزياء بصفة خاصة ، وذلك نظراً لأهمية مادة الفيزياء في ما يمكن أن تقدمه تطبيقاتها إذا ما تم تضمينها في المناهج بشكل يسمح بتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده (المعرفية والمهارية والاجتماعية) المرتبطة باستخدام تلك التطبيقات ، والـــتأكيد على آثارها الإيجابية والسلبية على مستوى الفرد والمجتمع. إضافةً إلى أهمية مواكبة هذه التطبيقات للتطورات التقنية الحديثة حتى يمكن من خلال هذا التضمين تحقيق التنور التقني المنشود.

٢- أهداف الدراسة :

اســـتهدفت الدراســـة تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية.

وفي ضوء هذا الهدف سعت الدراسة للإجابة عن التساؤلات التالية :

١. ما أهم التطبيقات التقنية التي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية؟
٢. ما مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء؟
٣. مـــا مدى تناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات لأبعاد التنور التقني المرتبطة بهذه التطبيقات؟
٤. مـــا التصـــور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية؟

٣- خطوات إجراءات الدراسة :

للإجابة عن تساؤلات الدراسة وتحقيق أهدافها اتبعت الباحثة الخطوات التالية :

الخطوة الأولى : إعداد الجزء الخاص بأدبيات الدراسة ، وذلك من خلال مراجعة الكتب والدراسات السابقة ذات الصلة بمفهوم التنور التقني وأبعاده المرتبطة به. وفي ضوء ذلك تمكنت الباحـــثة مـــن إعـــداد الجزء الخاص بأدبيات الدراسة (الفصل الثاني) ، حيث تم دمج الدراسات الســـابقة ذات الصـــلة بموضوع الدراسة داخل الخلفية النظرية للموضوع ، بحيث شمل الفصل الثاني الموضوعات التالية :

أولاً : التقـــنية وتعريفها وتوضيح العلاقة بينها وبين العلم ، والإشارة إلى بعض الآثار الإيجابية والسلبية للتقنية.

ثانيـــاً : الـــتعريف بمفهـــوم التربية التقنية ، وذكر أهدافها وأساليب تضمين التقنية داخل مناهج التعـــليم ، وإلقاء الضوء باختصار على تجارب بعض الدول والمنظمات الدولية في مجال إدخال التقنية في التعليم العام.

ثالـــثاً : دراســـة مفهـــوم التنور التقني وأهميته ، حيث تضمن التعريف مفهوم التنور الأساسي وأهميـــته ، وتم استعراض لمعظم التعريفات المرتبطة بالتنور التقني ، وفي ضوء ذلك تم تقديم تعـــريف للتـــنور التقـــني يتناسب وموضوع الدراسة الحالية. وكذلك تضمن هذا الجزء تحديداً لخصـــائص الشخص المتنور تقنيا ، ومن ثم الإشارة إلى أهمية التنور التقني ومصادره ووسائل تحقيقـــه ، والـــتي من ضمنها المناهج الدراسية حيث تم تعريفها وإبراز أهميتها لتحقيق التنور التقني المنشود.

رابعاً : مناهج الفيزياء ودورها في تحقيق التنور التقني ، حيث تم التعريف بعلم الفيزياء وعلاقته بالتقـــنية ثـــم اســـتعراض لواقـــع مناهج الفيزياء في ضوء اهتمامها بالتقنية. وبعد ذلك

التعريف بأبعاد التنور التقني وما ينبغي أن تحتوي عليه إذا ما ضمنت في محتوى مناهج الفيزياء، والإشارة إلى بعض أساليب تدريس التقنية داخل المنهج.

الخطوة الثانية : بناء أدوات الدراسة وإجراءتها (الفصل الثالث) ، حيث قامت الباحثة في محاولة منها للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة ، بإعداد قائمة بالتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والتي ينبغي تناولها في محتوى منهج الفيزياء ، وقد اعتمدت الباحثة في اشتقاق هذه القائمة على المصادر التالية: أ- البحوث والمراجع العلمية في مجال علم الفيزياء.

ب- الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.

ج- مناهج المرحلة الثانوية في بعض الدول الخليجية والعربية والدول المتقدمة.

د- استطلاع رأى العاملات بميدان تدريس الفيزياء.

وقد تم ضبط القائمة بعرضها على مجموعة من المحكين بحيث اشتملت القائمة في صورتها النهائية على ١٢٠ تطبيقاً تقنياً تم توزيعها على مجالات الفيزياء المختلفة.

وللإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة ، قامت الباحثة بإعداد استبانة لاستطلاع رأي العاملات بميدان تدريس الفيزياء (المعلمات – المشرفات التربويات) حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات الوارد ذكرها بالقائمة ، وقد تم ضبط الاستبانة ومن ثم تطبيقها على عينة قوامها ١٢٠ معلمة ومشرفة تربوية لمادة الفيزياء داخل مدينة الرياض. وقد كان العائد من الاستبانات المكتملة ٧٦ استبانة للمعلمات و ٨ استبانات للمشرفات التربويات.

وللإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة ، قامت الباحثة بإعداد أداة لتحليل محتوى مناهج الفيزياء بهدف التعرف على مدى إسهام هذه المناهج في تناول أبعاد التنور التقني المرتبط بقائمة التطبيقات التقنية السابق ذكرها ، وقد اشتملت أداة التحليل على التطبيقات التقنية التي سبق تحديدها كفئات تحليل رئيسة. أما فئات التحليل الفرعية فتمثلت في مدى التناول (يتناول – لا يتناول) ، وبعد التناول (معرفي – مهاري ، اجتماعي – أكثر من بعد) ، وأسلوب التناول(مناسب – غير مناسب). هذا وقد تم ضبط أداة التحليل من حيث الصدق حيث تم عرضها على لجنة من المحكمين ، وكذلك من حيث ثبات التحليل حيث تم استخدام طريقة الاتساق بين المحلل ونفسه ، وحساب معامل الثبات من خلال تطبيق معادلة هولستي ، وقد كانت درجة الثبات مرتفعة وتساوي (٠,٩٤). وبناء على هذه الإجراءات تم تحليل جميع الموضوعات الواردة في كتب الفيزياء والبالغ عددها ثمانية كتب تضم (كتاب الطالبة – المعلمة – دليل نشاط العملي).

الخطوة الثالثة : التوصل إلى نتائج الدراسة وتفسيرها (الفصل الرابع) ، حيث تم إدخال البيانات المُدلى بها إلى الحاسب الآلي واستخدام نظام SPSS للإحصاء الوصفي ، ومعالجة النتائج بالأساليب الإحصائية المناسبة والمتمثلة في التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية النسبية. ثم عرض النتائج الكمية مجدولة ، وتحليلها وتفسيرها والتعليق عليها عقب عرضها تفصيلاً في ضوء أسئلة الدراسة. كما قامت الباحثة بإجراء مقارنة استدلالية بين النتائج التي تم التوصل إليها من تحليل المحتوى وبين نتائج استطلاع الرأي بهدف التعرف على مدى الاتفاق والاختلاف بين هذه النتائج فيما يتعلق بكل بعد من أبعاد التنور التقني حتى يمكن من خلالها استخلاص الموجهات الأساسية في بناء التصور المقترح للدراسة.

٤- ملخص لأهم نتائج الدراسة :

خلصت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها ما يلي :

أولاً : نتائج استطلاع الرأي

١- أشارت نتائج استطلاع الرأي إلى أن أكثر من نصف أفراد العينة (٦٠%) أكدن أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية المقترحة في الدراسة بالمحتوى الحالي لمناهج الفيزياء ولكن بدرجات أهمية تتفاوت من بعد لآخر، وتبيان ذلك فيما يلي :

أ- حصل البعد المعرفي على أعلى نسبة موافقة بأهمية التضمين تساوي (٧٠%) من أفراد العينة. حيث إن معظم التطبيقات التقنية المرتبطة بالبعد المعرفي حصلن على المراتب الأولى في جميع مجالات الفيزياء المقترحة.

ب-يلي البعد المعرفي من حيث أهمية التضمين البعد الاجتماعي الذي حصل على نسبة موافقة بأهمية تضمنية تساوي (٦٢%) من أفراد العينة.

ج- أما البعد المهاري ، فقد حصل على أقل نسبة موافقة بأهمية تضمنية تساوي (٤٧%) من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء ، وبالرغم من هذه النتيجة العامة إلا أن معظم التطبيقات التقنية التي تستخدم في الحياة اليومية حصلت على نسبة موافقة عالية بالنسبة لأهمية تضمين البعد المهاري لها كالترمومتر الطبي الذي حصل على (٩٧,٦%) وجهاز قياس ضغط الدم (٩٢%) المحقنة الطبية (٩١,٧%) والمصباح الكهربي (٨٨,١%).

٢- حصلت التطبيقات التقنية ضمن مجال الكهرباء والمغناطيسية والإلكترونات على أعلى نسبة موافقة بأهمية التضمين (٧٢%) في جميع أبعاد التنور التقني ، وذلك نظراً لأن معظم التطبيقات

التقنية التي تستخدم في الحياة اليومية مرتبطة بهذا المجال. بينما حصلت التطبيقات التي وردت في مجال الفيزياء النووية ومجال الفضاء على أقل نسبة موافقة بأهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بها في المناهج وتساوي (٥٣% ، ٤٥%) على التوالي.

ثانياً : نتائج تحليل المحتوى

١- لا توجد دلائل تشير إلى إسهام فعال لمناهج الفيزياء في تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية الواردة في قائمة الدراسة.

٢- إن إجمالي عدد التطبيقات التي تم تناولها في كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة بالمرحلة الثانوية للبنات تساوي ٤٤ تطبيقاً تقنياً ، أي بنسبة (٣٦,٦%) من إجمالي عدد تطبيقات القائمة والتي مجموعها ١٢٠ تطبيقاً تقنياً.

٣- ركزت جميع موضوعات هذه الكتب على البعد المعرفي للتطبيقات وكان أسلوب التناول في معظم هذه التطبيقات غير مناسب ، ولا يحقق حداً أدنى من المعرفة التقنية ، وإنما جاءت معظمها كإشارات عابرة تفتقر إلى المعرفة الفعالة لها ولتركيبها ومجالات الاستفادة منها.

٤- أهملت المهارات الأساسية المرتبطة باستخدامات التطبيقات التقنية في الحياة اليومية، وجاءت معظم النشاطات كعروض عملية لا تعطي الطالبات فرصة لتدريبهن على المهارات الأساسية المرتبطة باستخدامها اليومي.

٥- أُهمل البعد الاجتماعي إلى حد كبير ولم يتم تناوله في الكتب الثمانية لمادة الفيزياء إلا مرتين فقط وكان أسلوب التناول المرتبط بهذا البعد غير مناسب.

٦- هناك تطبيقات تم تناولها في الموضوعات في أكثر من بعد ، وهذه التطبيقات تم تناولها ضمن البعدين المعرفي والمهاري ولكن أسلوب التناول غير مناسب ، وجاء مرتبطاً بالجوانب العلمية لمادة الفيزياء أكثر من كونها مرتبطة بالحياة اليومية للطالبة.

٧- لم يرد في هذه الكتب تناول أي تطبيق ضمن الأبعاد الثلاثة للتنور التقني مجتمعة (معرفي ، مهاري ، اجتماعي).

٨- لم ترد أية تطبيقات تقنية حديثة في المناهج نظراً لعدم تجديدها وتطويرها منذ فترة طويلة.

ثالثاً : نتائج المقارنة الاستدلالية بين نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى

١- هناك اتفاق بين نتائج استطلاع الرأي ونتائج تحليل المحتوى فيما يتعلق بأهمية البعد المعرفي ، حيث حصل على أعلى نسبة موافقة بأهمية تضمنية (٧٠%) من وجهة نظر

العاملات بميدان تدريس الفيزياء ، وعند مقارنتها بنتائج تحليل المحتوى ، نجد أن جميع التطبيقات التقنية التي وردت في الكتب كانت تتناول البعد المعرفي ، ولعل إحساس أفراد العينة بأهمية البعد المعرفي جاء من منطلق اهتمام المنهج بهذا البعد.

٢- بالرغم من أهمية البعد المهاري كجانب أساسي في التنور التقني ، إلا أن نتائج استطلاع الـــرأي وتحـــليل المحتوى لم يبرزا هذه الأهمية. فالبعد المهاري حصل على أقل نسبة موافقة بأهمية تضمينه (٤٧%) ، وكذلك بالنسبة لنتائج تحليل المحتوى فقد اقتصر تناوله فـــي الموضوعات على عدد قليل من التطبيقات ، وتمت معالجته في كثير من الأحيان بأسلوب غير مناسب ، ولا يساعد في اكتساب المهارات اللازمة لتحقيق التنور التقني.

٣- اختـــلفت نتائج استطلاع الرأي عن نتائج تحليل المحتوى ، ففي الوقت الذي حصل فيه البعد الاجتماعي على نسبة موافقة عالية بأهمية تضمينه في المناهج (٦٢%) ، نجد أن هـــناك إهمالاً واضحاً وصريحاً للبعد الاجتماعي المرتبط بالتطبيقات التقنية التي وردت في كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية للبنات. ولعل هذا الاختلاف جاء من منطلق إحساس أفراد العينة بالواقع التقني اللاتي يعشن فيه ومدى آثاره على المجتمع.

اســـتناداً إلى نـــتائج البحث النظرية والميدانية ، قامت الباحثة بوضع التصور المقترح لتضـــمين أبعـــاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء. وقد تكون هذا التصور المقترح من جزأين ، الجزء الأول : ويشمل الإطار العام للتصور المقترح وقد تضمن المنطلقات التي انطلق مـــنها التصـــور المقترح ، وأهدافه المتمثلة بالهدف العام للتصور والأهداف الفرعية المرتبطة بأبعاد التنور التقني. كما تضمن هذا الجزء أيضاً ، الموجهات الأساسية التي استند إليها التصور المقترح وخطوات إعداده.

أمـــا الجزء الثاني : فقد شمل الخطة الإجرائية التفصيلية للتصور المقترح في صورتها الـــنهائية بعد تحكيمها ، وقد تضمنت مقدمة عن الموضوع ، ثم مخططاً عاماً على شكل خريطة تخطيطية توضح الخطوات التي ينبغي اتباعها عند تضمين أبعاد التنور التقني داخل المنهج ، ثم عرضـــاً لمخطط تفصيلي على شكل جدول يشتمل على بعض التطبيقات التقنية التي تم تحديدها فـــي الدراسة وأبعاد التنور التقني التي تم دمجها في موضوعات الفيزياء. ومن ثم تقديم نموذج إجرائي مقترح لكيفية تضمين أبعاد التنور التقني داخل أحد موضوعات كتب الفيزياء.

وفيمـــا يـــلي تتقدم الباحثة ببعض التوصيات والاقتراحات استكمالاً لمتطلبات البحث ، وتطويراً لمنهج الفيزياء في المرحلة الثانوية على نحو خاص.

ثانياً : توصيات الدراسة

قدمـــت الباحثة في ثنايا هذه الدراسة توصيات عديدة استناداً إلى نتائج الدراسة ، ويمكن التأكيد هنا على مجموعة من التوصيات. وهي كما يلي :

١- توصيات تتعلق بالتصور المقترح :

أ- أن تقوم الرئاسة العامة لتعليم البنات بالنظر في مدى إمكانية تطوير منهج الفيزياء بالمرحلة الـــثانوية فـــي ضـــوء أبعاد التنور التقني ، وفي إطار الخطوط العريضة المقترحة في التصور المقـــترح ، والـــتي توضح كيفية دمج التطبيقات التقنية ، وما يرتبط بها من أبعاد التنور التقني داخل محتوى المنهج.

وهنا يجب التأكيد على الآتي :

١. أن تغطـــي عمـــلية التطوير كافة عناصر المنهج (الأهداف والمحتوى وطرق التدريس والأنشـــطة التعـــليمية والتقويم). وأن تشمل عملية التطوير كتب الطالبة ومرشد المعلمة ودليل النشاط العملي.
٢. ضرورة التأكيد على تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية الواردة في التصور المقترح بحيث يراعى في كل بعد ما يلي :

- **البعد المعرفي** له أهمية كبيرة بالنسبة لتحقيق التنور التقني ؛ فهو يعطي الخلفية العلمية التي يمكن من خلالها التعامل مع التطبيق التقني ، إلا أنه ينبغي اختيار التطبيقات التقنية ذات الصلة الوثيقة بحياة الطالبة ، وفي نفس الوقت تكون ذات علاقة بمبادئ الفيزياء وقوانينها وليس العكس ، بمعنى أن لا يتم اختيار التطبيقات التقنية كأمثلة تطبيقية للقوانين والمفاهيم الفيزيائية، مما سيؤدي إلى تناولها بشكل سطحي لا يوضح فيه تركيبها أو الصلة بينها وبين الموضوع العلمي المرتبط بها.
- ينبغي إعادة النظر في **الأبعاد المهارية** المرتبطة بالتطبيقات التقنية في محتوى المناهج بحيث لا تكون رهينة العروض العملية للتجارب ، ولابد من التركيز على المهارات الأساسية المرتبطة باستخدام الأدوات والأجهزة التقنية في الحياة اليومية وكذلك على المهارات المرتبطة بالابتكار والإبداع.
- التأكيد على إضافة **البعد الاجتماعي** للتطبيقات التقنية في محتوى مناهج الفيزياء، وذلك لأن إهماله سوف يفوت الفرصة أمام الطالبات لمعرفة السلوكيات السلمية في التعامل مع التقنية والأخلاقيات المرتبطة بها وآثار التقنية على مستوى الفرد والمجتمع ، خاصة أن

المرحلة الثانوية هي نهاية التعليم الإلزامي مما يفرض على التربية ضرورة إكساب طالباتها الخبرات التقنية التي تساعدهن على التكيف بفعالية مع العصر التقني اللاتي يعشن فيه.

ب- الحـــرص على تجديد التطبيقات التقنية الواردة في التصور المقترح وما يرتبط بها من أبعاد ؛ لتواكب التطورات التقنية المتلاحقة في هذا العصر.

ج- أن تقـــوم وزارة المعارف بالنظر في مدى إمكانية استخدام التصور المقترح في تطوير محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنين ، خاصة أن معظم الموضوعات الواردة في مـــناهج الفيـــزياء بالمرحلة الثانوية للبنات هي نفسها الواردة في كتب الفيزياء للبنين والتي تشرف عليها وزارة المعارف.

د- أن يتم النظر في مدى إمكانية تطويع التصور المقترح في هذه الدراسة ، ليصبح مناسباً لمســـتوى طالبات المرحلتين الابتدائية والمتوسطة ، والتأكيد على إدخال أبعاد التنور التقني كهدف رئيسي تسعى مناهج العلوم لتحقيقه.

هـــــ- يمكـــن أن يســـتخدم التصور المقترح كأداة توجهية وإرشادية لتطوير مناهج العلوم (أحيـــاء، كيميـــاء ، جولوجيـــا) المقررة على طالبات وطلاب المرحلة الثانوية ، بحيث يتم التركيز على أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية التي تتناسب مع كل مادة علمية. مع ضرورة التأكيد على أن تكون التطبيقات ذات صلة وثيقة بالحياة اليومية للفرد.

٢- توصيات عامة :

أ- توصي الباحثة المسئولين عن تخطيط مناهج المرحلة الثانوية وتطويرها بالمملكة ، بضرورة تضمين أبعاد التنور التقني بمحتوى تلك المناهج ، لما لهذه الأبعاد من أهمية في عالمنا اليوم. وإجراء مراجعات دورية لمحتوى هذه المناهج حتى تتلاءم مع التقنيات الحديثة التي تتعامل معها الطالبة.

ب- الاهـــتمام بـــتطوير المناهج في ضوء طبيعة الأفراد الذين يتعاملون معها (إناثاً أو ذكوراً) ، وطبيعة المجتمع الذي يعتمدها ، والتوجهات العلمية والتقنية التي تؤثر في المجتمع.

ج- أن يتم إعادة النظر في الأهداف العامة لتدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات في المملكة ، وذلك بالتطوير والتنقيح بما يتماشى مع التطورات التقنية المتلاحقة في هذا العصر ، بالإضافة إلى أهمية مسايرتها لاحتياجات المجتمع الذي يتطلب مواطنات عاملات ذو قدرات علمية وتقنية ملائمة للعصر التقني الحالي.

د- زيادة فعالية التدريب المهني النسائي من خلال تضافر جهود المؤسسة العامة للتعليم الفني مع الرئاسة العامة لتعليم البنات ، وبحيث يتم تذليل الصعوبات المعوقة لإدخال التقنية في مناهج تعليم البنات بالمملكة.

هـ- العمل على تقويم مناهج التعليم العامة والمهني بهدف تطويرها بشكل يتناسب والتطورات التقنية المتلاحقة ، والتأكيد على التنور التقني بجميع أبعاده كهدف رئيسي تسعى المناهج لتحقيقه.

و- توصي الباحثة بأن يبدأ تضمين أبعاد التنور التقني المرتبط بأهم التطبيقات التقنية في مناهج التعليم العام في المراحل الابتدائية مع مراعاة تناسب هذه التطبيقات مع مستوى الطالبات العقلي.

ز- يجب توفير المناخ الملائم لتنمية مستوى التنور التقني لدى الطالبات بجميع أبعاده ، وذلك بتوفير المختبرات والوسائل والأجهزة والأدوات والمواد اللازمة لتحقيق التنور التقني بجميع أبعاده ، وكذلك الاهتمام بالأنشطة التقنية اللاصفية التي تتناسب مع المنهج مع مراعاة توفير الوقت الكافي لتنفيذ هذه الأنشطة.

ح- أن يتم النظر في مدى امكانية دراسة مادة العلوم (التي تضم معلومات عن الفيزياء والكيمياء والأحياء والجولوجيا وما يرتبط بها من تطبيقات تقنية ذات صلة بالحياة اليومية للفرد) ، ودمج أبعاد التنور التقني المرتبطة بها داخل محتوى مناهج المرحلة الثانوية في الصفين الثاني والثالث الثانوي من القسم الأدبي. نظراً لما لهذه المادة من دور فعال في تحقيق التنور التقني الذي بدوره يساعد الطالبات للتكيف بفعالية مع التقنية التي يستخدمنها.

٣- توصيات تتعلق بالكليات المسئولة عن إعداد المعلمات :

انطلاقـاً من أن معلمات الفيزياء والمشرفات التربويات لمادة الفيزياء لهن أهميتهن في تـنمية مستوى التنور التقني لدى طالبات المرحلة الثانوية واسترشاداً بنتائج البحث الحالي التي أظهـرت عدم وضوح الرؤية لديهن بما يتعلق بأهمية البعد المهاري باعتباره بُعداً أساسياً للتنور التقني. لذا فإن الباحث توصي بما يلي :

أ- أن يُطلب من كليات التربية ومعاهد إعداد المعلمات استحداث تخصصات تهتم بإعداد معلمات يمكنهن التعامل مع التقنية وتدريسها ، وإعادة تخطيط برامج إعدادهن لتؤكد على التنور التقني بجميع أبعاده.

ب- أن تقـوم الرئاسة العامة لتعليم البنات بتنظيم دورات تسهم في رفع مستوى التنور التقني لدى المعلمات والمشرفات التربويات أثناء الخدمة ، وتساعدهن على تنمية البعد المهاري لديهـن ، وهـذا يتطلب إعداد برامج في الدراسات التقنية والتربوية يقوم بها فريق من الخبراء مستفيدين من البرامج المعمول بها عالمياً.

٤- توصيات تتعلق بأجهزة الإعلام :

انطلاقاً من أهمية دور الإعلام في رفع مستوى التنور التقني لدى أفراد المجتمع. فإن الباحثة توصي أجهزة الإعلام بأن تتبنى قضية محو الأمية التقنية لدى أفراد المجتمع ، بحيث تساعد المواطنين والمواطنات لاكتساب خبرات تقنية بجميع أبعادها المعرفية والمهارية والاجتماعية ، حتى يمكنهم من خلالها التكيف مع العصر الحالي.

كما توصي الباحثة وسائل الإعلام المختلفة (الإذاعة والتلفاز والصحف والإنترنت...) بأن تقوم بدورها في إلقاء الضوء على أهم التطبيقات التقنية الأساسية والحديثة التي يتعامل معها الفرد ، وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها. ومناقشة القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع. وإصدار كتيبات ومجلات متعلقة بهذه التقنيات وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها مع مراعاة أن تكون ذات لغة بسيطة وتحقق الحد الأدنى من المعرفة التقنية اللازمة للتكيف بفعالية مع هذه التقنيات.

ثالثاً : مقترحات الدراسة

فـــي ضوء نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها ، والتوصيات التي طرحتها الباحثة من جهة ، واستكمالاً لهذه الدراسة من جهة أخرى ، تقترح الباحثة إجراء دراسات حول ما يلي :

١. دراسة تستهدف تصميم منهج مقترح في علم الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية العامة في ضوء تناوله لأبعاد التنور التقني.
٢. دراسة تستهدف معرفة مدى تأثير تضمين أبعاد التنور التقني في مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية على مستوى التحصيل الدراسي للطالبات واتجاهتهن نحو التقنية.
٣. إعداد برنامج مقترح لتطوير إعداد معلمات العلوم في ضوء أبعاد التنور التقني بكليات التربية للبنات بالمملكة العربية السعودية.
٤. دراســـة لتقويم مناهج الفيزياء الموحدة لدول الخليج العربي في ضوء تناولها لأبعاد التنور التقني.
٥. إعداد وحدة مقترحة في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية لتحقيق أبعاد التنور التقني.
٦. دراسة تستهدف إعداد وحدة مقترحة لتضمين أبعاد التنور التقنني في محتوى مناهج الفيزياء للبنين بالمرحلة الثانوية.
٧. دراســـة مسحية لتقويم واقع الإمكانيات المدرسية المتوافرة لإدخال التقنية في المناهج وتحديـــد المعوقات المنهجية ، أو المعوقات التي تتعلق بالمباني المدرسية أو الأنشطة اللاصـــفية ، أو الوســـائل والتقنيات التعليمية، وتحديد مدى الكفاية التربوية للمعلمات والمشرفات التربويات لتدريس التقنية ، وكذلك المعوقات المرتبطة بالطالبات.
٨. الـــتعرف عـــلى أثـــر الأنشطة العلمية اللاصفية في تنمية مستوى التنور التقني لدى طالبات المرحلة الثانوية.
٩. التعرف على مدى فاعلية مناهج التعليم التقني للطلاب في تنمية مستوى التنور التقني لديهم.
١٠. دراســـة تستهدف قياس المستوى العام للتنور التقني لدى معلمات العلوم والمشرفات التربويات بمراحل التعليم العام بالمملكة.
١١. دراسة تستهدف قياس مستوى التنور التقني للأفراد بمختلف تخصصاتهم على مستوى الوطـــن العربي بحيث يمكن استخدام الانترنت والهاتف ووسائل الاتصال الحديثة في جمع البيانات والتعرف على مستويات التنور التقني لديهم والمقارنة بينها وبين البلدان المتقدمة.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية

ثانياً : المراجع الأجنبية

ثالثاً : مراجع القائمة والتصور المقترح

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية

١- إبراهيم حمودة (١٩٩٢) : **معجم الفيزياء** (إنجليزي – فرنسي – عربي) ، بيروت ، أكاديميا انترناشيونال.

٢- إبراهيم محمد الشافعي وآخـرون (١٩٩٦) : **المنهج المدرسي من منظور جديد** ، الرياض، مـكتبة العبيكان.

٣- أحمد شفيق الخطـيب (١٩٨٤) : **التربية العلمية والتكنولـوجية فـي التنمية الوطنية** ، منشورات اليونسكو ، بيروت ، مكتبة لبنان.

٤- أحمد عبد الرحمن العاقب (١٩٨٧) : "التعليم التقني والتنمية"، **المجلة العربية للتربية**، المجلد السابع ، العدد الأول .

٥- أحمد عصام الصفدي (١٩٩٦) :" استراتيجيات إدخال التقانة في مناهج التعليم العام"، **الـدورة التدريـبية لموجهي العلوم على كيفية إدخال مادة التقـانة فـي مـراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة .

٦- أحمـد مختار أمبو (١٩٨٢) :" المشكلات العالمية واتجاهات خطة اليونسكو متوسطة الأجل ١٩٨٤- ١٩٨٩ "، **التربية الجديدة** ، السنة ٩ ، العدد ٢٦ ، ص ص :٤ -٥٥.

٧- أحمد مختار بشارة (١٩٩٧) :" توجهات البحث في التربية العلمية في ضوء مستحدثات القرن الحادي والعشرين ومتطلباتها على بحوث التربية العلمية بمصر" ، المؤتمر العلمي الأول للجمعية المصرية : **التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين** ، ١٠-١٣أغسطـس ، أبو قير ، الإسكندرية ، ص ص :٣٤٥-٤١٩ .

٨- أحمـد نـور البدري وآخرون (١٩٩٦) : "تقرير عن واقع تطبيق الثقافة في مراحل التعليم العام في دولة البحرين" ، **الدورة التدريبية لموجهي العلوم حول كيفية إدخال مـادة الـثقافة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة .

٩- آمال محمد محمود (١٩٩٩) : مستوى التنور التكنولوجي لدي معلمي العلوم (كيمياء- أحياء – فيزياء) بالمرحلة الثانوية العامة (أثناء الخدمة)، المؤتمر العلمي الثالث : **مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين (رؤية مستقبلية)** ، ٢٥-٢٨ يونيو ، العـباسية ، جامعة عـين الشـمس ، ص ص: ٧٦٥-٧٩٤.

١٠- أنطـــوان بطرس (١٩٩٤) : **الثورات العلمية العظمى في القرن العشرين** ، بيروت ، شركة المطبوعات للتوزيع والنشر .

١١- أنطوان خوري (١٩٨٢) : " تأمـــلات في مستقبل التنمية التربوية" ، **مجلـــة التربية الجـــديدة** ، العدد٢٦، ص ص :١٤٠-١٥٩.

١٢- ---------- (١٩٨٥) :" تأثير العلم والتكنولوجيا في التنمية التربوية " ، **مجلة التربية الجديدة**، العدد ٣٦، ص ص :١١١-١١٩.

١٣- بوكـــنان أر ، أيه (٢٠٠٠) :" الآلة قوة وسلطة ، التكنولوجيا والإنسان منذ القرن ١٧ حتى الوقت الحاضر" ، ترجمة : شوقي جلال ، **عالم المعرفة** ، العدد ٢٥٩ ، الكويت.

١٤- بيومـــي محمـــــــــد بيومي (١٩٩٤) :" تلـــوث الهـــــواء" ، **مجـــــلة التربية** ، العـــدد ١٠٩ ، ص ص: ٢٦٩-٢٧٦.

١٥- جريدة الرياض اليومية (٢٠٠٠) :١٦ سبتمبر ، العدد ١١٧٧٢، السنة ٣٧، ص :٤.

١٦- الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (١٩٩٠) :" مستويات التنور لدى الطلاب المعلمين في مصر : دراسة مسحية "، المؤتمر العلمي الثاني لجمعية المناهج وطرق التدريس المصرية، **إعداد المعلم التراكمات والتحديات** ، ١٥-١٨ يونيو ، الإسكندرية.

١٧- جورج زعرور (١٩٧٨) :" تدريس العلوم والتكنولوجيا في البلدان العربية ، اتجاهاته ومشكلاته" ، **التربية الجديدة** ، السنة ٦ ، العدد ١٦ ، ص ص :٨-٣٦ .

١٨- حســـين بشير محمود (١٩٩٣) :" نظرة حول التربية التقنية في التعليم العام" ، **رسالة التربية** ، العدد ٧ ، ص ص: ٢٥-٣٩ .

١٩- خليل يوسف الخليلي وآخرون (١٩٩٦) :" **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام** " ، دبي ، دار القلم للنشر والتوزيع .

٢٠- ديفيدكـــو لنكربدج (١٩٨٦) : **التحكم الاجتماعي في التكنولوجيا** ،ترجمة : يوســـف يعقوب السلطان ، الكويت ، منشورات ذات السلاسل.

٢١- رشدي طعيمة (١٩٨٧) : **تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية ، مفهومه ، أسسه ، استخداماته** ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٢٢- رمضـــان عـــبد الحميد الطنطاوي (١٩٩٥) :" فاعلية برنامج العلوم التقنية بالمرحلة الثانوية بالسعودية في تنمية فهم الطلاب للقضايا المعاصرة ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع وتنمية اتجاهاتهـــم نحـــو دراسة العلوم التقنية"، **مجلـــة كليـــة التربـــية** ، جامعـــــة المنصـــــورة ، العـــدد ٢٩، ص ص: ١٤٩-٢٠١.

٢٣- رمـــلة عبد الكريم بنجر (١٩٩٢) :" تحليل التفاعل اللفظي لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بالمدارس التابعة للرئاسة العامة لتعليم البنات بمدينة مكة المكرمة في المملكة

العـــربية الســـعودية " رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى، وزارة التعليم العالي .

٢٤- الرئاســـة العامة لتعـــليم البنات (١٩٨٧): **منهـــج المـــرحلة الثانوية** ، إدارة المـــــناهج والبحـــوث ، الرياض.

٢٥- سعود فهد العمرو (١٩٩٤) :" المفاهيم البيئية الواجب تضمينها بمناهج العلوم ومدى فعاليتها على كل من التحصيل والاتجاه نحو البيئة لدى طلاب المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بالمملكة العربية السعودية"، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنصورة .

٢٦- ســـالم محمد سالم (١٩٩٢) :" **التقنية المعاصرة ووسائل نقلها إلى الدول النامية مع التركيز على تقنية المعلومات**" ، الرياض ، مكتبة الملك فهد الوطنية.

٢٧- سعيد محمد الحفار (١٩٨٦) :" نظرة تحليلية للعلاقات المتبادلة بين المجتمع والمسار العـــلمي والتكـــنولوجي" ندوة مركز البحوث العلمية والتطبيقية بجامعة قطر ومنظمة اليونسكو ، **تقييم نمو العلاقات بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الدول العربية** ، ١-٤ ديسمبر ، الدوحة ، قطر .

٢٨- ---------- (١٩٨٨) :" التكنـــولوجيا والبيئـــة "، **مجلـــــة التربـــــية** ، العـــــدد ٨٧، ص ص :٨٣-٨٨.

٢٩- ســـعيد محمـــد رفاع (١٩٩٦) : " فعالية منهج العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية الســـعودية فـــي إكساب الطلاب المعارف المتعلقة بالقضايا ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع"، **مجلة الجمعية السعودية للتربية وعلم النفس** ، الرياض، العدد ٧ ، ص ص: ٨٥-١٣٦.

٣٠- سلام سيد أحمد (١٩٩٢) : **تنمية الوعي العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في دول الخليج العربية** ، الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٣١- صالح خليل إبراهيم (١٩٨٦) : " دور العلم التكنولوجيا في بناء المجتمع العربي" ندوة مركز البحوث العلمية والتطبيقية بجامعة قطر ومنظمة اليونسكو : **تقييم نمو العلاقات بيـــن العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الدول العربية** ، عن ١-٤ ديسمبر ، الدوحة ، قطر.

٣٢- عادل عوض (١٩٨٨) : "دور البحث العلمي في نقل وتطوير التكنولوجيا " ، **مجلة اتحاد الجامعات العربية** ، العدد ٢٣، ص ص :٧٥-٩٠ .

٣٣- عالية محمد العطيات (١٩٩٩) :" تقويم فهم طالبات كلية التربية للبنات بتبوك للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتقنية والمجتمع واتجاهاتهن نحو التطبيقات التقنية الحديثة" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، الرئاسة العامة لتعليم البنات.

٣٤- عبد الحكيم بدران (١٩٩١) : **مناهج العلوم في التعليم العام لدول الخليج العربية ومواكبتها لمعطيات التطور العلمي والتقني** ، الرياض ، مكتبة التربية لدول الخليج العربي .

٣٥- عبد العزيز مرعي عائض (١٤١٣) : "مدى تحقق أهداف تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية للبنين من وجهة نظر المعلمين والموجهين بمدينة الرياض" ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الملك سعود.

٣٦- عبد الملك بن عبد الله بن دهيش (١٩٩٩) :" تعليم البنات بالمملكة العربية السعودية بدايات ،مسيرته، حاضرة "، **بحوث مؤتمر المملكة العربية السعودية في مائة عام** ، المحور الثامن : التربية والتعليم ، الرياض ، ٢٤-٢٨ يناير ، الأمانة العامة للاحتفال بمرور مائة عام على تأسيس المملكة .

٣٧- عبد المنعم أحمد حسن (١٩٩١) :" دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بدولة الإمارات العربية المتحدة في ضوء اتجاه التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع"، المؤتمر الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، **رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي** ، الإسكندرية، ٤-٨ أغسطس ، المجلد الرابع ، ص ص: ١٥٦٣ -١٥٨٨.

٣٨- عصام الدين الوسيمي (٢٠٠٠) : " فاعلية محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية بالسعودية في تنمية مفاهيم الطلاب المتصلة بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكذلك تنمية اتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا" ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد الثالث ، العدد ١ ، ص ص: ١٦١-٢١٤.

٣٩- عفيف عواد (١٩٨٧) :" العالم العربي والتكنولوجيا " ، **الفكر العربي** ، المجلد السابع، العدد ٤٥، ص ص: ١١٢-١٢٦.

٤٠- عزة شديد عبد الله (١٩٩٦) :" تصور مقترح لمنهج الفيزياء للصف الثاني الثانوي في ضوء الأهداف المعاصرة للتربية"، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الإسكندرية .

٤١ - علي المرهون (١٩٩١) :" المقراب الفضائي هابل ، يسبر أغوار الفضاء الكوني " ، **مجلة القافلة** ، المجلد الأربعين ، العدد ٩ ، ص ص :٤٢ - ٤٤ .

٤٢- عـنايات محمـود نجلة (١٩٩٥) :" إسهام تدريس العلوم في التربية التكنولوجية لدى التلاميذ" ، **دراسات تربوية واجتماعية** ، العدد ٣ ، ص ص : ٣-٣٣ .

٤٣- فاطمة منصور المالك (١٩٨٩) :" تقويم محتوى الكتاب المدرسي في مقرر الفيزياء بالصف الثالث الثانوي للبنات بالمملكة العربية السعودية "، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، الرئاسة العامة لتعليم البنات.

٤٤- فؤاد دهلوي ومحمد مندورة (١٩٩٦):" تدريس مفاهيم الإلكترونيات كمادة التقانة"، **الدورة التدريبية لموجهي العلوم عن كيفية إدخال التقانة في مراحل التعليم العام**، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين، جامعة الإمارات العربية المتحدة.

٤٥- كمال عبد الحميد زيتون (١٩٩٧) : **التدريس نماذجه ومهارته** ، الإسكندرية ، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.

٤٦- كمال عمارة (١٩٩٤) :" واقع وآفاق التكنولوجيا في الوطن العربي والإسلامي" ، **مجلة التربية**، العدد ١٠٩ ، ص ص :٢٦٤-٢٦٨ .

٤٧- ماهر إسماعيل صبري (١٩٩٤) :" القضايا والمشكلات الصحية المعاصرة في مناهج العلوم لمراحل التعليم العام بمصر : دراسة تقويمية "، المؤتمر العلمي السادس لجمعية المناهج وطرق التدريس المصرية : **مناهج التعليم بين الإيجابيات والسلبيات** ، ٨-١١أغسطس ، الإسماعيلية.

٤٨- ---------- (١٩٩٩) : **من الوسائل التعليمية إلى التكنولوجيا التعليم** ، الرياض، مكتبة الشقري.

٤٩- ماهر إسماعيل صبري وإبراهيم بهلول (١٩٩٤) : "الثقافة العلمية في محتوي كتب القراءة ذات الموضوعات المتعددة المقررة ببعض مراحل التعليم العام بمصر" ، المؤتمر العلمي السادس: **مناهج التعليم بين الإيجابيات والسلبيات** ، ٨-١١ أغسطس ، الإسماعيلية.

٥٠- ماهر إسماعيل صبري ومحـب محمـود الرافعي (١٩٩٩) : **التقـويم التربوي ، أسسه وإجـراءاته** ، الرياض ، مكتبة الرشد.

٥١- محب محمود الرافعي (١٩٩٨) :" القضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين المتوسطة والثانوية للبنات بالمملكة العربية السعـودية" ، **دراسات في المناهج وطـرق التدريس** ، العـدد ٥٥ ، ص ص :١٢٢-١٥٢.

٥٢- محسن حامد عبد العال فراج (١٩٩٦) :"تقويم مناهج العلوم بالتعليم العام في ضوء متطلبات التنور العلمي"، رسالة دكتوراه غير منشورة جامعة عين شمس ، كلية التربية.

٥٣- محمد بن أبي بكر الرازي (د . ت) : **مختار الصحاح** ، دمشق ، دار ابن كثير.

٥٤- محمد أبو بكر وخالد الخريجي (١٩٩٦) : " إدخال مفردات الثقافة في مراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية "، **الدورة التدريبية لمشرفي العلوم لإدخال مفردات الثقافة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة .

٥٥- محمد حسين صقر (١٩٩٥) : "تقويم مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية للعام الدراسي ١٩٩٤/٩٣ "، **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، العدد ٣٢، ص ص :٤٧-٧٣.

٥٦- محمد صابر سليم (١٩٨٩) :" التنوير العلمي حقيقة تفرض نفسها على خبراء المناهج" **دراسات في المناهج وطرق التدريس** ، العدد ٥ ، الجمعية المصـــرية للمناهج وطـــرق التدريس ، ص ص : ١-١٣.

٥٧- ---------- (١٩٩٨) : **العلم والثقافة العلمية في خدمة المجتمع** ، الرياض ، مكتبة التربية العربي لدول الخليج.

٥٨- محمد طارق غنيمة (١٩٩٦) :" تدريس مفاهيم الثقافة من خلال مقررات الكيمياء والفيزياء في المرحلة الثانوية " ، **الدورة التدريبية لموجهي العلوم على كيفية إدخال مادة الثقافة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، الإمارات العربية المتحدة .

٥٩- محمد عبد الله المنيع (١٩٩٠) :" مقارنة بين نظامي التعليم الثانوي والمطور في المملكة العربية السعودية ، دراسة ميدانية" ، **رسالة التربية وعلم النفس** ، العدد الأول ، ص ص: ١-٦١.

٦٠- محمد علي الخولي (١٩٨١) : **قامـــوس التربـــية (إنكليـــزي - عـــربي)** ، بيروت، دار العلـــم للملايين.

٦١- محمد علي نصر (١٩٩٧) : " التغيرات العلمية والتقنية - المعاصرة والمستقبلية - وانعكاسها على التربية العلمية وتدريس العلوم" ، المؤتمر العلمي الأول للجمعية المصرية للتربية العلمية : **التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين** ، ١٠-١٣ أغسطس، أبو قير ، الإسكندرية.،

٦٢- محمد مرتضى الزبيدي (١٩٧٤) : **تاج العروس من جواهر القاموس**" ، تدقيق : عبد العليم الطحاوي ، الجزء ١٦، الكويت ، مطبعة حكومة الكويت.

٦٣- محمد مندورة وآخرون (١٩٩٢) : **إدخال مقرر الثقافة في مراحل التعليم العام بدول الخليج العربية ، دراسة للسبل والإمكانات المتاحة** ، الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج .

٦٤- محمد يحيي طلعت (١٩٩٣) : " التربية التكنولوجية " ، **صحيفة التربية** ، السنة ٤٥، العدد ١ ، ص ص :١١-٢٤.

٦٥- ---------- (١٩٩٤) : إعداد المعلم في ظل التربية التكنولوجية" ، **صحيفة التربية**، العدد ٢ ، ص ص : ٩-١٦.

٦٦- مدحت أحمد النمر (١٩٩١) : "مدي تناول مقررات العلوم الطبيعية بالتعليم العام للقضايا ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا " ، المؤتمر الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، **رؤى مستقبلية للمناهج في الوطن العربي** ، الإسكندرية، ٤-٨ أغسطس ،المجلد الثالث ، ص ص: ١٠٦٥-١٠٨٨.

٦٧- مصطفى إبراهيم محمود (١٩٩١) :" منهج مقترح في علم الفيزياء لطلاب المرحلة الثانوية العامة لمقابلة متطلبات المواطنة الأساسية من التنور الفيزيائي في مصر" ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة أسيوط، كلية التربية بقنا.

٦٨- مكتبة التربية العربي لدول الخليج (١٩٨٣) :" الأهداف التربوية والأسس العامة للمناهج بدول الخليج العربي" ، **المقرة من المؤتمر العام السابع لوزراء التربية والتعليم والمعارف لدول الخليج العربية** ، ٢٢-٢٤ مارس ، مسقط ، سلطة عمان.

٦٩- ---------- (١٩٨٧) : **تعليم المواطن الأمريكي من أجل المستقبل مقتضيات القرن الحادي والعشرين** ، الرياض ، مكتب التربية العربي لدول الخليج .

٧٠- ---------- (١٩٩١) :" **سبل وإمكانات إدخال مقرر الثقافة في مراحل التعليم العام المتوسط والثانوي في دول الخليج العربية**"، **التقرير النهائي لندوة مكتب التربية العربية لدول الخليج** ، ٢٩-٣٠ أبريل ، الشارقة ، الإمارات العربية المتحدة.

٧١- ---------- (١٩٩٤) : " **ندوة جهود الدول الأعضاء بمكتب التربية العربي الخليج في مجال إدخال مفردات الثقافة في مراحل التعليم العام**" ، **التقرير الختامي لندوة مكتب التربية العربية لدول الخليج** ، ١٠-١٢ أكتوبر ، مسقط ، سلطنة عمان.

٧٢- ---------- (١٩٩٦) : " **التقرير الختامي للدورة التدريبية لموجهي للعلوم حول إدخال مادة الثقافة في مراحل التعليم العام** ،" **التوجيهات والمقترحات** " ، ١٦ - ٢١نوفمبر ، العين ، الإمارات العربية المتحدة.

٧٣- منصـــور عبد العزيز سلمة (١٩٩٦):" التنور العلمي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة الملك سعود .

٧٤ - المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة - ايسيسكو (٢٠٠٠) : آليات تنفيذ استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في البلدان الإسلامية، **المؤتمر الإسلامي الأول لوزراء التعليم العالي والبحث العلمي نحو آليات لتطبيق استراتيجية تطوير العلوم والتكنولوجيا في البلـــدان الإســـلامية** ، ١٥-١٨ أكتوبر ، الرياض.

٧٥- منير البعلبكي (٢٠٠٠) : **المورد (قاموس إنكليزي – عربي)** ، بيروت ، دار العلم للملايين.

٧٦- الموسوعة العربية العالمية (١٩٩٦) : موسوعة مترجمة بتصرف عن دائرة المعارف العالمية ، الرياض ، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع.

٧٧- نـــبيل فضل (١٩٩٥) : " آفاق جديدة لجهود البحث التربوي في مجال التربية العلمية فـــي الوطـــن العربي " ، **الملتقى العلمي لموضوع التربية العلمية في جامعات دول الخـــليج العـــربية ومواكبـــتها للمنظور العلمي والتقني المعاصر** ، ١٨-٢٠ أبريل ، البحرين.

٧٨- نبيل فضل ، خالد بوقحوص (١٩٩٧) :" تقييم محتوى كتب العلوم في ضوء أهمية أهداف التربية العلمية من وجهة نظر معلم العلوم بدولة البحرين " ، المؤتمر العلمي الأول للجمعية المصرية : **التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين** ، ١٠-١٣ أغسطس، أبو قير ، الإسكندرية .

٧٩- نور الدين الربيعي (١٩٨٦) :" التكنولوجيا المتقدمة وانعكاساتها الإيجابية والسلبية على المجتمع العربي" ، ندوة مركز البحوث العلمية والتطبيقية بجامعة قطر ومنظمة اليونسكو ، **تقييم نمو العـــلاقات بين العلم والتكنولوجيا والمجـــتمع في الدول العربية** ، من ١-٤ ديسمـــبر ، الدوحة ، قطر .

٨٠- وفاء محمد مطر (١٩٩٤) : "دراسة مسيحية تحليلية لأولويات القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتقنية ، وعلاقتها بمحتوى مناهج العلوم الموحدة لدول الخليج العربية" رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة البحرين .

٨١- وزارة المعـــارف (١٩٨٨) : **الـــتطوير الـــتربوي** ، الإدارة العامـــة للمناهج ، منهج المرحلة الثانوية .

٨٢- وزارة المعـــارف (١٩٩٤) : **قســـم العـــلوم التقنية في المرحلة الثانوية** ، التطوير التربوي الإدارة العامة للمناهج ، وحدة العلوم.

ثانياً : المراجع الإنجليزية

83. Aikenhead, Glen.(1992) : "Logical Reasoning in Science and Technology, an Academic STS Science Textbook", **Bulletin of Science, Technology, and Society**, Vol. 12 , PP: 149-159.

84. The American Heritage Dictionary (1982): Houghton Mifflin Company, Boston, U.S.A.

85. Anderson, Ronald. D (1981): Physical Science Education. In Norris C. Harms & Robert E. Yager: **What Research Says To The Science Teacher**, Volume 3, Washington: National Science Teachers Association, PP: 33-52.

86. Barnes, James-L (1988): "Producing a Technologically Literate Citizen: A Curriculum Model",**Bulletin of Science, Technology, and Society**, Vol 8, PP: 483-489.

87. Berelson, B. (1971): **Content Analysis in Communication Research**, New York, Hafuer Publishing Company.

88. Beynon, John (1992): Introduction: Learning to Read Technology. In John Beynon & Hughie Machay: **Technological Literacy and the Curriculum,** Bristol, P A: The Falmer Press, pp: 1-37.

89. Board of Studies (1993): **Science and Technology K-6, Syllabus and Support Document**, Second Print, North Sydney, Australia: Board of Studies.

90. Bybee, R. & T, Mau (1986): "Science and Technology Related Global Problems International Survey Of Science Educators", **Journal of Research in Science Teaching**, Vol 23, (7), PP: 619-634 .

91. Chinien,Chris-A, et. al (1996): "Teachers to Infuse Technological Literacy across School Curricula", **Canadian-Vocational Journal**, Vol. 31, (3), PP: 5-10.

92. Devore, Paulw. (1992): "Technological Literacy and Social Purpose", **Theory into Practice;** Vol. 31, (1), PP: 59-63.

93. Fensham, Peter J. (1990): "What Will Science education do about technology", **The Australian Science Teachers Journal,** Vol 36, (3), PP: 8-21.

94. Fleming, REG (1989): "Literacy For a Technological Age", **Science Education**, Vol 73, (4), pp: 391-404.

95. Gardner, PL, et. al , (1990): "The Technology and Science: Meanings and Educational Implications", **the Australian Science Teachers Journal**, Vol 36, (3) PP: 22-28.

96. Hansen, Ronald & Froelich, Maaike (1994): "Technological Literacy: Forging a New Role For Technological Education Teachers", **Canadian-Vocational Journal,** Vol. 30, (1), PP. 13-19.

97. Holbrook, Jack & Rannikmae, Miia (1996): "Creating Exemplary Teaching Materials to Enhance Scientific and Technological Literacy", **Science-Education-International**, Vol 7, (4), PP: 3-7.

98. Holsti, O. (1969**): Content Analysis For the Social Sciences and Humanities,** London, Addison-Wesley Publishing Company.

99. Hunter, John- O (1992): "Technological Literacy: Defining a New Concept For General Education", **Educational Technology**, Vol.32, (3), PP: 26-29.

100. Jarvie, I. C (1983): Technology and the Structure of Knowledge, In Mitcham Mackey, **Philosophy and Technology,** New York: The Free Press, PP: 5-61.

101. Lauda, Donald (1994): "Responding to the Call For Technological Literacy", **NASSP-Bulletin**, Vol. 78, (563), PP: 44-48.

102. Lewis, Theodore (1991): "Technology As General Education" **The Journal of General Education**, Vol. 40,PP: 34-47.

103. Liao, Thomas. T (1994): Toward Technological Literacy For All, **The Technology Teacher,** November, PP: 2-4.

104. Miller, Jon-D (1986): "Technological Literacy: Some Concepts and Measures", **Bulletin of Science, Technology, and Society**, Vol.6, (2-3), PP. 195-201.

105. Olson, John (1997): "Technology in the School Curriculum: the Moral Dimensions of Making things", **Curriculum Studies,** Vol. 29, (4), PP: 383-390.

106. Pucel, David (1995): "Developing Technological Literacy: A Goal for Technology Education", **Technology Teacher**, Vol.55, (3), PP: 35-43.

107. Roy, Rustum (1986): "Technological Literacy- Clarifying the Concept and its Relation to STS", **Bulletin of Science, Technology, and Society,** Vol. 6, (2-3), PP: 131-137.

108. Skolimowski, Henryk (1983): "The Structure of Thinking in Technology" .In Mitcham Mackey, **Philosophy and Technology**, New York: The Free Press, PP: 42-61.

109. Treagus, David. F & Mather, Suzanne H. (1990): "One Schools Approach to Technology Education: Integration Across the Curriculum", **the Australian Science Teachers Journal**, Vol 36, (3), PP: 50-9-59.

110. Waks, Shlomo (1994): "Science-Technology Dimensions in Physics Education: Prospects and Impact", **Physics Education**, 29,PP: 64-60.

111. Yager, Robert E & Roy, Rustum (1993): STS, Most Pervasive and Most Radical Of Reform Approaches to" Science" Education. In Robert E Yeager**: The science Technology, Society Movement: What Research Says to the Science Teachers**, vol 7, Washington: National Science Teachers Association, PP: 7-13.

ثالثاً : مراجع القائمة والتصور المقترح

١- أحمد لطفي (١٩٩٧) : **عالم الإلكترون السحري و٥٠ مشروع عملي** ، قوس قزح إلكتروني ، بيروت ، دار الراتب الجامعية.

٢- أحمد الكمار (١٩٩٦) : التخطيط للمنهج الثقافي في التعليم العام تقنية أشعة الحيود السينية في تعليم الجيولوجي ، **مقدمة في الدورة التدريبية لموجهي العلوم في دول الخليج العربية عن كيفية إدخال مادة التقانة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة.

٣- أنطوان بطرس (١٩٩٤) :" **الثورات العلمية العظمى في القرن العشرين** "، بيروت ، شركة المطبوعات للتوزيع والنشر.

٤- إيجون لارسن (د. ت) : **تاريخ التكنولوجيا ، قصة الاختراعات وأشهر المخترعين منذ بدء الخليقة حتى اليوم** ، ترجمة : لجنة من الاختصاصين ، بيروت ، دار القلم.

٥- جايميس ترفيل (١٩٩٦) : **عجائب الحقائق العلمية ، ألف حقيقة وحقيقة** ، ترجمة : مروان أبو الذهب ورينا شربل ، طرابلس : لبنان ، جروس برس.

٦- جوناثان باركر (١٩٩٥) : **كيف يحصل ذلك** ، ترجمة : مركز التعريب والبرمجة ، بيروت ، الدار العربية للعلوم.

٧- حامد البلهي (١٩٨٦) : المصادر التقليدية واللاتقليدية للطاقة ، **مجلة التقنية** ،العدد (١،٢) ، السنة (٦) ، ص ص: ٧٢-٨٩.

٨- حسين علي النجار وآخرون (١٩٩٤) : **الفيزياء للصف العاشر (الأول ثانوي)**، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربية ، كتاب الطالب ، الكويت، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

٩- ---------- (١٩٩٤) : **الفيزياء للصف العاشر (الأول ثانوي)** ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربية ، كتاب المعلم ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

١٠- حسين علي النجار وآخرون (١٩٩٥) : **الفيزياء للصف الحادي عشر (الثاني ثانوي)** ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربية ، كتاب الطالب ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج .

١١- ---------- (١٩٩٥) : **الفيزياء للصف الحادي عشر (الثاني ثانوي)**، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربية ، كتاب المعلم ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج .

١٢- ---------- (١٩٩٥) : **الفيزياء للصف الحادي عشر (الثاني ثانوي)** ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربي ، كراس العملي ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

١٣- حسين علي النجار وآخــرون (١٩٩٧) : **الفيزياء للصف الثاني عــشر (الثالث ثانوي)** ، كتاب الطالب ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربي ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

١٤- ---------- (١٩٩٧) : **الفيزياء للصف الثاني عــشر (الثالث ثانوي)** ، كتاب المعلم ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربي ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

١٥- ---------- (١٩٩٧) : **الفيزياء للصف الثاني عــشر (الثالث ثانوي)** ، كراس العملي ، كتاب الفيزياء الموحد في دول الخليج العربي ، الكويت ، المركز العربي للبحوث التربوية لدول الخليج.

١٦- حسن الشامي (١٩٩٢): **العلم في حياتنا** ، الرياض، مرامر للطباعة الإلكترونية .

١٧- حسين أبو العينين وأحمد عادل صادق (١٩٩٦) : **المعلم في الفيزياء للمرحلة الثانية من الثانوية العامة** ، القاهرة ، المؤسسة العربية للنشر والتوزيع.

١٨- خالد خضر (١٩٩٣) : الرياح ، مصدر عالمي للطاقة في القرن القادم ، **العربي** ، العدد ٤٠٨، ص ص ١٤٨ – ١٥٣.

١٩- خضر محمد الشيباني (١٩٩٦) : **الفيزياء للأدباء** ، الرياض ، الدار السعودية للنشر والتوزيع.

٢٠- دار طويق للنشر (١٩٩٦) : **موسوعة الثقافة العصرية** ، الرياض ، دار طويق للنشر والتوزيع.

٢١- رأفت كامل واصف (١٩٩٤) : **أساسيات الفيزياء الكلاسيكية والمعاصرة** ، القاهرة ، دار النشر للجامعات المصرية.

٢٢- رأفت مهدي سبع (١٩٩٥): **سلاح الطالب في الفيزياء للصف الثاني الثانوي** ، القاهرة، المؤسسة العربية الحديثة للطبع والنشر والتوزيع.

٢٣- رأفت مهدي سبع (١٩٩٥): **سلاح الطالب في الفيزياء (نظري للثانوية العامة)** ، القاهرة ، المؤسسة العربية الحديثة للطبع والنشر والتوزيع.

٢٤- رءوف وصفي (١٩٩٢) : الرنين النووي المغناطيسي ، **العربي** ، العدد ٤٠٦ ، ص ص : ١٢٥-١٢٩.

٢٥- سعود يوسف عياش (١٩٨١) : تكنولوجيا الطاقة البديلة ،**عالم المعرفة** ، العدد ٣٨ ، الكويت.

٢٦- سمير رضوان (١٩٩٢) : التلوث الخفي من المفاعلات النووية إلى الأجهزة المنزلية ، **العربي** ، العدد ٤٠٧، ص ص :٧٧- ٨٣.

٢٧- صلاح يحياري (١٩٩٨) : الطاقة الذرية بين راحة الإنسان وشقائه ، **الفيصل** ، العدد ٢٦٣، ص ص :٨٤-٩٠.

٢٨- ضيف الله نصور (١٩٨٥) : **الفيزياء للمهندسين** ، حلب ، منشورات الجامعة.

٢٩- عاطف منصور (١٩٩٣) : **مكتبة الأسرة في الفيزياء الجزء (الأول، الثاني ، الثالث)**، القاهرة ، مكتبة أبن سيناء للنشر والتوزيع والتصدير.

٣٠- عبد الله بن إبراهيم المرشد (١٩٩٦) : المجـــهر الإلكتروني ، **العلوم والتقنية** ، العدد ٣٧ ، ص ص :٤٨- ٤٩.

٣١- عبد الحافظ محمد سلامة (١٩٩٦) : **تشغيل الأجهزة التعليمية وصيانتها** ، عمان ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٢- عبد الفتاح أحمد الشاذلي وآخرون (١٩٩٤) : **الفيزياء للصف الأول الثانوي** ، جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم.

٣٣- عبد الفتاح أحمد الشاذلي وآخرون (١٩٩٤): **الفيزياء للصف الثاني الثانوي** ، جمهورية مصر العربية ، وزارة التربية والتعليم.

٣٤- عبد الفتاح أحمد الشاذلي وآخرون (١٩٩٤) : **الفيزياء للصف الثالث الثانوي** ، جمهورية مصر ، وزارة التربية والتعليم.

٣٥- عثمان بن عبد الله الجبير (١٩٩٦) : **الهاتف الجوال** ، الرياض ، مطابع التقنية للأوفست.

٣٦- عدلي فضل العطار (١٩٩٥) : الطنين النووي المغناطيسي، **العلوم والتقنية** ، العدد ٣٥، ص ص :٤٠-٤٢ .

٣٧- ---------- (١٩٩٦) : أقراص الليزر الصوتية ، **العلوم والتقنية** ، العدد ٣٩ ، ص ص :٤٢-٤٣.

٣٨- عطية علي الغامدي (١٩٩٨) : هولوغرافيا الليزر " الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد" ، **العلوم والتقنية** ، العدد ٤٤، ص ص :٤٠-٤١.

٣٩- ---------- (١٩٩٨): أجهزة الليزر ، **العلـــوم والتقنية** ، العدد ٤٥، ص ص: ٤٦ – ٤٧.

٤٠- علي صالح الناصر (١٩٩٩): الإشعاع في تعقيم المواد الغذائية ضرورة أم ضرر، **مجلة الفيصل**، العدد ٢٧١ ، ص ص :٧٤-٨٠.

٤١- ف . بوش (١٩٩٤) : **أساسيات الفيزياء** ، ترجمة : سعيد الجزيري و محمد أمين سليمان، القاهرة ، الدار الدولية للنشر والتوزيع.

٤٢- فاروق احمد البرقي (١٩٨١) : **الميكانيكا للمهندسين** ، بيروت ، منشورات الراتب للأبحاث والدراسات الجامعية.

٤٣- فاروق العامري ، أمين فهمي (١٩٩٢) : **صيانة وإصلاح الأجهزة المنزلية** ، الطبعة الثانية، القاهرة ، مركز ناصر للدراسات الألكترونية.

٤٤- فاطمة غرباوي (١٩٨٣) : رحلة قرن مع الأشعة المجهولة ، **العربي** ، العدد ٣٠١ ، ص ص :١٠١-١١١.

٤٥- فؤاد محمد دهلوي ومحمد محمود مندورة (١٩٩٦) : تدريس مفاهيم الميكانيكا كمادة تقانية ، **مقدمة في الدورة التدريبية لموجهي العلوم في دول الخليج العربية حول كيفية إدخال مادة التقانة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة.

٤٦- فؤاد محمد دهلوي محمد محمود مندورة (١٩٩٦): تدريس مفاهيم الإلكترونيات كمادة تقانية ، **مقدمة في الدورة التدريبية لموجهي العلوم في دول الخليج العربية حول كيفية إدخال مادة التقانة في مراحل التعليم العام** ، ١٦-٢١ نوفمبر ، العين ، جامعة الإمارات العربية المتحدة.

٤٧- فوزي إسكندر (١٩٧٥) : **الميكانيكا النظرية والتطبيقية** ، القاهرة ، مطبعة الدار المصرية .

٤٨- الكسندر كنيا يجورودسكي (١٩٨٥) : **سلسلة كتب الفيزياء للجميع** ، ترجمة: داود سليمان المنير ، موسكو ، دار " مير" للطباعة والنشر.

٤٩- لميس حمود (١٩٩٨) : **موسوعة الاختراعات** ، بيروت ، دار الفكر اللبناني.

٥٠- مارتين وداورد وبيل جونستون (١٩٩٧) : **تطور الطائرات** ، ترجمة : عباس ألمظ وآخرين ، الإسكندرية ، مكتبة الإسكندرية للنشر والتوزيع معروف إخوان.

٥١- محمد حسين سعد (١٩٩٤): راصد الزلازل (سيزموميتر)، **العلوم والتقنية**، العدد ٣٠، ص ص :٤٦-٤٧.

٥٢- محمد الصالح سمعي (١٩٩٥): النظم الكهروضوئية وتطبيقاتها، **العلوم والتقنية** ، العدد ٣٥ ، ص ص :٤٠-٤٢.

٥٣- محمد عبد المنعم إبراهيم وآخرون (١٩٩٤) : **كتاب العلوم للصف التاسع (الثالث الإعدادي)** ، كتاب العلوم الموحد في دول الخليج العربية ، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٥٤- محمد عودة جمعة (١٩٩٤) : المواصلات الفائقة ، **القافلة** ، العدد ٥ ، مجلد أربعة وأربعون ، ص ص :١٦-١٩.

٥٥- محمد سمير مدبس (١٩٩٨) : رحلة التلفزيون إلى القرن الحادي والعشرين ، **القافلة**، العدد ٨ ، المجلد السابع والأربعون ، ص ص : ٣٠-٣٣.

٥٦- مظفر صلاح الدين شعبان (١٩٩٢) : المصباح الكهربائي ، **القافلة** ، العدد (١٢) ، المجلد الواحد والأربعين ، ص ص : : ١٢-١٦.

٥٧- محمود سري طه (١٩٩٠) : **أحدث ما في الكهرباء والطاقة** ، القاهرة ، مطبعة السلام.

٥٨- مفيد عبد الخالق (١٩٩٤) : **أكتشف الفضاء والكواكب والنجوم** ، بيروت ، الدار العربية للعلوم.

٥٩- الموسوعة العلمية الثقافية (د . ت) : **سلسلة مواضيع مسلية ومثقفة للطلاب** (المجلد الأول ، المجلد الثاني، المجلد الثالث) ، بيروت ، منشورات مكتبة سمير.

٦٠- مويرا بطريفيلد (١٩٨٨) : **مدخل إلى التوابع ومحطات الفضاء** ، سلسلة أوسبورن ، ترجمة : حيدر مدانات وحسام مدانات ، بيروت ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر.

٦١- موريس شربل (١٩٩٦) : **القفزات العلمية الكبرى في القرن العشرين**، طرابلس : لبنان ، جروس برس.

٦٢- الموسوعة العربية العالمية (١٩٩٦) : موسوعة مترجمة بتصرف عن دائرة المعارف العالمية، الرياض ، مؤسسة أعمال الموسوعة للنشر والتوزيع.

٦٣- نضال قسوم (١٩٩١) : ما الفائدة من غزو الفضاء ، **العربي** ، العدد (٤٥٥) ، ص ص: ٦٢-٦٩.

64- RONON, COLIN. A (1993): **SCIENCE EXPLAINED, THE WORLD OF SCIENCE IN EVERY DAY LIFE**, HENRY HOLT REFERENCE BOOK, NEW YORK.

65- ZITZEWITZ, PAUL.W & MURPHY, JAMES.T (1990) : **PHYSICS; PRINCIPLES & PROBLEMS** , MERRILL PUBLISHING COMPANY, A BELL & HOWELL COMPANY, COLUMBUS, OHIO.

ملحق الدراسة

ملحق رقم (١)

قائمة أسماء المحكمين

الاسم	الدرجة العلمية	جهة العمل
أ.د / سعاد الفقي	أستاذ فيزياء	كلية التربية بالرياض– الرئاسة العامة لتعليم البنات
د. سهام الكحيمي	أستاذ مشارك فيزياء	كلية التربية بالرياض–الرئاسة العامة لتعليم البنات
د. عبد الله حافظ	أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المشارك	جامعة الملك عبد العزيز – المدينة المنورة
د. محب الرفاعي	أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المشارك	كلية التربية بالرياض–الرئاسة العامة لتعليم البنات
د. إبراهيم محمد تاج الدين	أستاذ مساعد فيزياء	كلية التربية بالرياض– الرئاسة العامة لتعليم البنات
د. فردوس الصالح	أستاذ مساعد فيزياء	كلية التربية الرياض– لرئاسة العامة لتعليم البنات
د. مايسة إسماعيل	أستاذ مساعد فيزياء	جامعة الملك سعود–الرياض
د. حسن أحمد عبد الصمد	أستاذ مساعد فيزياء	كلية المعلمين–الرياض
د. محمد علي عطية البرعي	أستاذ مساعد فيزياء	كلية المعلمين–الرياض
د. هيا المزروع	أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المساعد	كلية التربية بالرياض– الرئاسة العامة لتعليم البنات
د. سلطانة الفالح	أستاذ مناهج وطرائق تدريس العلوم المساعد	كلية التربية بالرياض– الرئاسة العامة لتعليم البنات
أ. جواهر الرشود	ماجستير في مناهج وطرائق تدريس العلوم	كلية التربية بالرياض– الرئاسة العامة لتعليم البنات
أ. أمل الحرقان	بكالريوس في الفيزياء والتربية	مشرفة تربوية في مكتب توجيه شمال الرياض – الرئاسة العامة
أ. ابتهال السحيباني	بكالريوس في الفيزياء والتربية	مشرفة تربوية في مكتب توجيه شمال الرياض – الرئاسة العامة
أ. هيفاء الموسى	بكالريوس في الفيزياء والتربية	مشرفة تربوية في مكتب توجيه شمال الرياض – الرئاسة العامة
أ. فايزة مدني	بكالريوس في الفيزياء والتربية	معلمة فيزياء في المدرسة الثانوية الخامسة والعشرون

ملحق (٢)

المملكة العربية السعودية
الرئاسة العامة لتعليم البنات
كلية التربية للبنات بالرياض
قسم التربية وعلم النفس

استبانة للتعرف على أراء العاملين بميدان تدريس الفيزياء حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية الفيزيائية في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة

إعـــداد
إيمان محمد أحمد الرويثي

إشراف
د/ ماهر إسماعيل صبري
أستاذ التربية العلمية المشارك
مستشار تقنيات التعليم بوكالة كليات البنات

١٤٢٠هـ - ١٩٩٩م

بسم الله الرحمن الرحيم

الرجاء كتابة البيانات التالية :

الاسم (اختياري) :
المـــــؤهـــــل:
الوظـــيفـــــــة:
جهـــــــة العمـــل:

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ..... وبـــعـــــد

تقوم الباحثة بدراسة للماجستير تستهدف تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني (التكنولوجي) المرتبطة بأهم التطبيقات التقنية المرتبطة بعلم الفيزياء وذات الصلة الوثيقة بحياة الطالبة في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية.

ومصـــطلح التـــنور التقني متعدد الأبعاد ، حيث يشمل : البعد المعرفي ممثلاً في القدرة على فهم الخلفية العلمية الأساسية التي قامت عليها أهم التطبيقات التقنية ذات صلة بعلم الفيزياء ، والـــتي أصبحت فيها هذه التطبيقات ترتبط بجوانب عديدة من حياة طلابنا وطالبتنا ، بالإضافة إلى الـــتعرف على مجالات استخدامها في الحياة. والبعد المهاري ممثلاً في القدرات والمهارات العقـــلية والعمـــلية المرتـــبطة باستخدام هذه التقنيات في حياتنا اليومية ، مما يساعد على اتخاذ القـــرارات الصـــائبة لتقييم وانتقاء المنتجات التقنية الملائمة. هذا بالإضافة إلى البعد الاجتماعي والمتمـــثل فـــي القدرة على فهم القضايا والموضوعات التي تبرز عن طريق استخدام التقنية ، ومعـــرفة الأخلاقيـــات المرتبطة باستخدامها والآثار الإيجابية والسلبية الناتجة عنها سواء على مستوى حياة الفرد أو المجتمع و إدراك أوجه التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع.

وفـــي هـــذا الإطـــار قامت الباحثة ، بتحديد قائمة بأهم التطبيقات التقنية المرتبطة بعلم الفيـــزياء ووثيقة الصلة بحياة الطالبة ، معتمدة في ذلك على فحص بعض الدراسات والمصادر العـــلمية وكذلـــك الاطلاع على بعض مناهج الفيزياء في بعض الدول العربية والأجنبية ، وقد صـــنفت هـــذه التطـــبيقات التقنية على أساس مجالات الفيزياء المختلفة ، بحيث يضم كل مجال مجموعـــة من التطبيقات التقنية ذات الصلة بهذا المجال. مع ملاحظة أن التطبيق التقني الواحد يمكـــن أن يدخـــل في أكثر من مجال من مجالات الفيزياء ، وذلك نظراً لارتباط هذه المجالات وتداخـــلها ، خاصـــة فيما يخص التقنية(التكنولوجيا) ، ومن ثم فإن هذا التصنيف مجرد توضيح ارتباط هذا التطبيق التقني بأحد مجالات الفيزياء المختلفة.

وقـــد وضـــعت هذه التطبيقات التقنية المقترحة وأبعاد التنور التقني المرتبطة بها (البعد المعرفي ، البعد المهاري ، البعد الاجتماعي) أمام مقياس متدرج مكون من ثلاثة مستويات تحدد درجة أهميتها وهى " مهـــم " " قليل الأهمية " " غير مهم " ، بحيث يمكن من خلالها تحديد مدى أهمية تضمين كل بعد من أبعاد التنور التقني والمرتبط بأحد التطبيقات التقنية المقترحة بمحتوى مناهج الفيزياء. ولنأخذ على سبيل المثال " المفاعل النووي " فالبعد المعرفي و البعد الاجتماعي ذوا أهميـــة أكبر من البعد المهاري لهذا التطبيق ، لأنه يتطلب أجهزة وأدوات غير متوافرة في المدارس. بينما "الدوائر الكهربائية" ذات أهمية في أبعادها المعرفية والمهارية وكذلك الاجتماعية الـــتي يمكـــن أن نتناول فيها الأمان الكهربائي المنزلي ومخاطر التعرض للصدمات الكهربائية وكيفية التعامل معها.

والمـــرجو منـــكـــم التـــكرم بمـــا يلي :-

- تحديـــد درجـــة أهمية تضمين كل بعد من أبعاد التنور التقني المرتبط بالتطبيقات التقنية الفيـــزيائية المقـــترحة بمحتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات ،وذلك بوضع علامة (√) أمـــــام كل بعد من هذه الأبعاد وتحت أحد مستويات المقياس الثلاثي المتدرج للأهمية بما يتفق ووجهة نظركم.
- إضـــافة بعض التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء والتى أغفلتها الباحثة وذلك في المكان المخصص لها ، على أن تحدد درجة أهمية كل بعد من أبعاد التنور التقني والمرتبطة بهذا التطبيق المقترح باتباع نفس الإجراء السابق.

والباحثة تشـــكـــــر لكم كريم تعاونكم

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
	الميكانيكا والحرارة :-									
١	الآلات البسيطة (كروافع ، البكرات،التروس،العجلات، المحاور ،...) مثال عليها المفتاح،المفك، دباسة الورق المقص، الكسارة وغيرها .									
٢	الآلات المتحركة (كالونش ، الرافعة الميكانيكية ،الجرارة)									
٣	روبوت (الرجل الآلى)									
٤	المصعد (نظام الرافعات)									
٥	القذائف المدفعية									
٦	أجهزة قياس الزلازل (السيزوموجراف)									
٧	الآلة البخارية									
٨	السيارة									
٩	محركات نفاثة									
١٠	المكيفات									
١١	الثلاجات									
١٢	أجهزة قياس الرطوبة النسبية (الهيجرومترات)									
١٣	الترمومترات الطبية									
١٤	الاسيفرومتر لقياس تمدد الساق									
١٥	ثرموستات لتنظيم الحرارة									
١٦	المسعر (الترموس)									
١٧	صمام الأمان									
١٨	القدور الكاتمة(ضغط البخار)									
١٩	المكواة الكهربائية									
٢٠	موقد البوتاجاز									
٢١	السخانات الكهربائية									
٢٢	المدفأة الكهربائية									

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
	تطبيقات الطاقة الشمسية:									
٢٣	الخلايا الشمسية									
٢٤	المجمعات الشمسية									
٢٥	السخان الشمسي									
٢٦	أجهزة التهوية والتكيف الشمسية									
	فيزياء الموائع									
٢٧	جهاز قياس ضغط الدم									
٢٨	رافعة سيارة هيدرولكية									
٢٩	السيفون									
٣٠	المضخة الماصة									
٣١	النافورات									
٣٢	المحقنة الطبية									
٣٣	البارومترات									
٣٤	الغواصة									
٣٥	السفينة (مبدأ أرخميدس)									
٣٦	الطائرات									
٣٧	المحطات الهيدروكهربائية (باستخدام شلالات الماء)									
٣٨	محطات كهروهوائية (باستخدام طاقة الرياح للإنتاج الكهرباء)									
٣٩	المحطات الكهروموجية (توليد الكهرباء من المد والجزر)									
٤٠	المحطات الكهربائية العاملة بالحرارة الأرضية (طاقة جيوحرارية)									
	الكهرباء و المغناطيسية والإلكترونات									
٤١	الدوائر الكهربائية (للتيار المستمر والتيار المتردد)									

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
٤٢	الدينامو (مولد التيار الكهربائى المستمر والمتردد)									
٤٣	المحرك الكهربي (الموتور)									
٤٤	المحول الكهربي									
٤٥	الأعمدة الكهربائية الأولية والثانوية (المراكم التى تستخدم في البطاريات)									
٤٦	المنصهر(Fuse) فيوز									
٤٧	الكابلات الأرضية									
٤٨	البوصلة									
٤٩	أشباه الموصلات									
٥٠	الموصلات الفائقة									
٥١	الترانزستور									
٥٢	الدوائر المتكاملة(المستخدمة في الكمبيوتر والأجهزة الحديثة)									
٥٣	جهاز الفاكس									
٥٤	جهاز التلكس									
٥٥	الحاسبات الإلكترونية									
٥٦	الرادار									
٥٧	أجهزة التسجيل									
٥٨	الفيديو									
٥٩	الهاتف									
٦٠	الجوال (الهاتف النقال)									
٦١	أجهزة التحكم عن بعد (الريموت كنترول)									
٦٢	التلفزيون									
٦٣	الغسالة الكهربائية									
٦٤	المروحة الكهربائية									
٦٥	الخلاط الكهربائي									
٦٦	مصفف الشعر (ستشور)									

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
٦٧	آلة تصوير الورق الفوري									
٦٨	الراديو									
٦٩	المكنسة الكهربائية									
٧٠	جهاز سكاتر (الماسحة الضوئية)									
٧١	مكبر الصوت اللاسلكي									
٧٢	السماعات									
٧٣	أشرطة التسجيل									
٧٤	الأقراص المضغوطة (C.D.)									
٧٥	البريد الإلكتروني									
٧٦	أنظمة الإرسال والاستقبال الرقمي									
٧٧	فرن المايكروويف									
٧٨	أجهزة الإنذار									
٧٩	أجهزة المايكروفيش									
	الصوت والضوء									
٨٠	جهاز السونار (جهاز الموجات فوق صوتية)									
٨١	سماعة الطبيب									
٨٢	هندسة الصوت (الصوتيات المعمارية)									
٨٣	العدسات اللاصقة									
٨٤	النظارات الطبية									
٨٥	العدسات الإلكترونية (كهروستياتيكة ، مغناطيسية)									
٨٦	الكاميرا (آلة التصوير)									
٨٧	كاميرا التصوير الليلي(باستخدام الأشعة تحت الحمراء)									
٨٨	كاميرا التصوير الفوري									
٨٩	كاميرا تصوير الفيديو									
٩٠	الكاميرا الرقمية									

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
٩١	الميكروسكوب الإلكتروني									
٩٢	التلسكوب الإشعاعي (باستخدام الأشعة تحت الحمراء – موجات الراديو)									
٩٣	الميكروسكوب الحديث (Scanning, Tunneling Microscope)									
٩٤	الخلية الكهروضوئية (المستخدمة في أجهزة التحكم في الأبواب والإضاءة في الشوارع)									
٩٥	جهازا الإسقاط (البروجكتور)									
٩٦	المناظير الطبية									
٩٧	المصباح الكهربائي									
٩٨	أضواء النيون الغازية									
٩٩	الألياف البصرية أو الضوئية									
	الفيزياء النووية									
١٠٠	عداد جيجر مولر للكشف عن الإشعاع									
١٠١	المفاعلات النووية									
١٠٢	المحطات النووية الكهربائية									
١٠٣	القنبلة النووية									
١٠٤	القنبلة الهيدروجينية									
١٠٥	النظائر المشعة									
١٠٦	الأشعة السينية									
١٠٧	أشعة جاما									
١٠٨	الأشعة المؤينة (المستخدمة في تعقيم المواد الغذائية)									
١٠٩	أشعة الليزر									
١١٠	أسطوانات الليزر الصوتية									

م	التطبيقات التقنية الفيزيائية المقترحة	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم
١١١	الرسم الهولوغرافي بالليزر (الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد)									
١١٢	أشعة الميزر									
١١٣	جهاز التصوير بالرنين النووي المغناطيس (الكشف عن أورام الدماغ)									
	الفضاء									
١١٤	الصاروخ									
١١٥	الأقمار الصناعية (توابع)									
١١٦	المحطات الفضائية									
١١٧	المكوك الفضائي									
١١٨	الهوائيات الأرضية (الأطباق المنزلية) DISH									
١١٩	الراديومتر (جهاز تصوير فضائي)									
١٢٠	التلسكوب الفضائي									

م	تطبيقات أخرى ترون إضافتها	أبعاد التنور التقني								
		البعد المعرفي			البعد المهارى			البعد الاجتماعي		
		مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم	مهم	قليل الأهمية	غير مهم

ملحق (٣)

عينة المدارس الثانوية وعدد معلمات الفيزياء التابعة لها

م	اسم المدرسة	عدد المعلمات	م	اسم المدرسة	عدد المعلمات
١	الثانوية الأولى	٢	٢١	الثانوية السابعة والثلاثون	٣
٢	الثانوية الثالثة	٢	٢٢	الثانوية الحادية والأربعون	١
٣	الثانوية الخامسة	١	٢٣	الثانوية الثالثة والأربعون	٣
٤	الثانوية السابعة	٣	٢٤	الثانوية الخامسة والأربعون	٢
٥	الثانوية التاسعة	٣	٢٥	الثانوية السابعة والأربعون	٢
٦	الثانوية الحادية عشرة	٢	٢٦	الثانوية الثامنة والأربعون	١
٧	الثانوية الثالثة عشرة	٢	٢٧	الثانوية الحادية والخمسون	٢
٨	الثانوية السابعة عشرة	٣	٢٨	الثانوية الثالثة والخمسون	٢
٩	الثانوية التاسعة عشرة	١	٢٩	الثانوية الخامسة والخمسون	٣
١٠	الثانوية العشرون	١	٣٠	الثانوية السابعة والخمسون	٢
١١	الثانوية الحادية والعشرون	٣	٣١	الثانوية التاسعة والخمسون	٢
١٢	الثانوية الثالثة والعشرون	٤	٣٢	الثانوية الحادية والستون	١
١٣	الثانوية الخامسة والعشرون	٢	٣٣	الثانوية الرابعة والستون	١
١٤	الثانوية السابعة والعشرون	١	٣٤	الثانوية الخامسة والستون	١
١٥	الثانوية التاسعة والعشرون	٢	٣٥	الثانوية الثامنة والستون	١
١٦	الثانوية الحادية والثلاثون	٢	٣٦	الثانوية الحادية والسبعون	١
١٧	الثانوية الثالثة والثلاثون	٣	٣٧	الثانوية السابعة والسبعون	٣
١٨	الثانوية الرابعة والثلاثون	١	٣٨	الثانوية الثامنة والسبعون	٢
١٩	الثانوية الخامسة والثلاثون	٢	٣٩	الثانوية الثالثة والثمانون	٢
٢٠	الثانوية السادسة والثلاثون	١	٤٠	ثانوية عرقة	١

ملحق رقم (٤)

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية
الرئاسة العامة لتعليم البنات
كلية التربية للبنات بالرياض
قسم التربية وعلم النفس

أداة تحليل

لتحليل محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في ضوء أبعاد التنور التقني المرتبط بأهم التطبيقات التقنية في مجال علم الفيزياء

إعـــــــداد
إيمان محمد أحمد الرويثي

إشـــــراف
د/ ماهر إسماعيل صبري
أستاذ التربية العلمية المشارك
مستشار تقنيات التعليم بوكالة كليات البنات

١٤٢٠هـ - ٢٠٠٠م

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول		بُعد التناول				أسلوب التناول	
	يتناول	لا يتناول	معرفي	مهاري	اجتماعي	أكثر من بعد	مناسب	غير مناسب
الميكانيكا والحرارة								
١- الآلات البسيطة								
٢- الآلات المتحركة								
٣- الرجل الآلي (Robot)								
٤- المصعد								
٥- القذائف المدفعية								
٦- أجهزة قياس الزلازل								
٧- الآلة البخارية								
٨- السيارة								
٩- المحركات النفاثة								
١٠- المكيفات								
١١- الثلاجات								
١٢- أجهزة قياس الرطوبة النسبية (الهيجرومترات)								
١٣- الترمومترات الطبية								
١٤- الاسيفرومتر								
١٥- الثرموستات								
١٦- المسعر								
١٧- صمام الأمان								
١٨- القدور الكاتمة								
١٩- المكواة الكهربائية								
٢٠- موقد البوتاجاز								
٢١- السخانات الكهربائية								
٢٢- المدفأة الكهربائية								
الطاقة الشمسية								
٢٣- الخلايا الشمسية								
٢٤- المجمعات الشمسية								
٢٥- السخان الشمسي								
٢٦- أجهزة التهوية والتكييف الشمسية								

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول		بُعد التناول				أسلوب التناول	
	يتناول	لا يتناول	معرفي	مهاري	اجتماعي	أكثر من بعد	مناسب	غير مناسب
فيزياء الموائع								
٢٧- جهاز قياس ضغط الدم								
٢٨- رافعة سيارة هيدرولوكية								
٢٩- السيفون								
٣٠- المضخة الماصة								
٣١- النافورات								
٣٢- المحقنة الطبية								
٣٣- البارومترات								
٣٤- الغواصة								
٣٥- السفينة								
٣٦- الطائرات								
٣٧- المحطات الهيدروكهربائية								
٣٨- المحطات كهروهوائية								
٣٩- المحطات الكهروموجية								
٤٠- المحطات جيوحرارية								
الكهرباء و المغناطيسية والإلكترونات								
٤١- الدوائر الكهربائية								
٤٢- الدينامو								
٤٣- المحرك الكهربي								
٤٤- الأعمدة الكهربائية								
٤٥- المنصهر (Fuse)								
٤٦- المحول الكهربي								
٤٧- الكابلات الأرضية								
٤٨- البوصلة								
٤٩- أشباه الموصلات								
٥٠- الموصلات الفائقة								
٥١- الترانزيستور								
٥٢- الدوائر المتكاملة								
٥٣- جهاز الفاكس								

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول		بُعد التناول				أسلوب التناول	
	يتناول	لا يتناول	معرفي	مهاري	اجتماعي	أكثر من بعد	مناسب	غير مناسب
٥٤- جهاز التلكس								
٥٥- الحاسبات الإلكترونية								
٥٦- الرادار								
٥٧- أجهزة التسجيل								
٥٨- الفيديو								
٥٩- الهاتف								
٦٠- الجوال								
٦١- أجهزة التحكم عن بعد								
٦٢- التلفزيون								
٦٣- الغسالة الكهربائية								
٦٤- المروحة الكهربائية								
٦٥- الخلاط الكهربائي								
٦٦- مصفف الشعر								
٦٧- آلة تصوير الورق الفوري								
٦٨- الراديو								
٦٩- المكنسة الكهربائية								
٧٠- الماسحة الضوئية (Scanner)								
٧١- مكبر الصوت اللاسلكي								
٧٢- السماعات								
٧٣- أشرطة التسجيل								
٧٤- الأقراص المضغوطة (C.D.)								
٧٥- البريد الإلكتروني								
٧٦- أنظمة الإرسال والاستقبال الرقمي								
٧٧- فرن المايكروويف								
٧٨- أجهزة الإنذار								
٧٩- أجهزة المايكروفيش								
٨٠- جهاز الموجات فوق صوتية								
٨١- سماعة الطبيب								
٨٢- هندسة الصوت								
٨٣- العدسات اللاصقة								
٨٤- النظارات الطبية								
٨٥- العدسات الإلكترونية								

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول		بُعد التناول				أسلوب التناول	
	يتناول	لا يتناول	معرفي	مهاري	اجتماعي	أكثر من بعد	مناسب	غير مناسب
الصـــوت والضوء								
٨٦- الكـــاميرا								
٨٧- كاميرا التصوير الليلي								
٨٨- كاميرا التصوير الفوري								
٨٩- كاميرا تصوير الفيديو								
٩٠- الكـــاميـــرا الـــرقـــمـــية								
٩١- الميكروسكوب الإلكتروني								
٩٢- التلسكوب الإشعاعي								
٩٣- الميكروسكوب الحديث								
٩٤- الخلية الكهروضونية								
٩٥- البروجكتور								
٩٦- المناظير الطبية								
٩٧- المصباح الكهربائي								
٩٨- أضواء النيون الغـــازيـــة								
٩٩- الألياف الـــبصريـــة								
الفيزياء النووية								
١٠٠- عداد جيجر مولر								
١٠١- المفاعلات النـــوويـــة								
١٠٢- المحطات النووية الكهربائية								
١٠٣- القنبلة النـــوويـــة								
١٠٤- القنـــبلة الهيدروجينية								
١٠٦- الأشعـــة السينية								
١٠٧- أشـــعة جـــامـــا								
١٠٨- الأشـــعة المؤينة								
١٠٩- أشعة اللـــيـــزر								
١١٠- أسطوانات الليزر الصوتية								
١١١- الرسم الهولوغرافي بالليزر								
١١٢- أشعة المـــيـــزر								
١١٣- جهاز التصوير بالرنين النووي المغناطيسي								

التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء	مدى التناول		بُعد التناول				أسلوب التناول	
	يتناول	لا يتناول	معرفي	مهاري	اجتماعي	أكثر من بعد	مناسب	غير مناسب
الفضاء								
١١٤- الصاروخ								
١١٥- الأقمار الصناعية (توابع)								
١١٦- المحطات الفضائية								
١١٧- المكوك الفضائي								
١١٨- الهوائيات الأرضية (DISH)								
١١٩- الراديومتر (جهاز تصوير فضائي)								
١٢٠- التلسكوب الفضائي								

" دليل استخدام أداة التحليل "

"بيانات الكتب موضع التحليل"

اسم الكتـــــاب :

سنة الإصـــدار :

رقم الطبعـــــة :

عدد الموضوعات التي تم تحليلها في الكتـــــاب :

عدد الصفحات التي تم تحليلها في الكتـــــاب :

" دليل استخدام أداة التحليل "

- تســـتهدف أداة التحـــليل السابقة التعرف على مدى إسهام محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الـــثانوية للبـــنات بالممـــلكة العربية السعودية في تناول أبعاد التنور التقني والمرتبط بأهم التطبيقات التقنية ذات الصلة بمجال الفيزياء.
- تعـــتمد عمـــلية التحـــليل باستخدام تلك الأداة على عامل الخبرة في مجال تدريس الفيزياء وكذلك الدراية الكافية بالتطبيقات التقنية التى وردت في أداة التحليل وما يرتبط بها من أبعاد وذلك حتى يمكن الحكم بدقة على مدى إسهام محتوى مناهج الفيزياء في تناول أبعاد التنور التقني.

- **وحـــدات التحليل** :- الموضوع هو وحدة التحليل التى سيتم تحليلها بما يشمله من معلومات وصور وأشكال توضيحية و نشاطات وتجارب وتمارين وتساؤلات مباشرة أو غير مباشرة مرتبطة بأحد أبعاد التنور التقني.

- **فـــئات التحـــليل** :- فئات التحليل الرئيسة لهذه الأداة هي التطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء ويبلغ عددها ١٢٠ تطبيقاً ، وقد صنفت على أساس مجالات الفيزياء الرئيسة بحيث يضـــم كـــل مجـــال مجموعة من هذه التطبيقات. وقد وضع هذا التصنيف لمجرد توضيح ارتـــباط هـــذه التطـــبيقات بـــأحد مجالات الفيزياء فقط.وذلك نظراً لارتباط هذه المجالات وتداخـــلها فيما يخص التطبيقات التقنية ، بحيث إن التطبيق التقني يمكن أن يدخل في أكثر من مجال من مجالات الفيزياء.

- **مستويات التحليل (فئات التحليل الفرعية) :-**

تتحدد فئات التحليل الفرعية بثلاثة مستويات ، المستوى الأول: مدى التناول وهو يضم مستويين (يتناول ، لا يتناول) ، المستوى الثاني: بعد التناول وهو يضم أربعة مستويات (معرفي، مهاري ، اجتماعي ، أكثر من بعد) ، المستوي الثالث: أسلوب التناول وهو يضم مستويين (مناسب، غير مناسب). وبذلك يكون إجمالي عدد فئات التحليل يساوى عدد فئات التحليل الرئيسية مضروباً بفئات التحليل الفرعية (١٢٠ x ٨) يساوي ٩٦٠ فئة. وفيما يلي شرح أكثر تفصيلاً للمقصود بكل فئة من فئات التحليل.

١-**مدى التناول**: يحدد التحليل وفقاً لهذا المستوى مدى تناول الموضوعات (مادة التحليل) لتطبيقات التقنية ذات الصلة بعلم الفيزياء (فئات التحليل) فإن أشار الموضوع أية إشارة مباشرة أو غير مباشرة إلى أي من هذه التطبيقات التقنية يكون مدى التناول "يتناول" وإن لم يرد هناك أية إشارة مباشرة أو غير مباشرة لهذا التطبيق التقني في أي من الموضوعات (مادة التحليل) يكون مدى التناول "لا يتناول".

٢-**بعد التناول** : يحدد التحليل وفقاً لهذا المستوى أبعاد تناول الموضوعات (مادة التحليل) للتطبيقات التقنية (فئات التحليل) بشكل يحقق معه التنور التقني المنشود ، حيث يشمل أربع فئات تحليل فرعية هي :

بعد معرفي : عندما يتم تناول التطبيق التقني من خلال الأسس العلمية التي قام عليها (المفاهيم المبادئ ، النظريات ، المصطلحات العلمية ، الرموز والرسومات المرتبطة بالتطبيق التقني) أو المعلومات المرتبطة به كتاريخ تطور التطبيق أو اسم مخترع التطبيق أو غيرها من المعلومات المعرفية المرتبطة بالتطبيق ، ففي هذه الحالة يكون بعد التناول معرفياً.

مثال (١) : التطور التاريخي لمقاييس الضغط الجوي ووصف لتركيبها مع رسوم تخطيطية لها وذكر مميزات وعيوب كل جهاز من هذه الأجهزة. ***(الصف الأول الثانوي ، الفصل الخامس {الضغط الجوي وتطبيقات عليه}، ص:٧٩).***

بعد مهاري : ويتحقق عندما يتم تناول التطبيق التقني من خلال المهارات العملية الأساسية المرتبطة به ، والتي يمكن أن تقدم للطالبات من خلال الأنشطة الصفية والتجارب العملية والإجراءات المرتبطة باستخدامه ؛ ومثال ذلك مهارة فك وتركيب بعض الأجهزة المتوافرة بالمعمل وابتكار وصنع بعض الأجهزة التقنية البسيطة الواردة بأداة التحليل والمهارات اليدوية

المرتبطة بالقياس والخلط والتوصيل ورصد نتائج الرسوم البيانية وعملها ورسم الدوائر الكهربائية لبعض الأجهزة التقنية البسيطة أو المهارات الأساسية الخاصة باستخدام بعض التطبيقات في الحياة اليومية مثل استخدام جهاز قياس ضغط الدم أو الترمومتر الطبي أو قياس درجة حرارة الجو وتطبيق قواعد الأمن والسلامة في استخدامها.

مثال (٢): نشاط يهدف لصناعة سماعة الطبيب ويتناول فيه الأدوات اللازمة لصنع السماعة وكيفية تركيبها ، ثم التدريب على استخدامها لسماع دقات القلب وحساب عددها في الدقيقة الواحدة ***(الصف الثاني ، دليل النشاط العملي ، الفصل السادس{طبيعة الصوت وخواصه} ، نشاط ٦-٨ ، ص:٤٦).***

بعد اجتماعي :- ويتحقق هذا البعد حينما يتم عرض التطبيق التقني في الموضوعات (مادة التحليل) بشكل تبرز معه الآثار الاجتماعية السلبية والإيجابية الناتجة عن استخدام التقنية ، سواء على مستوى الفرد أو الجماعة كمعرفة الآثار السلبية الناتجة عن التعرض للإشعاع أو الآثار البيئية الناتجة عن استخدام القنبلة النووية.وكذلك حينما يتم تناول التطبيق التقني في الموضوعات بشكل تبرز معه الأخلاقيات الإيجابية والسلبية المرتبطة باستخدام التقنية في الحياة اليومية ؛ كالوعي بترشيد الاستهلاك في مصادر الطاقة ، أو يتناول القضايا الناتجة عن التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع كتكنولوجيا الحرب وقضايا نقص الطاقة.

مثال (٣) : ورد في موضوع عن عيوب النظر في العين البشرية ***(مرشد المعلمة ، للصف الثاني الثانوي ، الفصل الثاني عشر ، الآلات البصرية ، ص:١٠٠)*** أنه يمكن أن تستفيد المعلمة من هذا الموضوع ، بالاستعانة بالطبيبة المدرسية في فحص عيون الطالبات ، وتصحيح ما قد يكون هناك من عيوب في أبصارهن ، وذلك باستخدام النظارات الطبية. وبذلك تم دمج العلم وهو عن عيوب النظر ، بالتقنية المتمثلة في النظارات الطبية ، بالمجتمع من خلال استخدام التقنية بما يفيد الطالبات. وبذلك فقد تحقق أحد جوانب البعد الاجتماعي وهو التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع.

أكثر من بعد :- والمقصود به حينما يتم تناول التطبيق التقني في الموضوعات (مادة التحليل) في أكثر من بعد من أبعاد التنور التقني ، كأن يتم تناول التطبيق التقني في البعد المعرفي والمهاري أو المعرفي والاجتماعي أو الأبعاد الثلاثة للتنور التقني (معرفي ومهاري واجتماعي) وفي هذه الحالة يكون بعد التناول (أكثر من بعد).

مثال (٤) : ورد في موضوع الآلات البصرية في كتاب الطالبة ***(الصف الثاني الثانوي ، الفصل الثاني عشر ، ص :٨٧)*** تركيب التلسكوب الفضائي ورسم تخطيطي له وشرح كيفية عمله (بعد معرفي). كما ورد أيضاً في دليل النشاط العملي ***(الصف الثاني الثانوي ، ص:٨٣)*** كيفية صنع التلسكوب الفضائي البسيط (بعد مهاري) وبذلك تم تناول التلسكوب الفضائي في أكثر من بعد (معرفي ومهاري).

٣-أسلوب التناول :-

- يتم التحليل وفقاً لهذا المستوى على مقياس متدرج يوضح أسلوب تناول الموضوعات (مادة التحليل) لأبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية (فئات التحليل) فإن تم عرض التطبيق التقني بشكل مناسب ويحقق حداً أدني من المعرفة التقنية في أحد أبعاد التنور التقني التى تم تحديدها في الدليل ، كان أسلوب التناول "مناسب" وإن تناول الموضوع أحد أبعاد التنور التقني المرتبطة بأحد التطبيقات التقنية (فئات التحليل) بشكل غير مترابط ومختصر ولا يحقق التنور التقني المنشود كان أسلوب التناول "غير مناسب".

مثال (٥) : ورد في موضوع الشغل والطاقة في كتاب الطالبة ***(للصف الثالث الثانوي ، الفصل الأول ، ص:٧٨)*** أن هناك تطبيقات عملية عديدة لقانون حفظ كمية الحركة كإطلاق القذائف المدفعية وسير الصواريخ والطائرات النفاثة التى تطلق كميات كبيرة من الغازات المحترقة. وكما هو واضح من المثال فقد تم ذكر التطبيقات كإشارة عابرة دون شرح لأحد هذه التطبيقات أو توضيح العلاقة بين هذا القانون وتطبيقاته العملية ، لذلك فهذه الإشارة لم تحقق التنور التقني المنشود.

- وتوضح الأمثلة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) الواردة في الدليل نماذج لأساليب التناول المناسبة التى يمكن أن تحقق أحد أبعاد التنور التقني المطلوبة.

إجراءات التحليل :-

تتم عملية التحليل حسب الخطوات التالية :

١- حصر جميع الموضوعات الأساسية التى تضمنها المحتوى.
٢- تحديد وحصر جميع التطبيقات التقنية الواردة في المحتوى والمستهدفة بالتحليل.
٣- تحديد فئة كل موضوع ومستواه وفقاً لفئات التحليل ومستوياته.
٤- تخصيص استمارة تحليل مبدئية لكل كتاب ، تُسَجَّلُ فيها العلامات التكرارية لفئات التحليل.

ملحق (٥)

توصيف كتب الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية

الموضوعات الفيزيائية الأساسية الواردة بالصف الأول الثانوي وعددها (١٤) موضوعاً :

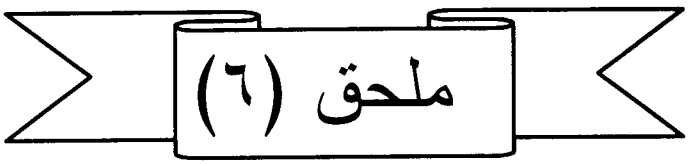
موقف الإسلام من العلم – مآثر المسلمين في العلوم وأثرهم في تقدم العلوم الطبيعية – خواص المادة – المرونة – القوى والتوازن في الموائع – الضغط الجوي وتطبيقاته – خواص السوائل – الحرارة ومصادرها – قياس درجة الحرارة – تمدد الأجسام الجامدة – تمدد السوائل – الخواص الحرارية للغازات – كمية الحرارة – تغير حالة الأجسام – الحرارة والشغل.

الموضوعات الفيزيائية الأساسية الواردة بالصف الثاني الثانوي وعددها (١٥) موضوعاً :

القوى المستوية : تركيبها وتحليلها – القوى المتوازية : تركيبها وتحليلها – الحركة على خط مستقيم – حركة الأجسام الساقطة في مجال الجاذبية الأرضية – الحركة الاهتزازية والحركة الموجية – طبيعة الصوت وخواصه الأساسية – اهتزاز الأوتار – الرنين في الأعمدة الهوائية – سلوك الضوء وقياسه – انعكاس الضوء – انكسار الضوء وتحليله – الآلات البصرية – الشحنة الكهربائية طبيعتها وقياسها – المجال الكهربائي والجهاز الكهربائي – السعة والمكثفات والآلات الكهربائية.

الموضوعات الفيزيائية الأساسية الواردة بالصف الثالث الثانوي وعددها (١٠) موضوعاً :

التوازن – قوانين نيوتن – الشغل والطاقة وقوانين الحفظ – الحركة الدائرية والحركة التوافقية البسيطة – الحركة الموجية – آثار التيار الكهربائي ومصادره – قانونا حفظ الشحنة والطاقة – المغناطيسية – الأجهزة والمقاييس الكهربائية – الموجات الكهرومغناطيسية.



المكاتبات الخاصة بالموافقة على تطبيق أدوات الدراسة

بسم الله الرحمن الرحيم

المكرمة رئيسة قسم التربية وعلم النفس د/ طرفة الحلوة .....حفظها الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد:-

أرفع إلى سعادتكم خطابي هذا والمتضمن طلب الموافقة للقيام بتطبيق أداة بحثي والتي هي عبارة عن استبانة للتعرف على آراء العاملين بميدان تدريس الفيزياء حول مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطبيقات التقنية الفيزيائية في محتوى مناهج الفيزياء للمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة .هذا وسوف يتم تطبيقها على عينة من معلمات مادة الفيزياء في مدراس المرحلة الثانوية بالرياض وكذلك على عينة من موجهات مادة الفيزياء بتوجيه الرياض. وسيتم ذلك في الفصل الأول من العام الدراسي القادم ١٤٢٠-١٤٢١ بأذن الله. لذا أرجو من سعادتكم التكرم بالموافقة على طلبي هذا لكي يتسنى لي البدء في الإجراءات الخاصة بالموافقة عليه من الجهة المسؤولة.

والله يحفظكم ويرعاكم

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

المكرمة د. وكيلة الدراسات العليا حفظها الله

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الرجاء التكرم بالاتخاذ اللازم

صورة للعلم

المشرف على الرسالة

د. ماجد اسماعيل صبري محمد

مقدم من طالبة الماجستير

إيمان محمد أحمد الرويثي

بسم الله الرحمن الرحيم

المملكة العربية السعودية

الرئاسة العامة لتعليم البنات

الإدارة العامة لتعليم البنات بمنطقة الرياض

ادارة الاشـــراف التربـــوى

الموضـوع :- تسهيل مهمة الباحثة/ ايمان محمد الرويثي .

المكرمة مديرة الثانوية/ ١/ ٣/ ٥/ ٧/ ٩/ ١١/ ١٣/ ١٥/ ١٧/ ١٩/ ٢١/ ٢٣/ ٢٥/ ٢٧/ ٢٩/ ٣١/ ٣٣/ ٣٥/ ٣٧/ ٣٩/ ٤١/ ٤٣/ ٤٥/ ٤٧/ ٤٩/ ٥١/ ٥٣/ ٥٥/ ٥٧/ ٥٩/ ٦١/ ٦٣/ ٦٥/ ٦٧/ ٦٩/ ٧١/ ٧٣/ ٧٧/ ٧٨/ ٨٣/ ٨٦/ ٨١/ ٦٩ .

السلام عليكم ورحمة الله وبركاتة وبعد :-

بناءً على شرح مدير وحدة الدراسات والبحوث رقم(٣١٠/ ٥) وتاريخ ٢٥/ ٥/ ١٤٢٠هـ. على خطاب الوكيل للاعداد والتطوير التربوى رقم(١٤٦٩٧/ ٢ط/ ١) وتاريخ ٢/ ٥/ ١٤٢٠هـ.حول طلب تسهيل مهمة الطالبة/ايمان بنت محمد الرويثي بقسم التربية وعلم النفس بكلية التربية الاقسام الادبية التى تقوم باعداد بحثها الماجستير بعنوان (تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في المملكة العربية السعودية) .

والذى يتطلب تطبيق أستبانة على عينه من معلمات الفيزياء في المدارس الثانوية بمدينة الرياض عليه نأمل تسهيل مهمة الباحثة وتعبئة الاستبانات المرفقه من قبل مشرفات ومعلمات مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية واعادتها الى ادارة الاشراف التربوى بمنطقة الرياض في موعد أقصاه ١٩/ ٦/ ١٤٢٠هـ

للاحاطة.. ولكم جزيل الشكر ،،،

مديرة ادارة الاشراف التربوى بمنطقة الرياض

موضي محمد العذل

ل..

الرقم ٧٨٥/ ٣٠خ التاريخ ٤/ ٦/ ١٤٢٠هـ المشفوعات عدد إظرف .

المحامي العربي والأجنبي

ملخص الدراسة

استهدفت الدراسة الحالية تقديم تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية.

تساؤلات الدراسة :-

لتحقيق هدف الدراسة ، تم صياغة التساؤلات التالية:

١- مـــا أهـــم التطبيقات التقنية التى ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية ؟

٢- مـــا مـــدي أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات في المحتوي الحالي لمناهج الفيزياء ؟

٣- مـــا مـــدى تـــناول المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات لأبعاد التنور التقني المرتبطة بهذه التطبيقات ؟

٤- ما التصور المقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات بالمملكة العربية السعودية ؟

إجراءت الدراسة :-

للإجابة عن تساؤلات الدراسة وتحقيق هدفها أتبعت الباحثة الخطوات التالية :

١. إعـــداد الجـــزء الخاص بأدبيات الدراسة ، حيث تم التعريف بمفهوم التقنية المعاصرة وعلاقتها بالعلم. والتعريف بالتربية التقنية وأهدافها وأساليب تدريسها، وتعريف مفهوم التنور التقني ، وتوضيح دور مادة الفيزياء في تحقيق أبعاد التنور التقني.

٢. إعداد قائمة تضم أهم التطبيقات التقنية التي ينبغي تناولها في محتوى مناهج الفيزياء. وقـــد اعتمدت الباحثة في وضع هذه القائمة على البحوث والمراجع العلمية في مجال عـــلم الفيـــزياء ، وكذلـــك على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة ، وعلى مناهج المرحلة الثانوية في بعض الدول الخليجية والعربية وبعض الدول المتقدمة. وقد اشـــتملت تـــلك القائمـــة في صورتها النهائية على (١٢٠) تطبيقاً تقنياً ذا صلة بعلم الفيزياء.

٣. إعـداد اسـتبانه للعاملات بميدان تدريس الفيزياء (المعلمات – المشرفات التربويات) لتحديد مدى أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات بمحتوى مناهج الفيـزياء الحاليـة للبنات بالمملكة العربية السعودية.وقد تم تطبيقها على عينة قوامها (١٢٠) معلمة ومشرفة تربوية لمادة الفيزياء داخل منطقة الرياض.

٤. إعـداد أداة لتحـليل محتوى مناهج الفيزياء بهدف التعرف على مدى إسهام محتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبنات في تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بقائمة التطـبيقات التقنية السابق ذكرها ، وقد اشتملت تلك الأداة على أهم التطبيقات التقنية الـتي سـبق تحديدهـا ، كفـئات تحليل رئيسة ، وأبعاد التنور التقني المرتبطة بتلك التطبيقات كفئات تحليل فرعية. وقد تم ضبط أداة التحليل من حيث الصدق والثبات.

٥. تحـليل النـتائج والبيانات التي تم الحصول عليها بالاعتماد على التكرارات والنسب المئوية ودرجات الأهمية النسبية.

نتائج الدراسة:-

أسفرت الدراسة الحالية عن العديد من النتائج أهمها :

١- أكـد (٦٠%) مـن أفراد عينة الدراسة أهمية تضمين أبعاد التنور التقني المرتبطة بالتطـبيقات التقـنية المقترحة في الدراسة وذلك بالمحتوى الحالي لمناهج الفيزياء. ولكـن بنسـب موافقة على أهمية التضمين تفاوتت من بعد لآخر ، فالبعد المعرفي حصـل عـلى أعلى نسبة موافقة (٧٠%) ، يليه البعد الاجتماعي الذي حصل على نسـبة موافقـة بأهمية تضمينه تساوي (٦٢%). أما البعد المهاري فعلى الرغم من أهميـته كـبعد أساسي للتنور التقني ، إلا أنه حصل على أقل نسبة موافقة (٤٧%) وذلك من وجهة نظر العاملات بميدان تدريس الفيزياء.

٢- لا توجـد دلائـل تشير إلى إسهام فعال لمحتوى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية للبـنات فـي تناول أبعاد التنور التقني المرتبطة بقائمة التطبيقات التقنية المقترحة. حيـث إن إجمالي عدد التطبيقات التى تم تناولها في كتب الفيزياء للصفوف الثلاثة بالمرحلة الثانوية تساوى (٤٤) تطبيقاً تقنياً ، أي بنسبة (٣٦,٦%) من إجمالي عدد تطبيقات القائمة المقترحة. وقد جاءت النتائج كما يلي:

أ- كان تركيز معظم الموضوعات المرتبطة بهذه التطبيقات على البعد المعرفي ولكن بأسلوب غير مناسب ولا يحقق الحد الأدنى من المعرفة التقنية.

ب- أهملت المهارات الأساسية المرتبطة باستخدام هذه التطبيقات في الحياة اليومية، وقُدمت معظم التطبيقات كعروضاً عملية لا تساعد في اكتساب المهارات اللازمة لتحقيق التنور التقني.

ج- أهمل البعد الاجتماعي إلى حد كبير ولم يرد إلا مرتين فقط في المنهج مرتبط بإحدى هذه التطبيقات وقدم بأسلوب لا يحقق البعد الاجتماعي للتنور التقني.

د- لم يتم تناول أي من هذه التطبيقات ضمن الأبعاد الثلاثة للتنور التقني. كما أن الكثير من التطبيقات التقنية الحديثة لم ترد في محتوى هذه المناهج.

وفي ضوء نتائج الدراسة التي تم الحصول عليها ، قامت الباحثة بوضع تصور مقترح لتضمين أبعاد التنور التقني في المحتوى الحالي لمناهج الفيزياء ،ويشمل جزأين: الجزء الأول هو الإطار العام للتصور المقترح ، والجزء الثاني هو الخطة الإجرائية التفصيلية لهذا التصور وقد قامت الباحثة بعرضه على المحكمين.

توصيات الدراسة:-

على ضوء ما انتهت إليه الدراسة من نتائج توصي الباحثة بالتوصيات التالية:

- الاهتمام بتطوير المناهج في ضوء أبعاد التنور التقني ، مع مراعاة طبيعة الأفراد الذين يتعاملون معها (إناثاً أو ذكوراً) ، وطبيعة المجتمع الذي يعتمدها ، والتوجهات العلمية والتقنية التى تؤثر في المجتمع المحلي والوطني والعالمي.
- إعداد برامج لتدريب المعلمات قبل الخدمة وأثناءها حول كيفية تدريس التقنية ، وإكسابهن قدراً من التنور التقني بجميع أبعاده (المعرفية والمهارية والاجتماعية) مما يمكنهن من تحقيق هذا الهدف لطالباتهن في المستقبل.

ABSTRACT

The present study aimed at introducing a proposed model to include Technological Literacy Dimensions (TLDs) in the content of Physics' curriculum in Girls' Secondary Schools in the Kingdom of Saudi Arabia (KSA).

Research Questions :

1- What are the most useful technological applications that should be included in the physics' curriculum in Girls' Secondary Schools in the Kingdom of Saudi Arabia?
2- To what extent does the importance of including the application-related TLDs arise in the present physics' curriculum?
3- To what extent has the present physics' curriculum included the TLDs associated with these applications?
4- What is the proposed model for incorporating the TLDs in the physics' curriculum in Girls' Secondary Schools in the Kingdom of Saudi Arabia?

Research Methods :

To answer the above questions and therefore to achieve the present study's main objectives, the following research tools were utilized:

1- A historical review of the study-related literature was presented and analyzed. Throughout this process, definitions of modern technology concept and its relation to science, technological education and its goals, and technological methods were provided. Also, the concept of Technological Literacy (TL) was identified as one of the technological education's goals; and emphasis on the role of physics in achieving TL was presented.
2- Preparing a list of the most important technological applications that should be included in the physics curriculum. For that, the list's categories (fields of physics) and terms were obtained from research and scientific references in the field of physics, previous studies related to the present study, and from secondary school curriculum in some Arab-Gulf countries and advanced countries as well. In addition, some applications included in the list were suggested by physics teachers and professionals through a survey and were included. The final draft of the list consisted of (120) physics-related technological applications.

3- Designing a questionnaire for secondary school physics teachers and supervisors in order to determine the extent of how important it is to include TLDs-related applications within the content of current physics curriculum. The Sample consisted of 120 teachers and supervisors in Riyadh area.
4- Preparing a tool for content analysis of girls' secondary school physics curriculum for the purpose of finding out the extent of how the current physics curricula contribute to dealing with application-related TLDs. The tool for content analysis consisted of the above-mentioned technological applications as the main units of analysis, and the TLDs related to these applications as the secondary units of analysis. The method for content analysis was also examined for validity and reliability.
5- Based on frequency distribution, percentages, and relative importance, analysis of data and research findings were provided.

Research Findings :

1- 60% of the study sample emphasized the importance of including the TLDs relating to the proposed technological applications in the current physics curriculum. However, the relative importance of inclusion varied among TLDs. The cognitive dimension received the highest percentage of approval (70%), followed by the social dimension (62%), and the lowest (47%) for the skill dimension regardless of its importance as one of the TLDs.
2- There are no evident indications that the content of the current physics curriculum in girls' secondary school contributed to tackling of TLDs-related proposed applications. This was evident in the total number of applications (44) cited in physics books for all three secondary school grades, (36.6%) of the total applications proposed in the list. And the findings came as follows :

   a. Emphasis was mostly on topics related to applications in the cognitive dimension, even though these applications were presented in an inadequate pattern, and could not accomplish the minimum level of technological knowledge.
   b. The basic skills related to the use of these applications were overlooked. Instead, most of the applications mentioned in the content of physics books were presented

merely as practicable presentations which by no means help acquire the necessary skills appropriate for achieving the TL.

c. The social dimension was largely ignored. It was only mentioned twice throughout the curriculum and in relation to one application, and principally unsuitable for accomplishing the social dimension of TL.
d. None of the proposed applications was dealt with in all three technological literacy dimensions. In addition, many of the contemporary technological applications were never mentioned in the current physics curriculum.

In the light of the above study findings, a proposed model was designed to incorporate TLDs in the current physics curriculum. The model is divided into two parts: the first is a general framework of the proposed model, and the second consisted of an elaborative procedural plan. Subsequently, the model was submitted for expert evaluation.

Recommendations:

Based upon the study findings, the following recommendations are suggested :

1- The improvement of curriculum in the light of TLDs, taking into consideration the individual character of students (Female or male), the type of society, and the scientific and technological trends affecting society at the local, national, and international levels.
2- The preparation of training programs for teachers prior to and during teaching proficiency on how to teach technology. In addition, teachers should acquire the adequate level of TL and its dimensions (cognitive, skill, and social) in order for them to be able to achieve such a goal for their students in the future.