وحدة مقترحة فى الالكترونيات لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية

إعداد

هيثم محمد سمير بحيرى

مدرس فيزياء بالمعهد الفني الصناعي ببورسعيد

إشـــــــراف

أ.د / هدى عبد الحميد عبد الفتاح
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم ورئيس قسم المناهج كلية التربية – جامعة بورسعيد

د / ريحاب أحمد عبد العزيز نصر
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية – جامعة بورسعيد

المقدمة :

يمثل التعليم الفنى بصوره المتنوعة بعداً هاماً من أبعاد التنمية المجتمعية ، وركيزة أساسية من الركائز اللازمة لإقامة المجتمع المنتج ، ذلك لدوره الفعال في إعداد وتأهيل القوى البشرية القادرة على تحقيق الإنتاج وزيادة القدرة التنافسية ويعد التعليم الصناعي أحد أهم أنواع التعليم الفنى الذى يهتم باعداد الكوادر البشرية للعمل فى ميادين الانتاج الصناعى ورفع مستوى الكفاية الانتاجية إلى أقصى حد ممكن (مجلس الشورى ،١٩٩٧، ١١) .

والتعليم الصناعى على وجه الخصوص لا يزال يعتريه الكثير من المشكلات التى تقف فى طريقة وتمنعه من أداء دوره المنوط به ويمكن إرجاع ذلك إلى عاملين أساسيين :

١. زيادة الأعداد من الخريجين في تخصصات كثيرة عن الاحتياجات الفعلية للمجتمع .

٢. قصور المؤسسات التعليمية والتدريب على توصيل مستوى الخريج علمياً وعملياً إلى المستوى المطلوب المناسب لاحتياجات سوق العمل (المجالس القومية المتخصصة ،٨٩،١٩٩٥)

لهذا فقد أكدت المجالس القومية المتخصصة على ضرورة تطوير المناهج الفنية الصناعية لمواكبة احتياجات السوق المستقبلية ، كما أوصت لجنة التعليم والبحث العلمى بمجلس الشورى بتطوير المناهج الدراسية وفق آخر ما توصل إليه التطور العلمي وإدخال التخصصات الجديدة لمواكبة التكنولوجيا الحديثة ، وتأهيل الخريج للتوظيف وفق احتياجات سوق العمل المتنامية والمتنوعة (مجلس الشورى،٢٢،١٩٩٧).

وقد أجريت العديد من الدراسات لتطوير التعليم الفني عامة والتعليم الصناعي خاصة لمواءمة سوق العمل ومن هذه الدراسات دراسة (محمد الحبشى ، ومجدى مسيحه ، ١٩٩٨) التى هدفت إلى التعرف على احتياجات ومتطلبات سوق العمل من خريجى التعليم الفنى نظام الخمس سنوات بنوعياته المختلفة (الزراعية والصناعية والتجارية) ، وتحديد الكفايات المهنية الأساسية الواجب توافرها فى خريجى التعليم الفنى نظام الخمس سنوات بنوعياته المختلفة (الزراعية والصناعية والتجارية) .

وقد أوصت الدراسة بضرورة إعادة النظر فى تنظيم محتوى مناهج التعليم الفنى بما يتماشى مع متطلبات الإعداد فى ضوء أسلوب الكفايات وما يتطلبه من تحليل الأعمال المهنية بنوعياتها المختلفة ، وضرورة التركيز على الجوانب التطبيقية والتدريبات العملية بما يدعم جوانب التعلم الذاتى دون إغفال الجوانب الوجدانية والإجتماعية بما يحقق تكامل الشخصية اللازمة للنجاح المهنى .

ودراسة (عبد العزيز سعد ، ٢٠٠٠) التى استهدفت وضع تصور مقترح لتقويم التعليم الفنى لرفع كفاءته ليتواءم مع سوق العمل ، وتناولت القضايا المرتبطة بواقع التعليم الفنى ومدى ملاءمة

تخصصاته وسياسة قبول الطلاب ونظم التقويم والمناهج لإعداد طلابه لمواجهة سوق العمل ، وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج أهمها :

١. عدم اتساق منظومة التعليم الفنى بكل مكوناتها مع حاجات سوق العمل .

٢. عدم وجود خطة حالية أو مستقبلية تحدد المطلوب من مهن أوتخصصات يتطلبها سوق العمل ، مما ترتب على ذلك وجود عدد من المهن المستحدثة لا تجد من يشغلها .

وقد أوصت الدراسة بضرورة التخطيط للتعليم الفنى(أهدافه ومحتواه وطرق التدريس وأساليب التقويم) فى ضوء الإحتياجات الفعلية لسوق العمل والاحتياجات المستقبلية من القوى العاملة .

كما أكدت دراسة ميلر(Miller , 2001) على التعريف القياسى لمحتوى التعليم والذى يجب أن يكون مرتبطاً بسوق العمل وما يتضمن من كفايات ومهارات متطلبة ، وهو ما سيدفع الطلاب إلى الرغبة فى تعلم المزيد ، مع مراعاة ألا تطغى هذه المهارات على المعارف الأكاديمية الأساسية كما أوصت بالمشاركة بين المدرسة ورجال الأعمال والصناعة فى المسئولية عن الأنشطة والتدريبات المهنية التى يمارسها الطلاب داخل المدرسة من حيث تحديد الأهداف ، التقويم ، والتمويل .

كما أوصت دراسة (عبد الوهاب كامل ، ٢٠٠٥) بضرورة الإلتزام بتطبيق معايير الجودة فى التعليم الفنى ومن أهمها :

١. إتاحة فرصة التدريب وإتقان المهارات الفنية والتقنية للتعليم الفنى .

٢. الإعداد الجيد لسوق العمل لخريجى التعليم الفنى .

أما دراسة كلية داكوتا التكنولوجية (Dakota Technology college , 2007) التى قدمت مشروعاً لربط التعليم بالوظيفة فى ولاية مينسوتا الأمريكية حيث قامت الكلية بوضع برنامج لإعداد الطلاب للعمل فى مجالى nanobiotech وnanoelectronics وذلك بعد إجراء تحليل شامل لمتطلبات السوق المحلى، وقد تضمن البرنامج دمج مناهج الفيزياء التطبيقية والرياضيات كأحد المقررات الرئيسة بالإضافة إلى الكيمياء والبيولوجى، وضع الأطر العامة للمناهج الدراسية ذات صبغة مهنية وقابلة للتطبيق فى الوظيفة .

وفى إطار هذا الهدف الاستراتيجى للتنمية البشرية فى مصر ، فقد بادرت وزارة التعليم العالى بتطوير منظومة التعليم الفنى، حيث صدر القرار الوزارى رقم ٥٢٨ لسنة ٢٠٠٣ بتجميع المعاهد الفنية فوق المتوسطة وعددها ٤٥ معهد فى ثمان كليات تكنولوجية وتطوير البرامج الدراسية بها وسمى بمشروع الكليات التكنولوجية (مشروع الكليات التكنولوجية ، ٢٠٠٥، ٢)

وقد استهد ف مشروع الكليات التكنولوجية :

١. تطوير أداء المعاهد الفنية فوق المتوسطة وذلك بتطوير البرامج والمناهج الدراسية بها .

٢. رفع كفاءة الخريجين وتسليحهم بالمهارات التى يتطلبها سوق العمل .
٣. خدمة المجتمع عن طريق تدريب العاملين بقطاعات الانتاج والخدمات كمراكز تدريب معتمدة تسهم في تنمية مهاراتهم والحصول على ترخيص مزاولة المهنة .
٤. تأهيل خريجين متميزين معرفياً وتطبيقياً (مهارياً) ، يلتقون مع احتياجات القطاعات الإنتاجية (الصناعية والخدمية)، المحلية والقومية.
٥. الإسهام في التطوير التكنولوجي للقطاعات الصناعية والخدمية والمناطق المحيطة. (هانى السواح ،٢٠٠٧، ١٤).

ويعتبر خريجو هذه الكليات أحد روافد القوى العاملة التى تشغل الوظائف المتوسطة فى مواقع الإنتاج الذين يشكلون عصب العملية الانتاجية لأنهم يعتبرون مهنياً وصلة العمل التنفيذية بين فئات المهندسين الاخصائين وبين فئات العمال المهنين .

وتضم كل كلية تكنولوجية ثلاثة معاهد فنية رئيسة هى المعهد الفنى الصناعى ، المعهد الفنى التجارى، والمعهد الفنى للسياحة والفنادق ، يتم تدريس المواد التخصصية بكل معهد بما يؤهل الطلاب لسوق العمل كلاً فى مجال تخصصه ، ومنهج الفيزياء هو أحد المناهج الرئيسة المقررة على طلاب الصف الأول فى المعاهد الفنية الصناعية والتى تم ادراجها ضمن مقررات مشروع التطوير لعدة أسباب من أبرزها :

١. إعداد الطالب لتلقى المواد التخصصية .
٢. وأن يكتسب الطالب المعرفة العلمية والعملية للمصطلحات الفنية وأن يستخدمها .
٣. أن يؤهل الطالب لتركيب وإصلاح الدوائر والوحدات والأنظمة الكهربية والميكانيكية.
٤. أن يدرك الطالب كيفية ربط المفهوم العلمى للفيزياء كمادة بالبيئة المحيطة به . (مشروع الكليات التكنولوجية ،٢٠٠٥، ٢٥) .

وعلى الرغم من أهمية علم الفيزياء فى إحداث التقدم العلمي والتكنولوجي وإسهامه في تطور الشعوب إلا أن معظم الطلاب لا يقبلون على دراستها وينفرون منها لدرجة أنهم وصفوها بأنها صعبة ،مملة، ومنفرة وتظهر نتيجة ذلك فى انخفاض درجاتهم فيها، فقد أشارت بعض الدراسات إلى أسباب عزوف الطلاب عن دراسة الفيزياء ومنها :

١. التدريس التقليدي للفيزياء الذي جعلها شأن أي مادة أدبية أخرى تعتمد على السرد والتلقين .
٢. غياب الجانب العملي والتطبيقي فى تدريس الفيزياء ، حيث أن معظم الطلاب لا يتعلمون الفيزياء بكفاءة فى المحاضرة أو فى الفصل أو فى المعمل التقليدي .
٣. عدم ارتباط مناهج الفيزياء بحياة الطلاب أو بيئتهم.

٤. أساليب التقويم المملة التي تجعل الطالب سلبياً فى عملية التعلم وتشجع على الحفظ دون فهم لموضوعات الفيزياء (عبد السلام مصطفى، ٢٠٠٦، ٢٤) .

وانطلاقاً من أهمية الدور الوظيفي لمادة الفيزياء في حياة الأفراد، فقد لاقى منهج الفيزياء فى مراحل التعليم المختلفة تطوراً ملحوظاً فى ضوء التحديات المعاصرة والمشروعات العالمية الحديثة ، وقد ظهر ذلك فى بعض البحوث والدراسات السابقة التى أجريت فى هذا المجال مثل:

دراسة (Cinquini & Vincenzi , 1994) التى هدفت إلى تقويم فعالية تدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية فى إيطاليا ، وقد أكدت الدراسة على ضرورة تحول الاهتمام من طرق التدريس التقليدية إلى طرق التدريس التى تعتمد على المتعلم وإيجابيته والأنشطة التى ينفذها وأساليب حل المشكلة واستخدام المختبر فى تدريس الفيزياء ، دراسة ليفيفر (Lefevre & Others, 1997) التى قامت بتحليل محتوى مناهج العلوم بجامعة فرنسا الفرقة الأولى ، وقد توصلت الدراسة إلى أهمية تضمين موضوعات ترتبط بالتكنولوجيا الحديثة فى المناهج لأن الإنسان فى حاجة إلى فهم بيئته ومعرفة مستقبله،دراسة ريوسكو (Rioseco & Others, 1998) التى هدفت التعرف على درجة إقبال الطلاب على دراسة الفيزياء والتكنولوجيا ، وقد تم اختيار بعض موضوعات الفيزياء فى الديناميكا الحرارية، وتم دمجها مع تطبيقاتها الحياتية . وقد لوحظ ازدياد إقبال الطلاب على دراستها . وقد أوصت الدراسة بأهمية تطوير منهج الفيزياء بحيث تشتمل موضوعاته على تطبيقات من واقع الحياة ، كما هدفت دراسة (طارق عكاشة ، ٢٠٠٠) إلى بيان مدى فعالية استخدام التطبيقات التكنولوجية فى الفيزياء فى تنمية المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وتوصلت الدراسة إلى:-

١. ضرورة مراعاة البعد التكنولوجى فى صياغة محتوى منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية .

٢. ضرورة التحول من ثقافة الذاكرة إلى ثقافة التقنية .

٣. تجاوز الصورة التقليدية فى طريقة تدريس الفيزياء والاهتمام بالتنوع فى طرق وأساليب وأنشطة التدريس بحيث تتضح وظيفة المفاهيم الفيزيائية وتطبيقاتها التكنولوجية

كما أكدت دراسات عديدة على ضرورة إبراز الدور التطبيقي للفيزياء وإظهار طبيعته الواقعية ومدى ارتباطه بحياة الطلاب مثل دراسة (محسن فراج ، ٢٠٠١) على الأهمية الوظيفية لمناهج العلوم التي تدرس بالمرحلة الثانوية ، ودراسة (محمد الدسوقي ،٢٠٠٢) الذي قام بتقويم منهج الفيزياء في الصف الأول الثانوي بمصر في ضوء التطبيقات الحياتية وأشارت النتائج إلى قصور منهج الفيزياء الحالي عن تناول الموضوعات المرتبطة بالتطبيقات الحياتية وافتقار الطلاب لها .

دراسة (إبراهيم غازى ومحمد الكاتب ، ٢٠٠٢) التى أوصت بضرورة إعادة النظر فى مقررات الفيزياء التجريبية الحالية وإدراج موضوعات حياتية تدعم الاتجاه الإيجابى نحو دراسة الفيزياء وتعمل على تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب ، وضرورة التعامل مع المفاهيم الفيزيائية باعتبارها واقع حقيقى وتوظيفها فى تفسير الحياة اليومية ، ودراسة سيليرز (Cilliers , 2005) التى انطلقت من أهمية الجانب التطبيقى للفيزياء فى مختلف المجالات المهنية لذا قامت الدراسة بتصميم برنامج فيزياء عملى قائم على المحاكاة والمعمل الافتراضى للطلاب الذين يدرسون عن بعد فى جامعة جنوب أفريقيا ، وكان من نتائج الدراسة الاستطلاعية أن نتائج الطلاب الذين يدرسون باستخدام هذا البرنامج القائم على المحاكاة أفضل من الذين تم تقييمهم كتابياً باستخدام اختبارات تحريرية،كما أن الطلاب الذين درسوا باستخدام هذا البرنامج ارتفع مستواهم بشكل ملحوظ فى مواد دراسية أخرى كاللغة والحاسب الآلى والرياضيات ، لذا فقد أوصت الدراسة بضرورة الربط والتكامل بين برامج الفيزياء مع المواد التخصصية والمواد الأساسية .

مشكلة البحث :

فى ضوء أدبيات البحث والدراسات السابقة اتضح عدم ارتباط مادة الفيزياء فى المعهد الفنى الصناعى بواقع سوق العمل المهنى ومتطلبات مشروع الكليات التكنولوجية حيث أن المنهج غفل مجالات الفيزياء الحديثة وبخاصة علم الإلكترونيات الذى يعتبر أساس التقدم التقنى الحالى فى شتى المجالات ، لذا فإن هذا البحث سعى للإجابة عن السؤال الرئيس التالى " ما فاعلية وحدة الكترونيات مقترحة لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية وأثرها على التحصيل وتنمية الاتجاه نحو علم الفيزياء ؟ "

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية : -

١. ما المفاهيم الفيزيائية اللازمة لوحدة الالكترونيات المقترحة لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ؟

٢. ما الصورة المقترحة لوحدة الالكترونيات لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ؟

٣. ما فعالية وحدة الالكترونيات المقترحة على تحصيل طلاب المعاهد الفنية الصناعية ؟

٤. ما فعالية وحدة الالكترونيات المقترحة فى تنمية اتجاه طلاب المعاهد الفنية الصناعية نحو علم الفيزياء؟

أهداف البحث :

هدف هذا البحث إلى :

١. تقديم قائمة بالمفاهيم التى يجب توافرها فى وحدة الالكترونيات فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية

٢. إعداد وحدة الكترونيات مقترحة قائمة على متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية يسهم فى تحسين مخرجات العملية التعليمية .

٣. تحديد فاعلية وحدة الالكترونيات المقترحة فى الفيزياء فى تنمية التحصيل والاتجاه نحو علم الفيزياء لدى طلاب المعهد الفنى الصناعى .

أهمية البحث :

قد يفيد هذا البحث فيما يلي :

١. ربط منهج الفيزياء كمادة دراسية بواقع سوق العمل المهني .

٢. إمداد مخططي المناهج والتربويين بنموذج لتطوير منهج يمكن الاسترشاد به فى تطوير مناهج أخرى في المعاهد الفنية الصناعية .

٣. تقديم نموذج لإعداد وحدة دراسية في ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية يمكن أن يفيد في تنمية التحصيل والاتجاه نحو علم الفيزياء لدى طلاب المعاهد الفنية الصناعية.

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالى على : -

١. المعاهد الفنية الصناعية نظام السنتين .

٢. متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية لمحتوى منهج الفيزياء .

٣. إعداد محتوى وحدة الالكترونيات المقترحة .

٤. قياس فاعلية محتوى وحدة الالكترونيات المقترحة من حيث أثرها على التحصيل ، وتنمية الاتجاه نحو مادة الفيزياء .

فروض البحث : -

سعى هذا البحث إلى التحقق من صحة الفروض التالية : -

١. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى الدرجات في الاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها لصالح التطبيق البعدى سواء فى النتيجة الكلية أو فى نتائج المستويات المعرفية المختلفة للاختبار .

٢. يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء للمجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها لصالح التطبيق البعدى سواء فى النتيجة الكلية أو فى نتائج الأبعاد المختلفة للمقياس .

مصطلحات البحث:

❖ علم الفيزياء : يعرف على أنه " علم تجريبى يهتم بدراسة وتفسير الظواهر الطبيعية وذلك لإيجاد أنماط وقواعد تربط وتفسر تلك الظواهر" (أحمد النجدى وآخرون ، ٢٠٠٢، ٣٠) .

❖ مشروع الكليات التكنولوجية (Egyptian Technical Colleges Project) : يعرف على أنه " هو أحد مشروعات تطوير التعليم العالي لتحسين جودة التعليم الفني فوق المتوسط بتجميع المعاهد الفنية في كليات وتطوير المناهج الدراسية بها ورفع كفاءة أعضاء هيئة التدريس بها" (هانى السواح ،٢٠٠٧،٥).

❖ متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية (ETCP): يعرف على أنه " ما يجب أن يتوافر في مناهج المعاهد الفنية الصناعية وما يجب أن تعكسه في خريجيها لكي يؤدوا أعمالهم في مجالات التنمية المختلفة وفق معايير الجودة والاعتماد (QAAP) ، وبما يتفق مع حاجات سوق العمل .

❖ التحصيل الأكاديمي : يعرف على أنه " مدى استيعاب الطلاب للمعارف والمعلومات المتضمنة بالمقررات الدراسية ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض" (أحمد اللقانى وعلى الجمل ، ١٩٩٩، ٥٧) .

ويعرف إجرائياً بأنه مدى استيعاب الطلاب للمعارف والمعلومات الفيزيائية المتضمنة بمنهج الفيزياء فى المعهد الفنى الصناعى فى إطار متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك .

❖ الاتجاه : يعرف على أنه" موقف يعبر عن محصلة استجابات الفرد نحو موضوعات المادة المتعلمة إما بالقبول أو الرفض لهذه الموضوعات" (أحمد النجدى وآخرون ،٢٠٠٢، ٩٤) .

ويعرف إجرائياً بأنه محصلة استجابات طلاب المعهد الفنى الصناعى نحو موضوعات مادة الفيزياء إما بالقبول أو الرفض لهذه الموضوعات.

إجراءات البحث :

تم اختيار وحدة الإلكترونيات لتمثل منهج الفيزياء المقترح لطلاب المعاهد الفنية الصناعية وذلك فى ضوء عدة مبررات :

١. التطورات السريعة التى يخطوها العالم فى مجال النانوتكنولوجى والذى أصبح الأساس لكل الصناعات الحديثة والمتطورة والتى يجب على كل فنى أن يلم بأساسياتها .

٢. ارتباطها بمجال دراسة الطلاب التخصصية مثل مواد الهندسة الإلكترونية ، الهندسة الكهربية ، وتكنولوجيا المواد الكهربية – كأحد أهم المواد التخصصية التى يدرسها الطلاب – ، لذا يجب أن تساهم الفيزياء فى إعداد الطالب لتلقى المواد التخصصية وهو أحد أهداف مادة الفيزياء التى تحقق متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية .

٣. ارتباطها بمجال العمل المهنى للخريجين فى مواقع الإنتاج الصناعى المختلفة .

٤. تتضمن دراسة الطلاب لهذه الوحدة القيام بالعديد من الأنشطة التطبيقية والتجريبية التى تزيد من فاعلية الطلاب وتنمى اتجاههم الإيجابى نحو دراسة الفيزياء .

٥. عدم تناول هذه الوحدة فى المنهج الحالى أوالإشارة إليها على الإطلاق رغم ما تم الإشارة إليه فيما سبق من أهميتها .

وقد مرت عملية إعداد محتوى وحدة الإلكترونيات بعدة خطوات تضمنت ما يلى :

أولاً : تحديد المفاهيم اللازمة لوحدة الالكترونيات المقترحة لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية

قام الباحث بإعداد قائمة المفاهيم الفيزيائية الخاصة بمجال الالكترونيات والتى تلبى متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ، وهى تلك المعارف والموضوعات الفيزيائية التى تؤهل الخريجين الفنيين معرفياً وتطبيقياً (مهاريا ً) بحيث يتفقون مع احتياجات القطاعات الإنتاجية (الصناعية والخدمية) ، المحلية والقومية أى رفع كفاءة الخريجين وتسليحهم بالمعارف والمهارات التى يتطلبها سوق العمل ، ولتحقيق ذلك قام الباحث بالرجوع إلى هذه المصادر :

١. دراسة أهداف مشروع الكليات التكنولوجية والاطلاع على كتيبات وحدة إدارة المشروعات والرجوع إلى الموقع الالكترونى الخاص بها .

٢. دراسة أهداف المعاهد الفنية الصناعية لمراعاتها عند تحديد هذه المفاهيم .

٣. الاطلاع على معايير الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد والخاصة بمناهج الفيزياء لمرحلة التعليم الجامعى .

٤. مراجعة محتوى كتب المواد التخصصية لتحديد المفاهيم الفيزيائية المرتبطة بها والمستوفاة للمعايير التى تلبى متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية.

ونتيجة لذلك توصل الباحث إلى قائمة مبدئية بالمفاهيم الفيزيائية فى مجال الالكترونيات التى تلبى متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية وتم تحديد موضوعات وحدة الإلكترونيات فى أربعة موضوعات رئيسة هى :

- علم الالكترونيات : ويتناول أنواع الالكترونات الحرة والمقيدة مع تطبيق عملى على كل منهما حيث يدرس الطالب أنبوبة الكاثود C.R.T للتليفزيون وشاشة الكمبيوتر كتطبيق عملى على الالكترون الحر وظاهرة الانبعاث الأيونى الحرارى
- أشباه الموصلات : ويعرض أنواعها النقية والمطعمة بشوائب وأنواعها الموجبة والسالبة n-type , p-type .
- النبائط الالكترونية : يعتمد هذا الجزء على ما سبق من أشباه الموصلات الموجبة والسالبة وكيف عند دمجها معاً نحصل على الوصلة الثنائية أو الدايود ، مع شرح مميزاته عن الصمام المفرغ وأهميته وكيفية استخدامه كمقوم نصف موجى أو مقوم موجة كاملة ، وكمرشح ، وكباعث للضوء مع استعراض بعضها مثل أجهزة الريموت كنترول وغيرها ، ثم يتناول هذا الجزء الترانزستور مع استعراض وظيفته كمكبر وكمفتاح ، ثم الثيرستور ، و MOSFET
- البوابات المنطقية : حيث يدرس الفرق بين الالكترونات التناظرية والرقمية كما يعرض أنواعها AND,OR, NOT

ثم أعد الباحث الصورة الأولية للقائمة لعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم والأساتذة الأكاديميين فى مجال الفيزياء وكذلك من القائمين بالتدريس بالمعاهد الفنية الصناعية لإبداء الرأى حول القائمة ومدى تلبيتها لمتطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ، وقد قام الباحث بحساب النسبة المئوية لكل مفهوم رئيس وما يندرج تحته من مفاهيم فرعية وقد أسفرت عملية التحكيم عن بعض التعديلات مثل حذف مفهوم الصمام الثنائى لتقادمه وعدم استخدامه فى الصناعات الحديثة ، وإضافة بعض التطبيقات الحياتية للدايود (الصمام الثنائى) مثل الدايود الضوئى LED .

وقد لوحظ أن معظم مفردات استطلاع الرأى حول المفاهيم المتضمنة تمتعت بالموافقة وبنسب عالية حيث كانت أقل نسبة موافقة ٧٥% ، كما أن المفردات التى لم تتمتع بنسبة موافقة ١٠٠% وإن لم ينخفض وزنها النسبى عن ٧٥% كانت نسبتها ١٦,٤% من مفردات قائمة المفاهيم ويرجع ذلك لرؤية بعض من السادة المحكمين عدم ارتباطها بالنواحى المهنية والفنية لطلاب المعاهد الفنية الصناعية . وبعد إجراء التعديلات تم التوصل إلى القائمة النهائية للمفاهيم الفيزيائية لوحدة الالكترونيات المقترحة لطلاب المعاهد الفنية الصناعية والتى تلبى متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية تمهيداً لتطبيقها ميدانياً ، وبذلك تم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث وهو " ما المفاهيم الفيزيائية اللازمة لوحدة الالكترونيات المقترحة لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ؟ "

ثانياً : إعداد الوحدة والتأكد من مناسبتها وصحتها ومدى صلاحيتها للتطبيق :

تم صياغة أهداف الوحدة ، المحتوى، طرق التدريس والاستراتيجيات، الوسائل التعليمية ، أساليب تقويم الوحدة المقترحة فى ضوء قائمة المفاهيم المعدة وعرض الوحدة على مجموعة من الخبراء والمحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق التدريس والتعليم الفنى وذلك للتأكد من صلاحية محتوى الوحدة ومدى مناسبتها لتحقيق الأهداف وامكانية تنفيذها ، وقد اقترح السادة المحكمون بعض التعديلات فى الصياغة اللغوية تسمية الثنائيات والترانزستور بالمكونات المركبة بدلاً من المعقدة ، أيضاً وصف المنطقة الفاصل فى الدايود بالحاجز بدلاً من سطح التقاء البلورتين ، واستبدال جسم المادة بمصطلح بنية المادة ، كما أضاف بعض السادة المحكمون بعض الرسوم التوضيحية التى تزيد من فهم الطالب للموضوعات المجردة مثل دوائر المنطق بأنواعها وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات التى أبداها السادة المحكمون وأصبح محتوى الوحدة فى صورته النهائية ، وبذلك تم الإجابة على السؤال الثانى من أسئلة البحث وهو " ما الصورة المقترحة لوحدة الالكترونيات لطلاب المعاهد الفنية الصناعية فى ضوء متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية ؟ "

ثالثاً : التجريب الاستطلاعى للوحدة :

تم عرض الوحدة بأسلوب مبسط على مجموعة من خمسة طلاب بالمعهد الفنى الصناعى بورسعيد من الشعب المختلفة وذلك للتأكد من ملائمة محتوى الوحدة والأنشطة ، والاختبارات المتضمنة بها لمستوى نضج الطلاب ، وكذلك وضوح اللغة بها وعدم غموضها ، ولم يبد الطلاب أي ملاحظات بشأن ذلك مما جعل الباحث يطمئن لمناسبة الوحدة وملائمتها والوصول إلى الصورة النهائية للوحدة♣.

رابعاً : إعداد دليل المعلم : ويشتمل على الآتى :

١. مقدمة : وتتضمن تعريف للمعلم بالدليل وأهميته .
٢. توجيهات للمعلم عند تنفيذ دروس الوحدة
٣. محتويات الدليل
٤. فلسفة الوحدة وأهمية دراستها
٥. الأهداف العامة للوحدة
٦. الخطة الزمنية المقترحة لتدريس موضوعات الوحدة

♣ ملحق (٧) التصور المقترح لمحتوى منهج الفيزياء لطلاب المعاهد الفنية الصناعية

٧. خطط تدريس كل موضوعات الوحدة.

٨. المراجع التى تم الاستعانة بها فى إعداد الوحدة واختيار الأنشطة التى تناسب الطلاب

وللتأكد من صلاحية محتوى الوحدة قام الباحث بعرضه على السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق التدريس ، والأكاديميين بقسم الفيزياء بالجامعات ، وأحد معلمى المعاهد الفنية الصناعية بهف إبداء الرأى فيما يلى :

- استيفاء عناصر مرجع الوحدة لكل ما يحتاجه المعلم أثناء تدريسه للوحدة
- مدى ملائمة الأهداف السلوكية الإجرائية لدروس الوحدة
- وضوح الإرشادات للمعلم عند استخدامه لطرائق واستراتيجيات التدريس المقترحة
- مدى مناسبة الأنشطة التعليمية المصاحبة لكل موضوع
- مدى ملائمة أساليب التقويم

خامساً : إعداد أداتى القياس

(أ) إعداد الاختبار التحصيلى :

مر إعداد الاختبار التحصيلى لوحدة الالكترونيات بعدة خطوات تتحدد فيما يلى :

١. الهدف من الاختبار : قياس مدى تحصيل طلاب المعهد الفنى الصناعى للمعلومات التى وردت فى وحدة الالكترونيات المقترحة ، وقد اقتصر الباحث على قياس مستويات المعرفة الثلاث وهى التذكر ، مستوى الفهم ، والتطبيق .

٢. إعداد وصياغة مفردات الاختبار : تم إعداد مفردات الاختبار فى صورة اختبار موضوعى من نوع الاختيار من متعدد وذلك لأنها :

- تقلل من الأهواء الذاتية للمصحح عند تقدير الدرجات .
- لا تحتاج لوقت طويل كى يجيب عنه الطالب .
- سهلة فى تصحيحها . (Cruickshank , 1995 , 275)

وقد اشتمل الاختبار على (٤٠) مفردة شملت المستويات المعرفية الأولى لتصنيف بلوم ، حيث اشتملت كل مفردة من مفردات الاختبار على مقدمة للسؤال واضحة ويوجد أمامها أربعة بدائل تمثل إحداها الإجابة الصحيحة ، وقد روعى عند وضع البدائل أن تكون واضحة الصياغة اللغوية ، متساوية فى الطول قدر الإمكان ، وغير متداخلة ، كما روعى تجنب العبارات التى توحى بالإجابة ، وقد وزعت الإجابات الصحيحة بطريقة عشوائية .

٣. تعليمات الاختبار : وضع الباحث عدة تعليمات فى مقدمة الاختبار وكان الغرض منها تحديد الهدف من الاختبار ، طريقة الإجابة على الاختبار ، وعدة تنبيهات تتضمن عدم الإجابة قبل قراءة السؤال جيداً ، وعدم ترك أى سؤال بدون إجابة ، وقد قام الباحث بشرح هذه التعليمات للطلاب قبل بداية الاختبار .

٤. صدق الاختبار : للتحقق من صلاحية الاختبار للاستخدام والتطبيق قام الباحث بعرض الاختبار التحصيلى على مجموعة من المحكمين والخبراء فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ، الأساتذة الأكاديميين فى مجال الفيزياء ، كبير مهندسى الالكترونيات بالمعهد الفنى الصناعى ببورسعيد ، مدرس الفيزياء بالمعهد الفنى الصناعى ببورسعيد وذلك للتأكد من الصحة العلمية واللغوية ، مدى مناسبة مفردات الاختبار للمستويات المعرفية التى وضع الاختبار لقياسه ، مدى مناسبة مفردات الاختبار للمرحلة العمرية للطلاب ، ومدى وضوح تعليمات الاختبار ، وقد تم تعديل بعض مفردات الاختبار ووضعه فى صورته النهائية (*).

٥. التجريب الاستطلاعى للاختبار : تم عرض الاختبار بعد تعديله على عينة عشوائية من خمسة عشر طالب وطالبة بالمعهد الفنى الصناعى بورسعيد من الشعب المختلفة وذلك لتحديد الزمن اللازم لأداء الاختبار ، وكذلك حساب ثبات الاختبار .

أ- حساب زمن الاختبار : تم حساب الزمن اللازم لإتمام الإجابة على الاختبار على أساس حساب متوسط الزمن بين أول وآخر زمن ينتهى فيه الطلاب من الإجابة فكان (٣٠) دقيقة .

ب- حساب ثبات الاختبار : يقصد بثبات الاختبار " أن يعطى الاختبار نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على نفس الأفراد أكثر من مرة وفى نفس الظروف " وتوجد عدة طرق لحساب ثبات معامل الاختبار ، وقد استخدم الباحث منها طريقة ألفا كرونباخ Alpha Cronbach (مجدى حبيب ، ١٩٩٦ ، ٢٨٥) .

وقد وجد الباحث أن معامل الثبات = ٠,٧٨ وهى تعتبر درجة ملائمة لثبات الاختبار ، كما يتضح من الجدول التالى :

جدول (١) نتائج ثبات الاختبار التحصيلى

عدد المفردات (ن)	مجموع تباين مفردات الاختبار مجـ (ع جـ^{٢})	تباين الاختبار كله (ع^{٢})	معامل الثبات
٤٠	٢٩,٨٦	١٢٨,٢٦	٠,٧٨

ج- حساب معاملات سهولة المفردات : تم حساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الاختبار وذلك باستخدام معادلة السهولة المصححة من أثر التخمين (فؤاد السيد ، ١٩٧٨ ، ٤٤٩) ، وذلك لإلغاء المفردات ذات معامل السهولة الأقل من ٠,١ والأكبر من ٠,٩ ووجد أن هناك بعض المفردات التى وصل معامل سهولتها إلى ٠,١ ويرجع ذلك لطبيعة هذا الاختبار الذى يقيس مفردات قد يكون الطلاب ليس لديهم معرفة بها .

(*) ملحق (١١) اختبار تحصيلى للوحدة المقترحة

تقدير الدرجات وتصحيح الاختبار : يتكون الاختبار فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة ، وأعطيت لكل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط ، وأعطيت لكل إجابة خاطئة (صفر) لتصبح الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة والصغرى (صفر) ، وقد تم تحديد الأوازن النسبية لمفردات كل موضوع من موضوعات وحدة الالكترونيات ، وأيضاً تحديد الأوزان النسبية للمستويات المعرفية (تذكر – فهم – تطبيق) لمفردات الوحدة .

(ب) <u>إعداد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء</u> :

تعد تنمية الاتجاه من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم بوجه عام وتدريس الفيزياء بوجه خاص ، فالاتجاهات لا تقل أهمية عن اكتساب المعرفة العلمية ، لذا فقد اهتمت البحوث والدراسات التربوية بدراستها وقياسها ، والاتجاه كما يعرفه (أحمد صالح ، ١٩٨٨ ، ص ١٩٦) أنه " مجموع استجابات الفرد بالقبول أو الرفض إزاء موضوع معين ، ويقاس بالدرجة التى يحصل عليها الفرد على المقياس المعد لهذا الغرض " .

وتقتضى طبيعة البحث الحالى قياس مدى نمو اتجاه طلاب المعهد الفنى الصناعى نحو مادة الفيزياء ، وتتلخص خطوات إعداد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء كما يلى :

١. تحديد الهدف من المقياس
٢. طريقة بناء المقياس
٣. صياغة عبارات المقياس
٤. وضع تعليمات المقياس
٥. صلاحية الصورة المبدئية للمقياس
٦. تقدير الدرجات وطريقة التصحيح
٧. التجربة الاستطلاعية للمقياس بهدف تحديد (الزمن ، الصدق ، الثبات)
٨. الصورة النهائية للمقياس

وفيما يلى عرضاً مفصلاً للخطوات السابقة ..

- **تحديد الهدف من المقياس :**

يهدف هذا المقياس إلى قياس اتجاه طلاب الصف الأول بالمعاهد الفنية الصناعية نحو مادة الفيزياء .

- **طريقة بناء المقياس :**

بنى هذا المقياس وفقاً لنموذج ليكرت " Likert " خماسى الأبعاد وهى " موافق بشدة ، موافق ، غير متأكد ، غير موافق ، غير موافق بشدة ".

- **صياغة عبارات المقياس :**

تعد عبارات المقياس بمثابة مثيرات يستجيب لها الطلاب وهذه العبارات بأنماطها السلوكية تعبر عن اتجاه فكرى معين ، وعن طريق استجابات الطلاب على هذه العبارات يمكن الكشف عن اتجاههم نحو مادة الفيزياء .

وقد صيغت عبارات المقياس بحيث يكون نصفها إيجابياً ونصفها الآخر سلبياً وأصبح المقياس فى صورته الأولية .

- **وضع تعليمات المقياس :**

روعى عند صياغة تعليمات المقياس أن تكون بلغة واضحة توضح للطلاب الهدف من المقياس ، وتبين لهم كيفية تسجيل استجابتهم لعبارات المقياس فى المكان المخصص ، كما تم إعداد مكان مخصص للإجابة مع الإشارة إلى عدم وضع أكثر من علامة واحدة أمام العبارة وعدم ترك أى عبارة دون استجابة .

- **صلاحية الصورة المبدئية للمقياس :**

للتأكد من صلاحية الصورة المبدئية للمقياس تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء هيئة التدريس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم ومن مدرسى الفيزياء والمهندسين بالمعهد الفنى الصناعى ببيورسعيد وبلغ عددهم (١٠) وذلك للحكم على :

١. مدى ملاءمة أبعاد المقياس

٢. مدى انتماء العبارات للبعد الذى تندرج تحته

٣. مدى ملاءمة الصياغة اللغوية للعبارات مع مستوى الطلاب

وما يتطلبه ذلك من حذف لبعض العبارات ، أو إضافتها أو ترحيل أى عبارة من محور إلى آخر ، وإعادة الصياغة اللغوية لأى عبارة تستدعى ذلك ، وبعد إجراء التعديلات التى أشار إليها السادة

المحكمون أصبح المقياس فى صورته النهائية* يتضمن (٤٤) عبارة منها (٢٢) عبارة إيجابية ، و(٢٢) عبارة سلبية وصالحاً لتجربته استطلاعياً .

- تقدير الدرجات وطريقة التصحيح :

تم تصحيح المقياس على أساس طريقة ليكرت (Likert) لقياس الاتجاهات كالآتى : (سعد جلال ، ١٩٨٥ ، ٢٥٢)

بالنسبة للعبارات الموجبة والتى تتطلب استجابة الموافقة تعطى الدرجات كالتالى :

موافق بشدة – موافق – غير متأكد – غير موافق – غير موافق بشدة

٥ ٤ ٣ ٢ ١

أما بالنسبة للعبارات السالبة والتى تدل على اتجاه سالب وتتطلب استجابة الرفض وتعطى الدرجات كالتالى :

موافق بشدة – موافق – غير متأكد – غير موافق – غير موافق بشدة

١ ٢ ٣ ٤ ٥

ولما كان المقياس يتكون من (٤٤) عبارة فإن أعلى درجة فى المقياس تساوى (٢٢٠) وأقل درجة هى (٤٤) .

- التجربة الاستطلاعية للمقياس :

تم تجريب مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء على مجموعة من طلاب المعهد الفنى الصناعى بالشعب الكهربية المختلفة بلغ عددهم (١٥) طالب وطالبة لتحديد :

١. الزمن اللازم للمقياس :

تم تحديد الزمن اللازم للإجابة على بنود المقياس باستخدام طريقة متوسط الزمن الذى استغرقة أول طالب وآخر طالب والتى سبق استخدامها عند حساب الزمن المناسب للاختبار التحصيلى وكان (٢٠) دقيقة تقريباً .

٢. صدق المقياس :

لكى يتأكد الباحث من صدق محتوى المقياس تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين الذين أكدوا صدقه وصلاحيته للاستخدام من أجل الهدف الذى وضع من أجله

٣. ثبات المقياس :

* ملحق (١٢) مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء لطلاب المعهد الفنى الصناعى

قام الباحث بحساب معاملات ثبات أبعاد المقياس نحو مادة الفيزياء وكذلك الدرجة الكلية للمقياس بطريقة ألفا كرونباخ Alpha Cronbach ويوضح الجدول التالى معاملات ثبات أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس .

جدول (٢) معاملات ثبات أبعاد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء والدرجة الكلية للمقياس

البعد	الأهداف	المحتوى	الأنشطة المصاحبة	طرق التدريس	أساليب التقويم	المقياس ككل
معامل الثبات	٠,٩١	٠,٨٩	٠,٨٨	٠,٨٩	٠,٨٨	٠,٨٩

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات ثبات أبعاد مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء والدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (٠,٨٨ - ٠,٩١) وهى قيم دالة عند مستوى ٠,٠١ ويشير إلى إمكانية استخدام المقياس بعناصره الفرعية بثقة عالية ، والحصول على الصورة النهائية للمقياس.

سادساً : <u>التصميم التجريبى للبحث</u> :

اعتمد التصميم التجريبى الذى استخدم فى تجريب وحدة الالكترونيات المقترحة والمراد معرفة مدى كفاءتها فى تحقيق الأهداف المرجوة منها والتى يمكن اتخاذها كدليل على كفاءة المنهج المقترح فى تلبية متطلبات مشروع الكليات التكنولوجية على استخدام مجموعة تجريبية واحدة يطبق عليها الاختبار التحصيلى المعد ومقياس الاتجاه قبل تدريس الوحدة وبعد تدريسها.

ولقد مر التصميم التجريبى للبحث بالخطوات التالية :

١. اختيار مجموعة البحث وضبط المتغيرات :

تم اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول بالمعهد الفنى الصناعى ببورسعيد من شعبتى تكنولوجيا معلومات وأجهزة كهربية بلغ عددهم ٣٥ طالب وطالبة ، تراوحت أعمارهم ما بين (١٨-٢٠) سنة حيث استبعد الباحث الطلاب كبار السن وكذلك الباقين للإعادة لكى يضمن الباحث عدم وجود خلفية مسبقة عند الطلاب حول بعض موضوعات الوحدة ، كما تم استبعاد الطلاب الذين كثر عدد مرات غيابهم أثناء تجريب الوحدة أو تغيبوا عند تطبيق أحد مرات أدوات القياس ، والذين أظهروا عدم جديتهم فى الإجابة عن الأدوات ليصبح العدد الفعلى للطلاب (٣٠) طالب وطالبة .

٢. إجراءات التطبيق :

تضمنت إجراءات التطبيق ما يلى :

- **الموافقات : بعد موافقة السادة المشرفين على تطبيق التجربة الأساسية للبحث الحالى ، تم أخذ موافقة الجهة المسئولة وهى الكلية التكنولوجية على تطبيق البحث بالمعهد الفنى الصناعى .**
- **القائم بالتدريس : قام بالتدريس مدرس مادة الفيزياء بالمعهد الفنى الصناعى بعد التأكد من مناسبة سنوات الخبرة بالتدريس (٦ سنوات) وتفهمه لهدف البحث ، ومعاونته للباحث فى تذليل العديد من العقبات ، ورغبته الصادقة فى الالتزام بتطبيق محتويات الوحدة ، والالتزام بتطبيق بما ورد فى مرجع الوحدة من استراتيجيات وطرق حديثة للتدريس (حيث حصل على دبلوم خاص فى المناهج وطرق تدريس العلوم) ورجوعه إلى الباحث فى كل مرة قبل تدريس المحاضرة للاتفاق على الأسلوب الأمثل لإدارتها وما تحتويه من أنشطة والإجابة عن جميع الاستفسارات دون احتكاك للباحث بالطلاب .**

٣. تطبيق تجربة البحث :

- **التطبيق القبلى لأدوات القياس :**

بعد الانتهاء من جميع الاستعدادات المشار إليها سلفاً تم تطبيق الاختبار التحصيلى للمعارف العلمية المتضمنة بوحدة الإلكترونيات ، ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء قبلياً على الطلاب حيث تم التوضيح الهدف من الاختبار ، وكيفية الإجابة عليه وكذلك بالنسبة للمقياس .

- **تدريس الوحدة :**

تم تدريس الوحدة لمجموعة البحث لمدة أربعة أسابيع بواقع (٣ ساعات) أسبوعياً وقد تابع الباحث بنفسه تدريس الوحدة من خلال اجتماعه مع القائم بالتدريس قبل كل محاضرة ، وقد خرج الباحث بعدة ملاحظات أثناء تدريس موضوعات الوحدة ، بالإضافة إلى الصعوبات والمشكلات التى واجهها أثناء القيام بالتجربة ، وكيفية التغلب عليها ويمكن عرضها فيما يلى

(أ) ملاحظات أثناء تنفيذ التجربة :

قام الباحث بتسجيل الملاحظات التالية أثناء القيام بعملية التدريس :

١. زيادة إقبال الطلاب للتعليم لارتباط محتوى الوحدة بما يدرسونه من مواد تخصصية .

٢. تفاعل الطلاب الإيجابى أثناء المحاضرات لما تم استخدامه من طرق حديثة غير تقليدية فى طرق التدريس.

٣. اهتمام بعض مدرسى المواد التخصصية بمراقبة تدريس الوحدة وأبدى البعض منهم المعونة فى تدريس التجارب العملية وتوفير الوسائل التعليمية .

٤. تحضير الطلاب لموضوعات الوحدة من خلال البحث فى شبكة الانترنت وتوفير بعض المقالات وعروض الفيديو المفيدة .

٥. انتقال أثر التجريب إلى معلمى المواد التخصصية فى الاستعانة بمحتوى الوحدة عند تدريس بعض المواد التخصصية بل وتطبيق بعض استراتيجيات تدريس الوحدة بعدما شاهدوا فاعلية الطلاب أثناء تدريس الوحدة .

٦. انتقال أثر التجربة إلى طلاب الشعب الكهربية الأخرى ورغبتهم فى دراسة الوحدة والاحتفاظ بنسخة منها للرجوع إليها عند دراسة مواد التخصص فى الصف الثانى .

- التطبيق البعدى لأدوات القياس :

أعيد تطبيق كل من الاختبار التحصيلى للمعارف العلمية المتضمنة بوحدة " الالكترونيات" ومقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء على الطلاب فور الانتهاء من تدريس الوحدة تحت نفس الظروف التى تم فيها التطبيق القبلى ، وتم التصحيح باستخدام مفتاح التصحيح ، ورصد الدرجات ، ومعالجتها إحصائياً للتأكد من صحة الفروض المصاغة وتحليل البيانات ، واستخلاص النتائج وتفسيرها كما يتضح من الفصل القادم .

سابعاً : <u>عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها</u>

أولاً : نتائج الاختبار اتحصيلى ومناقشتها :

لحساب أثر تدريس الوحدة على تحصيل طلاب الصف الأول بالمعهد الفنى الصناعى تم استخدام اختبار " ت " وذلك للمقارنة بين متوسطى الاختبار القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى لوحدة الالكترونيات المقترحة ، وفيما يلى البيانات والمعالجات الاحصائية والنتائج التى أمكن استخلاصها من تطبيق الاختبار قبلياً وبعدياً .

جدول (٣)

نتائج قيمة ت للمستويات المعرفية (تذكر- فهم – تطبيق) للاختبار التحصيلى

المستوى المعرفى	المتوسط فى الاختبار القبلى	المتوسط فى الاختبار البعدى	الانحراف المعيارى	قيمة ت المحسوبة	درجات الحرية	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة
تذكر	٣,٩	٩,٨	١,٩١	١٦,٢٩	٢٩	٢,٧٥٦	٠,٠١
فهم	٤,٦	١٣,٧	١,٥٩	٣٠,٨٥			
تطبيق	٣,٤	١٠	١,٦٤	٢١,٢٩			
الاختبار ككل	١١,٥٦	٣٣,٤٦	٢,٤٧	٤٧,٩			

ويتضح من الجدول السابق أن تحصيل الطلاب للمفاهيم المتضمنة فى وحدة الفيزياء المقترحة قد ارتفع بشكل ملحوظ فى الاختبار البعدى بالقياس بالاختبار القبلى ويستدل على ذلك من ارتفاع متوسط درجات الطلاب فى الاختبار البعدى (٣٣,٤٦) عن متوسط درجاتهم فى الاختبار القبلى (١١,٥٦) ويرجع ذلك إلى استيعابهم لمحتوى الوحدة حيث ترتبط فيها المفاهيم بموضوعات تتعلق بالمهن الفنية الصناعية ، وبمواد التخصص الأمر الذى أدى إلى زيادة التحصيل وهذا يشير إلى ضرورة مراعاة التكامل بين منهج الفيزياء وبين التطبيقات الحياتية المهنية .

كذلك فإن قيمة (ت) المحسوبة والمساوية (٤٧,٩) دالة عند المستوي (٠,٠١) وهى أعلى بكثير من القيمة الحرجة أى أن الفرق بين متوسط درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى لوحدة الفيزياء المقترحة قبل وبعد دراسة الوحدة ذو دلالة إحصائية حيث أنه ناتج من دراسة الوحدة ولا يرجع لعوامل الصدفة .

كما تشير نتائج حساب قيمة (ت) للمستويات المعرفية (تذكر – فهم – تطبيق) للاختبار التحصيلى لوحدة الفيزياء المقترحة إلى ارتفاع مستوى تحصيل الطلاب فى المستويات المعرفية التذكر والفهم والتطبيق فى الاختبار البعدى عن متوسط درجاتهم لهذه المستويات فى الاختبار القبلى ،مما يشير إلى زيادة الفهم والاستيعاب للمعلومات الواردة بالوحدة والقدرة على تطبيقها واستخدامها فى مواقف جديدة،وقد يرجع هذا إلى ارتباط المعلومات الواردة بالوحدة بالمهن الفنية الصناعية،أما الزيادة فى متوسط درجات الطلاب فى مستوى الفهم فقد يرجع إلى ما استخدمه الباحث من طرق تدريس واستراتيجيات تعليمية جديدة ساعدت على زيادة فهم الطلاب لهذه المعلومات ، كما أن الزيادة فى متوسط درجات الطلاب فى مستوى التطبيق قد يرجع إلى احتواء الوحدة على العديد من الأنشطة المعملية ذات الصلة بمجال التخصص والتى أسهمت فى قدرة الطلاب على الفهم والتطبيق فى المواقف الجديدة ، وهذا يؤكد على ضرورة استخدام طرق تدريس غير تقليدية تزيد من إيجابية الطالب بالإضافة إلى تنوع الأنشطة وارتباطها بالمادة لتلائم الفروق الفردية بين الطلاب وتجعلها أكثر تشويقاً ، كذلك فإن قيمة (ت) المحسوبة لجميع المستويات المعرفية دالة عند المستوي (٠,٠١) وهى فى كل المستويات أعلى بكثير من القيمة الحرجة أى أن الفرق بين متوسط الطلاب فى الاختبار التحصيلى بمستوياته المعرفية قبل وبعد دراسة الوحدة ذو دلالة احصائية حيث أنه ناتج من دراسة الوحدة وليس لعوامل الصدفة .

٥.وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الأول للبحث وهو وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات الدرجات في الاختبار التحصيلى للمجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها لصالح التطبيق البعدى سواء فى النتيجة الكلية للاختبار أو فى نتائج المستويات المعرفية المختلفة للاختبار ، كما

تمت الاجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو " ما فعالية وحدة الالكترونيات المقترحة على تحصيل طلاب المعاهد الفنية الصناعية ؟

١. حساب الدلالة العملية للدلالة الاحصائية للاختبار التحصيلى :

لحساب حجم تأثير الوحدة المقترحة على التحصيل تم حساب مربع إيتا η^2 (kiess,1989,P486) وجاءت النتائج كما فى الجدول التالى :

جدول (٤)

نتائج حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة على تحصيل الطلاب لوحدة الفيزياء المقترحة

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة η^2	الحد الفاصل	حجم التأثير
الوحدة المقترحة	التحصيل	٠,٩٨	٠,١٤	كبير

ويتضح من جدول (١٣) أن قيمة η^2 وهى(٠,٩٨) أكبر بكثير من الحد الفاصل (٠,١٤) أى أن حجم تأثير الوحدة المقترحة على تحصيل الطلاب كبير نتج عن دراسة الوحدة وهو ما يؤكد صحة الفرض الأول .

ثانياً : نتائج مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء ومناقشتها :

لحساب كفاءة تدريس وحدة الفيزياء المقترحة على اتجاه طلاب المعهد الفنى الصناعى تم استخدام اختبار (ت) من خلال نفس المعادلة التى تم استخدامها عند حساب قيمة ت للاختبار التحصيلى للوحدة ، وكانت النتائج كما يوضحها الجدول التالى :

جدول (٥) نتائج حساب قيمة ت لمقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء

أبعاد المقياس	المتوسط فى الاختبار القبلى	المتوسط فى الاختبار البعدى	الانحراف المعيارى	قيمة ت المحسوبة	درجات الحرية	قيمة ت الجدولية	مستوى الدلالة
أهداف مادة الفيزياء	٢٦,١	٤٠,٢	٥,٥٩	١٣,٦	٢٩	٢,٧٥٦	٠,٠١
محتوى مادة الفيزياء	٣٧	٥٦,٩	٥,٩٨	١٧,٩			
الأنشطة المصاحبة	٢٣,١	٣٤	٥,٤٤	١٠,٨			
طرق التدريس	٢٣,٣	٣٦,٤	٥,١٨	١٣,٩			
أساليب التقويم	١٧,٥	٢٣	٥,٢٤	٥,٧			
المقياس ككل	١٢٣,٩	١٩٠,٨	١٧,٥٨	٢٠,٤٦			

يتضح من النتائج السابقة ارتفاع متوسط درجات الطلاب فى جميع أبعاد المقياس فى مقياس الاتجاه البعدى عن متوسط درجاتهم فى هذه الأبعاد فى مقياس الاتجاه القبلى ، وأن الفروق بين المتوسطات القبلية والبعدية ذات دلالة إحصائية عند المستوى (٠,٠١) حيث كانت قيمة ت

المحسوبة لجميع الأبعاد أكبر بكثير من القيمة الحرجة وهذا يدل على الاتجاه الإيجابى للطلاب نحو مادة الفيزياء وشعورهم بأهمية المادة لمجال عملهم كفنيين وليس لعوامل الصدفة وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثالث وهو وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات الدرجات في مقياس الاتجاه للمجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة وبعدها لصالح التطبيق البعدى.

كما يتضح من نتائج الجدول السابق أن متوسط درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء قد ارتفع بشكل ملحوظ فى مقياس الاتجاه البعدى (١٩٠,٨) عن متوسط درجاتهم فى مقياس الاتجاه القبلى (١٢٣,٩) ، ويرجع ذلك إلى إدراك الطلاب لأهمية مادة الفيزياء لعملهم كفنيين الناتج من احتواء الوحدة المقترحة على المعارف والمفاهيم الفيزيائية التى تعد الطلاب لتلقى المواد التخصصية واشتمالها على أنشطة ترتبط بطبيعة عملهم كفنيين ، وكذلك تدريس الوحدة بطريقة غير تقليدية ، كما أن قيمة (ت) المساوية (٢٠,٤٦) أعلى بكثير من القيمة الحرجة عند المستوى (٠,٠١) أى أن الفرق بين متوسط درجات الطلاب فى مقياس الاتجاه نحو مادة الفيزياء قبل وبعد دراسة الوحدة ذو دلالة إحصائية حيث أنه ناتج من دراسة الوحدة وليس لعوامل الصدفة ، وبذلك تم التحقق من صحة الفرض الثانى وهو وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات الدرجات في مقياس الاتجاه للمجموعة التجريبية قبل تدريس الوحدة و بعدها لصالح التطبيق البعدى سواء فى النتيجة الكلية أو فى نتائج الأبعاد المختلفة للمقياس ، كما تمت الاجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث وهو " ما فعالية وحدة الالكترونيات المقترحة فى تنمية اتجاه طلاب المعاهد الفنية الصناعية نحو علم الفيزياء؟

١. حساب الدلالة العملية للدلالة الاحصائية لمقياس الاتجاه :

لحساب حجم تأثير الوحدة المقترحة على الاتجاه نحو مادة الفيزياء تم حساب مربع إيتا η^2 وجاءت النتائج كما فى الجدول التالى :

جدول (٦)

نتائج حساب حجم تأثير الوحدة المقترحة على اتجاه الطلاب نحو مادة الفيزياء

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة η^2	الحد الفاصل	حجم التأثير
الوحدة المقترحة	الاتجاه نحو مادة الفيزياء	٠,٩٣	٠,١٤	كبير

ويتضح من الجدول السابق أن حجم تأثير وحدة الفيزياء المقترحة وهى إحدى وحدات المنهج المقترح على اتجاه الطلاب نحو مادة الفيزياء كبير نتج عن دراسة الوحدة وهو ما يؤكد صحة الفرض الثانى.

تعقيب عام على النتائج:

يتضح من كل ما سبق:

١. ارتفاع مستوى التحصيل والإقبال على دراسة الفيزياء إذا ما ارتبط محتواها بالحياة ومشاكلها وبحاجات الطلاب ومشاكلهم .

٢. تبنى استراتيجيات تعليمية حديثة قد يسهم فى تغيير الاتجاه نحو الفيزياء حيث أن التدريس بالصورة التقليدية والتى تركز على الحفظ والتلقين وحل المسائل الرياضية جعل من الفيزياء مادة جامدة ومن ثم فقدت ارتباطها بالمشكلات الحياتية والمهنية التى يتعرض لها الطلاب .

٣. أن تحديث منهج الفيزياء باستمرار بحيث يواكب التطورات التكنولوجية التى تحدث فى المجتمع يجعل المنهج باستمرار وثيق الصلة بالحياة العملية ويزيد من إقبال الطلاب على دراسة الفيزياء مما يؤدى إلى ارتفاع مستوى التحصيل فى الفيزياء .

توصيات البحث :

بناء على النتائج التى توصل إليها البحث يوصى الباحث بما يلى :

١. ضرورة تكامل منهج الفيزياء الذى يتم تدريسه بالمعاهد الفنية الصناعية مع مواد التخصص للشعب المختلفة .

٢. ضرورة تنوع مناهج الفيزياء بحيث تراعى التخصصات الموجودة بالمعاهد الفنية وعدم الاقتصار على وجود منهج موحد يدرسه الطلاب جميعهم على اختلاف تخصصاتهم .

٣. ضرورة الاهتمام بإعداد الطلاب للحياة المهنية من خلال ربط المناهج بواقع سوق العمل وتطويرها بما يطرأ عليه من مستحدثات تقنية .

٤. إعداد أدلة معلم لتلك المناهج المتكاملة تشمل مراجع لوحداتها المختلفة بحيث تمنع الارتجال وتعطى المعلمين مقترحات لكيفية التدريس بطرق غير تقليدية تزيد من فاعلية المتعلم .

٥. الاهتمام بالتطبيقات العملية من حيث الكيف ، وعدم الاقتصار على الاهتمام بكم الساعات المخصصة لهذه التطبيقات .

المقترحات :

استكمالاً لما تم فى البحث الحالى وتسليماً بمبدأ تراكمية العلم ، يقترح الباحث إجراء البحوث التالية :

١. إعداد تفصيلى لوحدات أخرى فى مادة الفيزياء لطلاب المعاهد الفنية الصناعية ، وقياس مدى كفاءتها .

٢. إعداد منهج مقترح فى مادة الفيزياء لطلاب الفرقة الثانية " التخصص " بالمعاهد الفنية الصناعية وقياس مدى كفاءته .

٣. فاعلية برنامج مقترح لتدريب معلمى الفيزياء القائمين بالتدريس فى المعاهد الفنية الصناعية يتضمن المعارف والمهارات الواجب عليهم الاهتمام بها ليكونوا أكثر كفاءة فى تدريس منهج الفيزياء الذى يراعى الاحتياجات المهنية .

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١. إبراهيم توفيق غازى ، محمد صلاح الكاتب (٢٠٠٢) : " مهارات تحليل أخطاء القياس فى الفيزياء التجريبية " ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المؤتمر العلمى السادس ، التربية العلمية وثقافة المجتمع ، الاسماعيلية ، يوليو ، المجلد الثانى

٢. أحمد عبد الرحمن النجدي ، منى عبد الهادى حسين ، وعلى محى الدين راشد (٢٠٠٢) : المدخل في تدريس العلوم، القاهرة ، دار الفكر العربي.

٣. أحمد حسين اللقانى، على الجمل (١٩٩٩) : معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس ، القاهرة ، عالم الكتب.

٤. أحمد زكى صالح (١٩٨٨) : علم النفس التربوى ، ط١٣، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية.

٥. المجالس القومية المتخصصة (١٩٩٥- ١٩٩٦) : تقرير المجلس القومي للتعلم والبحث العلمي والتكنولوجيا ، الدورة الثالثة والعشرون .

٦. سعد جلال (١٩٨٥) : القياس النفسى (المقاييس والاختبارات) ، القاهرة ، دار الفكر العربى .

٧. طارق حسن عكاشة (٢٠٠٠) : " فعالية استخدام التطبيقات التكنولوجية في الفيزياء في تنمية المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية " ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس

٨. ــ عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٦) : تدريس العلوم ومتطلبات العصر ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٩. عبد العزيز محمد سعد (٢٠٠٠) : " التعليم الفنى ودوره فى تحقيق متطلبات سوق العمل " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الأسكندرية

١٠. عبد الوهاب محمد كامل(٢٠٠٥) : "إصلاح التعليم الفني في مصرفي ضوء معايير الجوده (دراسه ميدانيه – نقديه)"، المؤتمر العلمي العاشر التعليم الفني والتدريب...الواقع والمستقبل ، كلية التربية ، جامعة طنطا،١٠-١١ مايو

١١. فؤاد البهى السيد (١٩٧٨) : علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى ، ط(٣) ، القاهرة ، دار الفكر العربى .

١٢. مجدى عبد الكريم حبيب (١٩٩٦) : التقويم والقياس فى التربية وعلم النفس ، القاهرة ، مكتبة النهضة المصرية.

١٣. مجلس الشورى (١٩٩٧) : استراتيجية التعليم الفني في مصر ، لجنة التعليم والبحث العلمي والشباب ، دورة الانعقاد العادي السابع عشر.
١٤. محسن حامد فراج (٢٠٠١) : تدريس العلوم في المرحلة الثانوية للمواطنة ، مجلة التربية العلمية ، المجلد الرابع ، العدد الثالث .
١٥. محمد السيد الدسوقى (٢٠٠٢) : تقويم منهج الفيزياء فى الصف الأول الثانوى بمصر فى ضوء التطبيقات الحياتية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
١٦. محمد حسن الحبشى ومجدى ماهر مسيحة (١٩٩٨): "الكفايات المهنية الأساسية اللازمة لخريجى التعليم الفنى نظام الخمس سنوات (زراعى- صناعى- تجارى) "دراسة ميدانية " ، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ، شعبة بحوث الأنشطة التربوية .
١٧. مشروع الكليات التكنولوجية (٢٠٠٥) : وحدة إدارة المشروعات ، وزارة التعليم العالي ، ويمكن الحصول عليها من الموقع الإلكتروني www.ETCP.edu.eg
١٨. هانى السواح (٢٠٠٧) : وحدة إدارة المشروعات ، مشروع تطوير التعليم العالي ، مارس .

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1. **Cinquini, Roburti, O. & Vincenzi, D. (1994): An investigation on the effectiveness of physics teaching in Italy, The International Journal of Science Education., vol.16 ,no.1 , P45-61.**
2. **Cruickshank , D.R (1995) : The Act of Teaching , U.S.A , Mc Graw.Hill.**
3. **Cilliers, Johanna Alberta (2005):" First year physics practicals in distance education in South Africa" , University of South Africa , AAT 080200.**
4. **Dakota County Technology college(2007):Techniques Connecting Education Careers , Vol. 82 Issue 7, p50-51**
5. **Kiees (1989) : Statistical Consists For the Behavioral Science , Allyan and Bacon , London.**
6. **Lefevre, Richard & Escaut, Andre & Bouldoires, Bernard(1997): "Students views of science & Technology when entering university" , journal of Science Education & Technology, France, vol.6 , no.4, pp 196: 285.**
7. **Miller, Virginia (2001): "School to Work Education Shortchange Academic Knowledge" ,USA Today Magazine, Jul, Vol. 13 , Issue 2674,p24.3p,1bw, AN:4778288, ISSN: 0161-7389.**
8. **Rioseco, Marilu& Romero, Ricardo& Pederson, Jon E. (1998) : warming up to physics., Science Teacher ,vol.65, no.1.**