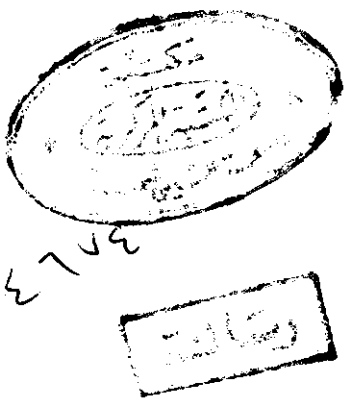
٣١٧٩
٢٥٨٤٢

جامعة عين شمس
كليـــة التربيـة
قسم المناهج وطرق التدريس

المفهومات الاساسية فى الفيزياء للمرحلة الثانوية

بحث مقـدم
لنيـل درجـة دكتوراة الفلسفة فى التربية



اعـــداد
يسرى عفيفى عفيفى محمد

اشـــراف

الاستاذ الدكتور
محمـد صابر سليم
استاذ المناهج وطرق التدريس
كليـة التربية ـ جامعة عين شمس

الاستاذ الدكتور
حسنى احمد اسماعيل
استاذ الفيزياء النووية
كليـة التربية ـ جامعه عين شمس

١٤٠٤ هـ ـ ١٩٨٣ م

بسم الله الرحمن الرحيم

" سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم
حتى يتبين لهم أنه الحق "
صدق الله العظيم

* (فصلت : ٥٣)

شكر وتقدير

الحمد لله حمدا ينبغي لجلال وجهه ، ويليق بعظيم سلطانه ، له المنة في الأولى والآخرة ، وله الفضل ابتداء وانتهاء .

وبعد ..

يسعدني ويشرفني أن أتقدم بموفور الشكر ، وخالص الامتنان الى أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور **محمد صابر سليم** ، لتفضله بالاشراف على هذا البحث ، ولما بذله من وقت غال ، وفكر ثاقب ، وتوجيه دائم وجهد بناء ، ومعاونة صادقة ، وأبوة حانية ، وفي ذلك كله تكريم للبحث والباحث معا .

كما أتقدم بالشكر والعرفان لأستاذي الفاضل ، الأستاذ الدكتور **حسني أحمد اسماعيل** ، فقد كان عالما قادرا ومعطاء وكانت لتوجيهاته السديدة وآرائه الصائبة وأفكاره الجريئة أكبر الأثر في انجاز هذا البحث .

ويسعدني أن أتقدم بخالص شكري وعظيم عرفاني للأستاذ الدكتور **وليم عبيد** ، فقد كان لدوام تشجيعه ونبل مشاعره وصدق نصائحه ما أعان الباحث ويسر له طريق البحث .

وبكل الحب والاعزاز ، والعرفان بالجميل ، أتقدم بالشكر الجزيل للأستاذ الدكتور **أحمد اللقاني** وللدكتورة **فارعة حسن** ، لما قدماه من تشجيع دائم ، ومعاونة صادقة .

وللأستاذ الدكتور **بشارة عطا الله** الاستاذ بكلية العلوم جامعة القاهرة ، شكري وامتناني وتقديري لنبل أخلاقه ومساعداته العلمية المفيدة والبناءة .

وكان للأخ والصديق الدكتور / **حسن شحاته** الفضل في مراجعة الجانب اللغوي من هذا البحث ، فله شكري وتقديري وعرفاني بالجميل وللسادة المحكمين من أعضاء هيئات التدريس بالجامعات ولموجهي الفيزياء ومدرسيها شكري واعترافي بالجميل لاثرائهم البحث بالرأي والخبرة .

ولأسرة قسم المناهج خالص شكري وعظيم امتناني لاخوتهم الصادقة وشعورهم الطيب .

وبعد .. فلله الشكر أولا وأخرا فهو المولى والمستعان .

الباحث

فهرس المحتويات

الفصل الأول :

المشكلة ـ تحديدها ـ ومنهج دراستها ١

١ ـ المقدمة ٢

٢ ـ تحديد المشكلة ١١

٣ ـ حدود البحث ١١

٤ ـ مسلمات البحث ١٢

٥ ـ خطوات البحث ١٢

٦ ـ أهمية البحث ١٤

٧ ـ تحديد المصطلحات ١٤

الفصل الثاني :

الدراسات السابقة في ميدان المفاهيم ٢٣

١ ـ دراسات عن تكوين المفاهيم ونموها ٢٥

٢ ـ دراسات عن تدريس المفاهيم ٣٦

٣ ـ دراسات عن تقويم المفاهيم ٥٤

٤ ـ دراسات عن استخدام المفاهيم في بناء البرامج والمناهج الدراسية ٥٨

الفصل الثالث :

الاتجاهات العالمية في تدريس الفيزياء ٦٤

١ ـ مشروع لجنة دراسة الفيزياء ٦٥

٢ ـ مشروع هارفارد الامريكي ٧٢

٣ ـ مشروع نافيليد البريطاني ٧٨

- المستوى العادى ٧٨
- المستوى المتقدم ٨١
٤- المشروع الريادى لتطويرتدريس الفيزياء ٨٧

الفصل الرابع :

المفاهيم الفيزيائية اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية ١٠٢
١- علم الفيزياء وميادينه ١٠٣
٢- اسلوب تحليل المحتوى ١٠٨
٣- مصادر اشتقاق المفاهيم ١١٠
٤- قائمة المفاهيم الفيزيائية ١٣٠

الفصل الخامس :

المخطط المفهومي لمنهج مقترح فى الفيزياء للمرحلة الثانوية . ١٣٩

الفصل السادس :

الدراسة الميدانية ١٦٥
١- الأهداف العامة للوحدة ١٦٦
٢- الاهداف الاجرائية للوحدة ١٦٦
٣- تنظيم محتوى المحتوى ١٦٨
٤- طرق التدريس ١٧٠
٥- مرشد المعلم ١٧٤
٦- ضبط الوحدة والتأكد من صلاحيتها ١٧٤
٧- موضوعات دروس الوحدة ١٧٦

٨- الخطة الزمنية المقترحة لتدريس الوحدة ١٧٩
٩- مراجع الوحدة ١٨٠
١٠- اعداد الاختبار ١٨١
١١- اجراءات التجريب ١٨٧

الفصل السابع :
نتائج الدراسة الميدانية ١٩٠
١- التوزيع التكرارى للدرجات ١٩٢
٢- حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية ٢٠٩
٣- حساب قيم (ت) ٢١٣
٤- حساب النسب المئوية للاجابات الصحيحة والمتروكة والخاطئة . ٢١٧

الفصل الثامن :
ملخص البحث ونتائجه وتوصياته ٢٣٥
١- خلاصة المشكلة وخطوات بحثها ٢٣٦
٢- ملخص نتائج البحث ٢٤٣
٣- التوصيات والمقترحات ٢٤٨

المراجع ٢٥١
الملاحق

فهرس الجداول

جدول (١)
الخطة الزمنية لتنفيذ الوحدة ١٧٩

جدول (٢)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في اختبار تعرف معنى المفهوم . ١٩٢

جدول (٣)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في اختبار تعرف المفهوم ١٩٥

جدول (٤)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في اختبار تمييز التعريف الصحيح للمفهوم ١٩٨

جدول (٥)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في اختبار استخدام المفهوم ٢٠١

جدول (٦)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في اختبار ايجاد العلاقة بين مفهوم وآخر . ٢٠٤

جدول (٧)
التوزيع التكراري لدرجات التلميذات في الاختبار ككل ٢٠٧

جدول (٨)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الاختبار القبلي والبعدي ٢١٠

جدول (٩)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) لجماعة المفحوصات في الاختبارين القبلي والبعدي ٢١٥

جدول (١٠)
النسب المئوية للاجابات الصحيحة والمتروكة والخاطئة في مستويات الاختبار ٢١٨

فهرس الاشكال

شكل (١)
اشتقاق العلوم من الفيزياء ١٠٥

شكل (٢)
المخطط المفهومي المقترح لمنهج فيزياء المرحلة الثانوية . ١٥١

شكل (٣)
تصور عام للمخطط المفهومي وتطبيقاته التكنولوجية وقوانينه ١٥٤

شكل (٤)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في اختبار تعرف معنى المفهوم ١٩٣

شكل (٥)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في اختبار تعرف المفهوم ١٩٦

شكل (٦)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في اختبار تمييز التعريف الصحيح للمفهوم ١٩٩

شكل (٧)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في اختبار استخدام المفهوم ٢٠٢

شكل (٨)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في اختبار ايجاد العلاقة بين مفهوم وآخر . ٢٠٥

شكل (٩)
المنحنيات التكرارية لدرجات التلميذات في الاختبار ككل . ٢٠٨

فهرس الملاحق

ملحق (١)
قائمة بالمفاهيم الفيزيائية للمرحلة الثانوية

ملحق (٢)
قائمة بأسماء السادة المحكمين وصفاتهم .

ملحق (٣)
وحدة الحركة فى خط مستقيم (كتاب الطالب)

ملحق (٤)
وحدة الحركة فى خط مستقيم (مرشد المعلم)

ملحق (٥)
اختبار فى مفاهيم الحركة .

ملحق (٦)
مفتاح تصحيح الاختبار .

الفصل الأول

المشكلة ـ تحديدها وخطة دراستها

أولا ـ المقدمة

ثانيا ـ تحديد المشكلة .

ثالثا ـ حدود البحث .

رابعا ـ مسلمات البحث .

خامسا ـ خطوات البحث .

سادسا ـ أهمية البحث .

سابعا ـ تحديد المصطلحات .

الفصل الأول

المشكلة ـ تحديدها وخطة دراستها

يشتمل هذا الفصل على مقدمة تتناول التطور الذى حدث لعلم الفيزياء ، والتطور فى مناهج هذا العلم ، وطرق تدريسه وقصور المناهج الحالية فى مصر عن مواكبة هذا التطور ، كما يشتمل على أبعاد مشكلة البحث ، والحدود التى تحده ، ومسلماته ،، وخطته ثم بيان لأهميته وتحديد لمصطلحاته .

وفيما يلى عرض تفصيلي لكل جانب من هذه الجوانب .

أولا ـ المقدمة :

السمة الظاهرة للقرن العشرين هى التقدم الواضح فى العلوم التجريبية بصفة عامة ، والفيزياء بصفة خاصة . وقد نتج عن هذا التقدم اضافة معارف وحقائق كثيرة ، والكشف عن قوانين وعلاقات فيزيائية جديدة . ليس هذا فقط بل تعدى التقدم الى فلسفة ذلك العلم. ففى العقود الأولى من القرن العشرين اكتشفت نظرية النسبية ، وعلاقة المادة بالاشعاع ، ونظرية الكم ، واكتشف معها أن القوانين الكلاسيكية المطبقة قوانين صحيحة فى حالة الأجسام الكبيرة والسرعات الصغيرة فقط ، لأن هذه القوانين لا تصلح عند تطبيقها على الأجسام الصغيرة جدا ذات السرعات العالية . وجاءت النظرية الموجية ودخلت نظرية الاحتمالات فى علم الفيزياء ، فازداد الأمر صعوبة ثم جاء هيزنبرج بنظريته القائلة بعدم امكانية تحديد مكان الجسم وسرعته بدقة كافية فى وقت واحد . وقد ترتب على ذلك كله أن أصبح

تدريس الفيزياء فى كثير من الأحيان لا يتمشى مع هذه المتغيرات، أو يواكب هذا التقدم السريع فى المعرفة العلمية ، ولذلك كان لابد من تغيير النظرة الى طبيعة العلم ومناهج الفيزياء وطرائق التعليم المتبعة ، فظهرت نتيجة لذلك اتجاهات عالمية حديثة ، ومشروعات متطورة لتدريس الفيزياء تظهر الترابط بين موضوعات الفيزياء المختلفة وتتناول مفاهيم أساسية لتضمن وضوح المضمون التصورى للمفاهيم والمبادئ والقوانين الفيزيائية الكبرى ، وتقدم الفيزياء بصورة مشوقة وقد اهتمت بعض هذه المشروعات بالأسلوب العلمى وطريقة العلماء فى الوصول الى المعرفة ،واهتمت بعض المشروعات أيضا بابراز النواحى الانسانية والجهد البشرى المبذول فى انجازات علم الفيزياء . كما اهتم البعض الآخر بالنواحى التطبيقية لهذا العلم وأمور التكنولوجيا .(١)

غير أن المسئولين عن مناهج الفيزياء فى مصر لم يلتفتوا الى هذه الاتجاهات الحديثة وملاحقتها . فجاءت التعديلات الحالية لمناهج الفيزياء فى المرحلة الثانوية خالية من التيارات والاتجاهات الحديثة ، وجاءت الموضوعات متراصة لا تربط بينها سمة مشتركة ولا يوجد بينها اتجاه أو فلسفة واضحة . وظهر الاهتمام بالتقسيم التقليدى للفيزياء وهو : خواص مادة ، وضوء ، وصوت ، وكهربية ،ومغناطيسية ، وحرارة . وترتب على ذلك أن أصبحت المناهج قاصرة عن ابراز علم الفيزياء فى صورته الحديثة . ولم يكن بامكان الكتب المدرسية عرض

---

(١) يتضمن الفصل الثالث من البحث الحالي الاتجاهات والمشروعات العالمية لتدريس الفيزياء .

العلم - من خلال هذه النظرة الضيقة - بصورة شيقة تمكن المتعلم من محاولة فهم الظواهر الفيزيائية وتفسيرها .

يضاف الى ذلك أن البحوث التى أجريت فى مجال تعليم الفيزياء فى مصر لم تلتفت الى بناء منهج فى الفيزياء يقوم على ترابط بين موضوعات علم الفيزياء ، واظهار بنيته . فتدريس الفيزياء ومناهجها يجب أن يعكس طبيعة هذا العلم ، والا خرج الدارس بصورة مشوهة منقوصة عنه ، وهو ما لم تحققه مناهج الفيزياء الحالية ، فهى لم تبن على أسس علمية تساعد الطلاب على فهم الظواهر الفيزيائية وعلى وصفها وتفسيرها ، فى الوقت نفسه ازدادت المعلومات والحقائق والنظريات فى هذه المناهج التى غالبا ماتكون عقبة فى طريق متابعة الطلاب لدراستهم لهذا العلم ، كما أنها تعد مصدرا لشكوى التلاميذ من دراسة الفيزياء وهو ما أحس به الباحث من خلال عمله معلما للفيزياء بالمدارس الثانوية المصرية .

كل ما سبق يدعو الى ضرورة اجراء دراسة علمية فى مناهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية تحقق وحدة هذا العلم وتظهر بنيته . ولذلك فقد اتجهت الدراسة الحالية الى : تحديد المفاهيم الأساسية فى الفيزياء لتكون محورا تبنى عليه مناهج الفيزياء .

والسؤال الذى يتبادر الى الذهن . لماذا اتجه البحث الى تبنى المدخل المفهومي لبناء منهج للفيزياء فى المرحلة الثانوية ؟ .

ان المفاهيم والمبادىء العلمية لم تعد اليوم مجرد جانب من جوانب التعلم ، بل تعتبر محورا أساسيا تدور حوله كثير من مناهج الدراسة . وترجع أهمية دراسة المفاهيم أنها تمثل معنى العلم وتحقق وظيفته فى التنبؤ والتفسير ، وفهم الظواهر الطبيعية ، فهى تحقق

ذلك من خلال تواجدها فى علاقة متبادلة فى نظام أشمل يسمى بالمفاهيم الكبرى أو المشروعات التصورية ، والتى تضم شبكة من المفاهيم لكل منها علاقة جزيئية بمكونات ذلك المشروع التصورى . (١)

كما أن تعليم الفيزياء يتطلب مجموعة من أوجه التعلم التى تشمل المبادئ والقوانين والنظريات . وهذه تعتمد أساسا على المفاهيم سواء أكانت نوعا من التعميم الذى يلخص الصفات المشتركة بين الكثير من الخصائص الجزيئية ، أو نقاط مبدئية لفهم هذه المبادئ والقوانين والنظريات .

ويوضح **برونر (Bruner)** أهمية المفاهيم كأساسيات للعلم حيث إنها تساعد فى فهم المادة الدراسية ، بحيث تصبح أكثر شمولا كما تساعد فى انتقال أثر التعلم وفى تنظيم التفصيلات فى اطار هيكلي يسهل تعلمه . (٢)

وتقوم المفاهيم بوظيفة اقتصادية فى مجال تصنيف المعرفة العلمية وتنظيمها وتعلمها . فالمفاهيم مجردات تنظم عالم الأشياء والأحداث والظواهر المختلفة والمتعددة فى عدد صغير من الأقسام أو المجموعات أو الفئات الفرعية فى مراتب متسلسلة بحيث يمكن لعدد

---

(١) **جيمس . ب . كونانت** : مواقف حاسمة في تاريخ العلم ، ترجمة أحمد زكى . الطبعة الثانية (القاهرة : دار المعارف ١٩٧٣) . ص ٤٩ .

(2) **Bruner, J.S. The Process of Education (New York : Vintage Book, 1960) P.P. 24-25.**