تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

النظريات و النماذج في الفيزياء

نشاط وثائقي 1:

أين يتجلى عمل الفيزيائي ؟

لإبراز عمل الفيزيائي واهتمامه ، لابد من تعريف أهم ميزات الفيزياء . في هذا الصدد نورد ما كتبه (ألان أسبي Alain Aspect) وأخرون : " الفيزياء ككل علوم الطبيعة ، مستمدة من الطريقة التجريبية التي اعتمدت منذ عهد (غاليلي Galilée) .

غير أن للفيزياء مميزاتها ، فبينما ينكب علماء الرياضيات على إثبات مبرهنات ، ينهمك الفيزيائيون في إعداد نماذج بسيطة لإثبات صحتها وذلك بمقابلة أوصافها النظرية مع نتائج التجربة .

المقادير الفيزيائية إلى الواقع من أجل التأكد من صحت وصفهم ....

عندما يمر كاشف التجربة بنجاح ، ويضحى النموذج مثبتا وراسخا ، يفتح آنذاك باب لفيزياء تنبؤية ، إذ يعتبر التنبؤ إحدى الميزات الأساسية لعلم الفيزياء ."

النشاط الوثائقي 2

هل ينتهي عمل الفيزيائي ببناء نظرية أو نموذج تنبئي ؟

العالم الإنجليزي الكبير (ستيفان هاوكينغ Stephan Hawking) يجيب عن هذا التساؤل ، فيكتب :

" في الفيزياء ، تعتبر نظرية ما مؤقتة من منظور أنها لا تشكل سوى فرضية مهما كبر عدد مرات التي توافق نتائج التجربة تلك النظرية ... ، إذ يكفي حدوث ملاحظة واحدة مناقضة لتوقعات النظرية لكي تصبح هذه الأخيرة مفندة ...

تبقى النظرية ذات مصداقية ما دامت التجارب الجديدة تؤكد توقعاتها ، مما يعظم تقتنا فيها ، لكن أقل تعارض تبرزه ملاحظة ما مع النظرية يجعل من الضروري إعادة فحص النظرية تغييرها ، أو التخلي عنها "

استثمار :

1 ـ ما هي عناصر المنهج التجريبي ؟ (استعن ببحث في موسوعة علمية أو على الأنترنيت)

- ملاحظة الظاهرة المراد دراستها مع طرح مجموعة من الأسئلة لها ارتباط بالظاهرة

مثلا بالنسبة للأسئلة التي يجب أن يطرحها الفيزيائي :

ماهي المقادير المناسبة التي تسمح بدراسة الظاهرة ؟

ما هي البارامترات الخارجية التي تتحكم في تطور الظاهرة ؟

هل تطور الظاهرة سريع أم بطيء ؟

هل هو رتيب أم متغير ؟ هل هو دوري أم لا دوري ؟

- الفرضية .

نجيب عن هذه الأسئلة بوضع فرضيات

- التجربة .

هذه المرحلة تجرى بالمختبر وهي ظرورية لتأكد من صلاحية الفرضية أو تفنيدها .

للقيام بالتجربة داخل المختبر يجب أولا نمذجة الظاهرة .

النمذجة

ظواهر تخص ميدانه .

أمثلة لنماذج في الفيزياء : نموذج الذرة لروديرفورد النموذج الشمسي

نموذج التحول الكيميائي بتفاعل كيميائي الخ ...

للتجربة ثلاثة أطوار :

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

1 ـ عملية التجريب والتي تتطلب دقة اختيار البرامترات الخارجية التي تتحكم في الظاهرة وكذلك دقة الملاحظة .
2 ـ تسجيل الملاحظات المتعلقة بالتجربة (دراسة كيفية أو كمية ، مبيانات ، الخ ...)
3 ـ استثمار النتائج المحصل عليها .

- الاستنتاج . علاقة رياضية بين البرامترات الخارجية
- التعميم . صلاحية العلاقة بتعدد التجارب وهذا يمكن من صياغة قانون أو مبدأ أو قاعدة .

مثال : مبدأ القصور ـ مبدأ انحفاظ كمية الحركة الخ ...

2

عمل الفيزيائي لا ينتهي ببناء نموذج وإنما يفتح بابا لفيزياء تنبؤية وهي ميزة أساسية بالنسبة للعالم الفيزيائي . أمثلة قوانين نيوتن في الميكانيك (معرفة الشروط البدئية لإطلاق صاروخ من موقع ما تمكن من تحديد العلو الذي يمكن أن يصل إليه هذا الصاروخ)
المبدأ الأساسي الذي تبنى عليه النظرية التنبؤية هو مبدأ الحتمية (إذا توفرت نفس الأسباب والشروط يؤدي بالضرورة إلى نفس النتائج وبطبيعة الحال أن تغير هذه الأسباب يؤدي إلى تغير النتائج)
تصبح النتائج المتحققة نسبية وتؤدي إلى الاحتمال عوض الحتمية .

3

التي تطرح عليه .
يحدد دور الفيزائي بصفة عامة إما في الأنشطة المهنية أو في مجال البحث العلمي
بعض الأمثلة لدور الفيزيائي في المجتمع :
ميدان الطاقة :
بالنسبة للطاقة النووية يبحث عن إيجاد طرق ووسائل
شروط السلامة في المفاعلات النووية أما على مستوى البحث العلمي يعمل على إيجاد طاقة بديلة تحاظ على توازن بيئيو سليم .
ميدان الصناعة
تطوير مختلف التكنولوجيات المستعملة في الصناعات سواء الخفيفة منها أو الثقيلة والبحث عن تكنولوجيات جديدة .
ميدان الطب
صناعة وتطوير وتوظيف الأجهزة قصد تشخيص الأمراض ومعالجتها وبالتالي تحسين المستوى الصحي للإنسان.
ميدان الطيران والفضاء
صناعة وإطلاق الأقمار الاصطناعية من أجل دراسة الكون وتطوير وسائل الاتصال والتواصل والمساهمة في الاكتشافات الفضائية .

النشاط الوثائقي 3

وصف ظاهرة (القفز بالمظلة)

القفز بالمظلة رياضة تسترعي اهتماما متزايدا لفئة من الناس ، وتتلخص مراحل سقوط مظلي فيما يلي :

- المرحلة الأولى : يقفز الرياضي من الطائرة من ارتفاع يناهز 4000m من سطح الأرض ؛ بحيث يخضع لحركة سقوط حر ، فتتزايد سرعته لتصل إلى حوالي 200km/h أو ما يفوق ، حسب وضع جسمه أثناء السقوط .
- المرحلة الثانية : على بعد 1000m تقريبا من سطح الأرض يفتح الرياضي المظلة فتنقص سرعته بشكل كبير لتبلغ حوالي 15km/h خلال بضع ثواني .
- المرحلة الثالثة : تبقى خلالها سرعة المظلي ثابتة تقريبا .

- المرحلة الرابعة : مرحلة نزول المظلي فوق سطح الأرض ، وتتطلب إتقان المظلي استعمال أدوات التحكم في مظلته .

نمذجة الظاهرة (الدراسة التجريبية)

نعتبر الحالة الخاصة للقفز بالمظلة حيث تكون السرعة البدئية للرياضي منعدمة .

لنمذجة الظاهرة في هذه الحالة ، نستعمل العدة التجريبية التالية :

علبة أسطوانية الشكل مشدودة بواسطة أربعة خيوط بثوب تم قصه بعناية ، مسطرة مدرجة ، كاميرا رقمية ، حاسوب مزود ببرنم مناسب لتحديد نقط المسار ومعالجة المعطيات

استثمار :

1 ـ ما طبيعة حركة الرياضي خلال المرحلتين الأولى والثانية ؟

المرحلة الأولى

حركة متغيرة لكون أن السرعة تتغير ومتسارعة لأن السرعة تزداد خلال سقوطه .

المرحلة الثانية

حركة متباطئة

2 ـ أذكر المقادير التي تسمح بوصف تطور حركة المجموعة { المظلي ، المظلة } .

الموضع ، السرعة ، الزمن ، التسارع ، القوى ، الطاقة ، كمية الحركة ، الخ...

3 ـ بماذا تمت نمذجة هذه المجموعة ؟

{ علبة أسطوانية ، ثوب }

4 ـ أذكر بعض عيوب النموذج المقترح .

مثلا : العلو يختلف بكثير عن النموذج المقترح نتيجة دوران الأرض

الظاهرة تتميز بعدة أزمنة بينما النموذج يتميز بزمن واحد

5 ـ اقترح طريقة العمل التجريبي بتوظيف عناصر العدة التجريبية المذكورة أعلاه ، مبرزا دور كل عنصر .

ظاهرة الزلازل

هزة أرضية تحدث في مناطق معينة من القشرة الأرضية سببها انتقال موجات زلزالية في الصخور، يعتقد أن سببها المباشر هو الانكسار المفاجىء للصخور نتيجة لتعرضها للضغط أو الشد أو كليهما فيؤدّي ذلك إلى حدّ من الإجهاد يتسبب في تشوه الصخور بالكسر. وينشأ عن الزلزال ثلاثة أنواع من الموجات الزلزاليةSeismic waves ، هي الموجات التضاغطية السريعة الانتشار. وتسبب تشوهاً مرناً في المواد الصلبة على هيئة نبضات متتالية من التخلخل والضغط في اتجاه انتشار الموجة، وهي أولى الموجات التي تصل إلى أجهزة التسجيل، وتسمى الموجات الأولية ويرمز لها بالحرف الإنجليزيP ، والنوع الثاني هو الموجات المستعرضة وتسبب ذبذبات عمودية على اتجاه انتشارها، وتسمى موجات ثانوية ويرمز لها بالحرف الإنجليزيS ، والنوع الثالث موجات سطحية تنشأ من انعكاسات الموجات الزلزالية في داخل القشرة غير المتجانسة، وهي موجات بطيئة نسبياً وتصل إلى أجهزة تسجيل الزلازل بعد الموجات والثانوية. تستخدم لرصد الزلازل أجهزة حساسة تسمى السيزموجراف.Seismograph
وتقاس شدة الزلزال بوحدات مقياس رختر، وهو مقياس لوغارتمى، فمثلاً الزلزال الذي شدته تقابل وحدتين من مقياس رختر يساوي في الشدة عشرة أضعاف الزلزال الذي له شدة تقابل وحدة واحد فقط من مقياس رختر، ويتدرج المقياس في شدته من وحدة واحدة إلى ثماني وحدات.
وينشأ الزلزال من نقطة في باطن الأرض هي بؤرة الزلزال Focus والنقطة الواقعة أعلى البؤرة مباشرة على سطح الأرض تسمى نقطة فوق المركز.Epicenter
وتنتشر موجات الزلازل في جميع بقاع الأرض، لكن مصادرها تتركز في أماكن محدودة يتكرر فيها حدوث الزلازل من وقت لآخر، وهي مناطق الأحزمة الزلزالية. يوجد حزام زلزال حول المحيط الهادي يمتد من شيلي إلى بيرو إلى أمريكا الوسطى ـ المكسيك ـ كاليفورنيا ـ غرب كندا ـ ألاسكا ـ اليابان ـ الفلبين ـ إندونسيا ونيوزلندا. ويشمل الحزام الثاني: شمال أفريقيا ـ أسبانيا ـ إيطاليا ـ اليونان ـ تركيا ـ إيران ـ شمال الهند ـ بورما إلى الصين. وتوجد مناطق نشيطة زلزالياً،

لكن أهميتها أقل من الحزامين الزلزاليين الأساسيين، وتنتشر هذه المناطق في المحيط المتجمد الشمالي، والمحيط الأطلسي والهندي ووسط سيبيريا وشمال وشرق أفريقيا. وتحدث الزلازل عادة في مناطق عدم الاستقرار في القشرة الأرضية. والزلازل قد تكون ضحلة، وهي التي تنشأ عند أعماق لا تزيد على ستين كيلومتراً وهي أخطر أنواع الزلازل.

استثمار

اقترح نمذجة بسيطة لكل من الموجات P والموجات S .

أقترح طريقة العمل التجريبي مع تحديد العدة التجريبية مبرزا دور كل عنصر .

خلاصة

ترتبط أنشطة الفيزيائي بصفة عامة بالميدان المهني وبمجال البحث العلمي و يتحدد دوره في تحليل وفهم ظاهرة ما .

لكون أن الفيزياء تلعب دورا أساسيا في التطور العلمي والتكنولوجي ، سواء على المستوى النظري أو التطبيقي ، مما يجعل العالم الفيزيائي يساهم بدور كبير في المجتمع بحيث تتجلى هذه المساهمة في المجالات التالية :

ـ المجال الطبي

ـ المجال الطاقي

ـ المجال الصناعي

ـ المجال الطيراني والفضائي .

ومن أجل دراسة الظواهر الفيزيائية تطرح على الفيزيائي عدة أسئلة .

من بين الأسئلة التي تطرح على الفيزيائي هناك على سبيل المثال :

ـ ما المقادير الفيزيائية الملائمة التي تسمح بدراسة تطور الظاهرة ؟

ـ ما البرامترات الخارجية التي تتحكم في تطور هذه الظاهرة ؟

ـ هل التطور سريع ، بطيء ، منتظم ، متغير ، دوري ، لادوري ؟

ـ هل يمكن تمييز التطور بزمن مميز أو أكثر ؟

ـ ما دور الشروط البدئية في تطور الظاهرة ؟

و لإيجاد حلول لهه الأسئلة يعتمد الفيزيائي عناصر المنهج العلمي انطلاقا من ملاحظة الظاهرة ومرورا ببناء وتوظيف نموذج نظري أو تجريبي ، وانتهاء باستخلاص النتائج .