• الطريقة العلمية :

الطريقة العلمية : هي طرح سؤال علمي، ثم الإجابة عنه بجمع الملاحظات وإجراء التجارب .

إذ يتبع العلماء الأسلوب العلمي في البحث والاستقصاء للتوصل إلى المعرفة العلمية .

- خطوات الطريقة العلمية :

١) تحديد المشكلة : صياغة سؤال يتعلق بموضوع علمي يحتاج إلى إجابة مبينة على التجريب.

٢) الملاحظات: جمع معلومات حول أمر ما باستخدام الحواس رغبة في معرفة المزيد.

٣) وضع الفرضيات : صياغة جملة تفسر الظاهرة ومن دون الاستناد إلى دليل علمي.

٤) إجراء التجارب: إجراء سلسلة اختبارات عملية ورصد نتائجها مع مراعاة معايير الدقة للخروج بنتائج ثابتة دائمة مهما اختلف مكان التجربة أو وقت إجرائها أو منفذوها.

٥) تحليل البيانات: مقارنة نتائج التجربة مع الفرضيات وتنفيذ تجارب أخرى إن دعت الحاجة.

٦) وضع الاستنتاجات: اتخاذ قرار بناء على نتائج التجربة يؤكد صحة الفرضية أو دحضها وصياغة علاقة أو قانون.

٧) التواصل : نشر النتيجة باستخدام وسائل التواصل المختلفة.

الشكلُ (١-٢): مخطّطٌ يوضحُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ.

• تاريخ علم الفيزياء وتطوره :

تاريخ علم الفيزياء :

١) اقتصر بناء المعرفة مع بداية التاريخ على الملاحظة باستخدام الحواس ثم بدا الناس بنقل المعرفة بصورة قصص وأساطير.

٢) بدأت دراسة أحداث الكون وظواهره منذ عهد الإغريق فظهر علم الفيزياء .

٣) تطور علم الفيزياء على يد علماء المسلمين فادخلوا عليه التجربة العملية ثم نقلت أعمالهم للغرب.

٤) شكلت نواة العلم الحديث فظهرت القوانين والنظريات على يد كثير من علماء الغرب ومن أشهرهم جاليليو، كبلر، نيوتن .

تطور علم الفيزياء :

استخدم العلماء في تطويرهم للمعرفة أدوات كثيرة، منها :

النموذج العملي ، القانون العملي ، النظرية العلمية

١) النموذج العلمي :

صورة افتراضية يشكلها العلماء لموضوع أو حدث أو عملية من اجل توضيح ظاهرة ما وقد تمثل هذه الصورة على شكل لوحة أو مجسم أو مخطط أو برنامج حاسوب أو تصور ذهني لذلك الشيء.

- لماذا يلجأ العلماء لاستخدام النموذج العلمي ؟

١) عند تعذر الملاحظة المباشرة لموضوع الدراسة .

٢) بسب صغر أو كبر موضوع الدراسة .

٣) خطورة الوصول لهذا الموضوع .

- أمثلة على نماذج علمية :

أ) نموذج الذرة : وصف الذرة بأنها مجموعة كرات متحدة المركز تشكل النواة مركزها .

ب) نموذج المجموعة الشمسية .

٢) القانون العلمي :

صياغة لفظية تقدم وصفا موجزا للعلاقة بين مفهومين أو أكثر، ويعبر عنها بصورة رياضية والقانون العلمي لا يقدم تفسيرا لتلك العلاقة .

- ما فائدة القوانين العلمية؟

باكتشافها تتطور المعرفة لدى الإنسان حتى تمكنه من فهم القواعد التي تضبط الأحداث والظواهر سعيا للسيطرة عليها .

- أمثلة عليه :

أ) قانون الجذب العام : يبين أن الأجسام جميعها لها كتله يجذب بعضها بعضا .

ب) قانون كولوم .

ج) قوانين نيوتن الثلاث .

٣) النظرية العلمية :

صياغة لفظية توضح ظاهرة أو تفسر نتائج تجربة بالاعتماد على مجموعة الملاحظات والحقائق .

- النظرية تبنى على مجموعة من القوانين وتدعم لكثير من الأدلة وعندما لا تتمكن من تفسير ظاهرة ما أو نتائج تجريبية فإن العلماء يحاولون تعديلها، أو يبحثون عن نظرية أخرى .

- أمثلة عليها :

أ) النظرية الذرية .

ب) النظرية النسبية .

ج) النظرية الحركية التي أدت لتعديل النظرية السعرية ، إذ تفترض النظرية السعرية بأن الحرارة مائع غير مرئي ينساب من الجسم الساخن إلى الجسم البارد، لكنها لم تتمكن من تفسير الحرارة المتولدة عن احتكاك جسمين ببعضهما فوضعت النظرية الحركية إذ افترضت أن المادة تتكون من دقائق صغيرة (جزيئات وذرات) وأن ارتفاع درجة حرارة الجسم يتسبب في زيادة حركة هذه الدقائق .

- من الأمثلة على تطور علم الفيزياء المجموعة الشمسية :

١) إذ كانت الأرض تعد مركزا للكون .

٢) عدل ذلك العالم كوبرنيكوس الذي وصف الشمس بأنها مركز المجموعة الشمسية .

٣) وضع كبلر قوانينه الثلاثة التي تصف حركة الكواكب حول الشمس .

٤) ظهر الوصف الكامل لحركة الأجسام في الفضاء على يد نيوتن عندما وضع قوانين الحركة الثلاثة وأضاف مفهوم الجاذبية .

* فروع علم الفيزياء :

- علم الفيزياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة وكيفيه حدوث التفاعل بينهما .
- مجالات علم الفيزياء :

الميكانيكا ، الضوء ، الحرارة ، الكهرباء ، المغناطيسية ، التذبذبات والموجات ، الفيزياء الذرية، والفيزياء النووية.

- يعد علم الفيزياء أساسا شاملا للعلوم الأخرى وتطبيقاتها كالهندسة والطب ويسهم بفاعلية في تطور تلك العلوم وفي التقدم التكنولوجي ، ولذلك يعبر عن الفيزياء أحيانا بأنه علم الطبيعة، وقد ظهرت فروع أخرى نتيجة تكامل علم الفيزياء مع هذه العلوم،مثل :

الفيزياء الحيوية، الفيزياء الطبية، علم الأرصاد الجوية، الجيوفيزياء، الإلكترونات وفيزياء النانو.

- تعد الميكانيكا من أقدم فروع الفيزياء، وفيزياء النواة والكم من أحدثها .

- تطورت فروع علم الفيزياء وازداد عددها لتغطي مجالات دقيقة لكثير من التخصصات، مثل:

الفيزياء الفلكية والكونية، فيزياء البلورات، فيزياء الطاقة العالية، الفيزياء الإحصائية، ميكانيكا الكم.

- التطور التكنولوجي :

التكنولوجيا : هي الاستخدام الأمثل لتطبيقات المعرفة العلمية وتطويعها لخدمة الإنسان ورفاهيته

- التكنولوجيا هي الرابط بين العلوم الأساسية والحياة والصناعة.
- لقد أسهم تطور العلوم وبالذات علم الفيزياء في تقدم كبير في مجالات التكنولوجيا مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكنولوجيا المواصلات ومجالات أخرى متعددة فأسهم ذلك في اتساع رقعه المعرفة اتساعا كبيرا واختصار المسافات بين الأماكن .
- العلاقة بين العلم والتكنولوجيا علاقة تبادلية فمثلما اثر التقدم العلمي في تطوير التكنولوجيا فان تطور التكنولوجيا يفتح المجال واسعا لمزيد من المعرفة العلمية .

مثال على ذلك :

أ) أسهم تطور المعرفة بالضوء في اختراع المجهر بأنواعه المختلفة الذي كان له اثر كبير في تقدم مجالات العلوم المختلفة والعلوم الحياتية خاصة .

ب) كان لاكتشاف الكهرباء وصناعة الأجهزة الكهربائية الأثر الكبير في تقدم علمي الفيزياء والكيمياء.

<u>خطوات التصميم التكنولوجي :</u>

- تمر عملية تطوير المنتجات التكنولوجية بخطوات محدده، فيما يلي بعض الإجراءات :

١) تحديد المشكلة الناتجة عن الحاجة إلى ذلك المنتج.

٢) إجراء البحوث وجمع البيانات المتعلقة في المشكلة.

٣) تصميم نموذج لحل المشكلة ومناقشة فريق العمل في ملاءمته .

٤) بناء نموذج للمنتج واختباره عمليا .

٥) تقييم المنتج وإجراء التعديلات اللازمة .

٦) التواصل مع المستهلكين لمعرفة إن كان المنتج مناسبا لحاجاتهم.

قد طبق الإنسان هذه الخطوات منذ القدم كما في اختراع العجلة إذ لاحظ الإنسان صعوبة جر الأثقال على سطح الأرض بسبب الاحتكاك فأخذ يصنع اسطوانات خشبية مصنوعة من سوق الأشجار لتسهيل عملية الجر إلى إن اخترعت العجلة الخشبية ووضع لها محور دوران ثابت وعندما لوحظ تآكل الخشب وضع حولها إطار من الحديد ثم أضيف إطار من المطاط لامتصاص الاهتزازات الناتجة عن وعورة الطريق ثم عبئ المطاط بالهواء.

• الطريقة العلمية :

الطريقة العلمية : هي طرح سؤال علمي، ثم الإجابة عنه بجمع الملاحظات وإجراء التجارب .

إذ يتبع العلماء الأسلوب العلمي في البحث والاستقصاء للتوصل إلى المعرفة العلمية .

- خطوات الطريقة العلمية :

١) تحديد المشكلة : صياغة سؤال يتعلق بموضوع علمي يحتاج إلى إجابة مبينة على التجريب.

٢) الملاحظات: جمع معلومات حول أمر ما باستخدام الحواس رغبة في معرفة المزيد.

٣) وضع الفرضيات : صياغة جملة تفسر الظاهرة ومن دون الاستناد إلى دليل علمي.

٤) إجراء التجارب: إجراء سلسلة اختبارات عملية ورصد نتائجها مع مراعاة معايير الدقة للخروج بنتائج ثابتة دائمة مهما اختلف مكان التجربة أو وقت إجرائها أو منفذوها.

٥) تحليل البيانات: مقارنة نتائج التجربة مع الفرضيات وتنفيذ تجارب أخرى إن دعت الحاجة.

٦) وضع الاستنتاجات: اتخاذ قرار بناء على نتائج التجربة يؤكد صحة الفرضية أو دحضها وصياغة علاقة أو قانون.

٧) التواصل : نشر النتيجة باستخدام وسائل التواصل المختلفة.

الشكلُ (١-٢): مخطّطٌ يوضحُ خطواتِ الطريقةِ العلميةِ.

• تاريخ علم الفيزياء وتطوره :

تاريخ علم الفيزياء :

١) اقتصر بناء المعرفة مع بداية التاريخ على الملاحظة باستخدام الحواس ثم بدا الناس بنقل المعرفة بصورة قصص وأساطير.

٢) بدأت دراسة أحداث الكون وظواهره منذ عهد الإغريق فظهر علم الفيزياء .

٣) تطور علم الفيزياء على يد علماء المسلمين فادخلوا عليه التجربة العملية ثم نقلت أعمالهم للغرب.

٤) شكلت نواة العلم الحديث فظهرت القوانين والنظريات على يد كثير من علماء الغرب ومن أشهرهم جاليليو، كبلر، نيوتن .

تطور علم الفيزياء :

استخدم العلماء في تطويرهم للمعرفة أدوات كثيرة، منها :

النموذج العملي ، القانون العملي ، النظرية العلمية

١) النموذج العلمي :

صورة افتراضية يشكلها العلماء لموضوع أو حدث أو عملية من اجل توضيح ظاهرة ما وقد تمثل هذه الصورة على شكل لوحة أو مجسم أو مخطط أو برنامج حاسوب أو تصور ذهني لذلك الشيء.

- لماذا يلجأ العلماء لاستخدام النموذج العلمي ؟

١) عند تعذر الملاحظة المباشرة لموضوع الدراسة .

٢) بسب صغر أو كبر موضوع الدراسة .

٣) خطورة الوصول لهذا الموضوع .

- أمثلة على نماذج علمية :

أ) نموذج الذرة : وصف الذرة بأنها مجموعة كرات متحدة المركز تشكل النواة مركزها .

ب) نموذج المجموعة الشمسية .

٢) القانون العلمي :

صياغة لفظية تقدم وصفا موجزا للعلاقة بين مفهومين أو أكثر، ويعبر عنها بصورة رياضية والقانون العلمي لا يقدم تفسيرا لتلك العلاقة .

- ما فائدة القوانين العلمية؟

باكتشافها تتطور المعرفة لدى الإنسان حتى تمكنه من فهم القواعد التي تضبط الأحداث والظواهر سعيا للسيطرة عليها .

- أمثلة عليه :

أ) قانون الجذب العام : يبين أن الأجسام جميعها لها كتله يجذب بعضها بعضا .

ب) قانون كولوم .

ج) قوانين نيوتن الثلاث .

٣) النظرية العلمية :

صياغة لفظية توضح ظاهرة أو تفسر نتائج تجربة بالاعتماد على مجموعة الملاحظات والحقائق .

- النظرية تبنى على مجموعة من القوانين وتدعم لكثير من الأدلة وعندما لا تتمكن من تفسير ظاهرة ما أو نتائج تجريبية فإن العلماء يحاولون تعديلها، أو يبحثون عن نظرية أخرى .

- أمثلة عليها :

أ) النظرية الذرية .

ب) النظرية النسبية .

ج) النظرية الحركية التي أدت لتعديل النظرية السعرية ، إذ تفترض النظرية السعرية بأن الحرارة مائع غير مرئي ينساب من الجسم الساخن إلى الجسم البارد، لكنها لم تتمكن من تفسير الحرارة المتولدة عن احتكاك جسمين ببعضهما فوضعت النظرية الحركية إذ افترضت أن المادة تتكون من دقائق صغيرة (جزيئات وذرات) وأن ارتفاع درجة حرارة الجسم يتسبب في زيادة حركة هذه الدقائق .

- من الأمثلة على تطور علم الفيزياء المجموعة الشمسية :

١) إذ كانت الأرض تعد مركزا للكون .

٢) عدل ذلك العالم كوبرنيكوس الذي وصف الشمس بأنها مركز المجموعة الشمسية .

٣) وضع كبلر قوانينه الثلاثة التي تصف حركة الكواكب حول الشمس .

٤) ظهر الوصف الكامل لحركة الأجسام في الفضاء على يد نيوتن عندما وضع قوانين الحركة الثلاثة وأضاف مفهوم الجاذبية .

* فروع علم الفيزياء :

- علم الفيزياء هو العلم الذي يهتم بدراسة المادة والطاقة وكيفيه حدوث التفاعل بينهما .
- مجالات علم الفيزياء :

الميكانيكا ، الضوء ، الحرارة ، الكهرباء ، المغناطيسية ، التذبذبات والموجات ، الفيزياء الذرية، والفيزياء النووية.

- يعد علم الفيزياء أساسا شاملا للعلوم الأخرى وتطبيقاتها كالهندسة والطب ويسهم بفاعلية في تطور تلك العلوم وفي التقدم التكنولوجي ، ولذلك يعبر عن الفيزياء أحيانا بأنه علم الطبيعة، وقد ظهرت فروع أخرى نتيجة تكامل علم الفيزياء مع هذه العلوم،مثل :

الفيزياء الحيوية، الفيزياء الطبية، علم الأرصاد الجوية، الجيوفيزياء، الإلكترونات وفيزياء النانو.

- تعد الميكانيكا من أقدم فروع الفيزياء، وفيزياء النواة والكم من أحدثها .

- تطورت فروع علم الفيزياء وازداد عددها لتغطي مجالات دقيقة لكثير من التخصصات، مثل:

الفيزياء الفلكية والكونية، فيزياء البلورات، فيزياء الطاقة العالية، الفيزياء الإحصائية، ميكانيكا الكم.

- التطور التكنولوجي :

التكنولوجيا : هي الاستخدام الأمثل لتطبيقات المعرفة العلمية وتطويعها لخدمة الإنسان ورفاهيته

- التكنولوجيا هي الرابط بين العلوم الأساسية والحياة والصناعة.
- لقد أسهم تطور العلوم وبالذات علم الفيزياء في تقدم كبير في مجالات التكنولوجيا مثل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكنولوجيا المواصلات ومجالات أخرى متعددة فأسهم ذلك في اتساع رقعه المعرفة اتساعا كبيرا واختصار المسافات بين الأماكن .
- العلاقة بين العلم والتكنولوجيا علاقة تبادلية فمثلما اثر التقدم العلمي في تطوير التكنولوجيا فان تطور التكنولوجيا يفتح المجال واسعا لمزيد من المعرفة العلمية .

مثال على ذلك :

أ) أسهم تطور المعرفة بالضوء في اختراع المجهر بأنواعه المختلفة الذي كان له اثر كبير في تقدم مجالات العلوم المختلفة والعلوم الحياتية خاصة .

ب) كان لاكتشاف الكهرباء وصناعة الأجهزة الكهربائية الأثر الكبير في تقدم علمي الفيزياء والكيمياء.

<u>خطوات التصميم التكنولوجي :</u>

- تمر عملية تطوير المنتجات التكنولوجية بخطوات محدده، فيما يلي بعض الإجراءات :

١) تحديد المشكلة الناتجة عن الحاجة إلى ذلك المنتج.

٢) إجراء البحوث وجمع البيانات المتعلقة في المشكلة.

٣) تصميم نموذج لحل المشكلة ومناقشة فريق العمل في ملاءمته .

٤) بناء نموذج للمنتج واختباره عمليا .

٥) تقييم المنتج وإجراء التعديلات اللازمة .

٦) التواصل مع المستهلكين لمعرفة إن كان المنتج مناسبا لحاجاتهم.

قد طبق الإنسان هذه الخطوات منذ القدم كما في اختراع العجلة إذ لاحظ الإنسان صعوبة جر الأثقال على سطح الأرض بسبب الاحتكاك فأخذ يصنع اسطوانات خشبية مصنوعة من سوق الأشجار لتسهيل عملية الجر إلى إن اخترعت العجلة الخشبية ووضع لها محور دوران ثابت وعندما لوحظ تآكل الخشب وضع حولها إطار من الحديد ثم أضيف إطار من المطاط لامتصاص الاهتزازات الناتجة عن وعورة الطريق ثم عبئ المطاط بالهواء.