باب 9

سائنس کی ماہیت
(Nature of Science)

سائنس: سائنس ہمارے ارد گرد پائے جانے والے مظاہر قدرت، طریقہ ہائے کار اور واقعات کا مطالعہ ہے۔

وضاحت: یہ عمل ایک سوال سے شروع ہوتا ہے کہ دنیا میں کیسے اور کیوں چیزیں اس طرح عملکرتی ہیں۔ ہم بظاہر متنوع نوعیت کے مختلف مظاہر کے درمیان نظم وضبط اور باقاعدگی کو دیکھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ فطرت کا ایسا مطالعہ ایک ہی شعبہ کی طرف لے جاتا ہے جو فطرت کا فلسفہ ہے جسے اب سائنس کہا جاتا ہے۔ انیسویں صدی کے آغاز میں سائنسی علوم کے خزانے میں بے پناہ اضافہ ہوا۔

فطرت کے مطالعہ کو بنیادی طور پر دو اہم شعبوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ بیالوجیکل سائنسز جو جاندار چیزوں سے تعلق رکھتی ہیں۔

2۔ فزیکل سائنسز، جو بے جان چیزوں کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہیں۔

دوسرے شعبوں مثلاً کیمسٹری اور زوالوجی کی نسبت فزکس کا ایک اہم اور فزیکل سائنسز کا بنیادی حصہ ہے۔

9.1 فزکس کا دائرہ کار

فزکس ایک بنیادی سائنس ہے جو کائنات کے مختلف اجزاء کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہے۔ جن میں مادہ، انرجی، خلا، وقت اور ان کا آپس میں تعلق اور باہمی عمل شامل ہیں۔ یہ معلوم کرنے کی کوشش ہے کہ ایٹم سے بھی چھوٹے ذرات سے لے کر سب سے بڑے ستاروں اور گیلیکسیز (Galaxies) تک کائنات کس طرح روبہ عمل ہے۔

خلاء ایک سہ جہتی پھیلاؤ ہے۔ سب اشیاء اور واقعات اس کے اندر ہی وقوع پزیر ہوتے ہیں۔ یہ کسی فورس کے زیر اثر مختلف اشیاء کی پوزیشنز اور حرکات بیان کرنے کے لیے ڈھانچہ مہیا کرتی ہے۔

چوتھی جہت: وقت واقعات کے تسلسل اور دورانیے کی پیائش کرتا ہے۔ اسے چوتھی جہت سمجھا جاتا ہے۔

مثالیں:

پینڈولم کی ارتعاشی حرکت: پینڈولم کی ارتعاشی حرکت وقت کے دورانیے پر انحصار کرتی ہے جو ارتعاشوں کی فریکوئنسی معلوم کرتا ہے۔

وقت کے دورانیے کا لمبا ہونا (Time Dilation) : یہ ایک مظاہرہ ہے جس کو سپیشل تھیوری آف ریلیٹیویٹی زیر بحث لاتی ہے ۔ اس میں اس مشاہدہ کرنے والے کے لیے جو کسی ساکن جسم کے مقابلے میں انتہائی تیز سپیڈ سے حرکت کر رہا ہو وقت آہستہ گزرتا ہے۔ فزکس تحقیق کرتی ہے کہ کس طرح بنیادی تصور کے یہ پہلو باہمی طور پر جڑے ہوئے ہیں۔

سپیشل تھیوری آف ریلیٹیویٹی: سپیشل تھیوری آف ریلیٹیویٹی وضاحت کرتی ہے کہ پوزیشن اور وقت حتمی مقداریں نہیں ہیں۔ یہ پوزیشن اور وقت کے آپس کے تعلق کو بیان کرتی ہے اور یہ بھی کہ یہ دونوں گریویٹی سے کس طرح متاثر ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر روشنی کا ستاروں جیسے بھاری اجسام کے پاس سے ان کے گرد مڑ کر گزرنا۔

کوانٹم میکینکس: فزکس کی یہ شاخ ایٹمز اور اس سے چھوٹے ذرات کی سطح پر ان کے رویہ کی وضاحت کرتی ہے۔

stepacademyofficial.com

اس طرح سے فزکس، حرارت اور حرارت سے متعلق روزمرہ کے مشاہدات وواقعات سے لے کر کائنات کے انتہائی حالات تک مظاہرات کے ایک وسیع تنوع پر اپنے قوانین کا اطلاق کرتی ہے۔

فزکس کی شاخیں

میکینیکل سسٹم میں گیئرز

1. میکینکس (Mechanics)

یہ حرکت اور اس پر ہونے والے عملی اثرات کا مطالعہ ہے۔ اسکی بنیاد نیوٹن کے قوانین حرکت اور گریوی ٹیشن پر ہے اور اکثر اسے کلاسیکل میکینکس بھی کہا جاتا ہے۔

حرارت سے چلنے والا انجن

2. حرارت اور تھرموڈائنامکس

(Heat and Thermodynamics)

یہ مادی مٹیریلز کی حرارتی انرجی سے تعلق رکھتی ہے اور اس کا استعمال تب ہوتا ہے جب حرارت ایک جسم سے دوسرے جسم میں داخل ہوتی ہے۔

پریشر ہارن

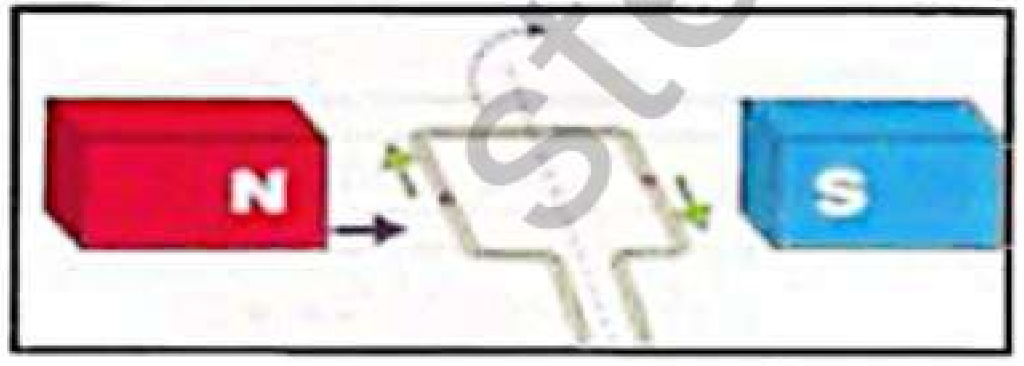
3. صوتیات (Acoustics)

یہ سنائی دینے والی انرجی کی ماہیت اور طبیعی پہلوؤں سے تعلق رکھتی ہے۔

روشنی کا انتشار

4. بصریات (Optics)

یہ نظر آنیوالی روشنی کے طبیعی پہلوؤں سے تعلق رکھتی ہے۔

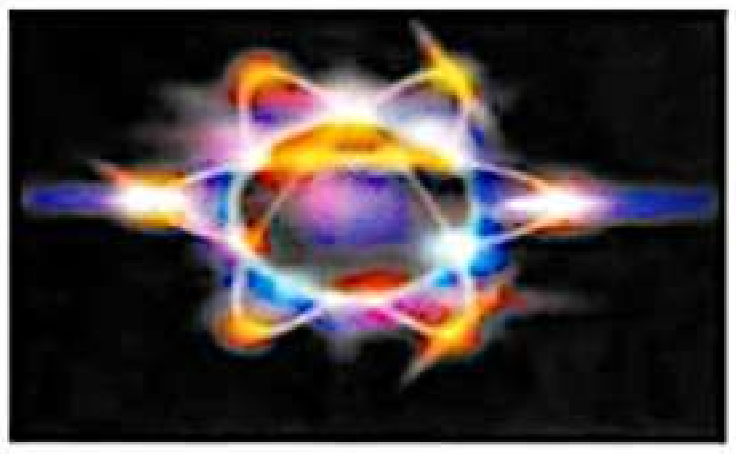


کسی میگنیٹک فیلڈ میں کوائل کو گھما کر
الیکٹرک کرنٹ پیدا کی جاتی ہے

5. الیکٹرو میگنیٹزم (Electromagnetism)

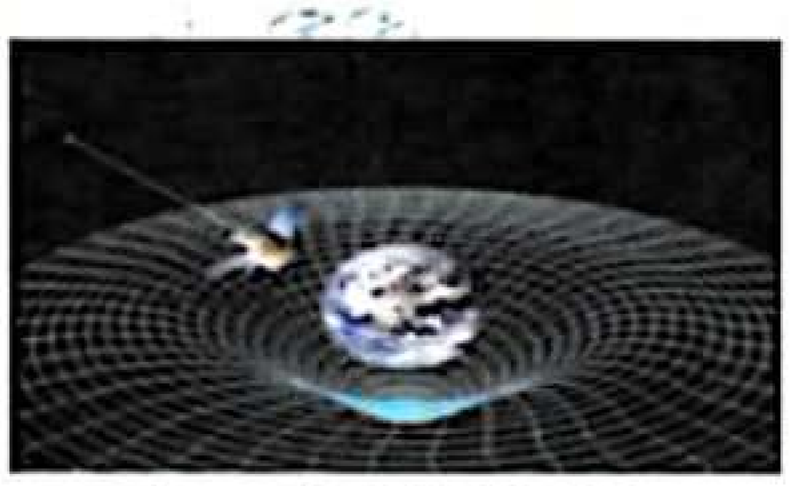
یہ الیکٹرو میگنیٹزم کے مظاہر نیز الیکٹرک کرنٹ اور میگنیٹک فیلڈ کے مابین باہمی تعلق کا مطالعہ ہے۔

stepacademyofficial.com



6. کوانٹم میکینکس (Quantum Mechanics)

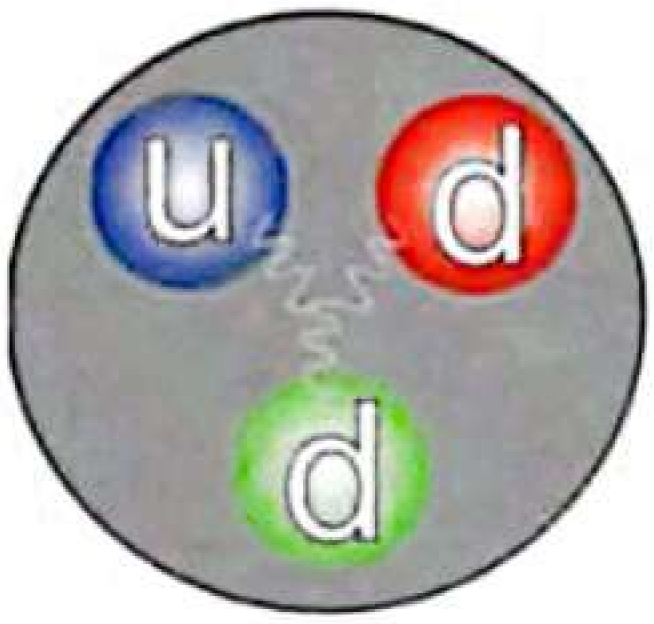
یہ ایٹمز اور ایٹم سے چھوٹے ذرات کی سطح پر ذرات کے رویوں کی وضاحت کرتی ہے۔



آئن سٹائن کا بطور سپیس (Space) اور وقت کے کرویچر (Curvature) کا گریویٹی کا نظریہ۔

7. اضافیاتی میکینکس (Relativistic Mechanics)

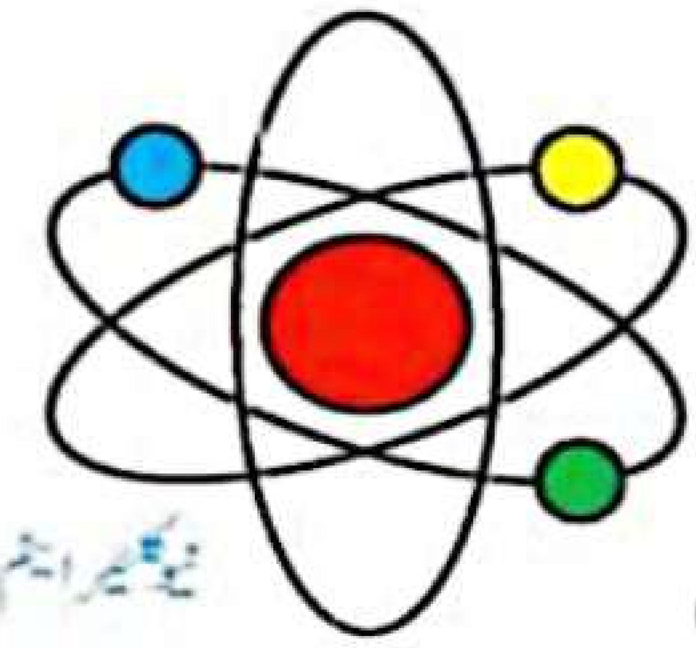
یہ وضاحت کرتی ہے کہ کس طرح پوزیشن اور وقت حتمی مقداریں نہیں ہیں بلکہ کسی مشاہدہ کرنیوالے کی نسبت سے ہیں۔ یہ ان کے درمیان تعلق کو بیان کرتی ہے اور یہ بھی کہ وہ کس طرح گریویٹی اور سپیڈ سے متاثر ہوتے ہیں۔



نیوٹرون کی کوآرک ساخت

8. ذراتی فزکس (Particle Physics)

یہ ایٹمز سے چھوٹے ذرات اور ایلیمینٹری پارٹیکلز کا مطالعہ ہے جو مادے کی ساخت کے تعمیری اجزاء ہیں۔



نیوکلیئر ایٹم

9. نیوکلیئر فزکس (Nuclear Physics)

یہ ایٹمز کے نیوکلیائی کی خصوصیات کا مطالعہ ہے۔

وسیع کائنات

10. فلکیات (Astronomy)

یہ فلکیاتی اجسام جیسا کہ سیارے، ستارے اور گلیکسیز اور ان کے پھیلاؤ کا مطالعہ ہے۔

academyofficial.com

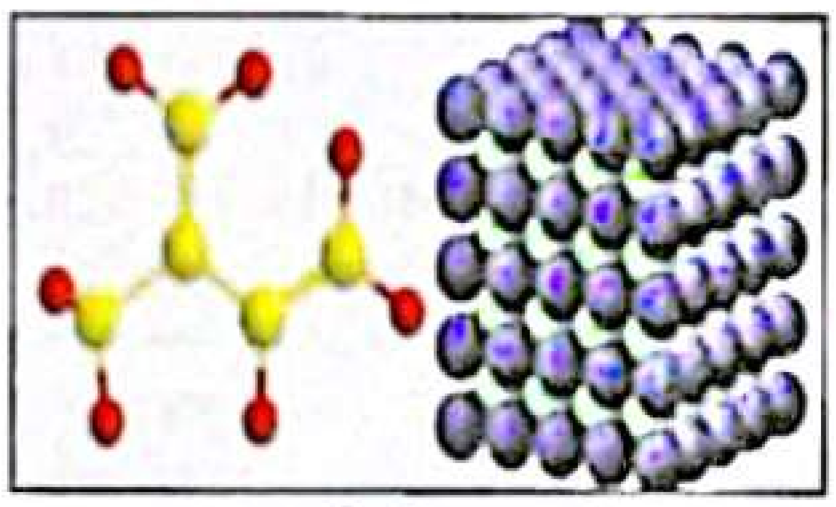
11. کائنات کا مطالعہ (Cosmology)

یہ کائنات کی وسیع ہیئت اور ارتقاء کی تحقیق کرتی ہے۔

کائنات کی تحقیق کا مطالعہ

12. سالڈ سٹیٹ فزکس (Solid State Physics)

یہ ٹھوس شکل میں مادے کی کچھ خصوصی صفات کا مطالعہ ہے۔



ٹھوس مادے کا الیکٹریکل بجزاؤ

9.2 فزکس کی بین الشعبہ جاتی نوعیت
(Interdisciplinary Nature of Physics)

یہ فزکس کا دیگر مختلف تعلیمی شعبوں سے انضمام اور باہمی عمل سے متعلق ہے۔ فزکس بنیادی سائنس ہونے کی وجہ سے اہم اصول، کینیکس اور طریقے مہیا کرتی ہے جن کا اطلاق متعدد شعبہ جات میں ہوتا ہے۔ ان میں سے چند ایک یہ ہیں:

1. بائیو فزکس (Bio Physics)

اس میدان میں فزکس کے اصولوں اور مہارتوں کے استعمال سے کچھ بیالوجیکل سسٹمز اور طریقہ ہائے کار کو بیان کیا گیا ہے۔

مثالیں: بیالوجیکل بناوٹوں کی کینیکس، سیلز کے طبیعی خواص، بافتیں (Tissues) اور اعضاء شامل ہیں۔

ڈی این اے (DNA) کی شناخت

2. میڈیکل فزکس (Medical Physics)

یہ جسمانی صحت کی تشخیص اور علاج معالجے کے لیے مہارتیں اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے لیے فزکس کے اصولوں کا اطلاق کرتی ہے۔

مثالیں: جسم کے اندرونی حصوں کی تصویر کشی کے طریقے جیسا کہ الٹراساؤنڈ، ایم آر آئی (MRI) اور سی ٹی سکین (CT Scan) کے علاوہ کینسر کے علاج کے لیے شعاعی علاج (radiation therapy) شامل ہیں۔

میگنیٹک ہم آہنگی تصویر کشی (ایم آر آئی)

3. فلکی فزکس (Astronomy)

یہ فلکی اجسام اور مظاہرات کی طبیعی خصوصیات اور طریقہ ہائے کار سے تعلق رکھتی ہے۔

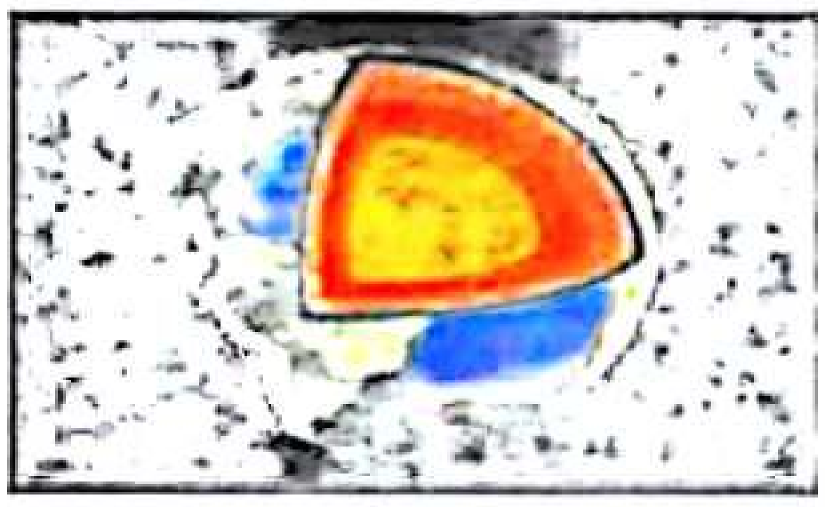
مثال: کائنات کو کلی طور پر سمجھنے کے لیے خلاء میں مادے اور انرجی کے درمیان باہمی عمل۔

فلکی اجسام کا مشاہدہ

stepacademyofficial.com

4. جیو فزکس (Geophysics)

یہ زمین کی اندرونی ساخت، اس کے میگنیٹک اور گریوی ٹیشنل فیلڈز، زلزلوں کی سرگرمیاں اور آتش فشانی کے مطالعہ میں فزکس کے اصولوں کا اطلاق کرتی ہے۔



زمین کی اندرونی ساخت

5. موسمیاتی فزکس (Climate Physics)

اس میں ماحول کے طبعی عوامل، فضائی حرکیات، آب و ہوا کی تبدیلی اور موسمی حالات کا مطالعہ شامل ہے۔

ایک تباہ کن طوفان

6. حسابی فزکس (Computation Physics)

یہ حسابی تیکنیکوں اور پیچیدہ طبیعاتی مسائل کو حل کرنے کے طریقوں کے استعمال کے متعلق ہے۔

کمپیوٹر گرافکس

9.4 بین الشعبہ جاتی ریسرچ (Interdisciplinary Research)

پیچیدہ مسائل اور دور حاضر کی مشکلات سے نمٹنے نیز جدت کے فروغ کے لیے سائنس کی اشتراک عمل اور بین الشعبہ جاتی خاصیت نہایت ضروری ہے۔ سائنسدان اشتراک سے کام کرنے اور ایک دوسرے کے علم سے استفادہ کر کے مزید اہم کامیابیاں حاصل کر سکتے ہیں اور ہمارے ارد گرد کی فطرتی اور طبعی دنیا بڑی گہرائی تک سمجھنے میں بہتر کردار ادا کر سکتے ہیں۔ اس سے ہمیں ٹیکنالوجی، صحت کی دیکھ بھال، ماحولیاتی مسائل اور بہت سے دوسرے معاملات میں ترقی کے لیے کوششوں میں مدد ملتی ہے۔ ہمیں اشتراک عمل کے ثمرات کی اس لیے بھی ضرورت ہے کہ:

i. پیچیدہ مسائل کے حل کے لیے مختلف شعبوں کے ماہرین درکار ہوتے ہیں:

بہت سے پریشان کن مسائل، مثلاً آب و ہوا کی تبدیلی، بیماریوں کی روک تھام اور علاج معالجہ، انرجی کے دیرپا حل مختلف نوعیت کے حامل ہیں۔ کسی ایک شعبہ

کے حل کے لیے ان سے بہتر طور پر نبرد آزما ہونا بہت مشکل ہے۔

stepacademyofficial.com

مثالیں: آب و ہوا کی تبدیلی کی کو سمجھنے اور اس کے اثرات کو کم کرنے کے لیے موسمیات، بحریات، فزکس، کیمسٹری بیالوجیکل اور ماحولیاتی سائنسز کے علوم ضروری ہیں۔ صحت کی دیکھ بھال کے مسائل جیسے کہ کچھ عرصہ پہلے کووڈ (COVID) کی وباء پھیلنے پر بیالوجی، کیمسٹری، فزکس، میڈیکل ٹیکنالوجیز اور ڈیٹا سائنس ماہرین کی مشترکہ کوششوں سے اسکا مقابلہ کیا گیا۔

ii. بین الشعبہ جاتی کا عمل جدت کو فروغ دیتا ہے۔

مختلف نقطہ ہائے نظر اور طریق کار کا اشتراق غیر معمولی حل دریافت کرلیتا ہے۔ یہ تصور نرالی سوچ اور کامیابیوں کی طرف لے جاسکتا ہے۔ جو کہ اکیلے اکیلے کام کرنے سے نہیں ملتیں۔

مثالیں: اسکی مثال نینو ٹیکنالوجی ہے۔ جس کا منفرد استعمال میڈیکل، انرجی اور الیکٹرونکس میں ہوتا ہے۔ یہ ٹیکنالوجی، فزکس، کیمسٹری، میٹیریل سائنس اور انجینیرنگ کی مشترکہ کاوش کا نتیجہ ہے جس میں نینو سکیلز پر مٹیریلز اور آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔

مصنوعی ذہانت (Artificial Intelligence): یہ کمپیوٹر سائنس، حسابی منطق، نیورو سائنس وغیرہ کی ترقی میں بڑی اہم پیش رفت ہے۔ ان میدانوں میں اشتراک عمل نے ذہانت کے سسٹمز اور ان کے اطلاقات کی ترقی میں اضافہ کیا ہے۔

iii. دنیا بھر میں علم اور معلومات کا تیز ترین تبادلہ:

دنیا بھر میں تبادلہ خیالات اور حصول علم کے اشتراک عمل نے سائنس میں پیش رفت کو بہت تیز کر دیا ہے۔ آن لائن انٹرنیٹ پر معلومات کا تبادلہ، کانفرنسز اور ورکشاپس نے ایسا پلیٹ فارم مہیا کر دیا ہے جہاں پر مختلف شعبوں میں ریسرچ کے نتائج یکجا کیے جاسکیں تاکہ لوگ اپنی تازہ ترین دریافتیں، بحث و مباحثہ اور نئے افق کی تلاش کے لیے دماغ ریزی کا اظہار کر سکیں۔ مشترکہ ریسرچ پراجیکٹس اور ریسرچ پیپرز (رسائل) بھی اشتراک عمل کے ساتھ ریسرچ کے ذرائع ہیں۔ بین الشعبہ جاتی ریسرچ اور اشتراک عمل مختلف نکتہ ہائے نظر مثلاً ماحول اور خلائی تحقیق پر باہم مشاورت سے مشکل مسائل کی زیادہ جامع جانکاری کی طرف راہنمائی کرتے ہیں۔

9.5 سائنسی طریقہ کار

تعریف: یہ ایک منظم طریقہ ہے جو حقیقت کی تلاش، قدرتی اور طبیعی دنیا کے مسائل کے حل کے لیے اختیار کیا جاتا ہے۔ یہ درج ذیل مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

1. کسی مسئلے یا معاملے کی شناخت یا پہچان۔
2. اس کے مختلف پہلوؤں کے متعلق مشاہدے کے ذریعہ معلومات اکٹھی کرنا۔
3. اس کی توسیع کے لیے مفروضہ قائم کرنا۔
4. اس مفروضہ کی تصدیق کے لیے تجربہ کرنا یا ثبوت اکٹھا کرنا۔
5. حاصل کردہ ڈیٹا کو ترتیب میں لانا، ممکنہ گراف کھینچنا اور ان کا تجزیہ کر کے کوئی نتیجہ اخذ کر کے نظریہ قائم کرنا۔
6. نظریے کا اطلاق کرتے ہوئے اسی طرح کے دوسرے ملتے جلتے معاملات و مسائل کی بار بار تصدیق کر کے اسے ایک قانون کی شکل دینا۔

ان مراحل کی مزید وضاحت درج ذیل ہے۔

stepacademyofficial.com

1. مشاہدہ (Observation)

سائنسی طریقہ کار میں پہلا مرحلہ قدرت کے مظاہرے کا بغور مطالعہ کرنا ہے۔ یعنی ان مظاہر کے متعلق اعداد و شمار اکٹھے کرنا۔ یہ اعداد و شمار عمومی مشاہدات سے حاصل کیے جا سکتے ہیں یا انھیں مختلف تجربات کے نتائج سے اکٹھا کیا جا سکتا ہے۔

مثال: ہمارا روزمرہ کا مشاہدہ ہے کہ سورج یا لیمپ کی روشنی کے راستے میں غیر شفاف جسم کے آنے سے اس کا سایہ بن جاتا ہے۔

2. مفروضہ (Hypothesis)

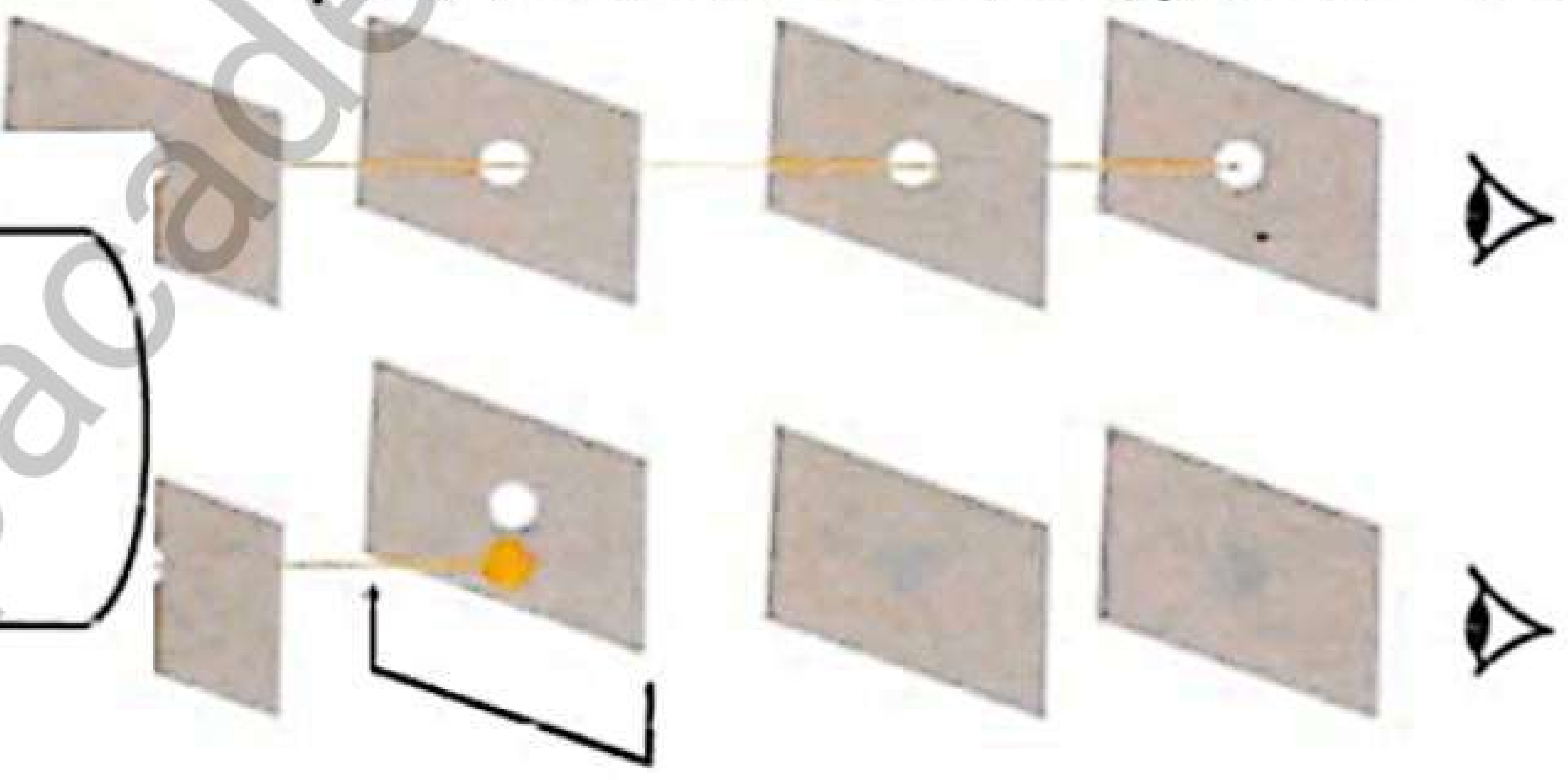
مشاہدات اور تجرباتی اعداد و شمار کے تجزیے سے ایک مفروضہ قائم کیا جا سکتا ہے۔ یہ مفروضہ اس لیے قائم کیا جاتا ہے تاکہ اس کے منطقی نتائج کو پرکھا جا سکے۔ یعنی فرض کیا جاتا ہے کہ مخصوص حالات میں قدرت ایک خاص طریقے سے عمل کرے گی

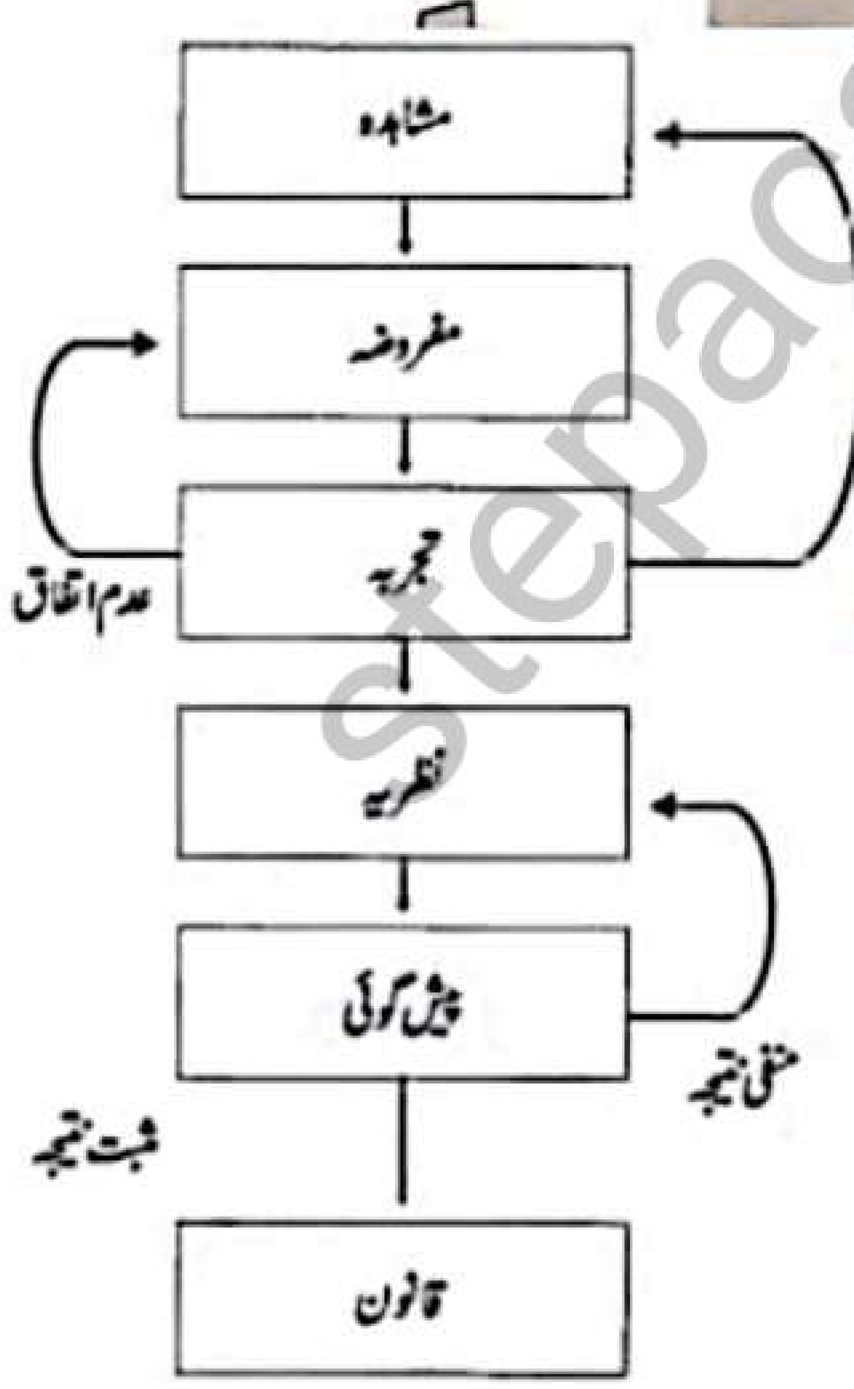
مثال: اوپر دی گئی مثال میں ہم یہ مفروضہ قائم کرتے ہیں کہ غیر شفاف چیزوں کے راستے میں آنے سے سائے اس لیے بنتے ہیں کہ روشنی سیدھی لائن میں چلتی ہے۔

3. تجربہ (Experiment)

تجربہ ایک ایسا منظم طریقہ ہے جس سے اس بات کی تصدیق کی جاتی ہے کہ مفروضہ درست ہے یا نہیں۔

وضاحت: اوپر دیئے گئے مفروضے کو پرکھنے کے لیے ایک روشن ٹارچ کے سامنے چار کارڈ بورڈ میں سوراخ کر کے پہلے اس طرح رکھا جاتا ہے کہ ان کے سوراخ ایک ہی سیدھی لائن میں واقع ہوں۔ جب ہم آخری کارڈ بورڈ کے سوراخ میں سے دیکھتے ہیں تو ہمیں روشن ٹارچ نظر آتی ہے (شکل a- 9.2)۔ اب کارڈز کی پوزیشن بدل کر اس طرح دیکھیں کہ سارے کارڈز کے سوراخ ایک ہی لائن میں نا ہوں۔ اب آخری کارڈ میں سے دیکھنے پر ہمیں ٹارچ نظر آئے گی (شکل b- 9.2)۔ پس تجربے سے ثابت ہوا کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے۔





4. نظریہ (Theory)

جب تجربے کی کامیابی کے ساتھ مفروضہ کی توثیق ہو جاتی ہے تو یہ مفروضہ قدرت کے کسی خاص پہلو کے سمجھنے کے لیے ایک نظریہ بن جاتا ہے۔

stepacademyofficial.com

وضاحت: دیے گئے تجربے سے اس مفروضہ کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے۔ لہذا اب یہ مفروضہ مظریہ کہلائے گا۔ یہ دراصل کسی مسئلے یا قدرتی مظہر کے اسباب واثرات کی ایک منطقی وضاحت ہے۔

5. پیش گوئی (Prediction)

کسی نظریہ کے محتاط تجزیہ کے بعد قدرت کے بعض انجانے پہلوؤں کے متعلق پیش گوئی کی جاسکتی ہے اور اس پیش گوئی کو جانچنے کے لیے بار بار تجربے وضع کرنا پڑتے ہیں۔ اگر تجربات کے نتائج نظریے سے مطابقت نہیں رکھتے تو نظریے کو تبدیل یارد کر دیا جاتا ہے۔

6. قابل تردیدیت (Falsifiability)

یہ تجویز کرتا ہے کہ کسی نظریے کو سائنسی تبھی سمجھا جاسکتا ہے جب وہ ایسی پیش گوئی بھی کر سکے جسے جانچا یا پرکھا جاسکے اور ممکنہ طور پر غلط ثابت کیا جا سکے۔ قابل تردیدیت کی شرط اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ نظریات مبہم، غیر مخصوص یا نا جانچنے والے نظریات پر مبنی نہ ہوں۔ یہ سائنسی نظریات کو جھوٹے یا جعلی عقائد سے الگ کرتی ہے جن کو تجرباتی طور پر جانچا نہیں جاسکتا۔

7. قانون (Law)

جب نظریے کی بار بار جانچ پڑتال ہو جاتی ہے تو اسے ایک سچائی کے طور پر مان لیا جاتا ہے، جسے قانون کہتے ہیں۔

وضاحت: قانون قدرت کے عمل کے متعلق ایک ایسا بیان ہے جو پچھلے مشاہدات اور تجربات کی وضاحت کرتا ہے اور کچھ دیگر عوامل کے متعلق پیش گوئی کر سکتا ہے یہ نظریہ کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے کی رو سے ہم یہ پیش گوئی کر سکتے ہیں کہ جب بھی روشنی کے راستے میں کوئی غیر شفاف جسم لایا جائے گا تو اس جسم کے مشابہ شکل کا سایہ بن جائے گا۔ مثلاً ایک گیند کا سایہ گول بنے گا جبکہ مستطیل نما بلاک کا سایہ ایک مستطیل شکل کا ہی بنے گا۔ مختلف حالتوں میں نظریے کو پرکھنے کے بعد یہ نظریہ سائنس کا قانون بن جاتا ہے کہ روشنی سیدھی لائن میں سفر کرتی ہے۔ نظریہ یا قانون انسان کے وضع کردہ خیالات ہیں کہ کوئی چیز یا واقعہ کس طرح عمل پزیر ہوتا ہے۔ آئندہ ہونے والی سائنسی ترقی میں کچھ نئے حقیقتوں کے آشکار ہونے سے ان نظریات و قوانین میں مناسب تبدیلی کی ضرورت پڑسکتی ہے یا انہیں رد بھی کیا جاسکتا ہے۔

9.6 ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ کی سائنسی بنیاد

فزکس ہر ایجاد میں مرکزی حیثیت کی وجہ سے ایک اہم کردار ادا کرتی ہے جس کی بنیاد فزکس کے اصول و قوانین ہیں

ٹیکنالوجی: ٹیکنالوجی سائنسی علم کو طریقوں اور مہارتوں کے لیے استعمال کرنے سے تعلق رکھتی ہے۔ خواہ یہ مشینوں کی ٹیکنالوجی ہو یا معلومات کی ٹیکنالوجی کا سوفٹ ویئر پروگرام۔ مثال کے طور پر:

i. **آٹو موبائل ٹیکنالوجی:** اسکی بنیاد تھرموڈائنامکس کے اصول ہیں۔

ii. **ریڈار ٹیکنالوجی:** اسکی بنیاد الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی نشاندہی کرنا اور رفلیکشن کے اصول ہیں۔

iii. **لیزر ٹیکنالوجی:** اسکی بنیاد اٹامک فزکس کے اصول ہیں۔ یہ بڑے پیمانے پر بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے دھات کاری، انڈسٹری، مواصلات اور خلائی تحقیقات میں استعمال ہوتی ہے۔

انجینئرنگ: انجینئرنگ مختلف ٹیکنالوجیز اور سائنسی اصولوں کو بروئے کار لا کر بہت سے آلات، اوزار اور دیگر چیزوں کے بنانے کا عمل ہے جو خاص طور پر ہر قسم کی ضروریات زندگی کے لیے مدد فراہم کرتی ہیں۔ انجینئرز مختلف مصنوعات ڈیزائن کرتے وقت کئی عوامل مثلاً قیمت اور حفاظتی اقدامات کا بھی خیال رکھتے ہیں۔

stepacademyofficial.com

مثالیں:

iv. **سول انجینئر:** سول انجینئر پل ڈیزائن کرتے وقت خیال رکھتا ہے کہ یہ تیز ہواؤں، زلزلوں، سخت موسمی حالات اور بھاری ٹریفک کا مقابلہ کر سکے۔

v. **سوفٹ ویئر انجینئر:** سوفٹ ویئر انجینئر سمارٹ فون کے لیے ایپلیکیشنز ڈیزائن کرتے وقت خیال رکھتا ہے کہ یہ صارف کے لیے آسانی کے ساتھ دوستانہ استعمال کی حامل ہوں

vi. **ہوابازی کا انجینئر:** ہوابازی کا انجینئر ایسا ہلکا میٹیریل استعمال کرنے کی کوشش کرتا ہے کہ ہوائی جہاز اپنی اڑان کے دوران میں اچانک اور شدید خلل اندازی اور سخت موسمی حالات برداشت کر سکے۔

اگرچہ سائنس، ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ کے میدان الگ الگ نظر آتے ہیں لیکن اکثر اکٹھے کام کرتے ہیں۔ سائنسی دریافتیں نئی ٹیکنالوجیز کی طرف راہنمائی کرتی ہیں اور انجینئرز ہماری سہولتوں اور آرام کے لیے سائنسی علوم پر انحصار کرتے ہیں۔ یہ لوگوں کے زندگی گزارنے کے انداز اور ہماری سوچ کے بدلنے میں بہت موثر کردار ادا کرتے ہیں۔

حل شدہ مشق

1. درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

9.1 فزکس برانچ ہے۔

(الف) سوشل سائنس کی (ب) لائف سائنس کی
(ج) فزیکل سائنس کی (د) بیالوجیکل سائنس کی

9.2 سائنس کی کون سی برانچ ٹیکنالوجی اور انجینئرنگ میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

(الف) بیالوجی (ب) کیمسٹری (ج) جیالوجی (د) فزکس

9.3 آٹوموبائل ٹیکنالوجی کی بنیاد ہے۔

(الف) صوتیات پر (ب) صوتیات پر (ج) بصریات پر (د) تھرموڈائنامکس پر

9.4 سمارٹ فون کی صارف سے دوستانہ ایپلیکیشن ہے۔

(الف) لیزر ٹیکنالوجی (ب) انفارمیشن ٹیکنالوجی (ج) میڈیکل ٹیکنالوجی (د) الیکٹرونک ٹیکنالوجی

9.5 ریفریجریشن اور ایئر کنڈیشننگ کا تعلق ہے:

(الف) الیکٹرومیگنیٹزم سے (ب) میکینکس سے (ج) موسمیاتی سائنس (د) تھرموڈائنامکس سے

9.6 سائنسی طریقہ کار کی آخری سچائی کیا ہے۔

(الف) مفروضہ (ب) تجربہ (ج) تھیوری (د) قانون

9.7 یہ بیان کہ "اگر میں ٹیسٹ کے لیے اچھی تیاری (مطالعہ) نہیں کرتا تو مجھے اچھا گریڈ نہیں ملے گا" کس کی مثال ہے۔

(الف) تھیوری (ب) مشاہدہ (ج) پیش گوئی (د) قانون

9.8 مندرجہ ذیل میں سے کونسا جانچ پڑتال کے طریقوں سے متعلق ہے۔

stepacademyofficial.com

(الف) مشاہدہ (ب) تجربہ (ج) ریسرچ (د) یہ تمام

9.9 ایک مفروضہ:

(الف) جانچے جانے یا نہ جانچے جانے کے قابل ہوتا ہے (ب) ثبوت کی بنیاد پر ہوتا ہے

(ج) کسی سوال کا ممکنہ جواب ہوتا ہے (د) یہ تمام

9.10 ایک منظم ڈیٹا کا گراف مثال ہے۔

(الف) ڈیٹا جمع کرنے کی (ب) مفروضہ قائم کرنے کی (ج) سوال پوچھنے کی (د) ڈیٹا کا

9.11 ایک دروازے کا رنگ براؤن ہے۔ یہ مثال سمجھا جاتا ہے:

(الف) مشاہدہ کی (ب) مفروضہ کی (ج) پیش گوئی کی (د) قانون کی

جوابات:

9.1	(ج)	9.2	(د)	9.3	(د)	9.4	(ب)	9.5	(د)	9.6	(د)
9.7	(ج)	9.8	(د)	9.9	(د)	9.10	(د)	9.11	(الف)		

2 مختصر جوابات کے سوالات

9.1 اپنے الفاظ میں بیان کریں کہ سائنس کیا ہے؟ اس کے دو بنیادی گروپوں کے نام لکھیں

جواب سائنس ہمارے ارد گرد پائے جانے والے مظاہر قدرت، طریقہ ہائے کار اور واقعات کا مطالعہ ہے۔

سائنس کے مطالعہ کو بنیادی طور پر دو اہم شعبوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ بیالوجیکل سائنسز جو جاندار چیزوں سے تعلق رکھتی ہیں۔

2۔ فزیکل سائنسز، جو بے جان چیزوں کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہیں۔

9.2 فزکس کیا ہے؟ اسکی چند شاخوں کے نام لکھیں

جواب فزکس ایک بنیادی سائنس ہے جو کائنات کے مختلف اجزاء کے مطالعے سے تعلق رکھتی ہے۔ جن میں مادہ، انرجی، خلا، وقت اور ان کا آپس میں تعلق اور باہمی عمل شامل ہیں۔ صوتیات، میکینکس، کوانٹم میکینکس، فلکیات، نیوکلیئر فزکس اور ذراتی فزکس چند شاخیں ہیں۔

9.3 بین الشعبہ جاتی فیلڈز سے کیا مراد ہے۔

جواب بین الشعبہ جاتی فیلڈز وہ علمی شعبے ہیں جو دو یا زیادہ مضامین یا علوم کے امتزاج سے تشکیل پاتے ہیں۔ ان میں مختلف شعبوں کے اصول، تصورات اور تکنیکیں شامل کی جاتی ہیں تاکہ کسی مخصوص مسئلے کو بہتر طریقے سے سمجھا اور حل کیا جاسکے۔

9.4 سائنسی طریقہ کار کے بنیادی مراحل کی لسٹ تحریر کریں۔

جواب یہ ایک منظم طریقہ ہے جو حقیقت کی تلاش، قدرتی اور طبیعی دنیا کے مسائل کے حل کے لیے اختیار کیا جاتا ہے۔ مشاہدہ کرنا، مفروضہ قائم کرنا، تجربہ، نظریہ، پیش گوئی اور قانون سائنسی طریقہ کار کے بنیادی مراحل ہیں۔

9.5 مفروضہ کیا ہوتا ہے؟ کوئی ایک مثال پیش کریں۔

stepacademyofficial.com

جواب: مشاہدات اور تجرباتی اعداد و شمار کے تجزیے سے ایک مفروضہ قائم کیا جاسکتا ہے۔ یہ مفروضہ اس لیے قائم کیا جاتا ہے تاکہ اس کے منطقی نتائج کو پرکھا جاسکے۔ یعنی فرض کیا جاتا ہے کہ مخصوص حالات میں قدرت ایک خاص طریقے سے عمل کرے گی

مثال: اوپر دی گئی مثال میں ہم یہ مفروضہ قائم کرتے ہیں کہ غیر شفاف چیزوں کے راستے میں آنے سے سائے اس لیے بنتے ہیں کہ راشنی سیدھی لائن میں چلتی ہے۔

9.6 تھیوری اور قانون میں فرق بتائیں۔

جواب: جب تجربے کی کامیابی کے ساتھ مفروضہ کی توثیق ہو جاتی ہے تو یہ مفروضہ قدرت کے کسی خاص پہلو کے سمجھنے کے لیے ایک نظریہ بن جاتا ہے۔ جب نظریے کی بار بار جانچ پڑتال ہو جاتی ہے تو اسے ایک سچائی کے طور پر مان لیا جاتا ہے، جسے قانون کہتے ہیں۔

9.7 لیزر ٹیکنالوجی کی بنیاد کیا ہے۔

جواب: لیزر ٹیکنالوجی کی بنیاد اٹامک فزکس کے اصول ہیں۔ یہ بڑے پیمانے پر بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے دھات کاری، انڈسٹری، مواصلات اور خلائی تحقیقات میں استعمال ہوتی ہے۔

9.8 قابل تردیدیت ہونے کا تصور کیا ہے؟ یہ کیسے اہم ہے؟

جواب یہ تجویز کرتا ہے کہ کسی نظریے کو سائنسی تبھی سمجھا جاسکتا ہے جب وہ ایسی پیش گوئی بھی کر سکے جسے جانچا یا پرکھا جاسکے اور ممکنہ طور پر غلط ثابت کیا جاسکے۔

اہمیت: قابل تردیدیت کی شرط اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ نظریات مبہم، غیر مخصوص یا نا جانچنے والے نظریات پر مبنی نہ ہوں۔ یہ سائنسی نظریات کو جھوٹے یا جعلی عقائد سے الگ کرتی ہے جن کو تجرباتی طور پر جانچا نہیں جاسکتا۔

3 تعمیری فکر کے سوالات

9.1 کیا سائنس کی تھیوری ایک حتمی سچائی ہوتی ہے؟ مختصر ابیان کریں۔

جواب: نہیں، سائنس کی تھیوری حتمی سچائی نہیں ہوتی۔ یہ تجربات اور شواہد کی بنیاد پر بہترین وضاحت فراہم کرتی ہے، لیکن اگر نئے شواہد ملیں تو اسے بدلا یا بہتر بنایا جاسکتا ہے۔

9.2 کیا آپ سمجھتے ہیں کہ موجودہ فطرتی قوانین کو مستقبل میں تبدیلی کی ضرورت ہے؟ مختصر ابیان کریں۔

جواب: جی ہاں، موجودہ فطری قوانین مستقبل میں تبدیلی کے متقاضی ہو سکتے ہیں اگر نئے سائنسی شواہد یا دریافتیں موجودہ قوانین سے مختلف نتائج دکھائیں۔ سائنسی ترقی کے ساتھ، قوانین میں ترمیم یا توسیع ممکن ہے، جیسے آئن سٹائن کی نظریہ اضافیت نے نیوٹن کے قوانین کو بہتر بنایا۔

9.3 تین ایسے کام بیان کریں جن میں سائنس کا استعمال ہوتا ہو۔

جواب: تین کام جن میں سائنس کا استعمال ہوتا ہے درج ذیل ہیں۔

موبائل فون کا استعمال، بجلی سے چلنے والی اشیاء اور ادویات کی تیاری

9.4 کسی تھیوری کو کب مسترد کیا جاتا ہے یا اس میں ترمیم کی جاتی ہے؟

جواب: کسی تھیوری کو اس وقت مسترد یا اس میں ترمیم کی جاتی ہے جب نئے سائنسی شواہد یا تحقیق اس کے خلاف شواہد فراہم کرے۔ اگر کوئی بہتر وضاحت یا نئی تھیوری پیش کی جائے تو پرانی تھیوری کو ترک یا بہتر بنایا جاتا ہے، جیسے آئن سٹائن کی نظریہ اضافیت نے نیوٹن کے قوانین میں ترمیم کی۔

stepacademyofficial.com

9.5 اس بیان پر تبصرہ کریں۔ "یہ سائنٹیفک تھیوری نہیں ہے کہ اگر کسی تھیوری کو درست ثابت کیا گیا ہے تو اسے غلط ثابت نہیں کیا جاسکے گا"۔

جواب: یہ بیان درست ہے کیونکہ سائنسی تھیوری ہمیشہ قابلِ ترمیم اور قابلِ جانچ ہوتی ہے۔ سائنسی طریقہ کار میں کسی بھی تھیوری کو حتمی سچائی نہیں سمجھا جاتا بلکہ یہ تجربات اور مشاہدات پر مبنی ایک بہترین وضاحت فراہم کرتی ہے۔ اگر مستقبل میں نئے شواہد یا بہتر وضاحتیں ملتی ہیں تو اس میں تبدیلی یا بہتری کی جاسکتی ہے، یا بعض اوقات اسے مکمل طور پر مسترد بھی کیا جاسکتا ہے۔

9.6 مسلمہ حقیقتوں کے متعلق نئے نظریات پیش ہونے پر عمومی ردعمل کیا رہا ہے؟

جواب: مسلمہ حقیقتوں کے خلاف نئے نظریات پیش ہونے پر عمومی طور پر ابتدائی ردعمل مزاحمت اور مخالفت کا رہا ہے۔ اکثر اوقات، نئے نظریات کو غیر حقیقی یا ناقابلِ قبول سمجھا جاتا ہے کیونکہ وہ روایتی عقائد سے مختلف ہوتے ہیں۔ تاریخ میں کئی مثالیں ملتی ہیں، جیسے گلیلیو کی زمین کی حرکت سے متعلق تھیوری کو شدید مخالفت کا سامنا کرنا پڑا، حالانکہ بعد میں یہ سچ ثابت ہوئی۔ تاہم، جب نئے شواہد اور تجربات کسی نظریے کی سچائی کو ثابت کر دیتے ہیں تو وہ آہستہ آہستہ قبول کر لیا جاتا ہے اور سائنسی ترقی کا حصہ بن جاتا ہے۔

9.7 اگر کسی مفروضہ کو جانچا نہ جاسکے تو کیا وہ مفروضہ غلط ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: اگر کسی مفروضہ کو جانچا نہ جاسکے تو اسے فوراً غلط نہیں کہا جاسکتا، لیکن سائنسی لحاظ سے ایسا مفروضہ کارآمد نہیں ہوتا۔ سائنسی طریقہ کار میں کسی مفروضے کو تجربات یا مشاہدات کے ذریعے پرکھنا ضروری ہوتا ہے۔ اگر اسے جانچنا ممکن نہ ہو تو یہ سائنسی مفروضہ نہیں کہلائے گا بلکہ محض ایک قیاس ہوگا۔ تاہم، بعض اوقات نئے سائنسی آلات یا تحقیق کے نتیجے میں پہلے ناقابلِ جانچ مفروضے بھی پرکھے جاسکتے ہیں، جیسے بگ بینگ تھیوری کے شواہد وقت کے ساتھ دریافت ہوئے۔

9.8 وضاحت کریں کہ کیسے ایک مختصر ڈیٹا یہ تو ثابت نہیں کر سکتا کہ کوئی پیش گوئی ہمیشہ درست ہوگی لیکن یہ ثابت کر سکتا ہے کہ یہ ہمیشہ درست نہیں ہوگی۔

جواب: ایک مختصر ڈیٹا یہ ثابت نہیں کر سکتا کہ کوئی پیش گوئی ہمیشہ درست ہوگی کیونکہ کسی بھی سائنسی پیش گوئی کو تمام ممکنہ حالات میں جانچنے کے لیے وسیع اور متنوع ڈیٹا کی ضرورت ہوتی ہے۔ تاہم، اگر کسی پیش گوئی کے برعکس صرف ایک بھی مثال مل جائے تو یہ ثابت ہو جائے گا کہ وہ پیش گوئی ہمیشہ درست نہیں ہو سکتی۔ سائنسی نظریات یا قوانین کو تجربات اور مشاہدات کی بنیاد پر بار بار پرکھا جاتا ہے، لیکن ان کا قطعی اور ابدی طور پر درست ہونا ممکن نہیں ہوتا کیونکہ مستقبل میں نئے شواہد سامنے آسکتے ہیں۔ لیکن اگر کوئی پیش گوئی غلط ثابت ہو جائے تو وہ ہمیشہ کے لیے غلط تسلیم کی جاسکتی ہے۔

9.9 تجربہ اور مفروضہ کے درمیان کیا تعلق ہے؟

جواب: مشاہدات اور تجرباتی اعداد و شمار کے تجزیے سے ایک مفروضہ قائم کیا جاسکتا ہے۔ یہ مفروضہ اس لیے قائم کیا جاتا ہے تاکہ اس کے منطقی نتائج کو پرکھا جاسکے۔ جبکہ تجربہ ایک ایسا منظم طریقہ ہے جس سے اس بات کی تصدیق کی جاتی ہے کہ مفروضہ درست ہے یا نہیں۔ تجربے کے ذریعے مفروضے کی تصدیق یا تردید کی جاتی ہے۔ اگر مفروضہ تجرباتی شواہد سے ثابت ہو جائے تو وہ نظریہ یا قانون بن سکتا ہے، اور اگر غلط ثابت ہو جائے تو اسے مسترد کر دیا جاتا ہے۔

9.10 وضاحت کریں کہ پیچیدہ مسائل کے حل کے لیے بین الشعبہ جاتی ریسرچ اور اشتراکِ عمل کیوں ضروری ہے؟

جواب: پیچیدہ مسائل اور دورِ حاضر کی مشکلات سے نمٹنے نیز جدت کے فروغ کے لیے سائنس کی اشتراکِ عمل اور بین الشعبہ جاتی خاصیت نہایت ضروری ہے۔ سائنسدان اشتراک سے کام کرنے اور ایک دوسرے کے علم سے استفادہ کر کے مزید اہم کامیابیاں حاصل کر سکتے ہیں اور

stepacademyofficial.com

ہمارے ارد گرد کی فطرتی اور طبیعی دنیا بڑی گہرائی تک سمجھنے میں بہتر کردار ادا کر سکتے ہیں۔ اس سے ہمیں ٹیکنالوجی، صحت کی دیکھ بھال، ماحولیاتی مسائل اور بہت سے دوسرے معاملات میں ترقی کے لیے کوششوں میں مدد ملتی ہے۔

4 تفصیلی سوالات

9.1 فزکس کی بڑی شاخیں کونسی ہیں؟ مختصر طور پر بیان کریں۔

جواب: انشائیہ حصہ ملاحظہ فرمائیں

9.2 فزکس کے بین الشعبہ جاتی فیلڈز سے کیا مراد ہے؟ اسکی تین مثالیں پیش کریں۔

جواب: انشائیہ حصہ ملاحظہ فرمائیں

9.3 سائنسی طریقہ کار کیا ہوتا ہے؟ مثالوں کے ساتھ اس کے اہم مرحلے بیان کریں۔

جواب: انشائیہ حصہ ملاحظہ فرمائیں

9.4 سائنس، ٹیکنالوجی اور انجینیرنگ کی اصطلاحات میں فرق مثالوں سے واضح کریں۔

جواب: انشائیہ حصہ ملاحظہ فرمائیں

9.5 روزمرہ زندگی میں فزکس کا دائرہ کار کیا ہے؟ کچھ مثالیں پیش کریں۔

جواب: انشائیہ حصہ ملاحظہ فرمائیں

stepacademyofficial.com