باب 2

حياتياتي مسئلو حل ڪرڻ

(Solving A Biological Problem)

مکيہ تصور

حياتيات جي هن حصي ۾ اوهان سکندا.

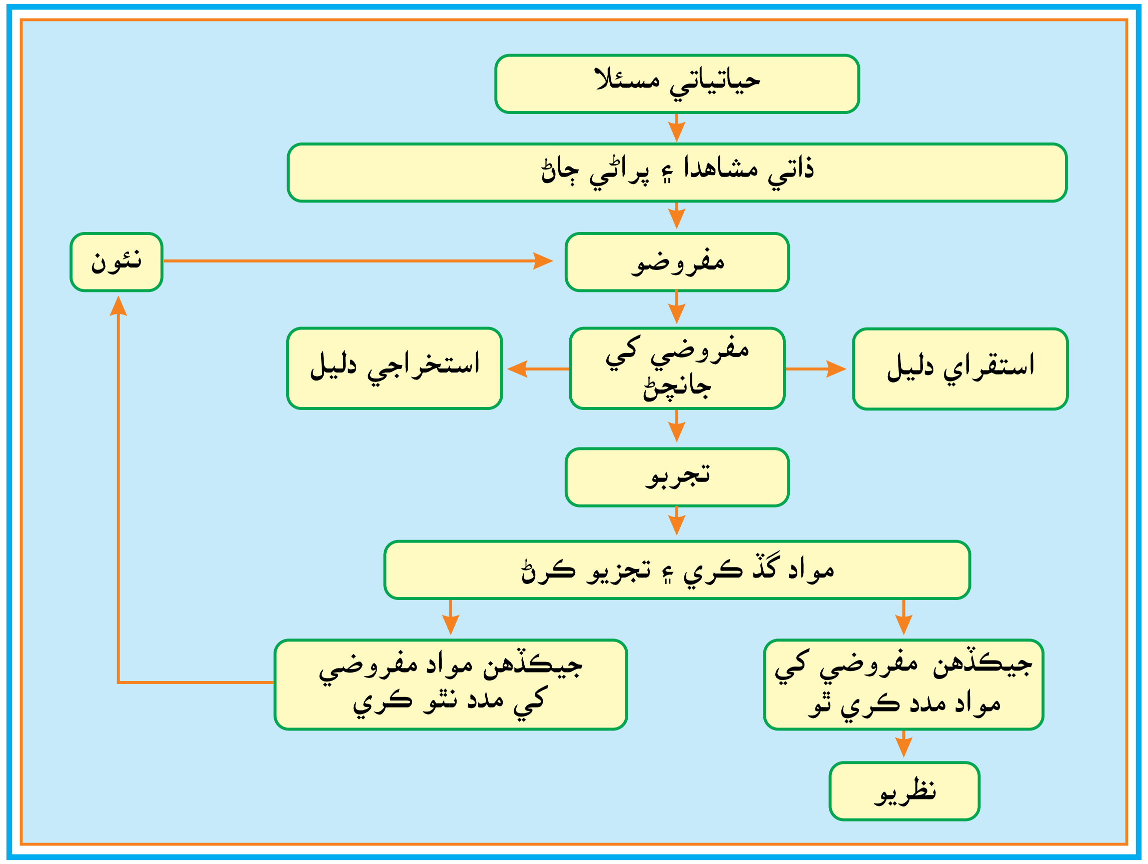
- حياتياتي طريقو
  - سائنسي مسئلو، مفروضو، گھٽائڻ ۽ تجربا
  - نظريو، قانون ۽ اصول
  - مواد گڏ ڪرڻ يعني ڊيٽا (Data) سهيڙڻ ۽ ان جو تجربو
  - رياضي هڪ لازم ۽ منظم سائنسي طريقن جو حصو

سائنس ڪائنات ۾ هر پاسي واري ماحول ۾ شين جي ڄاڻ ڪي چيو وڃي ٿو. اها اهڙي قسم جي ڄاڻ آهي جيڪا وقتاً فوقتاً صحيح ۽ وڌيڪ ايجاد لاءِ هڪ صحيح اوزار (Tool) ثابت ٿئي ٿو.

حياتيات ۽ ٻين سائنسي مضمونن جي اندرين حصن ۾ ڪجهه مسئلا پيدا ٿين ٿا، جن کي حل ڪرڻ لاءِ سائنسي طريقو گهربل هوندو آهي. سائنسي طريقو مختلف سلسليوار ڪارواين سان سائنسدان مخصوص سوالن جا جواب حياتياتي طريقي موجب ڏين ٿا.

2.1 حياتياتي طريقو (Biological Method)

جيئن ته توهان کي خبر آهي ته حياتيات سائنس جي اها شاخ آهي، جنهن جو واسطو جاندارن جي علم سان آهي. زندگيءَ سان لاڳاپيل يا جاندارن طرفان پيدا ڪيل مسئلا سلجهائڻ لاءِ سائنسي طريقن جي استعمال کي حياتياتي طريقو (Biological Method) چئبو آهي.



شڪل 2.1 حياتياتي طريقي ۾ ڪنيل قدم

2.1.1 حياتياتي مسئلا، مفروضو، ڳهتائڻ ۽ تجربا

(Biological Problem, Hypothesis, Deduction and experiment)

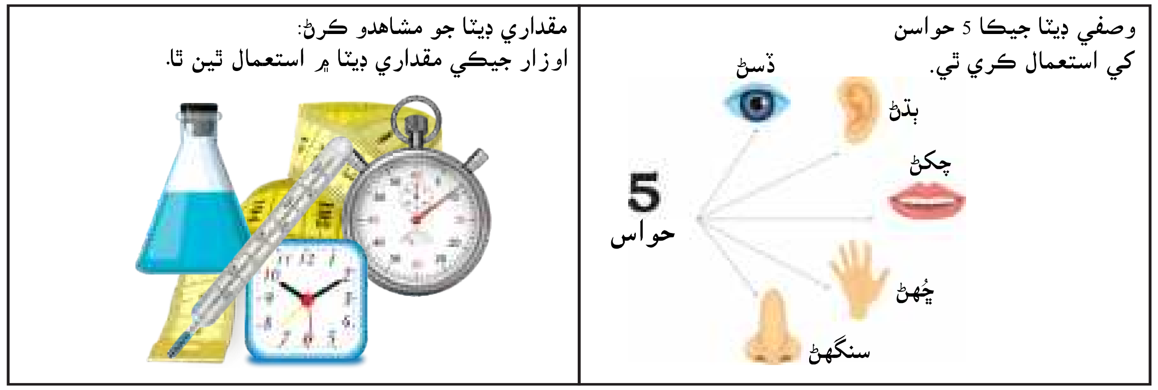
حياتياتي مسئلا سوالن جو هڪ سيٽ آهي، جنهن کي قدرتي دنيا ۾ حل ڪرڻو پوي ٿو. اهي مسئلا پسگردائي، ماحوليات ۽ صحت وغيره سان لاڳاپيل هوندا آهن.

اهڙي ڳالهه نه آهي ته ڪهڙي قسم جو مسئلو حل ڪيو وڃي ٿو. پر سائنسدان ساڳيوئي مسئلي حل ڪرڻ جو طريقو استعمال ڪندا آهن، جيڪو منتقي (Logical) دليلن تي ٻڌل هجي. هتي اسان مليريا جو مثال ونون ٿا (صدين کان وٺ ۾ وڌ ماڻهو مار بيماري آهي). توهان ان ڳالهه کان به واقف هوندا ته مليريا جي بيماري هڪ مادي مڇر اينوفيلس (Anopheles)مان پکڙجي ٿي.

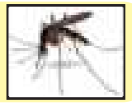
شروعات ۾ مليريا هڪ اڻ ڄاتل بيماري هئي. اهو سمجهيو ويندو هو ته مليريا خراب هوا جي ڪري ٿيندي آهي. (هي لاطيني ٻولي جو لفظ آهي، "Mala" معنيٰ خراب ۽ "Aria" معنيٰ هوا). هي مسئلو تڏهن حل ٿيو جڏهن سائنسدانن هن جي سبب ڳولي لڌو.

مشاهدو (Observation):

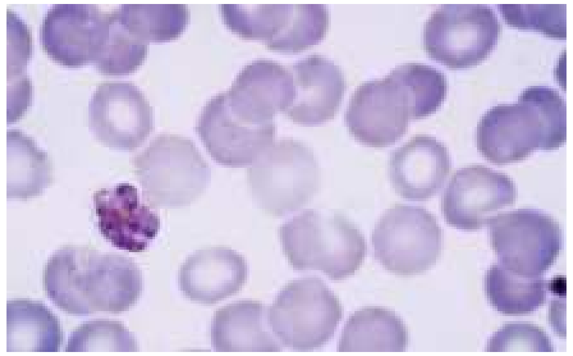
پهريون مرحلو اهو ئي آهي ته پهريائين ڪنهن به مسئلي سڃاڻڻ جو سبب معلوم ڪجي ته ڪهڙو مشاهدو ڪيو ويو آهي. حياتياتي مسئلي جو حل مشاهدن سان شروع ٿئي ٿو. توهان جو مشاهدو ڪنهن به شيءِ يعني ٻوٽي جي چرپر کان وٺي جانور جي هلت جي چلت تائين هجي. مشاهدو ڪرڻ جو مطلب اهو آهي ته اها ڄاڻ جيڪا حساسن (Senses) يعني وصفي (Qualitative) يا وري سائنس جي اوزارن يعني مقداري (Quantitative)وسيلي حل ڪجي ٿي.



شڪل 2.2 وصفي ۽ مقداري مشاهدو



100 ملڪن مان اٽڪل 280 ملين ماڻهو مليريا ۾ مبتلا آهن ۽ هر سال 2 ملين کان وڌيڪ ماڻهو هن بيماري وگهي مرن ٿا.



شڪل 2.3 رت ۾ پلاز موڊيم جو نمونو

1880ع ۾ هڪ فرينچ طبيب ليوران (Laveran) مليريا جي مريض جي رت جو نمونو وٺي خوردبين ذريعي جائزو ورتو ۽ معلوم ڪيو ته هن ۾ ڪي ننڍڙا ذرڙا موجود آهن، جن کي پلازموڊيم (Plasmodium) جو نالو ڏنائين. تنهن ڪري اهو مشاهدو ڪيو ويو ته مليريا جي مريض جي رت ۾ پلازموڊيم (Plasmodium) موجود ٿئي ٿو.

مفروضو (Hypothesis):

سائنس جي طريقي جو مفروضو هڪ ڪنجي نما جزو آهي. ان کي هڪ ذهين اندازي (Intelligent guess) جي طور تي سائنسدان بياني شڪل ڏني آهي. اهو ضروري آهي ته مفروضو چڪاس جوڳو هجڻ گهرجي، انهيءَ جو مطلب ته توهان پنهنجي مفروضي کي تجربن ذريعي چڪاس ڪري سگهو ٿا. بس ته توهان جو مفروضو يا ته تجربن جي بنياد تي صحيح هجي يا غلط .

مثال طور: هڪ مليريا جي مشاهدي تحت پلازموڊيم (Plasmodium) ئي مليريا جو سبب آهي پر اهو هڪ صرف ڏکو (Guess) هيو، جنهن کي مفروضي تحت پيش ڪيو ويو.

دليل ڏيڻ (Reasoning):

حياتيات جا ماهر هر مسئلي بابت معلومات سهيڙي ۽ ڪيترن ئي دليلن تحت مفروضو جوڙيندا آهن، جيئن داخلي يا اسقراري دليل (Inductive Reasoning) ۽ تحقيقي يا استخراجي دليلن (Deductive Reasoning) جو طريقو.

شڪل 2.5 مليريل پيراسائٽ (پلاز موڊيم)

شڪل 2.4 مادي مڇرانيوفيلس

استقراري دليل جو طريقو (Inductive Reasoning): هن دليل جي طريقي کي ڪنهن خاص نتيجي کي عام نتيجي طور پيش ڪبو آهي. مثلاً شارڪ (Shark) هڪ مڇي آهي ۽ هن ۾ عام مڇين جي برعڪس ننڍڙا ۽ سنهڙا نوڪدار چلر هوندا آهن، تنهن ڪري شارڪ کي پڻ چلر (Scales) ٿيندا آهن.

استخراجي دليل جو طريقو (Deductive Reasoning): هي دليل ڪنهن عام نتيجي کي خاص نتيجن ڏانهن پهچائيندا آهن "ان جو بنياد جو ۽ پوءِ" واري بيان تي بڌل هوندو آهي. تحقيقي يا استخراجي چڪاس ۽ پڪ ڪرڻ جو عمل تجربن سان ڪبو آهي. مليريا واري حالت ۾ هينيون نتيجو اخذ ڪيو ويو،

"جيڪڏهن پلازموڊيم مليريا جو سبب آهي ته پوءِ سيني مليريا جي مريضن جي رت ۾ پلازموڊيم هئڻ گهرجي." جيئن شڪل نمبر 2.3 ۾ ڏيکاريل آهي.

تجربو (Experiment):

جيڪڏهن هڪ دفعو ڪنهن مسئلي جو مشاهدو ڪيو ويو ته پوءِ اڳتين قدم لاءِ مفروضو ئي سائنسي طريقي سان ڪنهن تجربي تحت دليل جي بنياد تي ڪبو آهي. تجربو ئي سائنسدان جو عملي ڪم هوندو آهي، جنهن تحت هو حقيقي مسئلي جي شناخت استقراري ۽ استخراجي دليل جي بنياد تي ڪندو آهي. اهو قياس آرائي اها ٿي ته تجربو ڪيترائي دفعا سائنسدان ڪان دهرايو ويندو آهي.

سائنسدان ٻن قسمن جا تجربا ٻن طريقن سان ڪندا آهن: جهڙوڪ اجتمائي ظابطي تحت (Control group)۽ تجرباتي نموني تحت (Experimental group). مليريا جي سبب کي ڳولي لهڻ لاءِ 100 مليريا جي مريض جي رت جو نمونو تجرباتي نموني ۽ 100 صحت مند ماڻهن جي اجتمائي ظابطي تحت خوردبين سان چڪاسيو ويندو آهي.

شڪل 2.6 مفروضي (هڪ ذهين اندازي مطابق) تحت سائنسي تجربي جي اڳواٽي ڪندي

نتيجو (Result):

نتيجن ڪي اتي ئي سهيڙيو ويندو آهي، جتي اوهان کي خبر پوي ته تجربي مان ڇا حاصل ٿيو آهي. ان جو واسطو سيني مشاهدن ۽ مليل مواد تي ٻڌل هوندو آهي، جيڪو توهان تجربي دوران حاصل ڪيوءِ نتيجو ان مفروضي جي تحقيق ڪندو آهي. مليريا جي حالت ۾ اهو جُز ڳولي لڌو ويو ته سيني مليريا جا مريض (تجرباتي نمونو) جي رت ۾ پلازموڊيم جا جيوڙا موجود هئا. جڏهن ته تندرست ماڻهن جي رت ۾ اجتمائي ظابطي تحت پلازموڊيم جا جيوڙا موجود نه هئا.

حاصل يا اخذ ٿيل نتيجو (Conclusion):

سائنسي طريقي جو آخري مرحلو اهو آهي ته ڪيل عمل جو فيصلو ڪري. هي تڏهن ئي ٿي سگهي ٿو جڏهن تجربي جا سيئي نتيجا اخذ ڪري مفروضي جي پڪي ارادي تي پهچڻ ڪيي. جيڪڏهن اوهان جي مفروضي تي ڪيل ڪم مان هٿي ملي ته اها هڪ وڏي ڳالهه آهي نه ته پوءِ تجربي کي ورجايو يا ڪنهن ٻئي طريقي سان پنهنجي ڪم کي بهتر بڻايو.

مثال: نتيجو اخذ ڪيو ويو ته ”پلازموڊيم ئي مليريا جو سبب آهي.“

2.1.2 نظريو، قانون ۽ اصول (Theory, Law and Principle):

نظريو (Theory):

سائنسدان مفروضي لفظ کي غير سائنسدانن کان بلڪل مختلف طريقي استعمال ڪندا آهن. جڏهن ڪيترائي ماڻهو چوندا آهن ته اسان وٽ نظريو آهي، انهن جو مطلب حقيقت ۾ هڪ ڏکو هوندو آهي (Guess). ان جي برعڪس سائنسي نظريا قدرتي ڏيک جي چڱي طرح چڪاس ڪري انتهائي پروسي ۽ سائنسي طريقي جي وضاحت ڪيل ڪم سان آهي. اهي ڪيترن ئي ورجايل مشاهدن ۽ گڏ ڪيل مواد ۽ ڪيترن ئي تجربن کي گڏ ڪندا آهن. مثال طور ارتقا جو نظريو.

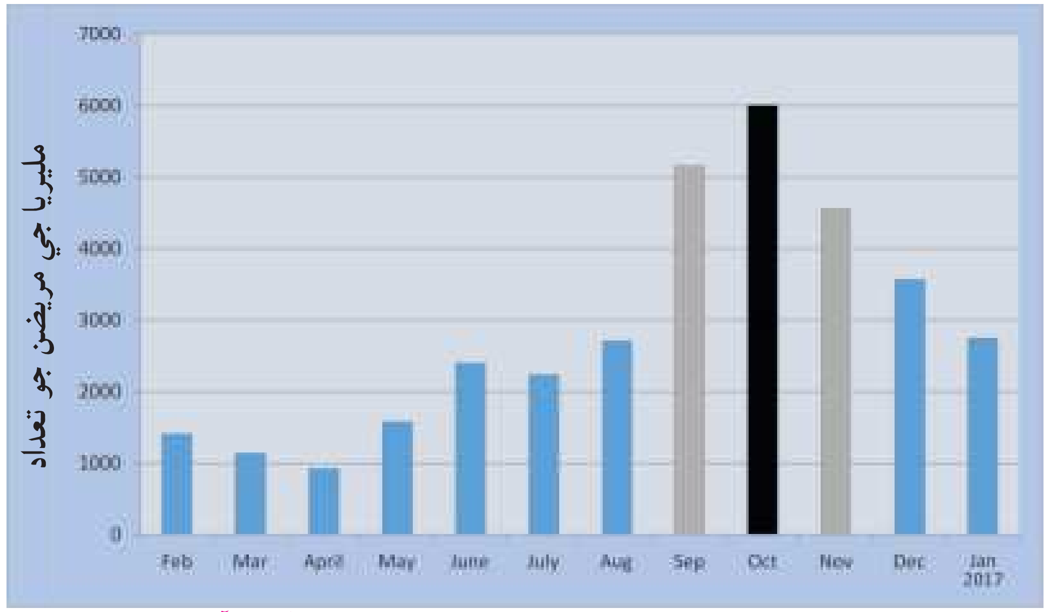
قانون ۽ اصول (Law and Principle):

سائنسي قانون قدرت جو هڪ حقيقي ۽ هڪجهڙو يا مستقل عمل آهي. درحقيقت هي هڪ لاجواب مفروضو آهي. حياتيات ۾ زندگيءَ جي منجهائيندڙ اصليت جي ڪري ٿورا قانون آهن.

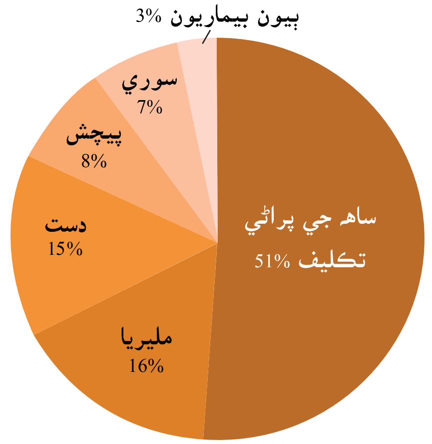
2.1.3 ترتيب وار مواد ۽ مواد جو تجزيو (Data Organization and Data analysis):

ترتيب وار مواد لاءِ اوهان کي هڪ جدول يا گراف (Graph)ناهڻو پوندو . پنهنجي گڏيل مواد کي ضايع يا ڦٽو نه ڪريو، جيتوڻيڪ اوهان جي سمجهه ۾ اهو خراب يا اوهان جي پيشن گوئي کي هٿي نٿو ڏئي. چاڪاڻ ته سائنس ۾ اهڙيون ڪيتريون ئي شڪي ايجادات ٿين ٿيون، جن جو مواد غلط سمجهيو ويندو آهي.

اوهان جيڪڏهن هڪ دفعو مواد درج ڪيو ته اوهان کي رياضياتي تجزيي جي ضرورت پوندي جيڪو اوهان جي مفروضي کي رد يا هٿي ڏئي سگهي ٿو.



چارٽ يا نقشو جنهن ۾ سنڌ جي 2016-17 جا مليريا جا ڪيس ڏيکاريل آهن



2006 ۾ پائي چارٽ يا نقشي ۾ پاڪستان ۾ وچندڙ بيمارين جو ڏيک

مواد جي تجربي لاءِ شماريات وارو طريقو نسبت ۽ تناسب (Ratio and Proportion) کي استعمال ڪجي ٿو. نسبت ٻن ماڻهن جي ڀيٽ ڪرڻ آهي (ڀهريون يا ٻيو): مثال طور هڪ گل کي چار ننڍڙيون سايون پنکڙيون ۽ 12 وڏين پنکڙين جهڙا گل ٿيندا آهن، ته انهن جي نسبت ٿيندي 4:12. هن نسبت کي اڻپور 1:3 ۾ به لکي سگهجي ٿو. تناسب هڪ اهڙي مساوات آهي جيڪا ٻڌائي ٿي ته ٻه نسبتون پاڻ ۾ برابر آهن.مثلاً 1:3 :: 4:12

2.1.4 رياضي سائنس جي طريقن جو هڪ لازمي حصو آهي

(Mathematics as an import part of the scientific process)

توهان اهو ذهن نشين ڪريو ته اوهان ڪي جيتن جي آباديءَ ڪي ڄاڻڻو آهي. توهان ڪنهن مخصوص حد ۾ وجي آباديءَ جي نمونن ڪي ڳڻيو. پوءِ پنهنجي ڳڻيل نموني ڪي ضرب ڪري بين جي آباديءَ سان تخمينو لڳايو. هن طريقي جي هر مرحلي ۾ اوهان ڪي ڪٿي ڪٿي پيشن گوئي ۽ قدرتي طريقي ڪي سمجهڻ لاءِ رياضي تي ڀاڙڻو پوندو.

رياضياتي حياتيات (Mathematics Biology) اهڙو مضمون آهي جيڪو حياتيات جي سرشتن ڪي رياضياتي جي عمل سان جاچ ڪري ٿو. حياتياتي سائنس ۾ رياضيءَ جو هڪ مکيہ ڪردار رياضياتي نموني جي پيداوار آهي. اهڙيون ڪيتريون ئي مساواتون ۽ فارمولا آهن جيڪي قدرتي وجودن، جهڙوڪ جاندارن جو سلوڪ جو نمونو، آباديءَ جي وقتاً فوقتاً تبديلي، پروٽين جي بناوت، جاندارن جو قد بت ۽ خطري ۾ مبتلا قسمن جي جاندارن، بئڪٽيريائي وچنڊ بيمارين وغيره لاءِ اڳڪٿي بيان ڪري سگهجي ٿي. آخر ۾ اهو چوڻ مناسب ٿيندو ته قدرتي دنيا ڪي بهتر سمجهڻ لاءِ رياضي هڪ فيصلا ڪن ڪردار ادا ڪري ٿو.

تت

- سائنس هڪ اهڙو قدرتي عمل آهي جيڪو پرپاسي واري ماحول ۾ اهو ڪيئن اثر انداز ٿئي ٿو.
- حياتي طريقو هڪ مرحليوار عمل آهي، جنهن ۾ سائنسدان ڪنهن جاندار بابت حياتياتي مسئلو ڳولهيندا آهن.
- مشاهدو هڪ اهڙو بيان آهي، جيڪو حساس يعنيٰ استقراري طريقي سان ڄاڻ فراهم ڪري، پوءِ اها ڄاڻ مقداري يا سائنسي اوزارن تحت چو نہ هجي.
- توهان جي سوال ڪي ٻڌائڻ ڪپي ته اوهان. ڪا ڪوجنا يا ڪنهن ڪم ڪي مڪمل ڪرڻ لاءِ تجربي وقت ڪهڙي ڪوشش ڪري رهيا آهن.
- مفروضو هڪ اهڙو خيال آهي جيڪو ٻڌائي ٿو ته قدرتي حادثو، خاص تجربو يا مخصوص حالت تجربن تحت بيان ڪري سگهجي.
- استخراجي دليل ”چو ۽ پوءِ“ واري منتق (Logic) تي مشتمل آهي. اهو عام کان مخصوص طرف هلي ٿو.
- نتيجو جيڪو تجربي دوران حاصل ڪيو ويو اهو سيني مشاهدن ۽ مواد جي وصف تي ٻڌل آهي.

- نبيرو يا حاصل مقصد تڏهن تي سگهي ٿو جتي تجربي جا سيئي نتيجا اخذ ڪري مفروضي جي پڪي ارادي تي پهچي سگهجي.
- نظريا چڱيءَ طرح چڪاس ٿيل ۽ انتهائي پروسي ۽ سائنسي طريقي سان وضاحت ڪيل قدرتي عمل سان حقيقتن سان هئڻ گهرجن.
- سائنسي قانون هڪجهڙو يا مستقل قدرتي حقيقت آهي.
- رياضياتي حياتيات جستجو جو اهو علم آهي، جيڪو حياتيات سرشتن جي رياضيءَ تحت جاچ ڪري ٿو.

متفرقا سوال

1. صحيح جواب تي گول پايو:

(i) حياتيات جي صحيح ترتيب ڪي چونديو.

(الف) قانون ← نظريو ← دليل ← مفروضو
(ب) مفروضو ← نظريو ← قانون ← دليل
(ج) مفروضو ← دليل ← نظريو ← قانون
(د) قانون ← مفروضو ← دليل ← نظريو

(ii) انوڪا چونديو :

(الف) نظريو (ب) قانون
(ج) مفروضو (د) نسبت

(iii) ڪوجنا جو اهڙو علم جيڪو حياتياتي سرشتن جو جائزو رياضياتي طريقي سان ڪري ته ان ڪي ڇيو وڃي ٿو.

(الف) نسبت (ب) رياضاتي حياتيات
(ج) تناسب (د) قانون

(iv) حياتياتي طريقو هيٺين سيني تي مشتمل آهي سواءِ هڪ جي.

(الف) مواد گڏ ڪرڻ (ب) مشاهدو
(ج) تجربو (د) تناسب

(v) سائنسي دليل مخصوص کان عام ڏانهن ٿين ٿا.

(الف) استقراري (ب) استخراجي
(ج) مشاهدو (د) (الف) ۽ (ب) ٻئي

(vi) مقداري مشاهدي جو استعمال آهي

(الف) حساس (ب) اوزار
(ج) ڊٽو (د) نسبت

(vii) اهڙي مساوات جيڪا ٻڌائي ته ٻہ نسبتون برابر آهن.

(الف) نسبت (ب) تناسب
(ج) ڊٽو (د) حساس

(viii) ٻن ملهن جي ڀيٽ ڪي سڏيو وڃي ٿو.

(الف) نسبت (ب) تناسب
(ج) گراف (د) جدول

(ix) مفروضو ڇا آهي؟

(الف) ساڳي شيءِ جيڪا اڻ ثابت ٿيل نظريو هجي
(ب) هڪ آزمائشي بيان جنهن کي چڪاس ڪري ۽ تصديق ڪجي
(ج) تصديق جوڳو مشاهدو
(د) ڪا حقيقت جنهن جو بنياد مقداري مواد تي ڪوڙو ڪيو وڃي

(x) مواد جي ترتيب لاءِ ڪهڙو طريقو وڌ ۾ وڌ فائدي مند آهي.

(الف) جدول (ب) گراف
(ج) نسبت (د) ٻئي (الف) ۽ (ب)

.2 هيٺيان خال ڀريو:

(i) اهڙا مسئلا جيڪي حياتيات ۽ ٻين سائنسن ڏانهن مائل هجن ڪين ---------------- سڏجي ٿو.
(ii) حياتياتي مسئلن جو حل ---------------- سان شروع ٿئي ٿو.
(iii) اهم سائنسي طريقن جو جُز ---------------- آهي.
(iv) سائنسي دليل جن جو بنياد ”جيڪڏهن پوءِ“ جي بيان سان هجي ته ان کي-------------------- سڏيو وڃي ٿو.
(v) سائنسي طريقي جو آخري مرحلو ---------------------- کي ظاهر ڪري ٿو.
(vi) هڪجهڙي يا مستقل قدرتي حقيقت ۽ لاجواب نظريو ---------------------- آهي.
(vii) جيڪڏهن توهان وٽ هڪ دفعو مواد هٿ اچي ته توهان کي --------------- تجزيي جي ضرورت پوندي.

(viii) اهڙي مساوات جيڪا ٻڌائي ته ٻہ نسبتون برابر آهن ته ان کي -------------------- چئبو آهي.
(ix) نسبت ------------------- ملهن جي ڀيٽ آهي.
(x) مليريا جو سبب -------------------- آهي.

.3 هيٺين اصطلاحن جي وضاحت ڪريو:

(i) نسبت (ii) حياتياتي طريقو (iii) گراف
(iv) مفروضو (v) قانون (vi) استقراري دليل
(vii) اخذ ٿيل نتيجو (viii) تناسب (ix) مشاهدو
(x) رياضي نمونا

.4 جدولي طريقي سان هيٺين ۾ فرق ٻڌايو:

(i) نظريو ۽ قانون
(ii) استقراري دليل ۽ استخراجي دليل

.5 هيٺين سوالن جا مختصراً جواب ڏيو:

(i) نظريو وڌ ۾ وڌ سائنسي اعتبار واري وضاحت آهي. ڇو؟
(ii) حياتياتي سائنس کي ڇو رياضياتي نمونن جي ضرورت آهي؟
(iii) هڪ چارٽ يا خانو ناهيو جنهن ۾ حياتياتي طريقن جا مرحلا ڏيکاريل هجن.
(iv) مواد جي تنظيم لاءِ جدول ۽ گراف جو ضروري آهي؟
(v) نظريي لاءِ تجربي جي ڇو ضروت آهي؟