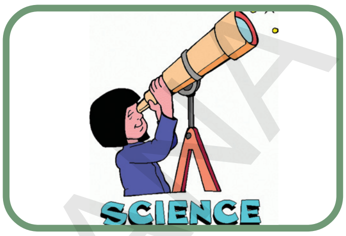
अध्याय

1

विज्ञान क्या है?

What is Science?



आदि मानव से तुलना करें तो हमारे पास जो सुविधाएँ उपलब्ध हैं वे बड़े आश्चर्यजनक है। कंप्यूटर, मोबाइल फोन, इंटरनेट, अंतरिक्षयान, संकर भोज्य पदार्थ, रोबोफिल्म, दवाइयाँ आदि सभी विज्ञान की देन हैं जो मूलतः कुछ मनुष्यों की बुद्धि का उपलब्धि हैं। वे सभी हमारी जैसे ही लोग थे, कुछ उदाहरणों को ध्यान दिजीए । एक परिस्थितीतज्ञ लेकिन उनके सोचने व निरीक्षण करने व समझने का तरीका भिन्न था। वे प्रकृति को एक विशिष्ट दृष्टि से देखते थे। आइए, समझें कि वे कैसे सोचते और कार्य करते थे।

विज्ञान क्या है?

विज्ञान का अर्थ है मानव द्वारा किसी कार्य को विशिष्ट व व्यवस्थित ढंग से करना है, जो प्राकृतिक संसार का इतिहास एवं उसकी कार्य प्रणाली को समझाता हैं। जिसका आधार निरिक्षण और भौतिक प्रमाण होते हैं। इसमें प्राकृतिक घटना के निरिक्षण द्वारा एवं प्रयोगात्मक कार्यों का विशेष महत्व है। इसमें नियंत्रित परिस्थितियों में प्राकृतिक घटनाओं का परीक्षण किया जाता है।

विज्ञान यह ज्ञान का क्रमबद्ध अध्ययन है जिसका आधार प्रयोगात्मक होता है। विज्ञान एक साधन है जो प्रकृति के रहस्यों से परदा उठाता है। विज्ञान संसार की घटनाओं को दर्शाने का मार्ग है।

जिज्ञासा उत्पन्न होने पर उसका समाधान ढूँढ़ना वैज्ञानिक सोच की प्रथम व आधारभूत शिला है। हमारे चारों ओर पाई जाने वाली अनेक वस्तुएँ हमारे मस्तिष्क में जिज्ञासा के अंकुर बोती हैं। इनमें से कुछ कुछ के उत्तर पाना सरल है, कुछ के कठिन भी हो सकती है। आइए हम निम्न अनुभवों को देखें। अपना अनुभव भी बताइए।

1. जब पत्तियाँ बढ़ती हैं तो वे पेड़ से क्यों झड़ती हैं?
2. चींटियाँ डिब्बे में रखी मिठाई को कैसे पहचान लेती हैं?
3. हमें दिन में तारे क्यों नहीं दिखाई देते हैं?
4. अचार ख़राब नहीं होता है। परन्तु साम्बर ख़राब हो जाता है। क्यों?
5. बिन मौसमी वर्षा तथा अनियंत्रित कीटों से किसान भयभीत होता है। इस समस्या को कैसे सुलझाया जाये?
6. रोग कैसे होते है? तथा उनसे बचने के तरीके और उपाय क्या है?

एक परिस्थितिज्ञ नीलपक्षियों के प्रादेशिक

SCERT TELANGANA

व्यवहारों का निरीक्षण करता है। एक भूगर्भशास्त्री (Geologist) जीवाश्म के वितरण का परीक्षण करता है। दोनों वैज्ञानिक प्राकृतिक परिघटना के नियम का निरीक्षण करते हैं। वैज्ञानिक इन प्रयोगों को करके देखते हैं तथा साधारण जनता को इसकी सच्चाई बताते हैं। एक खगोलशास्त्री आकाश गंगा का चित्रीकरण करता है तथा मौसम विशेषज्ञ (climatologist) मौसमी गुब्बारे द्वारा दत्तांशों (data) को दर्शाता है। ये लोग भी गहन अध्ययन से निरीक्षण करते हैं।

उपरोक्त उदाहरण निरीक्षणात्मक विज्ञान है। अब हम प्रयोगात्मक विज्ञान के उदाहरण देखेंगे। एक रसायनशास्त्री रासायनिक क्रियाओं की दर को विभिन्न तापक्रमों में देखता हैं, एक न्यूक्लियर भौतिकशास्त्री किसी गोलाकार पथ में विशेष कण के कोणीय वेग के परिणाम में सार्वभौमिक नियम की खोज करता है। एक जीवशास्त्री (Biologist) किसी विशेष ऊतक की क्रिया का निरीक्षण कर वैसा ही व्यवहार करने वाले तत्वों का पता लगाता है। कुछ वैज्ञानिक रोगों के कारकों की खोज करते है तथा कुछ वैज्ञानकि रोगों के रोकथाम का प्रयत्न करते है। ये लोग हमेशा प्रयोगशालाओं में सफेद एप्रेन (Coat) पहनकर कार्य करते हैं।

ये सभी लोग (वैज्ञानिक) प्रकृति की गहराई को समझने तथा वैसा ही आगे होता रहेगा बताने के लिए अत्यधिक प्रयोगकर, प्रकृति का निरीक्षण कर उनको रिकार्ड करते हैं। हम नीचे **अभ्यास करेंगे** कि इनका मुख्य उद्देश्य उन पुरानी धारणाओं को (शताब्दी पूर्व या फिर एक वर्षों पूर्व वैज्ञानिकों के मत) गलत सिद्ध कर उसके बदले में प्रकृति को समझने के बेहतर मार्गों को दर्शाना है।

Science (विज्ञान) शब्द लेटिन भाषा "Scientia" के शब्द से बना है जिसका अर्थ 'ज्ञान' है।

वास्तविक अर्थ में विज्ञान ज्ञान को प्राप्त करने की पद्धति है। इस पद्धति में प्राकृतिक परिघटनाओं को समझने तथा परिभाषित करने के लिए निरीक्षण एवं प्रयोगात्मक पद्धतियाँ उपयोग में लाई जाती हैं। विज्ञान, ज्ञान का क्रमबद्ध अध्ययन द्वारा मानवता को लाभ पहुँचाना या फिर विज्ञान, सदैव क्रमबद्ध अध्ययन या ज्ञान प्राप्ति का मार्ग है। **विज्ञान को किसी विषय के बारे में क्रमबद्ध अभ्यास की पद्धति के रूप में परीभाषित किया जा सकता है।**

विज्ञान क्यों है?

व्यक्तिगत दृष्टिकोण

वैज्ञानिकों ने प्रमुख रूप से जानकारियों को ध्यान में रख कर नये विचारों का प्रयोग किया या पुराने विचारों को अमान्य किया। वैज्ञानिक लोकप्रिय हुए क्योंकि उन्होंने नयी खोजों द्वारा प्रकृति को समझने में हमारी सोच का विकास किया। चाहे वह डायनोसॉर की नई जातियों की खोज हो या परमाणु बंधन के नये मार्ग की खोज। अधिकांश वैज्ञानिकों को इस बात की ख़ुशी है कि उन्होंने पुराने अनजाने तथ्यों को खोज निकाला, पुरानी समस्याओं को सुलझाया या अनेक गलत धारणाओं को बदला।

सामाजिक दृष्टिकोण

उपरोक्त मत के अनुसार ये विचार यदी मानव के विज्ञान के प्रति रुझान तथा समाज से इसके संबंध को दर्शाता है किसी को आश्चर्य होगा कि समाज या राष्ट्र इनको (वैज्ञानिकों को) विज्ञान हेतु धनराशि भी देता है। प्राकृतिक विश्व के **नूतन** विकास कार्य

SCERT TELANGANA

के लिये समाज क्यों संसाधन मुहैया कराता है। इन वैज्ञानिकों को किसने प्रेरित किया कि वे अपना जीवन इस **नूतन** ज्ञान के विकास में अर्पित कर दिया?

लोगों की जीवन शैली किस तरह अच्छी बनायी जाय यह प्रबल इच्छा उन वैज्ञानिकों के मन में होती है। आनुवांशिक शास्त्र (Geneticist) में अध्ययन किया जाता है कि एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में गुणों का परिवहन किस प्रकार होता है। जीवशास्त्रियों (Biologists) ने रोगों का फैलाव किस तरह होता है, इसे समझाकर लोगों की जीवनशैली को सुधारने का प्रयत्न लिया। भूगर्भ वैज्ञानिकों ने अच्छे मॉडल विकसित कर प्राकृतिक विपदाओं जैसे भुकम्प, **भूस्खलन**, ज्वालामुखी विस्फोट की पूर्वसूचना से अवगत कराना, आदि महत्वपूर्ण कार्य किये। किसी भी लोकतांत्रिक देश में ऐसे वैज्ञानिकों को संसाधनों की उपलब्धता दी जाती है जो आम जनता की भलाई का मार्ग खोजने में लगे हैं।

अन्य कार्य जिनसे समाज की आर्थिक उन्नति हो, भूगर्भशास्त्रियों ने इस संदर्भ में अनेक कार्य किये। ऐसी अनेक महत्वपूर्ण व प्रभावी मार्ग खोज निकाले जिनसे प्राकृतिक संसाधन जैसे पेट्रोलियम और अयस्क की खोज या पुन:प्राप्ति हुई। वनस्पतिज्ञ ने विभिन्न प्रकार के पौधों का अध्ययन कर, उनके बारे में जानकर, कृषिधन को बढ़ावा देकर, राष्ट्र के पोषक एवं आर्थिक स्तर का विकास किया। रसायनशास्त्रियों ने रासायनिक पदार्थों से तथा भौतिकशास्त्रियों ने नई उपलब्धियों से राष्ट्र के आर्थिक विकास में सहयोग दिया है। संसार में जहाँ सभी राष्ट्र आर्थिक प्रतियोगिता में जकड़े हुए हैं। वहाँ विज्ञान की यह सहायता भविष्य की आर्थिक जमापूँजी से कम नहीं है।

विज्ञान एवं परिवर्तन

Science and Change

यदि वैज्ञानिक निरंतर खोज या नये तथ्यों एवं सिद्धांतों का विकास करते रहें तो विज्ञान द्वारा प्राप्त ज्ञान का हिस्सा एक स्थायी परिवर्तन लायेगा। यह परिवर्तन प्रकृति को समझने में अधिक सहायक होगा। यह तभी संभव है जब निरंतर प्रश्नों द्वारा प्रचलित विचारों को सुधारा जाये।

अनेक कि सिद्धांत आए और गये। इसका नतीजा यह हुआ कि समयानुसार अनेक परिवर्तन हुए। जिस प्रकार पुराने विचार प्रश्नात्मक रह गये, नये प्रयोगों ने नई खोजें कीं, उन्होंने नये प्रश्न भी उभारे। कार्ल पॉपर के शब्दों में, विज्ञान पुराने **गलतियों को सुधारने का** इतिहास है। अलबर्ट आइंस्टीन के शब्दों में, प्रत्येक वर्ष पिछले वर्ष में क्या लिखा गया इसका पुन: अंकन करता है। कई वैज्ञानिक कुछ शताब्दी पीछे जाकर यह देखते हैं कि कौनसे नये विचार या ज्ञान का उद्‌भव उनके द्वारा किया गया है तथा इस शताब्दी के कौनसे विचार उनसे मेल नहीं रखते हैं।

वैज्ञानिक प्रकृति एवं इसके नियमों का निरीक्षण करते हैं, वे प्रकृति की गोपनीयता को खोजते हैं। इन खोजों एवं आविष्कारों के आधार पर विभिन्न प्रकारों के नये विचार प्राप्त होते हैं। वैज्ञानिक उनके आविष्कार के लिये एक नया मार्ग अपनाते हैं। इस मार्ग को वैज्ञानिक पद्धति कहते हैं। आइए अब हम इसे समझें।

वैज्ञानिक किसप्रकार कार्य करते हैं?-वैज्ञानिक पद्धतियाँ (How scientists work - Scientific Method)

एक परीक्षण की योजना (Planning an investigation)

वैज्ञानिक प्रश्नों का उत्तर या समस्याओं का हल कैसे प्राप्त करते हैं? वे एक व्यवस्थित पद्धति का अनुकरण करते हैं। जिसे वैज्ञानिक पद्धति कहते हैं। वे वैज्ञानिक प्रक्रिया की सहायता से सूचनाओं को एकत्रित कर उनका व्यवस्थित विश्लेषण प्रदर्शित करते हैं। अरविंद इस वैज्ञानिक पद्धति के उपयोग व प्रयोग द्वारा प्रश्नों के उत्तर प्राप्त करने का प्रयत्न करते हैं।

आप भी इन चरणों (Steps) का प्रयोग कर सकते हैं।

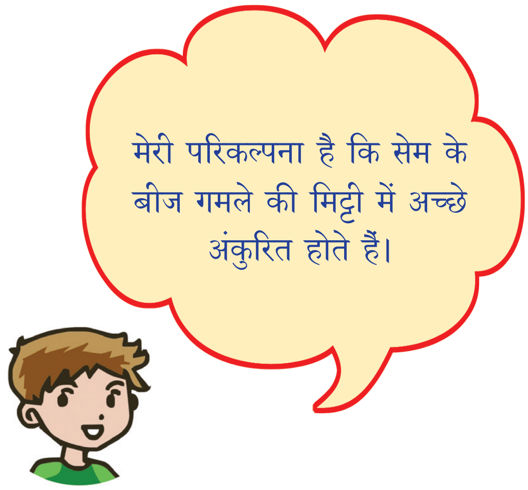
चरण 1 निरीक्षण कीजिए और प्रश्न पुछिए

- निरीक्षण के लिए अपनी बुद्धि का प्रयोग कीजिए।
- एक ऐसा प्रश्न लिखें जिसका उत्तर आप दे सकते हैं।
- इस प्रश्न के संदर्भ में आप पहले से क्या जानते हैं, लिखिए।
- सोचिए कि इसे स्पष्ट करने के लिए क्या आपको अन्य जानकारी की भी आवश्यकता है?
- अपने विषय की अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रयत्न कीजिए।

चरण 2 परिकल्पना कीजिए (Form a hypothesis)

- अपने प्रश्न का संभावित उत्तर लिखिए?

  एक परिकल्पना का संभावित उत्तर ऐसा हो- जिसका आप परीक्षण कर सकते हैं।
- अपनी परिकल्पना का निष्कर्ष एक वाक्य में लिखिए।

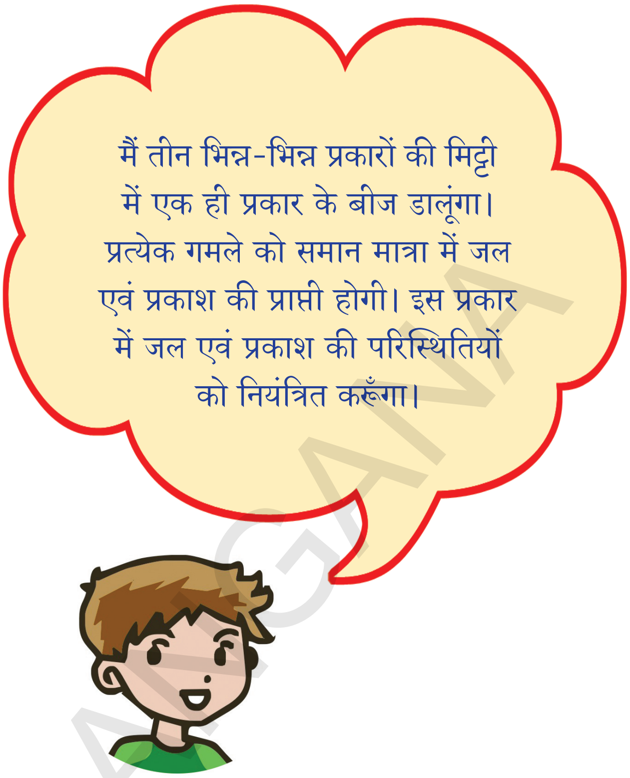


SCERT TELANGANA

चरण 3 एक प्रयोग की योजना

- आप अपनी परिकल्पना का नियंत्रित **विभिन्न** परिस्थितियों (Variables) में किस प्रकार प्रयोग कर सकते हैं? निर्णय लीजिए।

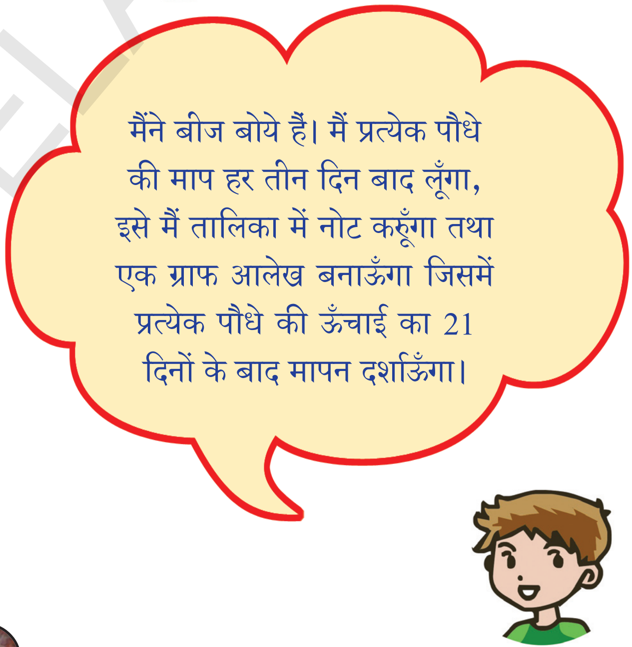
  परिस्थितियाँ ऐसे कारक हैं जो प्रयोग के परिणाम पर प्रभाव डाल सकते हैं।
- अपने प्रयोग की प्रक्रिया चरणों में लिखिए।
- आवश्यक उपकरणों की सूची बनाइए।



- सोचिए आप किस तरह एकत्रित रुप से अपने प्रदत्तों (data) को नोट करेंगे।

चरण 4 प्रयोग कीजिए

- अपने द्वारा लिखे चरणों का अनुसरण कीजिए।
- सावधानीपूर्वक निरीक्षण कर मापन कीजिए।
- होने वाली **प्रत्येक** घटना को नोट कीजिए।
- अपने प्रदत्तों (data) को सुव्यवस्थित कीजिए ताकि आप सावधानीपूर्वक अध्ययन कर सकें।



	पौधे की ऊँचाई		
Day.	**Sandy**	**Clay**	**Potting**
3	1.8 cm	1.5 cm	1.8 cm
6	2 cm	1.7 cm	2 cm
9			

SCERT TELANGANA

चरण 5 निष्कर्ष निकालकर परिणामों की घोषणा कीजिए।

- अपने द्वारा एकत्रित प्रदत्तों (data) का विश्लेषण कीजिए।
- अपने प्रदत्तों के चार्टों, तालिकाओं या ग्राफों द्वारा दर्शाइए।
- अपनी परिकल्पना के निर्धारण हेतु किये गये प्रयोग में उपयोगी प्रमाणों का वर्णन कीजिए। निष्कर्ष लिखिए।
- आपकी परिकल्पना सही है या नहीं, इसका निर्णय लीजिए।

हहहह...
मेरी परिकल्पना सही नहीं थी।
उपजाऊ मिट्टी एवं रेतीली मिट्टी में
बीज समान रूप से अंकुरित हुए हैं किंतु
चिकनी मिट्टी में वे बिल्कुल
अंकुरित नहीं हुए।

और अधिक जाँच पड़ताल द्वारा

यदि आपकी परिकल्पना सही हो तो...

आप दूसरा प्रश्न अपने विषय हेतु बनाकर उसका परीक्षण कर सकते हैं।

यदि आपकी परिकल्पना गलत हो तो...

आपको दूसरी परिकल्पना बनानी चाहिए तथा विभिन्न परिवर्तनों द्वारा उसका परीक्षण करना चाहिए।

क्या आप समझते हैं कि अरविन्द की नई परिकल्पना सही है? इसके परीक्षण के लिए एक योजना बनाइए!

मैं इस नई परिकल्पना का परीक्षण करूँगा।
गेंदे के बीज, चिकनी, रेतीली एवं
उपजाऊ मिट्टी के मिश्रण में अच्छे प्रकार
से अंकुरित होते हैं। मैंने एक परीक्षण की
योजना बनाऊँगा जिसमें उपजाऊ मिट्टी,
रेतीली व चिकनी मिट्टी हो तथा तीनों मिट्टी
(उपजाऊ, रेतीली, चिकनी)
का मिश्रण हो

SCERT TELANGANA

वैज्ञानिक प्रक्रिया में विज्ञान का उपयोग

जब वैज्ञानिक किसी प्रश्न का उत्तर ढूंढते हैं या प्रयोग करते हैं, तो वे कुछ वैचारिक श्रृंखलाओं (Thinking Tools) का उपयोग करते हैं, जिन्हें कौशल प्रक्रिया कहा जाता है, ऐसी कुशलताओं का प्रयोग आपके द्वारा, बोलने, सुनने, पढ़ने, लिखने या सोचने जैसी क्रियाओं में भी किया जाता है।

सोचिए कि किस तरह विद्यार्थी इन कौशलों का उपयोग अपने प्रश्नों के उत्तर प्राप्ति में तथा प्रायोगिक कार्यों में व अपने आस-पास की परिस्थितियों को समझने में करते हैं।

साकेत ने जाँच-पड़ताल हेतु क्या योजनाएँ बनाई?

साकेत ने समुद्र तट से कुछ घोंघे एवं शंख इकठ्ठे किए, **वह** एक समान दिखने वाले शंखों **को वर्गीकृत** करना चाहता है। उसने शंखों के विभिन्न आकार एवं परिमाण देखे।

साकेत ने किस तरह प्रक्रिया कौशल का उपयोग किया?

उसने शंखों का निरीक्षण कर उन्हें उनके परिमाण आकार और रंगों के आधार पर तुलना की तथा उन शंखों को प्रथम उनके परिमाणों के आधार पर, तत्पश्चात आकारों के आधार पर वर्गीकृत किया।

कौशल प्रक्रिया

देखना (Observe) – ज्ञान का उपयोग कर वस्तुओं और घटनाओं के बारे में सीखना।

तुलना (Compare) – वस्तुओं या घटनाओं के गुणों को पहचान कर उनमें समानता एवं असमानता को जानना।

वर्गीकरण (Classify) – विशेषता के आधार पर वस्तुओं या घटनाओं को वर्गीकृत करना।

चरिता ने जाँच पड़ताल हेतु क्या योजनाएँ बनाई।

चट्टानों के आकार एवं परिमाण में क्या होने से चट्टानों में **परिवर्तन** होता है इस बात को समझने हेतु चरिता में उत्सुकता जागृत हुई। उसने एक प्रयोग करने की योजना बनाई, जिसमें उसने यह जानने की कोशिश की कि क्या रेत (Sand) को चट्टानों से घिसते रहने से उसके टुकड़े हो जाते है, जिसकारण चट्टानों का आकार या परिमाण बदलता है।

SCERT TELANGANA

चरिता ने किस तरह कौशल प्रक्रिया का उपयोग किया

उसने तीन चट्टानों का संग्रह किया उनको मापने (Measure) के बाद उन्हें एक जार में रेत तथा पानी के साथ रखा। उसने एक सप्ताह तक प्रत्येक दिन चट्टानों को हिलाया।

उसने चट्टानों, रेत तथा जार का आयतन नोट किया। उसने प्रदत्तों (data) से यह निष्कर्ष निकाला कि जब रेत चट्टानों से विपरित घर्षण करती है तो इनके टुकड़े होते हैं।

प्रक्रिया कौशल -

वस्तु की तुलना एवं व्याख्या करना जैसे भार, लम्बाई या क्षमता को उनकी इकाइयों (ग्राम, सेमी व लीटर में) में रिकार्ड कर, प्रदर्शन करना या गुणों के प्रदत्त (data) दर्शाना।

- निरीक्षणों द्वारा प्रदत्त संग्रह करें जो **पुर्वानुमान** एवं **भविष्य में** एवं संदर्भ में उपयोगी हों।
- प्रदत्तों का निरिक्षण कर तालिका, ग्राफ या नोटबुक में लिखिए।
- प्रदत्तों को तालिका, चार्ट या ग्राफ द्वारा प्रदर्शन करें।
- प्रदत्तों का प्रदर्शन चित्रों द्वारा करें।

अरविंद ने जाँच पड़ताल की क्या योजना बनाई

अरविंद यह जानने में उत्सुक था कि शयन कक्ष का लाइट कैसे कार्य करता है, उसने यह जानने के लिए बैटरी, कोश लाइटबाल, बल्ब होल्डर, स्विच ऑन एवं ऑफ बोर्ड तथा पेपर क्लिप का इस्तेमाल किया।

अरविंद ने प्रक्रिया कौशल का उपयोग किस तरह किया?

उसने स्विच तथा तारों को दीवार पर लगे मॉडल जैसा बनाने का **निर्णय** किया।

उसने यह **कल्पना** कि बल्ब को जलाने के लिए तारों एवं बैटरियों का जोड़ना चाहिए।

उसने **परिणाम प्राप्त किया** कि पेपर क्लिप को हिलाने से बल्ब जलना बंद होता है क्योंकि विद्युत प्रवाह बंद हो जाता है।

प्रक्रिया कौशल

मॉडल का प्रयोग : एक मॉडल द्वारा किसी वस्तु या घटना संबंधी विचारों को समझना, जिससे कोई कार्य प्रणाली बन सके।

कल्पना करना : निरीक्षण या अनुभव के आधार पर संभावित परिणामों द्वारा एक कल्पनात्मक कार्यप्रणाली तैयार कीजिए।

परिणाम प्राप्त करना: निरीक्षण के द्वारा किसी घटना का तार्किक पद्धति से निष्कर्ष प्राप्त करने का प्रयत्न कीजिए।

श्वेता किस प्रयोग की योजना बनाना चाहती है।

श्वेता जानना चाहती है कि कौनसा पेपर-टॉवेल का ब्रांड अधिक जल अवशोषित करेगा।

SCERT TELANGANA

इसके लिए उसने एक प्रयोग की योजना बनाई। जिसमें विभिन्न पेपर टॉवलों के ब्रांड्स से जल अवशोषण की क्षमता देखी जा सके। वह अपने पिता को सबसे अच्छे ब्रांड का पेपर-टॉवेल खरीदने को सलाह दे सकती है।

श्वेता ने किस तरह प्रक्रिया कौशल का उपयोग किया?

उसने तीन प्रकार के पेपर टॉवेल के ब्राण्ड चुने, उसने यह अनुमान लगाया कि एक ब्रांड अधिक जल अवशोषित करता है। उसने निम्न चरणों से अपने अनुमान की जाँच की योजना बनाई।

- उसने तीन बीकरों में 1-1 लीटर जल डाला।
- प्रत्येक बीकर में तीन विभिन्न ब्राण्ड वाले कागज को 10 सेकेण्ड के भिगाया।
- टॉवेल को जल से निकालकर बीकर में 5 सेकंड तक में जल को गिरने दिया।
- प्रत्येक बीकर में जल की शेष मात्रा को मापा गया।

श्वेता ने परिस्थितियों को नियंत्रित कर देखा कि प्रत्येक बीकर में जल की समान मात्रा है। उसने प्रत्येक चरण पर समान समय देकर प्रयोग किया।

कौशल प्रक्रिया:

परिकल्पना – संभावित नतीजे के बारे में व्याख्या कीजिए।

प्रयोग-योजना – योग्य उपकरणों, रिकार्ड्स तथा विश्लेषणों द्वारा संग्रहित प्रदत्तों से परिकल्पना को पूर्ण कीजिए।

परिस्थितियों का नियंत्रण – प्रयोग द्वारा परिस्थितियों को पहचान कर, उन्हें नियंत्रित कर एक निश्चित उद्देश्य की प्राप्ति कीजिए ताकि केवल एक ही स्थिति की जाँच हो।

SCERT TELANGANA

Fig

सीखने के लिए पढ़ना :

वैज्ञानिक अपने कार्यों में वाचन, लेखन तथा अंकन करते है। वे उन सभी बातों को पढ़ते है जिसका सम्बंध उनके खोज से होता है । इसलिए वैज्ञानिकों को 'वैज्ञानिक शब्दकोश' का अभ्यास होना जरूरी है। ताकि वे समझ सके कि वे क्या पढ़ रहे है। निम्न शिक्षण बिन्दु एक अच्छे विज्ञान पाठक बनने हेतु सहायक होते हैं।

वाचन से पूर्व

- आपके शिर्षक के अनुसार जानकारी को एकत्रित किजीए।
- **विचार कीजिए :** पारिस्थितिक तंत्र के भाग कौन-से हैं तथा वे किस तरह सुनियोजित/व्यवस्थीत हैं। इसे जानने की जरूरत है।
- शब्दकोश को देखिए।
- आप प्रत्येक शब्द का उच्चारण कर सके इसका ध्यान रहें।
- प्रत्येक शब्द को पारिभाषिक शब्दकोश में देखिए।
- आप स्वयं परिभाषित कीजिए, शब्द का वाक्य में प्रयोग कीजिए ताकि इसका अर्थ प्रदर्शित हो सके।
- शीर्षक को पढिए
- **विचार कीजिए:** पारिस्थितिकी **क्या** हैं, **मुझे** यह जानना है। इस तंत्र के विभिन्न भागों के बारे में जानकारी **प्राप्त करनी** है। शीर्षक विभिन्न पारिस्थितिकी तंत्र द्वारा मुझे यह संकेत प्राप्त हुए कि इसमें दोनों सजीव तथा निर्जीव घटक हो सकते हैं।

आइए, हम निम्न तालिका में विभिन्न जातियों का निरीक्षण करें

पौधे एवं जंतु **Flora and Fauna**	**जाति का नाम**
पौधे	आक्रिड की जातियाँ, चंदन के पेड़ साथकर तथा औषधिदायक पौधे Rauvolfia serpentine
जंतु	भारतीय सिंह (Indian Lion) लोमड़ी, सियार, पाडा, भारतीय शेर, मरूस्थलीय बिल्ली, हायना इत्यादि। घड़ियाल, कछुआ, अजगर हरा समुद्री कछुआ, मोर सारंग, पेलिकन Great Indian horned bill, (चोंच) आदि कांटेदार मुखवाला जानवर, सुनहरा बंदर, लघुपुच्छ वानर, निलगीरी लंगूर, शर्मिलावानर

स्थानिक जातियाँ Endemic Species

चित्र में दिखाए गए प्राणी कौनसे है पहचानिए और वे कहाँ पाये जाते हैं?

ये जंतु संसार के कुछ भागों में विशेषत: पाये जाते हैं।

आप इस तथ्य से भी अवगत होंगे कि संसार के सभी भागों में कई जंतु तथा पौधे हैं। परंतु कुछ पौधों एवं जंतुओं की जातियाँ कुछ भागों तक ही सीमित हैं। वे पौधे एवं जंतु जिनकी जातियाँ कुछ स्थानिक भागों में पाई जाती हैं, वे स्थानिक जातियाँ (Endemci Species) कहलाती है।

- हमारे राज्य में पाई जाने वाली जंतुओं के नाम लिखिए।
- आप शयद जानते हैं कि कांगरू आस्ट्रेलिया तक तथा किवी (Kiwi) न्यूजीलैण्ड तक सीमित हैं। क्या आप उपर्युक्त चित्र में से भारतीय स्थानिक जातियों को बता सकते हैं। किसी अन्य भारतीय स्थानिक जाति का नाम बताइए। आप अपनी पाठशाला-पुस्तकालय या इन्टरनेट की सहायता से यह जानकारी प्राप्त सकते है।

पढ़ते समय

प्रथम परिच्छेद में मुख्य विचार ढूंढिए।

- सजीव वस्तुओं के समुदाय तथा उनका **व्यवहार** एक पारिस्थितिक तंत्र का निर्माण करता है।

द्वितीय परिच्छेद में मुख्य विचार की प्राप्ति के लिए संपूर्ण जानकारी ढूँढ़िए।

- कुछ पारिस्थितक तंत्रों में केवल कुछ ही सजीव पाये जाते हैं।
- **पारिस्थितिकि जहाँ** अधिक स्थान, भोजन तथा आवास प्राप्त है वहाँ अधिक संख्या में सजीव **रहते** हैं।
- किसी परिस्थितितंत्र के पौधे एवं जंतु उनकी प्रारंभिक आवश्यकताओं को तंत्र से प्राप्त करते हैं।

आपने पढ़कर क्या समझा यह देखिए।

- विभाग समाप्त होने के बाद प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- यदि आपका उत्तर स्पष्ट नहीं हो पा रहा हो तो पुन: पढ़कर उत्तर प्राप्त कीजिए।

SCERT TELANGANA

वाचन के पश्चात्

आपने जो पढ़ा उसका सार लिखिए।

- सोचिए, परिस्थितीक तंत्र एवं उसकी अंतरक्रियाओं के बारे में पूर्व में ही जान चुके हों।

- **स्वयं से प्रश्न करें:** पारिस्थितिकी यह किस प्रकार का तंत्र है? इनमें कौनसी अन्तर्क्रियाएँ होती है?

चित्र का अध्ययन कर व्याख्या कीजिए

- विचार कीजिए : चित्र में कौन से प्रकार का पारिस्थितिकी तंत्र दिखाया गया है।

- तंत्र में निर्जीव घटक क्या है?

तंत्र में कौनसे सजीव घटक दर्शाये गये हैं?

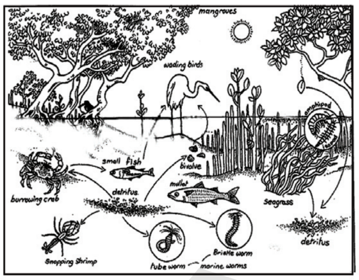
विज्ञान के बारे में पढ़ने से आपके द्वारा जो खोज किये गये हैं, उसके निष्कर्ष को समझने में मदद मिलती है।

सजीव घटक

उत्पादक - मैग्रूव, स्पायरोगायरा, यूग्लिना ऑसीलटैरिया, हरीनीली शैवान, यूलोथ्रिक्स इत्यादि।

उपभोक्तता - श्रिम्प, केकडा, हाइड्रा, प्रोटोजोअन, मर्सेल, शंख, कछुओ, डॅफनिया, brittle word, नलिका कीट।

विघटक जीव - मैग्रूव, स्पायरोगायरा, यूग्लिना ऑसीलटैरिया, हरी नीली शैवान, यूलोथ्रिक्स इत्यादि।



Coringa पारिस्थिति की में भोजन जाल

उत्पादक - Detritus को खाने वाले जीवाणु।

अजैवीक घटक - (निर्जीव)-लवण, शुद्धजल, वायु, सूर्य प्रकाश मिट्टी इत्यादि।

क्या आप जानते हो? हमारी त्वचा पर 1000 से अधिक सूक्ष्मजीव रहते है। सूक्ष्मजीव-पाठ में आप इनके चित्र देखे है। सजीव घटकों के समुदाय में जीवाणु, कवक, आर्थोपोड़ा तथा निर्जिव घटकों में मृत त्वचीय कोशाये, जज, नमक तथा तेक, हमारा पसीना वायु इत्यादि सम्मिलित होते हैं।

हम पढ़ चुके है

एक सजीव समुदाय अकेला जीवित नहीं रह सकता है। यह एक वातावरण में जहाँ इसे पदार्थ तथा उर्जा प्राप्ति तथा अन्य सजीव कारक प्राप्त होते है। सजीव सम्प्रदाय तथा भौतिक वातावरण एक अन्त:क्रिया तंत्र का निर्माण करते है जिसे पारिस्थितिकी तंत्र (ecosystem) कहते हैं। यह कृत्रिम, नैसर्गिक अस्थायी या स्थायी हो सकता है।

एक बड़ा बगीचा या जंगल, जंगल का एक छोटा हिस्सा या एक लकड़ी का लट्ठ, किसी तालाब का किनारा, एक गाँव, एक एक्वेरियम ये सभी एक पारिस्थितिक तंत्र एक प्रकृति की क्रियात्मक इकाई है जिसके सजीव अंत:क्रियाएँ आपस में तथा आसपास के भौतिक वातावरण से करते हैं। परिभाषित कर सकते हैं।

(Brochure of cop-11, biodiverssity conference, Hyd, 1-19, Oct 2012)

मरूस्थलीय पारिस्थितिकी

लगभग 17% भूमिमरूस्थलीय है जहाँ पर 22 cm से कम वर्षा होती है अत्यधिक उष्णता (तापक्रम) होने से यहाँ की जातियों में भिन्नता तथा प्रारूपिकता होती है। मरूस्थलीय पारिस्थिकी तंत्र के विभिन्न घटक

संचार के लिए लेखन

आप क्या सीख रहे हैं इसके बारे में लिखने से आपकी जानकारी में अधिक नयी बातों को जुड़ने में सहायता होती है वैज्ञानिकों ने उनके शोध कार्य एवं जाँच में क्या सीखा, यह लिखने से अन्य लोगों को उन्होंने क्या कार्य किया समझने में सहायता होती है।

यदि आप वैज्ञानिक के सदृश्य कार्य करना चाहते हो तो आप जो सिख रहे है उन तथ्यों को समजने के लिये निम्न विधि से लिखोगे।

सूचना लेखन में आप कर सकते है।

- अपने निरीक्षण सारांश तथा निष्कर्ष को समझाइए।
- प्रयोग किस तरह करते है? अनुशिर्षक को पढकर भागों को नामाकिंत किजीए।

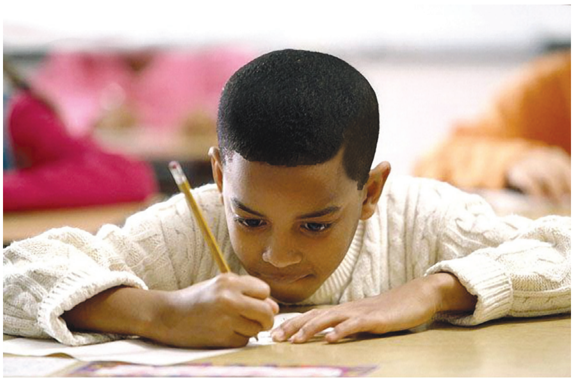
विस्तृत लेखन में

- वर्णन कीजिए।
- उदाहरणों या कहानी द्वारा समझाइए।

अभिव्यक्ति लेखन में

- पत्रो, कविताओं या गीतों को लिखिए।

SCERT TELANGANA



लेखन में प्रतिपादन :-

- महत्वपूर्ण वैज्ञानिक घटनाओं पर पत्र लिखिए।
- आप विज्ञान के बारे में क्या जानते है, लिखने से अन्य लोगों को समझाने में आसानी होगी।

मापन (Measuring) :

वैज्ञानिक विभिन्न दत्तांशों की सहायता से निश्चत मापन (Accurate) करते है, वे विभिन्न मापन उपकरणों का प्रयोग करते है। जैसे तापमापी, घडियाँ, timers (समयमापी), संकेत, स्केल, कमानीदार तुला, साधारण तुला, बीकर्स तथा द्रव पदार्थों के मापन उपकरण आदि।

अंकों का प्रयोग

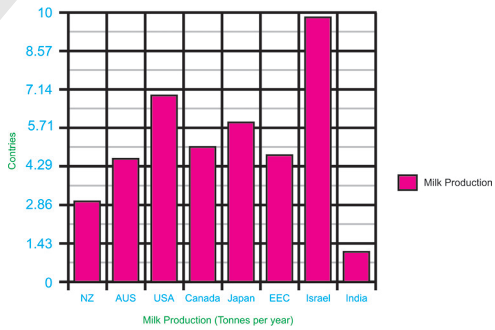
वैज्ञानिक जब उनके प्रदत्तों का संग्रह कर प्रदर्शित करते हैं उस समय वे अंकों का प्रयोग करते हैं। खोज के परिणाम का दर्शाने हेतू अंको को समझना तथा उनका उपयोग करना एक प्रमुख कौशल है जो एक वैज्ञानिक में होना जरूरी है।

यदि आप वैज्ञानिक की तरह कार्य करेंगे तो आप निम्न प्रकार से अंको का प्रयोग करेंगे।

दत्तांशों की व्याख्या Interpreting Data:

वैज्ञानिक उनके जाँच पड़ताल (investigations) के लिये प्रयुक्त दत्तांशों का संग्रह, व्यवस्थापन, प्रदर्शन तथा व्याख्या करते है।

वैज्ञानिक दत्तांश को इस प्रकार प्रदर्शित करते है कि जिसका सहायता से उनकी बातों को दूसरे समझ सके।

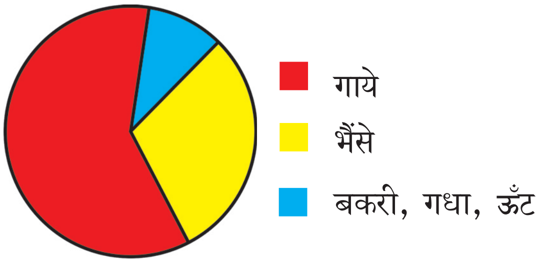


तालिकाएँ, चार्ट तथा ग्राफ प्रदर्शित करने का अच्छा साधन है। जिसे दूसरे लोग आसानी से समझ सकते है।

अंको के उपयोग का ज्ञान Using Number Sense

वैज्ञानिकों को प्रदर्शित अंको के ज्ञान को समझना अत्यधिक आवश्यक है। उदा. उन्हें अंको की तुलना एवं क्रम, ग्राफ में दर्शाये अंको से तुलना, तापमापी में पाठयाक पढ़ना, मापन जार बीकर्स तथा अन्य उपकरणों में पाठयांक पढ़ना इत्यादि।

SCERT TELANGANA



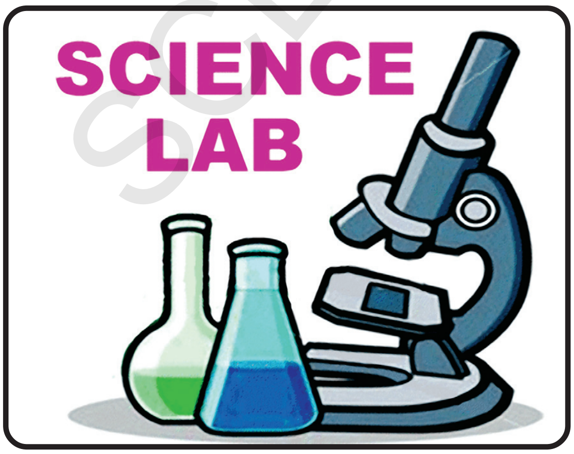
योग्य वैज्ञानिकों अपने गणित कौशल का उपयोग उनके द्वारा संग्रहित एवं प्रदर्शित दत्तांश के प्रयोग में करते है।

आपकी पाठशाला की प्रयोगशाला में आपका वैज्ञानिक के सदृश्य कार्य करने की उपलब्दियाँ प्राप्त होगी आने वाले वर्ष रोचक खोजों के लिये परिपूर्ण होंगे!

विज्ञान में सुरक्षा Safety in science

विज्ञान में खोज का एक अलग ही मजा होता है लेकिन आप यह निश्चित कर लीजिए की आप उसे सुरक्षित ढंग से करेंगे यहाँ सुरक्षा के कुछ नियम बताइए गए है।

1. **आगे की सोच :** जाँच के चरणों का अध्ययन कीजिए जिससे परिणाम को जान सकते है। यदि कोई प्रश्न हो तो अपने अध्यापक से पूछिये। इसका ध्यान रहे कि दर्शाये गये सभी सुरक्षा संकेतो को आपने समझ लिया है।



2. **व्यवस्थिक रहे :** कार्य स्थान स्वच्छ रखे यदि आपके बाल लम्बे है तो उन्हें ठीक से बांधे ताकि प्रयोग करते समय कठिनाई न हो। शर्ट की लम्बी बाहें (Sleeves) हो तो पीछे करें जो प्रयोग से दूर रहे।
3. **आह! Oops!:** यदी आप कुछ फेंकना या तोडना या काटना चाहते है तो अपने अध्यापक को सुचना दे।
4. **आँखो को संभालिए -** चश्मे का प्रयोग आवश्यकतानुसार करे, यदि आँखो में कुछ गिरा हो तो शिक्षक को तुरंत सूचित करे ।
5. आपके शिक्षक की अनुमती के बिना प्रयोग के समय अनुमति के बिना कुछ न खाए न ही पीये।
6. **विद्युताघात से बचे :** विद्युत उपकरणों से सावधानी पूर्वक कार्य करे। किसी प्लग को स्वीचबोर्ड से न खींचे।
7. **स्वच्छता रखे -** अपना कार्य होने पर प्रयोग स्थल को पोंछकर साफ रखे तथा सभी वस्तुओं को अपने स्थान पर रखे। अपने हाथों को धोयें।

समस्याओं की पहचान में ही खोज और आविष्कारों का रहस्य है। कोपरनिकस के हिलियो सेन्ट्रिक सिद्धान्त (Heliocentric Principle) की खोज से पहले भी पृथ्वी सूर्य के चारों तरफ परिक्रमा करती थी। ठीक उसी तरह न्यूटन को शोध कार्य (Investigation) करने से पहले भी वस्तुएँ ऊपर से पृथ्वी पर गिरा करती थी। इसका मतलब यह था कि ये लोग सामान्य लोगों की तुलना में समस्याओं को पहचानने में अग्रिम थे। वे इन सब के बारे में ध्यान से और अनोखे ढंग से सोंचा करते थे।

SCERT TELANGANA

हम सब जानते है कि आवश्यकता आविष्कार की जननी होती है। जब लोगों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर जल्दी से पहुँचने की आवश्यकता हुई, तब वाहनों का आविष्कार हुआ । ठीक उसी तरह और भी तेजी से यात्रा के लिए हमने ध्वनि से भी तेज चलने वाले जेटविमान तथा स्पेस क्राफ्ट का आविष्कार किया। (विज्ञान में हुई प्रगति के बारे में और अधिक जानने के लिए एक कोजरी द्वारा लिखित ''विज्ञान का इतिहास'' नामक पुस्तक में देखिए।)

वस्तुओं की खोज भी एक अनुक्रम में होता है। आइए देखे आपकी माँ कैसे भोजन बनाती है और कैसे एक कारीगर सायकिल ठीक करता है। देखिए कैसे एक किसान खेत में हल चलाता है। आप उपरोक्त सभी कार्य में एक पद्धति सूव्यवस्थित प्रतिरूप (Systematic Pattern) पाओगे।

आपने इन सभी प्रकारों में क्या अवलोकन किया, उसे समूह में चर्चा कीजिए।

पक्षी और चींटियाँ अपने घर को कैसे पहचानते है? पेड-पौधो में क्यों एक निर्धारित समय में पत्ते झडते है? इस प्रकार आपके दिमाग में नए-नए प्रश्न उठते होंगे। आप अपने तरीके से इनके उत्तर ढूँढने का प्रयास कीजिए। इसके लिए आपको एक क्रमिक अनुक्रम (Sequential Order) का पालन करना होगा। कृपया निम्न चरणों को समझले ।

- **समस्या को पहचानना** (Identifying the problem) : आइए अपने परिसरों से किसी एक समस्या को पहचाने।

  उदाः कमरे में बल्ब का नहीं जलना
- **परिकल्पना करना** (Making Hypothesis) : पहचाने गए समस्या का हल निकालने के लिए कई विकल्पों की सूची बनाइए।

  उदाः फ्यूज़ का फेल होना, स्विच की समस्या, वायर की समस्या।
- **सूचनाएँ/तथ्य संग्रहित करना** (Collecting Information) : समस्या का समाधान निकालने के लिए आवश्यक पदार्थ, उपकरण, सूचनाएँ, व्यक्तियों से परामर्श करे इत्यादि को संग्रहित कीजिए।

  उदाः टेस्टर, स्क्रू ड्राइवर, लकडी की स्केल, तार विद्युतरोधी फिता (Insulation tape) मेज़ एवं ब्लेड।
- **प्रदत्त विश्लेषण** (Data Analysis) : प्रयोग करने के लिए संग्रहित सूचनाओं का आँकडा बनाकर उसका विश्लेषण कीजिए।
- **प्रायोगिक कार्य** (Experimentation) : अपनी परिकल्पनाओं को सिद्ध करने के लिए प्रयोग कीजिए।

  उदाः बल्ब के फिलामेन्ट का अवलोकन करे ।
- **परिणामों का विश्लेषण** (Result Analysis) : अपने परिणामों का विश्लेषण करके समस्या का हल ढूँढने के लिए आपको अपने अन्य परिकल्पना को प्रामाणिक करना होगा।

  उदाः बल्ब का फिलामेन्ट की स्थिति का अच्छा रहना। तो आइए अब फ्यूज का निरीक्षण करे।
- **सामान्यीकरण** (Generalization) : प्रयोग और इनके परिणामों के आधार पर समस्या के समाधान को स्पष्ट रूप से समझाइए। उदाः फ्यूज़ खराब हो गया है। इसीलिए बल्ब नहीं जल रहा है तो हमें फ्यूज़ को बदलना चाहिए।

ये वैज्ञानिक पद्धति से किसी भी समस्या का समाधान निकालने का एक मार्ग है । आप भी इसी प्रकार, कोई समस्या को चुन कर अपने अनुसार इसका समाधान निकाल सकते है।

SCERT TELANGANA