

हिंदी

कक्षा IX

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

मौखिक

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक-दो पंक्तियों में दीजिए-

प्रश्न 1.रामन् भावुक प्रकृति प्रेमी के अलावा और क्या थे?

उत्तर-रामन् भावुक प्रकृति प्रेमी के अलावा एक जिज्ञासु वैज्ञानिक थे।

प्रश्न 2.समुद्र को देखकर रामन् के मन में कौन-सी जिज्ञासाएँ उठीं?

उत्तर-समुद्र को देखकर रामन् के मन में उठने वाली दो जिज्ञासाएँ थीं-

- समुद्र का रंग नीला क्यों होता है?
- समुद्र का रंग नीला ही होता है, और कुछ क्यों नहीं ?

प्रश्न 3.रामन् के पिता ने उनमें किन विषयों की सशक्त नींव डाली?

उत्तर-रामन् के पिता ने उनमें गणित और भौतिकी विषयों की सशक्त नींव डाली।

प्रश्न 4.वाद्ययंत्रों की ध्वनियों के अध्ययन के द्वारा रामन् क्या करना चाहते थे?

उत्तर-रामन् वाद्ययंत्रों के अध्ययन द्वारा ध्वनियों के पीछे वैज्ञानिक रहस्य को जानने के अलावा पश्चिमी देशों की उस भ्रांति को तोड़ना चाहते थे कि भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया हैं। नीले रंग की वजह का सवाल हिलोरे लेने लगा, तो उन्होंने आगे इस दिशा में प्रयोग किए, जिसका परिणति रामन् प्रभाव की खोज के रूप में हुई।

प्रश्न 5.सरकारी नौकरी छोड़ने के पीछे रामन् की क्या भावना थी?

उत्तर-सरकारी नौकरी छोड़ने के पीछे रामन् की भावना यह थी कि वे सरस्वती की साधना को धन और सुख सुविधा से अधिक महत्वपूर्ण मानते थे। वे वैज्ञानिक रहस्यों के ज्ञान को सबसे अधिक मूल्यवान मानते थे।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

प्रश्न 6. 'रामन् प्रभाव' की खोज के पीछे कौन-सा सवाल हिलोरें ले रहा था?

उत्तर- 'रामन् प्रभाव' की खोज के पीछे जो सवाल हिलोरें ले रहा था, वह है- 'समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है?'

प्रश्न 7. प्रकाश तरंगों के बारे में आइंस्टाइन ने क्या बताया?

उत्तर- प्रकाश तरंगों के बारे में आइंस्टाइन ने बताया था कि प्रकाश का रूप अति सूक्ष्म परमाणुओं की तीव्र प्रवाहधारा के समान होता है। प्रकाश के कण बुलेट के समान तीव्र प्रवाह से बहते हैं।

प्रश्न 8. रामन् की खोज ने किन अध्ययनों को सहज बनाया?

उत्तर- रामन् की खोज ने अणुओं और परमाणुओं की संरचना को सरल बनाने का कार्य किया, जिसका आधार एकवर्णीय प्रकाश के वर्षों में परिवर्तन था।

लिखित

(क) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर (25-30 शब्दों में) लिखिए-

प्रश्न 1. कॉलेज के दिनों में रामन् की दिली इच्छा क्या थी?

उत्तर- कॉलेज के दिनों में रामन् की दिली इच्छा नए-नए वैज्ञानिक प्रयोग करने की थी। वे शोध और अनुसंधान को अपना जीवन समर्पित करना चाहते थे। परंतु उन दिनों यह सुविधा न होने के कारण उनकी इच्छा दिल में ही रह गई।

प्रश्न 2. वाद्ययंत्रों पर की गई खोजों से रामन् ने कौन-सी भ्रांति तोड़ने की कोशिश की?

उत्तर- वाद्य यंत्रों पर की गई खोजों के माध्यम से रामन् ने यह भ्रांति तोड़ने की कोशिश की कि भारतीय वाद्य यंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया हैं।

प्रश्न 3. रामन् के लिए नौकरी संबंधी कौन-सा निर्णय कठिन था।

उत्तर- रामन् सरकार के वित्त विभाग की बहुत प्रतिष्ठित नौकरी पर थे। वहाँ वेतन तथा सुख-सुविधाएँ बहुत आकर्षक थीं। जब उन्हें कलकत्ता विश्वविद्यालय में भौतिकी के प्रोफ़ेसर पद को स्वीकार करने का प्रस्ताव मिला

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

तो उनके लिए यह निर्णय करना कठिन हो गया कि वे कम वेतन और कम सुविधाओं वाले प्रोफ़ेसर पद को अपनाएँ या सरकारी पद पर बने रहें।

प्रश्न 4. सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् को समय-समय पर किन-किन पुरस्कारों से सम्मानित किया गया?

उत्तर- सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् को समय-समय पर निम्नलिखित पुरस्कारों से सम्मानित किया गया-

- 1924 में रॉयल सोसाइटी की सदस्यता
- 1929 में सर की उपाधि
- 1930 में भौतिकी में नोबेल पुरस्कार
- रोम का मेल्लूसी पदक
- रॉयल सोसाइटी का यूज़ पदक
- फिलोडेल्फिया इंस्टीट्यूट का फ्रैंकलिन पदक
- रूस का अंतर्राष्ट्रीय लेनिन पुरस्कार
- 1954 में भारत-रत्न सम्मान

प्रश्न 5. रामन् को मिलने वाले पुरस्कारों ने भारतीय-चेतना को जाग्रत किया। ऐसा क्यों कहा गया है?

उत्तर- रामने को मिलने वाले पुरस्कारों से भारतीयों का आत्मसम्मान और आत्मविश्वास बढ़ा। उनमें विज्ञान के प्रति रुचि बढ़ी। कितने ही युवा वैज्ञानिक शोध कार्यों की ओर बढ़े। एक प्रकार से भारत की सोई हुई वैज्ञानिक चेतना एकाएक जाग्रत हो उठी।

(ख) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर (50-60 शब्दों में) लिखिए-

प्रश्न 1. रामन् के प्रारंभिक शोधकार्यों को आधुनिक हठयोग क्यों कहा गया है?

उत्तर- रामन् के शोधकार्य को आधुनिक हठयोग इसलिए कहा गया है, क्योंकि रामन् नौकरी करते थे, जिससे उनके पास समय का अभाव था। फिर भी वे प्रारंभिक शोधकार्य हेतु कलकत्ता (कोलकाता) की उस छोटी-सी प्रयोगशाला में जाया करते थे, जिसमें साधनों का नितांत अभाव था। फिर भी रामन् अपनी दृढ़ इच्छाशक्ति के बल पर इन्हीं काम चलाऊ उपकरणों से शोधकार्य करते थे।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

प्रश्न 2.रामन् की खोज 'रामन् प्रभाव' क्या है? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर- 'रामन् प्रभाव' का आशय है उनके द्वारा खोजा गया सिद्धांत। उन्होंने खोज करके बताया कि जब प्रकाश की एकवर्णीय किरणें किसी तरल पदार्थ या ठोस रवों के अणुओं-परमाणुओं से टकराती हैं तो उनकी ऊष्मा में या तो कमी हो जाती है, या वृद्धि हो जाती है। इस कमी या वृद्धि की मात्रा के साथ उनके रंग में भी अंतर आ जाता है। बैजनी रंग की किरणों में सर्वाधिक ऊर्जा होती है, इसलिए इसके रंग में भी सर्वाधिक अंतर आता है। लाल रंग में न्यूनतम ऊर्जा होती है, इसलिए इसमें न्यूनतम परिवर्तन होता है। इस सिद्धांत से किसी भी अणु या परमाणु की आंतरिक संरचना की सटीक जानकारी मिल सकती है।

प्रश्न 3. 'रामन् प्रभाव' की खोज से विज्ञान के क्षेत्र में कौन-कौन से कार्य संभव हो सके?

उत्तर- 'रामन् प्रभाव' की खोज से विज्ञान के क्षेत्र में निम्नलिखित कार्य संभव हो सके-

- पदार्थों की आणविक और परमाणविक संरचना के अध्ययन के लिए 'रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी' का सहारा लिया जाने लगा।
- प्रयोगशाला में पदार्थों का संश्लेषण सरल हो गया।
- अनेक उपयोगी पदार्थों का कृत्रिम रूप से निर्माण संभव हो गया।

प्रश्न 4. देश को वैज्ञानिक दृष्टि और चिंतन प्रदान करने में सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् के महत्वपूर्ण योगदान पर प्रकाश डालिए।

उत्तर- सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् ने देश को वैज्ञानिक दृष्टि तथा चिंतन प्रदान किया। इस दिशा में पहले उन्होंने स्वयं सांसारिक सुख-सुविधा त्यागकर प्रयोग साधना की। उन्होंने रामन् प्रभाव की खोज करके भारत का नाम ऊँचा किया। फिर उन्होंने बंगलौर में एक शोध संस्थान की स्थापना की। उन्होंने अनुसंधान संबंधी दो पत्रिकाएँ भी चलाई। उन्होंने अनेक नवयुवकों को शोध करने की प्रेरणा दी और मार्गदर्शन प्रदान किया। उन्होंने संदेश दिया कि हम अपने आसपास की घटनाओं को वैज्ञानिक दृष्टि से निहारने का प्रयास करें। इस प्रकार उन्होंने देश के चिंतन को विज्ञान की दिशा प्रदान की।

प्रश्न 5. सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् के जीवन से प्राप्त होने वाले संदेश को अपने शब्दों में लिखिए।

उत्तर- सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् के जीवन से सुविधाओं की कमी अर्थात् अभावग्रस्त जीवन में भी सदैव आगे बढ़ते रहने की प्रेरणा मिलती है। हमें विपरीत परिस्थितियों में भी अपनी अभिरुचि एवं सपनों को साकार करने के

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

लिए लगन एवं दृढ़विश्वास से कार्य करने का संदेश मिलता है। इसके अलावा विश्वविख्यात होने पर भी सादगीपूर्ण जीवन जीने तथा अपनी संस्कृति से जुड़े रहने के संदेश के अलावा दूसरों की मदद करने का संदेश भी मिलता है।

(ग) निम्नलिखित का आशय स्पष्ट कीजिए-

प्रश्न 1. उनके लिए सरस्वती की साधना सरकारी सुख-सुविधाओं से कहीं अधिक महत्वपूर्ण थी।

उत्तर-सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् सच्चे सरस्वती साधक थे। वे जिज्ञासु वैज्ञानिक तथा अन्वेषक थे। उनके लिए वैज्ञानिक खोजों का महत्व सरकारी सुख-सुविधाओं से अधिक था। इसलिए उन्होंने वित्त विभाग की ऊँची नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय की कम सुविधा वाली नौकरी स्वीकार कर ली।

प्रश्न 2. हमारे पास ऐसी न जाने कितनी ही चीजें बिखरी पड़ी हैं, जो अपने पात्र की तलाश में हैं।

उत्तर-हमारे आस-पास के वातावरण में अनेक चीजें बिखरी हैं, पर हमारा ध्यान उनकी ओर नहीं जाता। पेड़ से सेब गिरना, समुद्र का नीला होना लोग सदियों से देखते आ रहे हैं, पर न्यूटन और रामन् के अलावा किसी का ध्यान उस ओर नहीं गया। वास्तव में इन चीजों को देखने, उन्हें सही ढंग से सँवारने के लिए योग्य व्यक्तियों की सदैव जरूरत रहती है।

प्रश्न 3. यह अपने आपमें एक आधुनिक हठयोग का उदाहरण था।

उत्तर-बिना साधनों के बलपूर्वक इच्छापूर्वक किसी साधना को करते चले जाना हठयोग कहलाता है। सर चंद्रशेखर वेंकट रामन् भी ऐसे हठयोगी थे जिन्होंने सरकारी नौकरी में रहते हुए भी कलकत्ता की एक कामचलाऊ प्रयोगशाला में प्रयोग साधना जारी रखी। यद्यपि प्रयोगशाला में साधनों और उपकरणों का अभाव था और रामन् के पास समय का अभाव था, फिर भी वे प्रयोग करने में लगे रहे। इसे हठयोग कहना सर्वथा उचित है।

(घ) उपयुक्त शब्द का चयन करते हुए रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

इंफ्रा रेड स्पेक्ट्रोस्कोपी, इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टिवेशन ऑफ साइंस, फिलॉसॉफिकल मैगज़ीन, भौतिकी, रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट।

1. रामन् का पहला शोध पत्र में प्रकाशित हुआ था।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

2. रामन् की खोज के क्षेत्र में एक क्रांति के समान थी।
3. कलकत्ता की मामूली-सी प्रयोगशाला का नाम था।
4. रामन् द्वारा स्थापित शोध संस्थान नाम से जानी जाती है।
5. पहले पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन करने के लिए का सहारा लिया जाता था।

उत्तर-

1. रामन् का पहला शोध पत्र फिलॉसॉफिकल मैगज़ीन में प्रकाशित हुआ था।
2. रामन् की खोज भौतिकी के क्षेत्र में एक क्रांति के समान थी।
3. कलकत्ता की मामूली-सी प्रयोगशाला का नाम 'इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्चिवेशन ऑफ साइंस' था।
4. रामन् द्वारा स्थापित शोध संस्थान 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' के नाम से जाना जाता है।
5. पहले अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन करने के लिए इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी का सहारा लिया जाता था।

भाषा-अध्ययन

प्रश्न 1. नीचे कुछ समानदर्शी शब्द दिए जा रहे हैं जिनका अपने वाक्य में इस प्रकार प्रयोग करें कि उनके अर्थ का अंतर स्पष्ट हो सके।

1. प्रमाण
2. प्रणाम
3. धारणा
4. धारण
5. पूर्ववर्ती
6. परवर्ती
7. परिवर्तन
8. प्रवर्तन

उत्तर-

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

1. **प्रमाण** – प्रत्यक्ष देखने के बाद अब प्रमाण की ज़रूरत नहीं है।
2. **प्रणाम** – हमें अपने बड़ों से प्रणाम करना चाहिए।
3. **धारणा** – सही बात जाने-समझे बिना गलत धारणा नहीं बनानी चाहिए।
4. **धारण** – इस आश्रम के सभी किशोर जनेऊ धारण करते हैं।
5. **पूर्ववर्ती** – पूर्ववर्ती सरकार ने इस बारे में ठोस कदम नहीं उठाया।
6. **परवर्ती** – नौ की परवर्ती संख्या दस है।
7. **परिवर्तन** – परिवर्तन प्रकृति का नियम है।
8. **प्रवर्तन** – महावीर स्वामी ने जैन धर्म का प्रवर्तन किया।

प्रश्न 2. रेखांकित शब्द के विलोम शब्द का प्रयोग करते हुए रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए-

1. मोहन के पिता मन से सशक्त होते हुए भी तन से हैं।
2. अस्पताल के अस्थायी कर्मचारियों को रूप से नौकरी दे दी गई है।
3. रामन् ने अनेक ठोस रवों और पदार्थों पर प्रकाश की किरण के प्रभाव का अध्ययन किया।
4. आज बाज़ार में देशी और दोनों प्रकार के खिलौने उपलब्ध हैं।
5. सागर की लहरों का आकर्षण उसके विनाशकारी रूप को देखने के बाद में परिवर्तित हो जाता है।

उत्तर-

1. मोहन के पिता मन से सशक्त होते हुए भी तन से अशक्त हैं।
2. अस्पताल के अस्थायी कर्मचारियों को स्थायी रूप से नौकरी दे दी गई है।
3. रामन् ने अनेक ठोस रवों और द्रव पदार्थों पर प्रकाश की किरण के प्रभाव का अध्ययन किया।
4. आज बाजार में देशी और विदेशी दोनों प्रकार के खिलौने उपलब्ध हैं।
5. सागर की लहरों का आकर्षण उसके विनाशकारी रूप को देखने के बाद विकर्षण/प्रतिकर्षण में परिवर्तित हो जाता है।

प्रश्न 3. नीचे दिए उदाहरण में रेखांकित अंश में शब्द-युग्म का प्रयोग हुआ है-

उदाहरण- चाऊतान को गाने-बजाने में आनंद आता है।

उदाहरण के अनुसार निम्नलिखित शब्द-युग्मों का वाक्यों में प्रयोग कीजिए-

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

1. सुख-सुविधा
2. अच्छा-खासा
3. प्रचार-प्रसार
4. आस-पास

उत्तर-

1. सुख-सुविधा- आज हम सुख-सुविधा के आदी हो गए हैं।
2. अच्छा-खासा- यह घर नहीं, अच्छा-खासा महल है।
3. प्रचार-प्रसार- आदिवासी इलाकों में शिक्षा का प्रचार-प्रसार बहुत जरूरी है।
4. आस-पास- हमें अपने आस-पास पेड़-पौधे उगाने चाहिए।

प्रश्न 4. प्रस्तुत पाठ में आए अनुस्वार और अनुनासिक शब्दों को निम्न तालिका में लिखिए-

अनुस्वार	अनुनासिक
(क) अंदर	(क) ढूँढ़ते
(ख)	(ख)
(ग)	(ग)
(घ)	(घ)
(ङ)	(ङ)

उत्तर-

अनुस्वार	अनुनासिक
(क) अंदर	(क) ढूँढ़ते
(ख) सदियों	(ख) पहुँचता
(ग) असंख्य	(ग) सुविधाएँ
(घ) रंग	(घ) स्थितियाँ
(ङ) नींव	(ङ) वहाँ

प्रश्न 5. पाठ में निम्नलिखित विशिष्ट भाषा प्रयोग आए हैं। सामान्य शब्दों में इनका आशय स्पष्ट कीजिए-

घंटों खोए रहते, स्वाभाविक रुझान बनाए रखना, अच्छा-खासा काम किया, हिम्मत का काम था,

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

सटीक जानकारी, काफ़ी ऊँचे अंक हासिल किए, कड़ी मेहनत के बाद खड़ा किया था, मोटी तनख्वाह।

उत्तर-

- घंटों खोए रहते- बहुत देर तक एकाग्रचित्त होकर ध्यान में डूब जाते।
- स्वाभाविक रुझान बनाए रखना- बिना किसी बाहरी दबाव के रुचिपूर्वक कार्य करते रहना।
- अच्छा-खासा काम किया- पर्याप्त मात्रा में काम किया।
- हिम्मत का काम था- काम कठिन था, जिसके लिए साहस की जरूरत थी।
- सटीक जानकारी- एकदम सही एवं तथ्यपूर्ण प्रामाणिक जानकारी।
- काफ़ी ऊँचे अंक हासिल किए- बहुत अच्छे अंक पाए।
- कड़ी मेहनत के बाद खड़ा किया था- अत्यंत परिश्रम से कोई काम किया जाना।
- मोटी तनख्वाह- बहुत अच्छा वेतन होना।

प्रश्न 6. पाठ के आधार पर मिलान कीजिए-

नीला	कामचलाऊ
पिता	रव
तैनाती	भारतीय वाद्ययंत्र
उपकरण	वैज्ञानिक रहस्य
घटिया	समुद्र
फोटॉन	नींव
भेदन	कलकत्ता

उत्तर-

नीला	समुद्र
पिता	नींव
तैनाती	कलकत्ता
उपकरण	कामचलाऊ
घटिया	भारतीय वाद्ययंत्र
फोटॉन	रव
भेदन	वैज्ञानिक

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

प्रश्न 7. पाठ में आए रंगों की सूची बनाइए। इनके अतिरिक्त दस रंगों के नाम और लिखिए।

उत्तर- पाठ में आए रंग हैं- बैंगनी, आसमानी, नीला, लाल, हरा, पीला, नारंगी।

दस अन्य रंग हैं- काला, सफ़ेद, गुलाबी, कथई, बादामी, मटमैला (भूरा), जामुनी, धानी, तोतिया, केसरिया।

प्रश्न 8. नीचे दिए गए उदाहरण के अनुसार 'ही' का प्रयोग करते हुए पाँच वाक्य बनाइए।

उदाहरण : उनके ज्ञान की सशक्त नींव उनके पिता ने ही तैयार की थी।

उत्तर-

- त्योहारों पर पैसे तो खर्च होते ही हैं।
- इन पौधों को पानी दे दिया करो।
- मैंने सुमन की ही मदद ली है।
- तुम हमेशा अपना काम निकाल ही लेते हो।
- तब तक पेड़ों पर आम पक ही जाएँगे।

योग्यता विस्तार

प्रश्न 1. विज्ञान को मानव विकास में योगदान' विषय पर कक्षा में चर्चा कीजिए।

उत्तर- छात्र इस विषय पर स्वयं चर्चा करें।

प्रश्न 2. भारत के किन-किन वैज्ञानिकों को नोबेल पुरस्कार मिला है? पता लगाइए और लिखिए।

उत्तर- चंद्रशेखर वेंकट रामन् और एस. चंद्रशेखर।

प्रश्न 3. न्यूटन के आविष्कार के विषय में जानकारी प्राप्त कीजिए।

उत्तर- न्यूटन ने पेड़ से गिरते हुए सेब को देखकर खोज की कि 'पृथ्वी हर वस्तु को बल लगाकर अपनी ओर खींचती है। इसे उन्होंने 'गुरुत्वाकर्षण का सिद्धांत' नाम दिया। इसके अलावा उन्होंने 'गति के सिद्धांत' को भी लोगों के समक्ष प्रस्तुत किया।

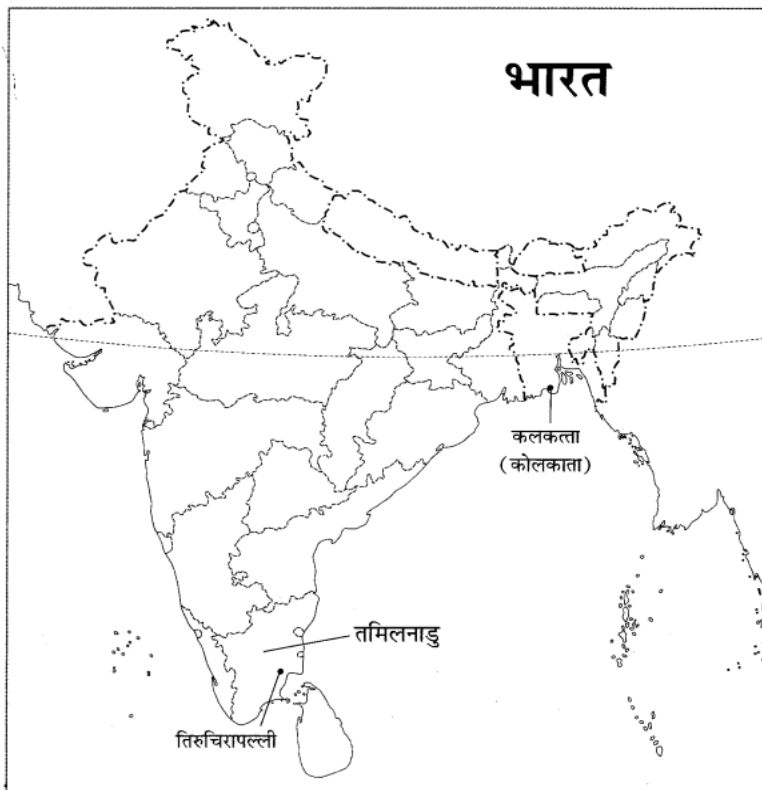
परियोजना कार्य

प्रश्न 1. भारत के प्रमुख वैज्ञानिकों की सूची उनके कार्यों/योगदानों के साथ बनाइए।

उत्तर- छात्र विज्ञान शिक्षक की मदद से स्वयं करें।

प्रश्न 2. भारत के मानचित्र में तमिलनाडु के तिरुचिरापल्ली और कलकत्ता (कोलकाता) की स्थिति दर्शाएँ।

उत्तर-



प्रश्न 3. पिछले बीस-पच्चीस वर्षों में हुए उन वैज्ञानिक खोजों, उपकरणों की सूची बनाइए, जिसने मानव जीवन बदल दिया है।

उत्तर- पिछले बीस-पच्चीस वर्षों में इतनी वैज्ञानिक खोजें और जीवन को सुखमय बनाने वाले उपकरण हमारे सामने आए हैं, जिन्होंने मनुष्य के रहन-सहन का ढंग ही बदल दिया है। मोबाइल फ़ोन इनमें से एक है। इसके

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

अलावा कंप्यूटर, इंटरनेट, ई-मेल, डी.वी.डी, एल.ई.डी. टेलीविजन, वातानुकूलित आवागमन के साधन, चिकित्सा उपकरण आदि हैं।

अन्य पाठेतर हल प्रश्न

लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1.लेखक ने किसकी प्रयोगशाला को अनूठी कहा है और क्यों ?

उत्तर-लेखक ने 'इंडियन एशोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन आफ साइंस' की प्रयोगशाला को अनूठी कहा है क्योंकि यह प्रयोगशाला सीमित साधनों के होते हुए भी अपना काम कर रही थी जबकि इसके उद्देश्य बहुत ऊँचे थे।

प्रश्न 2.प्रयोगशाला में रामन् के काम करने की तुलना हठयोग से क्यों की गई है?

उत्तर-'इंडियन एशोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस' की प्रयोगशाला में रामन् उपकरणों के अभाव में कष्ट साध्य शोधकार्य करते रहे। उन्होंने मानो सफलता पाने के लिए हठकर रखा हो। रामन् की इस लगन एवं कष्ट साध्य परिस्थितियों में काम करने की धुन के कारण ही हठयोग से तुलना की गई है।

प्रश्न 3.नौकरी से बचे समय को रामन् कैसे बिताते थे?

उत्तर-नौकरी से बचे समय में अपनी इच्छाओं और स्वाभाविक रुझान के कारण कलकत्ता के बहू बाजार में आते और डॉक्टर महेन्द्रलाल सरकार द्वारा स्थापित प्रयोगशाला में शोधकार्य में जुट जाते थे। वे अपनी इच्छाशक्ति से भौतिक विज्ञान को समृद्ध करने का प्रयास करते थे।

प्रश्न 4.समुद्र यात्रा के दौरान राम के मन में कौन-सी जिज्ञासा बलवती हो उठी?

उत्तर-अपनी समुद्र यात्रा के दौरान जहाज़ के डेक पर खड़े रामन ने देखा कि समुद्र का नीला जल दूर-दूर तक फैला है। यह जल नीला ही क्यों दिखाई देता है? यह जिज्ञासा उनके मन में बलवती हो उठी और वे इसका उत्तर पाने के प्रयास में जुट गए।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

प्रश्न 5.रामन् की खोज भौतिकी के क्षेत्र में क्रांति के समान क्यों मानी जाती है?

उत्तर-रामन् ने अपने कठिन परिश्रम द्वारा किए गए प्रयोगों से सिद्ध कर दिया कि प्रकाश की प्रकृति के पारे में आइंस्टाइन के विचार सही थे कि प्रकाश अति सूक्ष्म तीव्र कणों की धारा के समान है जबकि आइंस्टाइन के पूर्ववर्ती वैज्ञानिकों का मानना था कि प्रकाश एक तरंग के रूप में होता है।

प्रश्न 6.रामन् ने अपने प्रयोगों से विभिन्न वर्णों पर प्रकाश के प्रभाव के बारे में क्या सिद्ध कर दिया?

उत्तर-रामन् ने अपने प्रयोगों से यह सिद्ध कर दिया कि एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में सबसे अधिक ऊर्जा बैंगनी रंग के प्रकाश में होती है। उसके बाद नीले, आसमानी, हरे, पीले नारंगी और लाल रंग के वर्ण का नंबर आता है। एक वर्णीय प्रकाश तरल या ठोस रवों से गुजरते हुए जिस परिमाण में ऊर्जा खोता या पाता है उसी हिसाब से उसका वर्ण बदलता है।

प्रश्न 7.‘रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी’ और ‘इंफ्रारेडस्पेक्ट्रोस्कोपी’ में क्या अंतर है, पाठ के आधार पर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर-‘रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी’ तकनीक अणुओं और परमाणुओं की संरचना की सटीक जानकारी देती है। इस जानकारी के कारण पदार्थों का संश्लेषण प्रयोगशाला में करना और अनेक उपयोगी पदार्थों का कृत्रिम निर्माण संभव हो गया जबकि इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी मुश्किल तकनीक थी जिसमें गलतियों की संभावना बहुत ज्यादा रहती थी।

प्रश्न 8.सरकारी नौकरी करने वाले रामन् कलकत्ता विश्वविद्यालय तक कैसे पहुँचे?

उत्तर-रामन् भारत सरकार के वित्तविभाग में उच्च एवं प्रतिष्ठित पद पर नौकरी करते थे। उसी समय के प्रसिद्ध शिक्षा शास्त्री आशुतोष मुखर्जी को रामन् की प्रतिभा के बारे में पता चला। संयोग से उन्हीं दिनों कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद नवसृजित हुआ था। आशुतोष मुखर्जी जब रामन् के पास प्रोफेसर पद का प्रस्ताव लेकर गए तो रामन् ने स्वीकार कर लिया और कलकत्ता आ गए।

प्रश्न 9.रामन् की सफलता में उनके पिता के योगदान को स्पष्ट कीजिए।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

उत्तर-रामन् की सफलता में उनके पिता का अविस्मरणीय योगदान रहा है। वे भौतिक व गणित के शिक्षक थे। उन्होंने इन दोनों विषयों की शिक्षा रामन् को दी जिससे इन विषयों में गहरी रुचि एवं वैज्ञानिक बनने की लालसा ने जन्म लिया। वास्तव में उनके पिता ने उनकी सफलता की नींव रख दी थी।

प्रश्न 10.उन कारणों का उल्लेख कीजिए जिनके कारण रामन् ने सरकारी नौकरी छोड़ने का फैसला लिया।

उत्तर-रामन् ने अपने समय के प्रतिभाशाली विद्यार्थियों की तरह सरकारी नौकरी कर लिया, पर उनके मन में वैज्ञानिक शोध कार्यों के प्रति रुचि यथावत बनी रही। इसके अलावा उन्होंने पैसों को अपनी रुचि पर हावी नहीं होने दिया। उन्हें कलकत्ता विश्वविद्यालय में अध्यापन का जैसे ही अवसर मिला उन्होंने सरकारी नौकरी छोड़ दिया।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1.चंद्रशेखर वेंकट रामन् को वैज्ञानिक चेतना का वाहक क्यों कहा गया है? पठित पाठ के आधार पर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर-चंद्रशेखर वेंकट रामन् अत्यंत प्रतिभाशाली और अनुसंधान के प्रति पूर्णतया समर्पित वैज्ञानिक थे। उन्होंने भारत सरकार के वित्तमंत्रालय में उच्च सुविधावाली प्रतिष्ठित नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में इसलिए नौकरी कर ली ताकि वे शोध के लिए भरपूर समय निकाल सकें। इसके अलावा उन्होंने खुद को प्रयोगों एवं शोधपत्रों तक ही सीमित नहीं रखा बल्कि अपने भीतर राष्ट्रीय चेतना बनाए रखते हुए देश में वैज्ञानिक दृष्टि और चिंतन के विकास के प्रति समर्पित रहे। उन्होंने सैकड़ों छात्रों की मदद उनके शोध में की। इन कारणों से रामन् को वैज्ञानिक चेतना का वाहक कहा गया है।

प्रश्न 2.रामन् को 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' की स्थापना की प्रेरणा कहाँ से मिली? इसकी स्थापना का उद्देश्य क्या था?

उत्तर-चंद्रशेखर वेंकट रामन् भले ही विश्व प्रसिद्ध वैज्ञानिक बन गए परंतु उन्हें हमेशा अपने वे दिन याद रहे जब उन्हें अच्छी प्रयोगशाला और उन्नत उपकरणों की कमी में काफ़ी संघर्ष करना पड़ा। अभावग्रस्त दिनों की याद तथा उस समय के संघर्ष से रामन् को 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' की स्थापना की प्रेरणा मिली। इसकी स्थापना का

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

उद्देश्य आने वाली पीढ़ी को आवश्यक उपकरण और सुविधाएँ उपलब्ध करवाना था ताकि शोध कार्यो के लिए प्रेरित होकर आगे आएँ और किसी नए रहस्य का पता लगाएँ।

प्रश्न 3. अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए रामन् ने अपना योगदान किस तरह दिया? इससे छात्रों को क्या लाभ हुए?

उत्तर-रामन् ने 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' नामक अत्यंत उन्नत प्रयोगशाला और शोध-संस्थान की स्थापना की। इसके अलावा उन्होंने भौतिक शास्त्र में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए 'इंडियन जनरल ऑफ फिजिक्स' नामक शोध-पत्रिका की शुरुआत की। इसके अलावा रामन् ने अपने जीवन में सैकड़ों शोध छात्रों का मार्गदर्शन किया। इन छात्रों ने आगे आने वाले छात्रों की मदद की। इससे उन्होंने अच्छा काम ही नहीं किया बल्कि कई छात्रों ने उच्च पदों को सुशोभित किया। विज्ञान के प्रचार-प्रसार हेतु उन्होंने करेंट साइंस नामक पत्रिका का संपादन भी किया।

प्रश्न 4. रामन् द्वारा खोजे गए रामन् प्रभाव के कारण उनकी प्रसिद्धि और सम्मान पर क्या असर पड़ा? पठित पाठ के आलोक में स्पष्ट कीजिए।

उत्तर-रामन् द्वारा खोजे गए रामन् प्रभाव के कारण उनकी गणना विश्व के चोटी के वैज्ञानिकों में होने लगी। उन्हें अनेक पुरस्कारों से सम्मानित किया गया। सन् 1929 में उन्हें 'सर' की उपाधि दी गई। अगले ही साल उन्हें विश्व के सर्वोच्च पुरस्कार 'भौतिकी में नोबेल पुरस्कार' से सम्मानित किया गया। उन्हें रोम का मेत्यूसी पदक, रायल सोसाइटी का यूज पदक, फिलोडेल्फिया इंस्टीट्यूट का फ्रैंकलिन पदक, सोवियत रूस का लेनिन पुरस्कार आदि के साथ ही 1954 में देश के सर्वोच्च सम्मान 'भारत रत्न' से भी सम्मानित किया गया। इस प्रकार उनकी प्रसिद्धि और सम्मान अत्यधिक बढ़ चुका था।

प्रश्न 5. रामन् ने वाद्ययंत्रों की ध्वनियों के अध्ययन के द्वारा क्या सिद्ध किया और क्यों? पठित पाठ के आधार पर स्पष्ट कीजिए।

उत्तर-रामन् को सरकारी नौकरी से जो अवकाश मिलता था उसका उपयोग वे कलकत्ता की बहू बाजार स्थित प्रयोगशाला में शोध करते हुए बिताया करते थे। यहीं पर रामन् को झुकाव वाद्ययंत्रों की ध्वनियों के पीछे छिपे वैज्ञानिक रहस्य की तरफ़ हुआ। उन्होंने अनेक भारतीय वाद्य यंत्रों जैसे-वीणा, तानपुरा, मृदंगम का गहन अध्ययन किया। इसके अलावा उन्होंने वायलिन और पियानो जैसे विदेशी वाद्ययंत्रों को भी अपने शोध का विषय बनाया

और यह सिद्ध कर दिखाया कि भारतीय वाद्य विदेशी वाद्य यंत्रों की तुलना में घटिया नहीं हैं। उन्होंने ऐसा इसलिए किया क्योंकि तब भारतीय वाद्य यंत्रों के बारे में ऐसी ही भ्रांति फैली हुई थी।

वैज्ञानिक चेतना के वाहक चंद्रशेखर वेंकट रामन पाठ व्याख्या

पाठ – पेड़ से सेब गिरते हुए तो लोग सदियों से देखते आ रहे थे, मगर गिरने के पीछे छिपे रहस्य को न्यूटन से पहले कोई और समझ नहीं पाया था। ठीक उसी प्रकार विराट समुद्र की नील-वर्णीय आभा को भी असंख्य लोग आदिकाल से देखते आ रहे थे, मगर इस आभा पर पड़े रहस्य के परदे को हटाने के लिए हमारे समक्ष उपस्थित हुए सर चंद्रशेखर वेंकट रामन्।

बात सन् 1921 की है, जब रामन् समुद्री यात्रा पर थे। जहाज के डेक पर खड़े होकर नीले समुद्र को निहारना, प्रकृति-प्रेमी रामन् को अच्छा लगता था। वे समुद्र की नीली आभा में घंटों खोए रहते। लेकिन रामन् केवल भावुक प्रकृति-प्रेमी ही नहीं थे। उनके अंदर एक वैज्ञानिक की जिज्ञासा भी उतनी ही सशक्त थी। यही जिज्ञासा उनसे सवाल कर बैठी-‘आखिर समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है? कुछ और क्यों नहीं?’ रामन् सवाल का जवाब ढूँढ़ने में लग गए। जवाब ढूँढ़ते ही वे विश्वविख्यात बन गए।

शब्दार्थ

विराट – विशालकाय

आभा – चमक

असंख्य – अनगिनत

जिज्ञासा – जानने की इच्छा

विश्वविख्यात – संसार में प्रसिद्ध

व्याख्या – लेखक कहता है कि पेड़ से सेब गिरते हुए तो लोग सदियों से देखते आ रहे थे, मगर लेखक कहता है कि उसके गिरने के पीछे छिपे रहस्य को न्यूटन से पहले कोई और समझ नहीं पाया था। ठीक उसी तरह विशालकाय समुद्र के नील रंग की चमक को भी अनगिनत लोग पुराने समय से देखते आ रहे थे, मगर इस चमक पर पड़े रहस्य के परदे को हटाने के लिए हम सभी के सामने उपस्थित हुए सर चंद्रशेखर वेंकट रामन्। लेखक कहता है कि सन् 1921 की बात है, जब रामन् एक बार समुद्री यात्रा कर रहे थे। रामन् को जहाज के डेक पर खड़े होकर नीले समुद्र को देखना, प्रकृति को प्यार करना अच्छा लगता था। लेखक कहता है कि रामन् समुद्र की नीली चमक को न जाने कितने समय तक देखते रहते थे। लेकिन रामन् केवल भावुक प्रकृति-प्रेमी ही नहीं थे। उनके अंदर एक वैज्ञानिक की जानने की इच्छा भी उतनी ही मज़बूत थी। लेखक कहता है कि यही जानने की इच्छा के कारण उनके मन में सवाल उठा कि ‘आखिर समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है? कुछ और क्यों नहीं?’ रामन् सवाल का जवाब ढूँढ़ने में लग गए। जवाब ढूँढ़ते ही वे संसार में प्रसिद्ध हो गए।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

पाठ – रामन् का जन्म 7 नवंबर सन् 1888 को तमिलनाडु के तिरुचिरापल्ली नगर में हुआ था। इनके पिता विशाखापत्तनम् में गणित और भौतिकी के शिक्षक थे। पिता इन्हें बचपन से गणित और भौतिकी पढ़ाते थे। इसमें कोई अतिशयोक्ति नहीं होगी कि जिन दो विषयों के ज्ञान ने उन्हें जगत-प्रसिद्ध बनाया, उनकी सशक्त नींव उनके पिता ने ही तैयार की थी। कॉलेज की पढ़ाई उन्होंने पहले ए.बी.एन. कॉलेज तिरुचिरापल्ली से और फिर प्रेसीडेंसी कॉलेज मद्रास से की। बी.ए. और एम.ए.-दोनों ही परीक्षाओं में उन्होंने काफी ऊँचे अंक हासिल किए। रामन् का मस्तिष्क विज्ञान के रहस्यों को सुलझाने के लिए बचपन से ही बेचैन रहता था। अपने कॉलेज के ज़माने से ही उन्होंने शोधकार्यों में दिलचस्पी लेना शुरू कर दिया था। उनका पहला शोधपत्र फिलॉसॉफिकल मैगज़ीन में प्रकाशित हुआ था। उनकी दिली इच्छा तो यही थी कि वे अपना सारा जीवन शोधकार्यों को ही समर्पित कर दें, मगर उन दिनों शोधकार्य को पूरे समय के कैरियर के रूप में अपनाने की कोई खास व्यवस्था नहीं थी। प्रतिभावान छात्र सरकारी नौकरी की ओर आकर्षित होते थे। रामन् भी अपने समय के अन्य सुयोग्य छात्रों की भाँति भारत सरकार के वित्त-विभाग में अफसर बन गए। उनकी तैनाती कलकत्ता में हुई।

शब्दार्थ

भौतिकी – फ़िज़िक्स

अतिशयोक्ति – बढ़ा-चढ़ा कर कहने की बात

शोधकार्य – अनुसंधान के कार्य

प्रतिभावान – तेज़ बुद्धि वाले

वित्त-विभाग – आय-व्यय से संबंधित विभाग

व्याख्या – लेखक कहता है कि रामन् का जन्म 7 नवंबर सन् 1888 को तमिलनाडु के तिरुचिरापल्ली नगर में हुआ था। रामन् के पिता विशाखापत्तनम् में गणित और फ़िज़िक्स के अध्यापक थे। लेखक कहता है कि रामन् के पिता रामन् को बचपन से ही गणित और फ़िज़िक्स पढ़ाते थे। लेखक कहता है कि इसमें कोई बढ़ा-चढ़ा कर कहने की बात नहीं है कि जिन दो विषयों के ज्ञान ने रामन् को संसार भर में प्रसिद्ध बनाया, उनकी सशक्त नींव रामन् के पिता ने ही तैयार की थी।

कॉलेज की पढ़ाई उन्होंने पहले ए.बी.एन. कॉलेज तिरुचिरापल्ली से और फिर प्रेसीडेंसी कॉलेज मद्रास से की। लेखक कहता है कि रामन् ने बी.ए. और एम.ए.-दोनों ही परीक्षाओं में काफी अच्छे अंक प्राप्त किए थे। लेखक कहता है कि रामन् मस्तिष्क विज्ञान के रहस्यों को सुलझाने के लिए बचपन से ही बेचैन रहता था।

अपने कॉलेज के समय से ही उन्होंने अनुसंधान के कार्यों में दिलचस्पी लेना शुरू कर दिया था। उनका पहला शोधपत्र फिलॉसॉफिकल मैगज़ीन में प्रकाशित हुआ था। उनकी दिली इच्छा तो यही थी कि वे अपना सारा जीवन अनुसंधान के कार्यों को ही समर्पित कर दें, मगर उन दिनों अनुसंधान के कार्य को पूरे समय के कैरियर के रूप में तेज़ बुद्धि वाले में अपनाने की कोई खास व्यवस्था नहीं थी।

अत्यधिक छात्र सरकारी नौकरी की ओर आकर्षित होते थे। रामन् भी अपने समय के अन्य तेज़ बुद्धि वाले छात्रों की ही तरह भारत सरकार के आय-व्यय से संबंधित विभाग में अफसर बन गए। उनकी तैनाती कलकत्ता में हुई।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

पाठ – कलकत्ता में सरकारी नौकरी के दौरान उन्होंने अपने स्वाभाविक रुझान को बनाए रखा। दफ़्तर से फुर्सत पाते ही वे लौटते हुए बहू बाजार आते, जहाँ 'इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ़ साइंस' की प्रयोगशाला थी।

यह अपने आपमें एक अनूठी संस्था थी, जिसे कलकत्ता के एक डॉक्टर महेंद्रलाल सरकार ने वर्षों की कठिन मेहनत और लगन के बाद खड़ा किया था। इस संस्था का उद्देश्य था देश में वैज्ञानिक चेतना का विकास करना। अपने महान् उद्देश्यों के बावजूद इस संस्था के पास साधनों का नितांत अभाव था।

रामन् इस संस्था की प्रयोगशाला में कामचलाऊ उपकरणों का इस्तेमाल करते हुए शोधकार्य करते। यह अपने आपमें एक आधुनिक हठयोग का उदाहरण था, जिसमें एक साधक दफ़्तर में कड़ी मेहनत के बाद बहू बाजार की इस मामूली-सी प्रयोगशाला में पहुँचता और अपनी इच्छाशक्ति के ज़ोर से भौतिक विज्ञान को समृद्ध बनाने के प्रयास करता।

उन्हीं दिनों वे वाद्ययंत्रों की ओर आकृष्ट हुए। वे वाद्ययंत्रों की ध्वनियों के पीछे छिपे वैज्ञानिक रहस्यों की परतें खोलने का प्रयास कर रहे थे। इस दौरान उन्होंने अनेक वाद्ययंत्रों का अध्ययन किया जिनमें देशी और विदेशी, दोनों प्रकार के वाद्ययंत्र थे।

शब्दार्थ

रुझान – झुकाव

साधन – औजार

नितांत अभाव – बहुत अधिक कमी

व्याख्या – लेखक कहता है कि रामन ने कलकत्ता में सरकारी नौकरी करते हुए भी अपने स्वाभाव के अनुसार अनुसंधान के कार्य के प्रति अपने झुकाव को बनाए रखा। दफ़्तर से समय मिलते ही वे लौटते हुए बहू बाजार आते थे, वहाँ 'इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ़ साइंस' की प्रयोगशाला थी। लेखक कहता है कि यह प्रयोगशाला अपने आपमें एक अनूठी संस्था थी, जिसे कलकत्ता के एक डॉक्टर महेंद्रलाल सरकार ने वर्षों की कठिन मेहनत और लगन के बाद खड़ा किया था। लेखक कहता है कि इस संस्था का उद्देश्य देश में वैज्ञानिक चेतना का विकास करना था। अपने महान् उद्देश्यों के बावजूद इस संस्था के पास औजारों की बहुत अधिक कमी थी। रामन् इस संस्था की प्रयोगशाला में कामचलाऊ औजारों का प्रयोग करते हुए अपने अनुसंधान के कार्य करते थे। लेखक के अनुसार यह अपने आपमें एक आधुनिक हठयोग का उदाहरण था, जिसमें एक साधक दफ़्तर में कड़ी मेहनत के बाद बहू बाजार की इस मामूली-सी प्रयोगशाला में पहुँचता और अपनी इच्छाशक्ति के ज़ोर से फिजिक्स विज्ञान को उन्नत बनाने के प्रयास करता। लेखक कहता है कि उन्हीं दिनों रामन वाद्ययंत्रों की ओर भी आकर्षित हुए। यहाँ पर भी वे अपनी जानने की इच्छा के कारण वाद्ययंत्रों की ध्वनियों के पीछे छिपे वैज्ञानिक रहस्यों की परतें खोलने का प्रयास कर रहे थे। इस दौरान उन्होंने देशी और विदेशी दोनों प्रकार के अनेक वाद्ययंत्रों का अध्ययन किया।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

पाठ – वाद्ययंत्रों पर किए जा रहे शोधकार्यों के दौरान उनके अध्ययन के दायरे में जहाँ वायलिन, चैलो या पियानो जैसे विदेशी वाद्य आए, वहीं वीणा, तानपूरा और मृदंगम् पर भी उन्होंने काम किया। उन्होंने वैज्ञानिक सिद्धांतों के आधार पर पश्चिमी देशों की इस भ्रांति को तोड़ने की कोशिश की कि भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया हैं। वाद्ययंत्रों के कंपन के पीछे छिपे गणित पर उन्होंने अच्छा-खासा काम किया और अनेक शोधपत्र भी प्रकाशित किए।

उस ज़माने के प्रसिद्ध शिक्षाशास्त्री सर आशुतोष मुखर्जी को इस प्रतिभावान युवक के बारे में जानकारी मिली। उन्हीं दिनों कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर पद सृजित हुआ था। मुखर्जी महोदय ने रामन् के समक्ष प्रस्ताव रखा कि वे सरकारी नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद स्वीकार कर लें। रामन् के लिए यह एक कठिन निर्णय था। उस ज़माने के हिसाब से वे एक अत्यंत प्रतिष्ठित सरकारी पद पर थे, जिसके साथ मोटी तनख्वाह और अनेक सुविधाएँ जुड़ी हुई थीं। उन्हें नौकरी करते हुए दस वर्ष बीत चुके थे। ऐसी हालत में सरकारी नौकरी छोड़कर कम वेतन और कम सुविधाओं वाली विश्वविद्यालय की नौकरी में आने का फैसला करना हिम्मत का काम था।

शब्दार्थ

भ्रांति – संदेह

सृजित – रचा हुआ

समक्ष – सामने

व्याख्या – लेखक कहता है कि वाद्ययंत्रों पर किए जा रहे अनुसंधान के कार्य के दौरान रामन के अध्ययन के दायरे में जहाँ वायलिन, चैलो या पियानो जैसे विदेशी वाद्य आए, वहीं वीणा, तानपूरा और मृदंगम् पर भी उन्होंने काम किया। लेखक कहता है कि पश्चिमी देशों को भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया लगते थे और रामन ने वैज्ञानिक सिद्धांतों के आधार पर पश्चिमी देशों के इस संदेह को तोड़ने की कोशिश की कि भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया हैं। वाद्ययंत्रों के कंपन के पीछे छिपे गणित पर उन्होंने अच्छा-खासा काम किया और अनेक शोधपत्र भी प्रकाशित किए। लेखक कहता है कि उस ज़माने के प्रसिद्ध शिक्षाशास्त्री सर आशुतोष मुखर्जी को रामन के बारे में जानकारी मिली जो अपने जमाने के अत्यधिक बुद्धिमान युवक कहे जाते थे। लेखक कहता है कि उन्हीं दिनों कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर के पद निकले हुए थे। मुखर्जी महोदय ने रामन् के सामने प्रस्ताव रखा कि वे सरकारी नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद स्वीकार कर लें। रामन् के लिए यह एक कठिन निर्णय था क्योंकि लेखक कहता है कि उस ज़माने के हिसाब से वे एक अत्यंत प्रतिष्ठित सरकारी पद पर थे, जिसके साथ मोटी तनख्वाह और अनेक सुविधाएँ जुड़ी हुई थीं। उन्हें नौकरी करते हुए दस वर्ष बीत चुके थे। ऐसी हालत में सरकारी नौकरी छोड़कर कम वेतन और कम सुविधाओं वाली विश्वविद्यालय की नौकरी में आने का फैसला करना रामन के लिए बहुत हिम्मत का काम था।

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

पाठ – रामन् सरकारी नौकरी की सुख-सुविधाओं को छोड़ सन् 1917 में कलकत्ता विश्वविद्यालय की नौकरी में आ गए। उनके लिए सरस्वती की साधना सरकारी सुख-सुविधाओं से कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण थी। कलकत्ता विश्वविद्यालय के शैक्षणिक माहौल में वे अपना पूरा समय अध्ययन, अध्यापन और शोध में बिताने लगे। चार साल बाद यानी सन् 1921 में समुद्र-यात्रा के दौरान जब रामन् के मस्तिष्क में समुद्र के नीले रंग की वजह का सवाल हिलोरें लेने लगा, तो उन्होंने आगे इस दिशा में प्रयोग किए, जिसकी परिणति रामन् प्रभाव की खोज के रूप में हुई।

रामन् ने अनेक ठोस रवों और तरल पदार्थों पर प्रकाश की किरण के प्रभाव का अध्ययन किया। उन्होंने पाया कि जब एकवर्णीय प्रकाश की किरण किसी तरल या ठोस रवेदार पदार्थ से गुजरती है तो गुजरने के बाद उसके वर्ण में परिवर्तन आता है। वजह यह होती है कि एकवर्णीय प्रकाश की किरण के प्रोटोन जब तरल या ठोस रवे से गजरते हुए इनके अणुओं से टकराते हैं तो इस टकराव के परिणामस्वरूप वे या तो ऊर्जा का कुछ अंश खो देते हैं या पा जाते हैं। दोनों ही स्थितियाँ प्रकाश के वर्ण (रंग) में बदलाव लाती हैं। एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में सबसे अधिक ऊर्जा बैजनी रंग के प्रकाश में होती है। बैजनी के बाद क्रमशः नीले, आसमानी, हरे, पीले, नारंगी और लाल वर्ण का नंबर आता है। इस प्रकार लाल-वर्णीय प्रकाश की ऊर्जा सबसे कम होती है। एकवर्णीय प्रकाश तरल या ठोस रवों से गजरते हुए जिस परिमाण में ऊर्जा खोता या पाता है, उसी हिसाब से उसका वर्ण परिवर्तित हो जाता है।

शब्दार्थ

अध्ययन – पढ़ना

अध्यापन – पढ़ाना

परिणति – प्रमाण

ठोस रवों – बिल्लौर

प्रोटोन – प्रकाश का अंश

क्रमशः – क्रम के अनुसार

व्याख्या – लेखक कहता है कि रामन् सरकारी नौकरी की सुख-सुविधाओं को छोड़ सन् 1917 में कलकत्ता विश्वविद्यालय की नौकरी में आ गए थे। उनके लिए सरस्वती की साधना अर्थात् अनुसंधान के कार्य के लिए लगातार पढ़ाई करना सरकारी सुख-सुविधाओं से कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण थी। लेखक कहता है कि कलकत्ता विश्वविद्यालय के शिक्षा से भरे हुए माहौल में रामन अपना पूरा समय पढ़ने, पढ़ाने और शोध अनुसंधान के कार्य में बिताने लगे। चार साल बाद यानी सन् 1921 में जब रामन समुद्र-यात्रा कर रहे थे तो उस समय जब रामन् के मस्तिष्क में समुद्र के नीले रंग की वजह का सवाल बार-बार उठने लगा, तो उन्होंने इस दिशा में कई प्रयोग किए, जिसका परिणाम रामन् प्रभाव की खोज के रूप में सभी के सामने आया। लेखक कहता है कि रामन् ने अनेक ठोस रवों और तरल पदार्थों पर प्रकाश की किरण के प्रभाव का अध्ययन किया। इस अध्ययन में उन्होंने पाया कि जब एकवर्णीय प्रकाश की किरण किसी तरल या ठोस रवेदार पदार्थ से गुजरती है तो गुजरने के बाद

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

उसके वर्ण में परिवर्तन आता है। लेखक कहता है कि इसकी वजह रामन यह बताते हैं कि एकवर्णीय प्रकाश की किरण के अंश जब तरल या ठोस रवे से गजरते हुए इनके अणुओं से टकराते हैं तो इस टकराव के परिणामस्वरूप वे या तो ऊर्जा का कुछ अंश खो देते हैं या ऊर्जा का कुछ अंश को पा जाते हैं। दोनों ही स्थितियाँ प्रकाश के वर्ण (रंग) में बदलाव लाती हैं। एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में सबसे अधिक ऊर्जा बैजनी रंग के प्रकाश में होती है। बैजनी के बाद क्रम के अनुसार नीले, आसमानी, हरे, पीले, नारंगी और लाल रंग का नंबर आता है। इस प्रकार लाल-रंग की प्रकाश की ऊर्जा सबसे कम होती है। लेखक कहता है कि रामन यह भी बताते हैं कि एकवर्णीय प्रकाश तरल या ठोस रवों से गजरते हुए जिस परिमाण में ऊर्जा खोता या पाता है, उसी हिसाब से उसके रंग में परिवर्तन आ जाता है।

पाठ – रामन् की खोज भौतिकी के क्षेत्र में एक क्रांति के समान थी। इसका पहला परिणाम तो यह हुआ कि प्रकाश की प्रकृति के बारे में आइंस्टाइन के विचारों का प्रायोगिक प्रमाण मिल गया। आइंस्टाइन के पूर्ववर्ती वैज्ञानिक प्रकाश को तरंग के रूप में मानते थे, मगर आइंस्टाइन ने बताया कि प्रकाश अति सूक्ष्म कणों की तीव्र धारा के समान है। इन अति सूक्ष्म कणों की तुलना आइंस्टाइन ने बुलेट से की और इन्हें 'प्रोटोन' नाम दिया। रामन् के प्रयोगों ने आइंस्टाइन की धारणा का प्रत्यक्ष प्रमाण दे दिया, क्योंकि एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन यह साफतौर पर प्रमाणित करता है कि प्रकाश की किरण तीव्रगामी सूक्ष्म कणों के प्रवाह के रूप में व्यवहार करती है।

रामन् की खोज की वजह से पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन सहज हो गया। पहले इस काम के लिए इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी का सहारा लिया जाता था। यह मुश्किल तकनीक है और गलतियों की संभावना बहुत अधिक रहती है। रामन् की खोज के बाद पदार्थों की आणविक और परमाणविक संरचना के अध्ययन के लिए रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी का सहारा लिया जाने लगा। यह तकनीक एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन के आधार पर, पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की संरचना की सटीक जानकारी देती है। इस जानकारी की वजह से पदार्थों का संश्लेषण प्रयोगशाला में करना तथा अनेक उपयोगी पदार्थों का कृत्रिम रूप से निर्माण संभव हो गया है।

शब्दार्थ

प्रायोगिक – प्रयोग सम्बंधित

पूर्ववर्ती – पहले के

तीव्र धारा – तेज़ धारा

इन्फ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कोपी – अवरक्त स्पेक्ट्रम विज्ञान

आणविक – अणु का

परमाणविक – परमाणु का

सटीक – सही

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

संरचना – बनावट

संश्लेषण – मिलान करना

कृत्रिम – बनावटी

व्याख्या – लेखक कहता है कि रामन् की खोज भौतिकी के क्षेत्र में एक क्रांति के समान थी। लेखक कहता है कि इसका पहला परिणाम तो यह हुआ कि प्रकाश की प्रकृति के बारे में जो आइंस्टाइन के विचारों थे उसका प्रमाण प्रयोग के साथ मिल गया। आइंस्टाइन से पहले के वैज्ञानिक प्रकाश को तरंग के रूप में मानते थे, मगर आइंस्टाइन ने ही सबसे पहले यह बताया था कि प्रकाश बहुत ही छोटे छोटे कणों की तेज़ धारा के समान है। इन बहुत ही छोटे छोटे कणों की तुलना आइंस्टाइन ने बुलेट से की और इन्हें 'प्रोटोन' नाम दिया। लेखक कहता है कि रामन् के प्रयोगों ने आइंस्टाइन की धारणा का प्रत्यक्ष प्रमाण दे दिया, क्योंकि एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन यह साफ़तौर पर प्रमाणित करता है कि प्रकाश की किरण बहुत ही तेज़ गति के सूक्ष्म कणों के प्रवाह के रूप में व्यवहार करती है। लेखक कहता है कि रामन् की खोज की वजह से पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन सहज आसान हो गया। पहले इस काम के लिए अवरक्त स्पेक्ट्रम विज्ञान का सहारा लिया जाता था। लेखक कहता है कि यह मुश्किल तकनीक है और गलतियों की संभावना बहुत अधिक रहती है। रामन् की खोज के बाद पदार्थों के अणुओं की और परमाणुओं की बनावट के अध्ययन के लिए रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी का सहारा लिया जाने लगा। यह तकनीक एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन के आधार पर, पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की संरचना की सटीक सही-सही जानकारी देती है। इस जानकारी की वजह से पदार्थों का प्रयोगशाला में मिलान करना तथा अनेक उपयोगी पदार्थों का बनावटी रूप से निर्माण करना संभव हो गया है।

पाठ – रामन् प्रभाव की खोज ने रामन् को विश्व के चोटी के वैज्ञानिकों की पंक्ति में ला खड़ा किया। पुरस्कारों और सम्मानों की तो जैसे झड़ी-सी लगी रही। उन्हें सन् 1924 में रॉयल सोसाइटी की सदस्यता से सम्मानित किया गया। सन् 1929 में उन्हें 'सर' की उपाधि प्रदान की गई। ठीक अगले ही साल उन्हें विश्व के सर्वोच्च पुरस्कार-भौतिकी में नोबेल पुरस्कार-से सम्मानित किया गया। उन्हें और भी कई पुरस्कार मिले, जैसे रोम का मेल्यूसी पदक, रॉयल सोसाइटी का ह्यूश पदक, फिलाडेल्फिया इंस्टीट्यूट का फ्रेंकलिन पदक, सोवियत रूस का अंतर्राष्ट्रीय लेनिन पुरस्कार आदि। सन् 1954 में रामन् को देश के सर्वोच्च सम्मान भारत रत्न से सम्मानित पुरस्कार भारतीय नागरिकता वाले किसी अन्य वैज्ञानिक को अभी तक नहीं मिल पाया है। उन्हें अधिकांश सम्मान उस दौर में मिले जब भारत अंग्रेजों का गुलाम था। उन्हें मिलने वाले सम्मानों ने भारत को एक नया आत्म-सम्मान और आत्म-विश्वास दिया। विज्ञान के क्षेत्र में उन्होंने एक नयी भारतीय चेतना को जाग्रत किया।

शब्दार्थ

जाग्रत – जगाना

व्याख्या – लेखक कहता है कि रामन् प्रभाव की खोज ने रामन् को विश्व के सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिकों की पंक्ति में खड़ा कर दिया। रामन के जीवन में अब तो पुरस्कारों और सम्मानों की तो जैसे झड़ी-सी लगी रही। उन्हें सन्

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

1924 में रॉयल सोसाइटी की सदस्यता से सम्मानित किया गया। सन् 1929 में उन्हें 'सर'की उपाधि प्रदान की गई। ठीक अगले ही साल उन्हें विश्व के सबसे बड़े पुरस्कार-भौतिकी में नोबेल पुरस्कार-से सम्मानित किया गया। उन्हें और भी कई पुरस्कार मिले, जैसे रोम का मेत्यूसी पदक, रॉयल सोसाइटी का ह्यूश पदक, फिलाडेल्फिया इंस्टीट्यूट का फ्रेंकलिन पदक, सोवियत रूस का अंतर्राष्ट्रीय लेनिन पुरस्कार आदि। सन् 1954 में रामन् को देश के सबसे बड़े सम्मान भारत रत्न से भी सम्मानित किया गया।

लेखक कहता है कि रामन् नोबेल पुरस्कार पाने वाले पहले भारतीय वैज्ञानिक थे। उनके बाद यह पुरस्कार भारतीय नागरिकता वाले किसी अन्य वैज्ञानिक को अभी तक नहीं मिल पाया है। लेखक कहता है कि सबसे बड़ी हैरान करने वाली बात यह है कि उन्हें अधिकांश सम्मान उस दौर में मिले जब भारत अंग्रेजों का गुलाम था। उन्हें मिलने वाले सम्मानों ने भारत को एक नया आत्म-सम्मान और आत्म-विश्वास दिया। विज्ञान के क्षेत्र में उन्होंने एक नयी भारतीय चेतना को जगाने का काम किया।

पाठ – भारतीय संस्कृति से रामन् को हमेशा ही गहरा लगाव रहा। उन्होंने अपनी भारतीय पहचान को हमेशा अक्षुण्ण रखा। अंतरराष्ट्रीय प्रसिद्धि के बाद भी उन्होंने अपने दक्षिण भारतीय पहनावे को नहीं छोड़ा। वे कट्टर शाकाहारी थे और मदिरा से सख्त परहेज़ रखते थे। जब वे नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने स्टॉकहोम गए तो वहाँ उन्होंने अल्कोहल पर रामन् प्रभाव का प्रदर्शन किया। बाद में आयोजित पार्टी में जब उन्होंने शराब पीने से इनकार किया तो एक आयोजक ने परिहास में उनसे कहा कि रामन् ने जब अल्कोहल पर रामन् प्रभाव का प्रदर्शन कर हमें आह्लादित करने में कोई कसर नहीं छोड़ी, तो रामन् पर अल्कोहल के प्रभाव का प्रदर्शन करने से परहेज़ क्यों? रामन् का वैज्ञानिक व्यक्तित्व प्रयोगों और शोधपत्र-लेखन तक ही सिमटा हुआ नहीं था। उनके अंदर एक राष्ट्रीय चेतना थी और वे देश में वैज्ञानिक दृष्टि और चिंतन के विकास के प्रति समर्पित थे। उन्हें अपने शुरुआती दिन हमेशा ही याद रहे जब उन्हें ढंग की प्रयोगशाला और उपकरणों के अभाव में काफी संघर्ष करना पड़ा था। इसीलिए उन्होंने एक अत्यंत उन्नत प्रयोगशाला और शोध-संस्थान की स्थापना की जो बंगलोर में स्थित है और उन्हीं के नाम पर 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' नाम से जानी जाती है। भौतिक शास्त्र में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए उन्होंने इंडियन जर्नल ऑफ़ फ़िज़िक्स नामक शोध-पत्रिका प्रारंभ की। अपने जीवनकाल में उन्होंने सैकड़ों शोध-छात्रों का मार्गदर्शन किया। जिस प्रकार एक दीपक से अन्य कई दीपक जल उठते हैं, उसी प्रकार उनके शोध-छात्रों ने आगे चलकर काफी अच्छा काम किया। उन्हीं में कई छात्र बाद में उच्च पदों पर प्रतिष्ठित हुए। विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए वे करेंट साइंस नामक एक पत्रिका का भी संपादन करते थे। रामन् प्रभाव केवल प्रकाश की किरणों तक ही सिमटा नहीं था; उन्होंने अपने व्यक्तित्व के प्रकाश की किरणों से पूरे देश को आलोकित और प्रभावित किया। उनकी मृत्यु 21 नवंबर सन् 1970 के दिन 82 वर्ष की आयु में हुई।

रामन् वैज्ञानिक चेतना और दृष्टि की साक्षात प्रतिमूर्ति थे। उन्होंने हमें हमेशा ही यह संदेश दिया कि हम अपने आसपास घट रही विभिन्न प्राकृतिक घटनाओं की छानबीन एक वैज्ञानिक दृष्टि से करें। तभी तो उन्होंने संगीत के सुर-ताल और प्रकाश की किरणों की आभा के अंदर से वैज्ञानिक सिद्धांत खोज निकाले। हमारे आसपास ऐसी न

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

जाने कितनी ही चीज़ें बिखरी पड़ी हैं, जो अपने पात्र की तलाश में हैं। ज़रूरत है रामन् के जीवन से प्रेरणा लेने की और प्रकृति के बीच छुपे वैज्ञानिक रहस्य का भेदन करने की।

शब्दार्थ

अक्षुण्ण – अखंडित

कट्टर – दृढ़

परिहास – हँसी-मज़ाक

आह्लादित – आनंदित

आलोचित – प्रकाशित

प्रतिमूर्ति – अनुकृति, चित्रा, प्रतिमा

नोबेल पुरस्कार – यह एक अंतरराष्ट्रीय स्तर का सर्वोच्च पुरस्कार है

व्याख्या – लेखक कहता है कि भारतीय संस्कृति से रामन् को हमेशा ही गहरा लगाव रहा। उन्होंने अपनी भारतीय पहचान को हमेशा अखंडित रखा अर्थात् उन्होंने अपनी भारतीय पहचान को नष्ट नहीं होने दिया। अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रसिद्धि पाने के बाद भी उन्होंने अपने दक्षिण भारतीय पहनावे को नहीं छोड़ा। लेखक कहता है कि वे कट्टर शाकाहारी थे और शराब से तो वे सख्त परहेज़ रखते थे। लेखक कहता है कि जब वे नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने गए तो वहाँ उन्होंने अल्कोहल पर रामन् प्रभाव का प्रदर्शन किया। बाद में आयोजित पार्टी में जब उन्होंने शराब पीने से इनकार किया तो एक आयोजक ने हँसी-मज़ाक में उनसे कहा कि रामन् ने जब अल्कोहल पर रामन् प्रभाव का प्रदर्शन कर हमें आनंदित करने में कोई कसर नहीं छोड़ी, तो रामन् पर अल्कोहल के प्रभाव का प्रदर्शन करने से परहेज़ क्यों? लेखक कहता है कि रामन् का वैज्ञानिक व्यक्तित्व प्रयोगों और अनुसन्धान के पत्र-लेखन तक ही सिमटा हुआ नहीं था। उनके अंदर एक राष्ट्रीय चेतना थी और वे देश में वैज्ञानिक दृष्टि और चिंतन के विकास के प्रति समर्पित थे। लेखक कहता है कि उन्हें अपने शुरुआती दिन हमेशा ही याद रहे, जब उन्हें ढंग की प्रयोगशाला और उपकरणों की कमी में काफी संघर्ष करना पड़ा था। इसीलिए उन्होंने एक अत्यंत उन्नत प्रयोगशाला और शोध-संस्थान की स्थापना की जो बंगलूर में स्थित है और उन्हीं के नाम पर 'रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट' नाम से जानी जाती है। भौतिक शास्त्र में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए उन्होंने इंडियन जर्नल ऑफ़ फ़िज़िक्स नामक शोध-पत्रिका प्रारंभ की। लेखक कहता है कि अपने जीवनकाल में उन्होंने सैकड़ों शोध-छात्रों का मार्गदर्शन किया। लेखक उदाहरण देता हुआ कहता है कि जिस प्रकार एक दीपक से अन्य कई दीपक जल उठते हैं, उसी प्रकार उनके शोध-छात्रों ने आगे चलकर काफी अच्छा काम किया। उन्हीं में कई छात्र बाद में उच्च पदों पर प्रतिष्ठित हुए। लेखक कहता है कि रामन विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए करेंट साइंस नामक एक पत्रिका का भी संपादन करते थे। रामन् प्रभाव केवल प्रकाश की किरणों तक ही सिमटा नहीं था; उन्होंने अपने व्यक्तित्व के प्रकाश की किरणों से पूरे देश को प्रकाशित और प्रभावित किया। उनकी मृत्यु 21 नवंबर सन् 1970 के दिन 82 वर्ष की आयु में हुई। लेखक कहता है कि रामन् वैज्ञानिक चेतना और दृष्टि की साक्षात् प्रतिमूर्ति थे। उन्होंने हमें हमेशा ही यह संदेश दिया कि हम अपने आसपास घट रही विभिन्न प्राकृतिक घटनाओं की छानबीन एक वैज्ञानिक दृष्टि से करें। तभी तो उन्होंने संगीत के सुर-ताल और प्रकाश की

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

किरणों की चमक के अंदर से वैज्ञानिक सिद्धांत खोज निकाले। हमारे आसपास ऐसी न जाने कितनी ही चीज़ें बिखरी पड़ी हैं, जो अपने पात्र की तलाश में हैं। लेखक कहता है कि हमें केवल ज़रूरत है रामन् के जीवन से प्रेरणा लेने की और प्रकृति के बीच छुपे वैज्ञानिक रहस्य का भेदन करने की।

बहु विकल्पीय प्रश्न

प्रश्न 1 – पेड़ से सेब के गिरने के पीछे छिपे रहस्य को सबसे पहले किसने समझा था?

- (A) लेखक ने
- (B) न्यूटन ने
- (C) चंद्रशेखर वेंकट रामन् ने
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(B) न्यूटन ने

प्रश्न 2 – विशालकाय समुद्र के नील रंग की चमक के पीछे छिपे रहस्य को किसने समझा था?

- (A) लेखक ने
- (B) न्यूटन ने
- (C) चंद्रशेखर वेंकट रामन् ने
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(C) चंद्रशेखर वेंकट रामन् ने

प्रश्न 3 – किस सवाल का जवाब ढूँढ़ने के कारण रामन संसार में प्रसिद्ध हो गए?

- (A) पेड़ से सेब नीचे ही क्यों गिरता है?
- (B) प्रकाश की किरणों में कितने रंग होते हैं?
- (C) समुद्र का पानी खरा क्यों होता है?
- (D) आखिर समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है? कुछ और क्यों नहीं?

उत्तर-(D) आखिर समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है? कुछ और क्यों नहीं?

प्रश्न 4 – रामन् के पिता रामन् को बचपन से ही पढ़ाते थे?

- (A) गणित और विज्ञान
- (B) विज्ञान और हिंदी

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

(C) गणित और फ़िज़िक्स

(D) फ़िज़िक्स और विज्ञान

उत्तर-(C) गणित और फ़िज़िक्स

प्रश्न 5 – रामन् मस्तिष्क किसको सुलझाने के लिए बचपन से ही बेचैन रहता था?

(A) गणित के सवालों को

(B) विज्ञान के रहस्यों को

(C) पिता द्वारा पूछे प्रश्नों को

(D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(B) विज्ञान के रहस्यों को

प्रश्न 6 – रामन् किस सरकारी नौकरी को कर रहे थे?

(A) वित्त-विभाग

(B) गृह मंत्रालय

(C) शिक्षा विभाग

(D) सुरक्षा विभाग

उत्तर-(A) वित्त-विभाग

प्रश्न 7 – ‘इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ़ साइंस’ प्रयोगशाला की स्थापना किसने की थी?

(A) लेखक ने

(B) न्यूटन ने

(C) चंद्रशेखर वेंकट रामन् ने

(D) डॉक्टर महेन्द्रलाल सरकार

उत्तर-(D) डॉक्टर महेन्द्रलाल सरकार

प्रश्न 8 – ‘इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ़ साइंस’ संस्था का उद्देश्य क्या था?

(A) अनुसन्धान करना

(B) खोजे करना

(C) वैज्ञानिक चेतना का विकास करना

(D) वैज्ञानिकों को प्रोत्साहित करना

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

उत्तर-(C) वैज्ञानिक चेतना का विकास करना

प्रश्न 9 – चंद्रशेखर वेंकट रामन् को सरकारी नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद स्वीकार करने की राय किसने दी?

- (A) लेखक ने
- (B) डॉक्टर महेंद्रलाल ने
- (C) आशुतोष मुखर्जी ने
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(C) आशुतोष मुखर्जी ने

प्रश्न 10 – चंद्रशेखर वेंकट रामन् को नौकरी करते हुए कितने वर्ष बीत चुके थे?

- (A) दस
- (B) आठ
- (C) बारह
- (D) सात

उत्तर-(A) दस

प्रश्न 11 – चंद्रशेखर वेंकट रामन् के लिए कौन सा काम करना कठिन था?

- (A) पिता की आज्ञा मानने का
- (B) प्रकाश का रंग बताने का
- (C) अनुसन्धान का कार्य करने का
- (D) नौकरी छोड़ने का

उत्तर-(D) नौकरी छोड़ने का

प्रश्न 12 – एकवर्णीय प्रकाश की किरण किसी तरल या ठोस रवेदार पदार्थ से गुजरती है तो गुजरने के बाद क्या होता है?

- (A) उसके वर्ण में परिवर्तन
- (B) प्रकाश की किरणें बिखर जाती है
- (C) प्रकाश गायब हो जाता है
- (D) तरल या ठोस रवेदार पदार्थ की तरह हो जाता है

उत्तर-(A) उसके वर्ण में परिवर्तन

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

प्रश्न 13 – एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में सबसे अधिक ऊर्जा किस रंग के प्रकाश में होती है?

- (A) लाल
- (B) बैंगनी
- (C) सफ़ेद
- (D) काला

उत्तर-(B) बैंगनी

प्रश्न 14 – एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में बैंगनी के बाद क्रम के अनुसार किसका नंबर आता है?

- (A) आसमानी, हरे, पीले, नीले, नारंगी और लाल
- (B) आसमानी, हरे, नीले, पीले, नारंगी और लाल
- (C) आसमानी, नीले, हरे, पीले, नारंगी और लाल
- (D) नीले, आसमानी, हरे, पीले, नारंगी और लाल

उत्तर-(D) नीले, आसमानी, हरे, पीले, नारंगी और लाल

प्रश्न 15 – किस रंग की प्रकाश की ऊर्जा सबसे कम होती है?

- (A) नीले
- (B) पिले
- (C) लाल
- (D) आसमानी

उत्तर-(C) लाल

प्रश्न 16 – रामन् की खोज की वजह से किसका ज्ञान आसान हो गया?

- (A) पदार्थों के अणुओं का
- (B) पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन
- (C) परमाणुओं की आंतरिक संरचना का
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(B) पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन

प्रश्न 17 – नोबेल पुरस्कार पाने वाले पहले भारतीय वैज्ञानिक कौन थे?

- (A) लेखक
- (B) न्यूटन

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

- (C) चंद्रशेखर वेंकट रामन्
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(C) चंद्रशेखर वेंकट रामन्

प्रश्न 18 – शुरुआती दिनों में क्या संघर्ष करना पड़ा था?

- (A) प्रयोगशाला और उपकरणों की कमी
- (B) प्रयोगशाला की कमी
- (C) उपकरणों की कमी
- (D) इनमें से किसी ने नहीं

उत्तर-(A) प्रयोगशाला और उपकरणों की कमी

प्रश्न 19 – रामन द्वारा स्थापित प्रयोगशाला और शोध-संस्थान का क्या नाम है?

- (A) चंद्रशेखर रिसर्च इंस्टीट्यूट
- (B) रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट
- (C) चंद्रशेखर वेंकट रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट
- (D) वेंकट रिसर्च इंस्टीट्यूट

उत्तर-(B) रामन् रिसर्च इंस्टीट्यूट

प्रश्न 20 – रामन की मृत्यु कब हुई?

- (A) 25 नवंबर सन् 1970
- (B) 20 नवंबर सन् 1970
- (C) 23 नवंबर सन् 1970
- (D) 21 नवंबर सन् 1970

उत्तर-(D) 21 नवंबर सन् 1970

सारांश

लेखक – धीरंजन मालवे

जन्म – 1952

वैज्ञानिक चेतना के वाहक चंद्रशेखर वेंकट रामन पाठ प्रवेश

प्रस्तुत पाठ 'वैज्ञानिक चेतना के वाहक रामन्' में नोबेल पुरस्कार विजेता प्रथम भारतीय वैज्ञानिक के संघर्षमय जीवन का चित्रण किया गया है। वेंकट रामन् कुल ग्यारह साल की उम्र में मैट्रिक, विशेष योग्यता के साथ इंटरमीडिएट, भौतिकी और अंग्रेजी में स्वर्ण पदक के साथ बी.ए. और प्रथम श्रेणी में एम.ए. करके मात्र अठारह साल की उम्र में कोलकाता में भारत सरकार के फाइनेंस डिपार्टमेंट में सहायक जनरल एकाउंटेंट नियुक्त कर लिए गए थे। इनकी प्रतिभा से इनके अध्यापक तक अभिभूत थे।

चंद्रशेखर वेंकट रामन् भारत में विज्ञान की उन्नति के चिर आकांक्षी थे तथा भारत की स्वतंत्रता के पक्षधर थे। वे महात्मा गांधी को अपना अभिन्न मित्र मानते थे। नोबेल पुरस्कार समारोह के बाद एक भोज के दौरान उन्होंने कहा था:

मुझे एक बधाई का तार अपने सर्वाधिक प्रिय मित्र (महात्मा गांधी) से मिला है, जो इस समय जेल में हैं। एक मेधावी छात्र से महान वैज्ञानिक तक की रामन् की संघर्षमय जीवन यात्रा और उनकी उपलब्धियों की जानकारी यह पाठ बखूबी कराता है।

वैज्ञानिक चेतना के वाहक चंद्रशेखर वेंकट रामन पाठ सार

प्रस्तुत पाठ 'वैज्ञानिक चेतना के वाहक रामन्' में नोबेल पुरस्कार विजेता प्रथम भारतीय वैज्ञानिक के संघर्षमय जीवन का चित्रण किया गया है। लेखक कहता है कि सन् 1921 की बात है, जब रामन् एक बार समुद्री यात्रा कर रहे थे। रामन् को जहाज के डेक पर खड़े होकर नीले समुद्र को देखना, प्रकृति को प्यार करना अच्छा लगता था। उनके अंदर एक वैज्ञानिक की जानने की इच्छा भी उतनी ही मज़बूत थी। लेखक कहता है कि यही जानने की इच्छा के कारण उनके मन में सवाल उठा कि 'आखिर समुद्र का रंग नीला ही क्यों होता है? कुछ और क्यों नहीं?' रामन् सवाल का जवाब ढूँढ़ने में लग गए। जवाब ढूँढ़ते ही वे संसार में प्रसिद्ध हो गए। रामन् का जन्म 7 नवंबर सन् 1888 को तमिलनाडु के तिरुचिरापल्ली नगर में हुआ था। रामन् के पिता रामन् को बचपन से ही गणित और फ़िज़िक्स पढ़ाते थे। लेखक कहता है कि रामन् मस्तिष्क विज्ञान के रहस्यों को सुलझाने के लिए बचपन से ही बेचैन रहता था। अपने कॉलेज के समय से ही उन्होंने अनुसंधान के कार्यों में दिलचस्पी लेना शुरू कर दिया था। उनकी दिली इच्छा तो यही थी कि वे अपना सारा जीवन अनुसंधान के कामों को ही समर्पित कर दें, मगर उन दिनों अनुसंधान के कार्य को पूरे समय के कैरियर के रूप तेज़ बुद्धि वाले में अपनाने की कोई खास व्यवस्था नहीं

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

थी। रामन् अपने समय के अन्य तेज़ बुद्धि वाले छात्रों की ही तरह भारत सरकार के आय-व्यय से संबंधित विभाग में अफसर बन गए। लेखक कहता है कि रामन ने कलकत्ता में सरकारी नौकरी करते हुए भी अपने स्वाभाव के अनुसार अनुसंधान के कार्य के प्रति अपने झुकाव को बनाए रखा। दफ़्तर से समय मिलते ही वे लौटते हुए बहू बाजार आते थे, वहाँ ‘इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ़ साइंस’ की प्रयोगशाला थी। लेखक कहता है कि यह प्रयोगशाला अपने आपमें एक अनूठी संस्था थी, जिसे कलकत्ता के एक डॉक्टर महेन्द्रलाल सरकार ने वर्षों की कठिन मेहनत और लगन के बाद खड़ा किया था। लेखक कहता है कि इस संस्था का उद्देश्य देश में वैज्ञानिक चेतना का विकास करना था। अपने महान् उद्देश्यों के बावजूद इस संस्था के पास औजारों की बहुत अधिक कमी थी। लेखक कहता है कि उन्हीं दिनों रामन वाद्ययंत्रों की ओर भी आकर्षित हुए। पश्चिमी देशों को भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया लगते थे और रामन ने वैज्ञानिक सिद्धांतों के आधार पर पश्चिमी देशों के इस संदेह को तोड़ने की कोशिश की कि भारतीय वाद्ययंत्र विदेशी वाद्यों की तुलना में घटिया हैं। लेखक कहता है कि उन्हीं दिनों कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर के पद निकले हुए थे। मुखर्जी महोदय ने रामन् के सामने प्रस्ताव रखा कि वे सरकारी नौकरी छोड़कर कलकत्ता विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद स्वीकार कर लें। रामन् के लिए यह एक कठिन निर्णय था क्योंकि लेखक कहता है कि उस ज़माने के हिसाब से वे एक अत्यंत प्रतिष्ठित सरकारी पद पर थे, जिसके साथ मोटी तनख्वाह और अनेक सुविधाएँ जुड़ी हुई थीं। उन्हें नौकरी करते हुए दस वर्ष बीत चुके थे। ऐसी हालत में सरकारी नौकरी छोड़कर कम वेतन और कम सुविधाओं वाली विश्वविद्यालय की नौकरी में आने का फैसला करना रामन के लिए बहुत हिम्मत का काम था। लेखक कहता है कि रामन् सरकारी नौकरी की सुख-सुविधाओं को छोड़ सन् 1917 में कलकत्ता विश्वविद्यालय की नौकरी में आ गए थे। सन् 1921 में जब रामन समुद्र-यात्रा कर रहे थे तो उस समय जब रामन् के मस्तिष्क में समुद्र के नीले रंग की वजह का सवाल बार-बार उठने लगा, तो उन्होंने इस दिशा में कई प्रयोग किए, जिसका परिणाम रामन् प्रभाव की खोज के रूप में सभी के सामने आया। लेखक कहता है कि रामन् ने अनेक ठोस रवों और तरल पदार्थों पर प्रकाश की किरण के प्रभाव का अध्ययन किया। इस अध्ययन में उन्होंने पाया कि जब एकवर्णीय प्रकाश की किरण किसी तरल या ठोस रवेदार पदार्थ से गुजरती है तो गुजरने के बाद उसके वर्ण में परिवर्तन आता है। एकवर्णीय प्रकाश की किरणों में सबसे अधिक ऊर्जा बैजनी रंग के प्रकाश में होती है। बैजनी के बाद क्रम के अनुसार नीले, आसमानी, हरे, पीले, नारंगी और लाल रंग का नंबर आता है। इस प्रकार लाल-रंग की प्रकाश की ऊर्जा सबसे कम होती है। आइंस्टाइन से पहले के वैज्ञानिक प्रकाश को तरंग के रूप में मानते थे, मगर आइंस्टाइन ने ही सबसे पहले यह बताया था कि प्रकाश बहुत ही छोटे छोटे कणों की तेज़ धारा के समान है। इन बहुत ही छोटे छोटे कणों की तुलना आइंस्टाइन ने बुलेट से की और इन्हें ‘प्रोटोन’ नाम दिया। लेखक कहता है कि रामन् के प्रयोगों ने आइंस्टाइन की धारणा का प्रत्यक्ष प्रमाण दे दिया, क्योंकि एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन यह साफ़तौर पर प्रमाणित करता है कि प्रकाश की किरण बहुत ही तेज़ गति के सूक्ष्म कणों के प्रवाह के रूप में व्यवहार करती है। लेखक कहता है कि रामन् की खोज की वजह से पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की आंतरिक संरचना का अध्ययन सहज आसान हो गया। पहले इस काम के लिए अवरक्त स्पेक्ट्रम विज्ञान का सहारा लिया जाता था। लेखक कहता है कि यह मुश्किल तकनीक है और गलतियों की संभावना बहुत अधिक रहती है। रामन् की खोज के बाद पदार्थों के अणुओं

अध्याय 4- वैज्ञानिक चेतना के वाहक चन्द्र शेखर वेंकट रामन

की और परमाणुओं की बनावट के अध्ययन के लिए रामन् स्पेक्ट्रोस्कोपी का सहारा लिया जाने लगा। यह तकनीक एकवर्णीय प्रकाश के वर्ण में परिवर्तन के आधार पर, पदार्थों के अणुओं और परमाणुओं की संरचना की सटीक सही-सही जानकारी देती है। इस जानकारी की वजह से पदार्थों का प्रयोगशाला में मिलान करना तथा अनेक उपयोगी पदार्थों का बनावटी रूप से निर्माण करना संभव हो गया है। लेखक कहता है कि रामन् प्रभाव की खोज ने रामन् को विश्व के सबसे प्रसिद्ध वैज्ञानिकों की पंक्ति में खड़ा कर दिया। रामन के जीवन में अब तो पुरस्कारों और सम्मानों की तो जैसे झड़ी-सी लगी रही। सन् 1954 में रामन् को देश के सबसे बड़े सम्मान भारत रत्न से भी सम्मानित किया गया। लेखक कहता है कि रामन् नोबेल पुरस्कार पाने वाले पहले भारतीय वैज्ञानिक थे। लेखक कहता है कि भारतीय संस्कृति से रामन् को हमेशा ही गहरा लगाव रहा। उन्होंने अपनी भारतीय पहचान को हमेशा अखंडित रखा अर्थात् उन्होंने अपनी भारतीय पहचान को नष्ट नहीं होने दिया। लेखक कहता है कि रामन विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए करेंट साइंस नामक एक पत्रिका का भी संपादन करते थे। रामन् प्रभाव केवल प्रकाश की किरणों तक ही सिमटा नहीं था; उन्होंने अपने व्यक्तित्व के प्रकाश की किरणों से पूरे देश को प्रकाशित और प्रभावित किया। उनकी मृत्यु 21 नवंबर सन् 1970 के दिन 82 वर्ष की आयु में हुई। लेखक कहता है कि रामन् वैज्ञानिक चेतना और दृष्टि की साक्षात् प्रतिमूर्ति थे। उन्होंने हमें हमेशा ही यह संदेश दिया कि हम अपने आसपास घट रही विभिन्न प्राकृतिक घटनाओं की छानबीन एक वैज्ञानिक दृष्टि से करें। तभी तो उन्होंने संगीत के सुर-ताल और प्रकाश की किरणों की चमक के अंदर से वैज्ञानिक सिद्धांत खोज निकाले। हमारे आसपास ऐसी न जाने कितनी ही चीज़ें बिखरी पड़ी हैं, जो अपने पात्र की तलाश में हैं। लेखक कहता है कि हमें केवल ज़रूरत है रामन् के जीवन से प्रेरणा लेने की और प्रकृति के बीच छुपे वैज्ञानिक रहस्य का भेदन करने की।