

Biology

Laboratory

1. प्रस्तावना (Introduction)

इस तथ्य से सभी सहमत हैं, कि जो ज्ञान बालक स्वयं कुछ करके प्राप्त करता है, वह अधिक स्पष्ट होता है। ऐसी स्थिति में प्रयोगशाला का महत्व बहुत अधिक हो जाता है, पर यदि प्रयोगशाला का उपयोग केवल परम्परागत प्रयोगों को दोहराने तथा सत्यापित तथ्यों के पुनः सत्यापन हेतु ही किया जाये, तो अधिक लाभ नहीं होगा। यथार्थ लाभ उस स्थिति में होगा, जब प्रयोगशाला का पूरा वातावरण स्वतन्त्रता, अन्वेषण तथा खोज में व्याप्त हो। छात्र प्रयोग करें, त्रुटियाँ करें, उनका सुधार करें, आँकड़े एकत्रित करें एवं सिद्धान्त और नियमों का निरूपण करें। जब छात्रों का कार्य अन्वेषण की भावना को लेकर होगा, तब वास्तविक लाभ होगा और वांछनीय अभिवृत्तियों का निर्माण होगा।

2. प्रयोगशाला का महत्व

(Importance of the Laboratory)

प्रयोगशाला का महत्व निम्न प्रकार है—

(1) सामग्री व उपकरण रखने का स्थान (Place for Keeping Material and Implements)—विज्ञान विषयों में अध्ययन व अध्यापन हेतु प्रयोग व परीक्षणों की आवश्यकता पड़ती है। इन प्रयोग व परीक्षणों के लिए अनेक प्रकार के उपकरण, वस्तुओं और सामग्री की आवश्यकता पड़ती है। इस सामग्री और उपकरणों को रखने तथा विद्यार्थियों को व्यक्तिगत रूप से निरीक्षण, परीक्षण और प्रयोग करने की सुविधा प्रदान करने हेतु प्रयोगशाला की आवश्यकता अनुभव की जाती है। यहाँ सभी प्रकार की आवश्यक वैज्ञानिक सामग्री एवं उपकरणों को, सुरक्षित रखा जा सकता है।

(2) उपलब्धि की भावना (Feeling of Achievement)—प्रयोगशाला वह स्थान है जहाँ छात्र स्वतन्त्र रूप से निष्कर्ष निकाल सकते हैं। इससे उनमें उपलब्धि की भावना का निर्माण होता है।

(3) आत्म विश्वास व अनुशासन की भावना (Feeling of Self-confidence and Discipline)—प्रयोगशाला में छात्र सुचारु रूप से कार्य करते हैं। शिक्षक का दायित्व केवल मार्ग-दर्शन होता है। स्वयं कार्य करने से उनमें आत्म-विश्वास की भावना दृढ़ होती है। वह स्वयं निष्कर्षों का निरूपण करते हैं। जब वह निष्कर्ष सत्य सिद्ध होते हैं तो उनमें आत्म-विश्वास और आत्म-अनुशासन की भावना दृढ़ होती है।

(4) सामाजिकता का विकास (Development of Sociability)—प्रयोगशाला में बालक सामूहिक रूप से कार्यरत रहते हैं। अतः उनमें परस्पर सहयोग और स्वस्थ

स्पर्धा की भावना बढ़ती है, जिसके फलस्वरूप सामाजिकता के गुणों का विकास होता है, जो भावी जीवन में समायोजन में अत्याधिक सहायक होते हैं।

(5) समय व श्रम की बचत (Saving of Time and Labour)—प्रयोगशाला का प्रारूप सुनियोजित होता है। इस कारण विभिन्न क्रियाओं से सम्बन्धित साधन एक स्थान पर उपलब्ध हो जाते हैं, जिसके फलस्वरूप किसी भी क्रिया के विभिन्न पक्षों के अध्ययन हेतु विभिन्न स्थानों पर जाने से बचा जा सकता है। इससे समय व श्रम की बचत होती है एवं उपकरणों के टूट-फूट की सम्भावना भी कम हो जाती है।

(6) उचित वातावरण (Proper Environment)—विज्ञानों के अध्ययन के लिए उचित वातावरण तैयार करने में प्रयोगशाला महत्वपूर्ण भूमिका अदा करती है। जब विद्यार्थी विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक सामग्री एवं उपकरणों को देखते हैं तब उनके मन में जिज्ञासा उत्पन्न होती है। वे उनका प्रयोग करने तथा देखने में विशेष आनन्द प्राप्त करते हैं।

(7) दृष्टिकोण वैज्ञानिक बनाना (To Make the Attitude Scientific)—विद्यार्थियों में वैज्ञानिक ढंग से ज्ञान ग्रहण करने और उनके दृष्टिकोण को वैज्ञानिक बनाने में भी प्रयोगशाला सहायक हैं।

इस प्रकार, वैज्ञानिक तथ्यों, नियमों और सामान्य सिद्धान्तों के सत्यापन हेतु प्रयोगशाला की अनिवार्यता स्वयं सिद्ध है। यदि कार्यकारण सम्बन्ध स्थापित करने, रचनात्मक शक्ति का विकास करने और समस्या समाधान हेतु प्रयोग किए जाने हैं तो प्रत्येक विद्यालय में सुनियोजित प्रयोगशाला का होना अनिवार्य है।

3. प्रयोगशाला कार्य के लक्ष्य एवं उद्देश्य

(Aims and Objectives of Laboratory Work)

जीव विज्ञान शिक्षण में सैद्धान्तिक व प्रायोगिक कार्यों के लक्ष्य एवं उद्देश्यों को पृथक् रूप में नहीं देखना चाहिये। यथार्थ में यह एक दूसरे के पूरक होते हैं। अतः इनका समन्वित प्रयोग वांछनीय है। सिद्धान्त व प्रयोग के मध्य इसी खाई ने युनेस्को (UNESCO) को पारस्परिक प्रयोगशालाओं के स्थान पर अध्ययन कक्ष (Study Rooms) के सुझाव देने को बाध्य किया। फिर भी विज्ञान प्रयोगशालाओं को निम्न उद्देश्य पूर्ति हेतु प्रयोग किया जा सकता है—

- (1) अमूर्त वैज्ञानिक अवबोध (Abstract Scientific Comprehension) मूर्त रूप देने के लिये।
- (2) वैज्ञानिक प्रत्यय एवं सिद्धान्तों के विकास के लिये।
- (3) वैज्ञानिक कौशल, अभिरुचि एवं रुचि के विकास के लिये।
- (4) वैज्ञानिक विधि में प्रशिक्षण के लिये।
- (5) वातावरण के प्रति चेतना व जिज्ञासा के विकास के लिये।

4. प्रयोगशाला का नियोजन एवं रूपरेखा निर्माण

(Planning and Designing of Laboratories)

जीव विज्ञान प्रयोगशाला का नियोजन पर्याप्त लचीला होना चाहिये। इसके निर्माण में अभियन्ता (Engineer), आर्किटेक्ट (Architect) एवं शिक्षाविद् (Educationist) तीनों की महत्वपूर्ण भूमिका होती है।

जीव विज्ञान प्रयोगशाला में निम्न का होना अनिवार्य है—

1. **व्याख्यान प्रदर्शन प्रयोग कक्ष (Lecture Demonstration Room)**—भारत सरकार के (Panal for Science Education in Secondary School (1964) एवं (UNESCO) के Planning Mission of Experts के सुझावों को दृष्टिगत रखते हुये इसका प्रारूप इस प्रकार निर्धारित किया जा सकता है। इस प्रकार की व्यवस्था में विज्ञान सम्बन्धी सैद्धान्तिक व प्रयोगात्मक दोनों कार्य किये जा सकते हैं।

(i) **स्थिति (Situation)**—यह कक्ष विद्यालय भवन की नीचे की मंजिल में होना चाहिये। यह विद्यालय भवन के मध्य में न होकर एक कोने में होना चाहिये, जिससे अनावश्यक शोर गुल से बचा जा सके, और शान्त वातावरण में कार्य करना सम्भव हो सके। इसकी दिशा उत्तर-दक्षिण हानी चाहिये, किन्तु यदि आवश्यक हो, तो इसमें वाँछनीय परिवर्तन किये जा सकते हैं।

(ii) **रचना (Lay-out)**—प्रयोगशाला का आकार छात्रों की संख्या पर निर्भर करता है। सामान्यतः 40 छात्रों की कक्षा के लिये 45' × 25' का कक्ष उपयुक्त होता है। इसमें 20 छात्रों के एक साथ प्रयोगात्मक कार्य करने का प्रावधान है। कक्ष का आधा भाग आवश्यकता पड़ने पर व्याख्यान कक्ष के रूप में प्रयोग करना सम्भव है।

(iii) **निर्माण सामग्री (Construction Material)**—जहाँ तक सम्भव हो स्थानीय सामग्री का प्रयोग वाँछनीय है, क्योंकि इससे निर्माण व्यय में कमी की जा सकती है। स्टील, सीमेन्ट आदि का प्रयोग, अभियन्ता व आर्किटेक्ट के निर्देशानुसार किया जाना चाहिये। पूर्व निर्मित प्रारूप (Pre-fabricated structures) का प्रयोग अधिक उपयोगी व अल्पव्ययी होता है।

(iv) **दीवारें (Walls)**—दीवारों की मोटाई 18" प्रस्तावित है, जो हमारे देश में सामान्यतः प्रयुक्त होती है। दीवारों में नीचे से 2½' ऊँचाई तक जल अवरोधक पेन्ट कर देना चाहिये। दीवारों पर हल्का रंग होना चाहिये। सफेदी के स्थान पर पेन्ट अथवा डिस्टेम्पर की सिफरिश की गई है, इससे प्रतिवर्ष सफेदी कराने के व्यय से बचा जा सकता है। छत सफेद होनी चाहिये।

(iv) **फर्श (Floors)**—फर्श सीमेन्ट प्लास्टर से निर्मित होनी चाहिये, जिससे सफाई में सुविधा रहे। फर्श में कुछ ढलान होनी चाहिये, जिससे धोने पर पानी तेजी से निकल सके। कोने गोलाकार होने चाहिये, जिससे आवश्यक रूप से गन्दगी वहाँ पर एकत्रित न हो सके। फर्श ढलवाँ होना चाहिए तथा उसमें भूमिगत नालियाँ होनी चाहिए। क्योंकि गन्दा पानी निकालने के लिए फर्श के ऊपर नालियाँ होने से फर्श गन्दा रहता है।

(v) **दरवाजे (Doors)**—प्रयोगशाला में आवश्यकतानुसार प्रकाश तथा वायु की समुचित व्यवस्था का बहुत महत्व है। प्रयोगशाला का मुख सदैव उत्तर की ओर होना चाहिए ताकि उसमें प्रकाश तथा सूर्य की किरणें अच्छी तरफ आ सके। प्रयोगशाला में दो दरवाजे होने चाहिए। इनमें से एक दरवाजा व्याख्यान-कक्ष तथा दूसरा प्रयोगशाला-कक्ष में खुलना चाहिए। दरवाजे बाहर की तरफ ही खुलने चाहिये। इससे दो लाभ होते हैं—

(1) प्रथम, अन्दर जगह बचती है,

(2) द्वितीय, आकस्मिक आवश्यकता पड़ने पर निकल भागने में सरलता रहती है।

(vi) **खिड़कियाँ एवं संवातक (Windows and Ventilators)**—द्वारों के दूसरी ओर 6' × 8' की तीन खिड़कियाँ होनी चाहिये। इनमें से दो व्याख्यान कक्ष के निकट

और एक प्रयोगशाला की बेंच के निकट होनी चाहिये। जहाँ तक सम्भव हो, द्वारों के समान ही खिड़कियाँ भी बाहर की ओर खुलनी चाहियें, जिससे कि उनके आन्तरिक भाग का उपयोग शैल्फ की तरह किया जा सके। प्रकाश को आवश्यकतानुसार नियन्त्रित करने के लिये खिड़कियों पर काले पर्दे लगाने चाहिये। यदि खिड़कियों पर महीन जाली लगाई गयी हो तो खिड़कियों को दो भागों में बनवाना चाहिये—ऊपर वाला आधा भाग एवं नीचे वाला आधा भाग। नीचे वाला आधा भाग बन्द होना चाहिये और ऊपर वाले आधे भाग के दरवाजे अन्दर से बन्द होने चाहियें। इससे खिड़कियों के अन्दर के भाग को भी प्रयोग किया जा सकेगा।

संवातक पर्याप्त होनी चाहिये, उन पर गोलाकार रूप में तार की जाली लगा देनी चाहिये। इससे कीड़े-मकोड़े, मच्छर, मक्खी एवं पक्षियों आदि से बचा जा सकेगा। मक्खियों के नियन्त्रण के लिये 20 प्रतिशत शक्ति का फार्मलीन घोल शुगर में मिश्रित करके प्यालियों में भर कर रखना चाहिये।

(vii) प्रकाश, जल एवं जल निष्कासन व्यवस्था (Light, Water and Drainage Arrangements)—प्रकाश एवं जल सुगमता से उपलब्ध होने चाहिये। द्वार, खिड़कियाँ और स्काई लाइट इस प्रकार से हों कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश उपलब्ध हो सके, किन्तु कार्य करने की मेज पर सीधे सूर्य का प्रकाश नहीं पड़ना चाहिये। जल निष्कासन हेतु पाइप जमीन में दबे हुए होने चाहिये, पानी की निरन्तर प्राप्ति हेतु पानी की एक सामान्य आकार की टंकी प्रयोगशाला की छत पर रखी जा सकती है।

कूड़ा करकट (Wastage) को बाहर फेंकना, जीव विज्ञान प्रयोगशाला की एक बड़ी समस्या होती है। इसके लिये उचित प्रबन्ध होना चाहिये। इसे किसी गड्ढे में दबाया जा सकता है।

(viii) साज-सज्जा व फर्नीचर (Fitting and Furniture)—प्रयोगशाला कक्ष में बैठने की व्यवस्था एवं अन्य साज सामान इस प्रकार होना चाहिये कि प्रयोग व प्रदर्शन सम्बन्धित सभी कार्य सुगमता से किये जा सकें। भारी एवं विशिष्ट प्रकार की साज-सज्जा वाली स्थाई बेंचों की आवश्यकता नहीं है। इसके विपरीत, मध्य में सुगमतापूर्वक हटाई जा सकने वाली चल बेंचो (Movable benches) अधिक उपयोगी होती हैं। दीवारों के साथ स्थाई बेंच हो सकती है। मध्य की बेंच इस प्रकार की होनी चाहिये कि उनका प्रयोगात्मक कार्य के अतिरिक्त लिखित कार्य हेतु भी प्रयोग सम्भव हो सके। दीवार के निकट की बेंचों की ऊँचाई खिड़की के तल तक होनी चाहिये, जिससे जीव विज्ञान सम्बन्धी वह वस्तुयें जिन्हें प्रकाश की आवश्यकता होती है, इन पर रखी जा सकें। इन बेंचों के नीचे की ओर कवर्ड हो सकते हैं।

एक मेज $6' \times 3' \times 2\frac{1}{2}'$ आकार की एक बड़े श्यामपट पर जिसका आकार $10' \times 4'$ हो, लगभग 3' पर स्थित होनी चाहिये। 20 मेजें जिसमें प्रत्येक के स्थान दो स्टूल होनी चाहिये, जिनका आधार $3\frac{1}{2}' \times 1\frac{1}{2}' \times 2'$ प्रस्तावित है। मेजों में दराजों का प्रावधान भी हो सकता है। मेजों की सतह स्वच्छ व समतल होनी चाहिये। स्टूल $1\frac{1}{2}'$ ऊँचे होने चाहिये। लोहे की कुर्सी अधिक मितव्ययी हो सकती है। इस प्रकार 40 छात्रों के कार्य हेतु प्रावधान हो सकता है।

मेजों की पंक्तियों के मध्य एक रास्ता दे देना चाहिये। इस प्रकार का समायोजन आदर्श हो सकता है, क्योंकि इससे सफाई करने में सफलता रहती है। छात्र सुगमता

विज्ञान अध्यापन में प्रयोगात्मक कार्य, जान

व शीघ्रता से आ जा सकते हैं। छात्रों को बिना असुविधा के खड़े होकर कार्य करना सम्भव हो जाता है। आवश्यकता पड़ने पर दूसरे समारोह आदि में प्रयुक्त होने वाला फर्नीचर सरलता से बीच में लगाया जा सकता है।

प्रयोगशाला कक्ष में $10' \times 4'$ का श्यामपट होना चाहिये, जिसकी ऊपरी ऊँचाई 7' फर्श की सतह से होनी चाहिये। श्यामपट का रंग गहरा भूरा अथवा हरा होना चाहिये। चार्टों को दीवार के साथ लटकाना चाहिये।

एक प्रमुख मेज श्यामपट के सामने होनी चाहिये, जो अन्य मेजों की तुलना में थोड़ी छोटी हो। इस मेज की स्थिति थोड़ी ऊँचाई पर होनी चाहिये। प्रकाश का प्रावधान इस मेज पर होना अनिवार्य है। इस मेज में शैल्फ व दराज भी होने चाहिये। इस मेज का उपयोग शिक्षक के लिये होता है।

अन्य 6 मेजें शैल्फ युक्त होनी चाहिये, जिनकी सतह पूर्णतया चिकनी होनी चाहिये। अन्य मेजों का आकार $6' \times 3\frac{1}{2}' \times 3'$ होना चाहिये, जिससे 4 छात्र सुगमता से कार्य कर सकें। इनके मध्य में $3\frac{1}{2}'$ चौड़ा रिक्त स्थान होना चाहिये।

मेजों में कोई सिंक नहीं होना चाहिये, जिससे उनमें कार्य करने के लिये अधिक स्थान उपलब्ध हो सके। सिंक न होने से सफाई करने में भी सुविधा रहेगी और जल निष्कासन हेतु फर्श को खराब करने से भी बचाया जा सकेगा। पानी का प्रावधान प्रयोगशाला के दूसरे कोने पर किया जाता है। इस प्रकार का समायोजन अधिक मितव्ययी होता है।

प्रयोगशाला में कम से कम 3 सिंक होने चाहिये, जिनमें से एक शिक्षक के लिये और दो छात्रों के प्रयोग हेतु होने चाहिये। उनके पास एक लकड़ी का बोर्ड होना चाहिये, जिन पर प्रयोग किये उपकरणों को सूखने के लिये रखा जा सके।

2. तैयारी कक्ष (Preparatory room)—यह यथासम्भव बड़े आकार का होना चाहिये। इसमें दो दरवाजे होने चाहिये, जो भण्डार-गृह व प्रयोगशाला में खुलते हों। जहाँ तक साज-सज्जा का प्रश्न है, इस कक्ष का निम्न रूप होना चाहिये—

- (i) भण्डारण हेतु आलमारियाँ (Cup-boards for storage)।
- (ii) सामान्यतः बहुत अधिक प्रयोग में आने वाले उपकरणों को रखने हेतु शैल्फ।
- (iii) उन उपकरणों को रखने हेतु शैल्फ जो निर्मित किये जा रहे हों या प्रदर्शन हेतु तैयार किये जा रहे हों।
- (iv) एक बड़ी कार्य बैन्च (Work bench)।
- (v) दो बड़े सैन्क।
- (vi) बहुमुखी पानी के टैप (Multi nozzle taps)।
- (vii) गैस सप्लाई।
- (viii) काँच का कार्य करने के लिये पाइप (Blow-pipe for glass-work)।
- (ix) हाथ से औजारों का एक सैट (A set of basic hand tools)।
- (x) भौतिक तुला (Physical balance)।
- (xi) माइक्रोटोमी के उपकरण (Apparatus for microtomy)।

सामान्यतः तैयारी कक्ष का प्रयोग निम्न कार्यों के लिये किया जाता है—

- (i) सूक्ष्म-दर्शी सैक्शन निर्माण (Preparation of micro-scopic sections cutting, staining and mounting) ।
- (ii) कंकाल निर्माण (preparation of skeleton) ।
- (iii) संग्रहालय हेतु नमूनों का निर्माण (Preparation of museum specimen) ।
- (iv) विच्छेदन (Dissection) एवं विच्छेदन हेतु बेहोश करना ।
- (v) विशिष्ट उपकरण निर्माण (Designing special apparatus) ।
- (vi) प्रयोगों का सैट करना (Setting up of experiments) ।
- (vii) शिक्षण सहायक सामग्री निर्माण (Preparation of teaching aids) ।

3. भण्डार कक्ष (Store Room)—भण्डार कक्ष दो प्रकोष्ठों का होना चाहिये । एक प्रकोष्ठ अपेक्षाकृत छोटा हो, जोकि मुख्य भवन से बाहर की ओर हो । इसका द्वार बाहर की ओर खुलता हो । दूसरा प्रकोष्ठ अपेक्षाकृत बड़ा हो और उसका द्वार प्रयोगशाला में खुलता हो । बाह्य प्रकोष्ठ का प्रयोग फार्मलीन में रखे स्पैसिमैन (Specimen) को रखने हेतु किया जाना चाहिये, जबकि आन्तरिक प्रकोष्ठ में काँच के उपकरण, रसायन आदि रखे जाने चाहिये ।

सामान्यतः बाह्य प्रकोष्ठ 12'×8' का पर्याप्त है, इसमें एक खिड़की, एक दरवाजा और एक वैंटीलेटर (Ventilator) होना चाहिये । खिड़की के नीचे, दीवार के साथ एक 2½' चौड़ी सुदृढ़ बेंच लगी होनी चाहिये, जिसके नीचे फर्श से 6" ऊपर स्टोरेज टैंक (Storage tanks) (पोर्सलीन का) हो । टैंक में टैप व बाह्य पाइप का प्रावधान हो ।

खिड़की के सामने की दीवार पर, सुदृढ़ खुली आलमारियाँ (Open Shelves) हो, जिनमें स्पैसिमैन व रसायनों की बोटलों को रखा जा सके ।

आन्तरिक प्रकोष्ठ जितना सम्भव हो, उतना बड़ा हो सकता है । यह कम से कम 16'×8'×10' तो होना ही चाहिये । इसमें भी शैल्फ (Shelves) और ताले लगी आलमारियाँ हों, जिनका उपयोग रसायन व अलकोहल आदि बन्द रखने हेतु किया जा सकता है । क्रमबद्ध रूप से रैक (Racks) लगे हों, जिन पर काँच के उपकरण रखे जा सकें ।

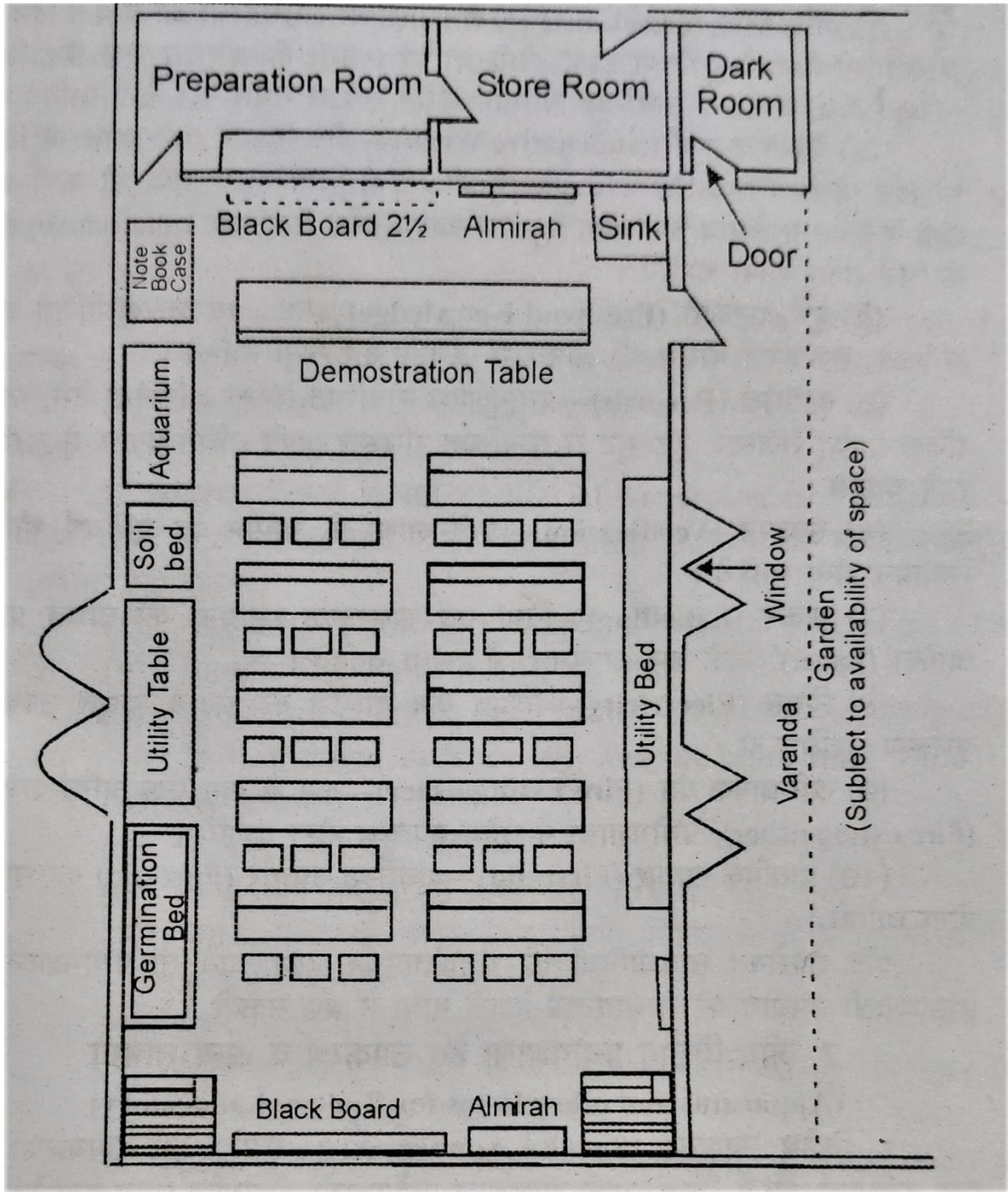
4. अन्धेरा कक्ष (Dark Room)—जीव विज्ञान में अंधेरे कक्ष का उपयोग प्रकाश प्रतिक्रिया और प्रकाश संश्लेषण (Photo-synthesis) के प्रयोगों के लिये किया जाता है । इसमें भी सैन्क, बैन्च, पानी व विद्युत का प्रबन्ध होना चाहिये ।

5. प्रयोगशाला के प्रमुख गुण

(Main Qualities of a Laboratory)

प्रयोगशाला में निम्न गुण होने चाहिये—

- (1) इसमें पर्याप्त स्थान होना चाहिये, जिससे कि छात्रों को प्रयोग करते समय असुविधा न हो ।
- (2) इसमें कार्य करने की स्थितियाँ ठीक होनी चाहिये, अर्थात् उनमें स्वच्छ वायु, उचित तापक्रम, पर्याप्त प्रकाश आदि भौतिक सुविधायें काफी मात्रा में उपलब्ध होनी चाहियें ।
- (3) इसमें शिक्षक द्वारा निरीक्षण करने हेतु उचित सुविधा होनी चाहिये ।
- (4) इसमें आकस्मिक दुर्घटना की स्थिति में बाहर निकलने के लिए अलग से निकासी द्वार होना चाहिये ।



○ प्रयोगशाला के सामान का लेखा-जोखा रखना (Maintaining Accounts and Registers for Laboratory Material)

प्रयोगशाला सम्बन्धी सामान का लेखा-जोखा रखना महत्त्वपूर्ण है। इससे प्रमुख लाभ दो होते हैं—

- (i) प्रथम, सामान की देखभाल रखने में सहायता मिलती है।
- (ii) द्वितीय, स्कूल या सरकार द्वारा नियुक्त ऑडिट कमेटी को भी संतोषजनक उत्तर दे सकते हैं।

उपरोक्त कार्य के लिए निम्न रजिस्टर रखे जाते हैं—

1. स्टॉक रजिस्टर (Stock Registers)—स्टॉक रजिस्टर तीन प्रकार के होते हैं—

(a) न टूटने वाली वस्तुओं का रजिस्टर (Register of Non-breakable Articles)—
इस रजिस्टर में उन वस्तुओं का विवरण व लेखा-जोखा रखा जाता है, जो साधारणतया

टूटने वाली नहीं होती जैसे—लकड़ी, लोहे तथा अन्य कठोर धातुओं से निर्मित वस्तुएँ।

(b) टूटने-फूटने वाली वस्तुओं का रजिस्टर (Register of Breakable Articles)—इस रजिस्टर में उन वस्तुओं का लेखा-जोखा रखा जाता है, जो प्रायः टूटती-फूटती रहती हैं, जैसे—बीकर, परखनली, थर्मामीटर आदि।

(c) प्रयुक्त हो जाने वाली वस्तुओं का रजिस्टर (Register of Consumable Articles)—इस रजिस्टर में उन वस्तुओं का लेखा-जोखा रखा जाता है जो प्रायः खर्च होती रहती हैं, जैसे रासायनिक प्रतिकर्मक (Chemical Reagents). आसुत जल (Distilled Water) आदि।

2. माल की खरीद दिखाने वाला रजिस्टर (Purchase Register)—इस रजिस्टर में प्रयोगशाला में क्रय की जाने वाली सभी वस्तुओं का पूरा विवरण रहता है। रजिस्टर को बनाने के दो तरीके हैं—

(क) प्रथम, रजिस्टर में निम्न सूचियाँ दर्ज की जायें—

- (1) भेजे जाने वाले आर्डर की तारीख,
- (2) फर्म का नाम,
- (3) मँगाई जाने वाली वस्तुओं का विवरण,
- (4) प्राप्त हुई वस्तुओं का विवरण,
- (5) उनका मूल्य।

उपरोक्त सूचनाएँ खाने बनाकर दर्ज की जाएँ—

(ख) द्वितीय, एक अन्य तरीका यह है कि फर्म को जो आर्डर भेजे जाएँ उनकी कार्बन कापी रजिस्टर के बाएँ पृष्ठों पर तथा दायीं ओर जो बिल प्राप्त हों, उन्हें चिपकाते रहना चाहिए।

3. आवश्यकता प्रदर्शित करने वाला रजिस्टर (Register Showing Requirement)—समय-समय पर अध्यापक को अनेक वस्तुओं व उपकरणों की आवश्यकता महसूस होती है। जैसे—

- (1) पढ़ाते समय आवश्यकता,
- (2) प्रयोग प्रदर्शन करते समय आवश्यकता,
- (3) बच्चों द्वारा प्रयोगशाला में काम कराते समय आवश्यकता।

अध्यापक आवश्यकता पड़ने वाले उपरोक्त उपकरणों को लिखता रहता है। माल मँगाते समय इससे सहायता ली जा सकती है। अन्यथा अध्यापक आर्डर भेजने के समय महत्त्वपूर्ण सामग्री भूल सकता है।

○ प्रयोगशाला की देखभाल एवं सुरक्षा

(Up Keep of Laboratory and Safety Measures)

प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के महँगे और सूक्ष्म उपकरण होते हैं, जिनके सम्बन्ध में थोड़ी सी भी असावधानी उनके नुकसान का कारण बन जाती है। प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के विषैले एवं विस्फोटक पदार्थ भी होते हैं, जिनके सम्बन्ध में असावधानी होने पर दुर्घटना अथवा नुकसान है।

इस सम्बन्ध में निम्नलिखित सावधानियाँ सहायता कर सकती हैं—

(A) अध्यापक हेतु सावधानियाँ

(Precautions for the Teachers)

अध्यापक को निम्न सावधानियाँ बरतनी चाहिये—

- (1) प्रवेश निषिद्ध—अपनी अनुपस्थित में प्रयोगशाला के अन्दर भी छात्र का प्रवेश निषिद्ध करें।
- (2) व्यक्तित्व—अपना व्यक्तित्व प्रभावशाली एवं अनुक्रमणीय बनाएँ।
- (3) नियन्त्रण—कक्षा पर पूरा नियन्त्रण रखें।
- (4) स्थान सुनिश्चित करना—प्रत्येक छात्र का स्थान निश्चित करें। छात्रों का निष्प्रयोजन इधर-उधर घूमना वर्जित करें।
- (5) साधन सुनिश्चित करना—प्रत्येक बालक के पास कार्य करने के लिए पर्याप्त साधन को सुनिश्चित कर लेना चाहिए।
- (6) वस्तु स्थान व पहचान—प्रयोगशाला में प्रत्येक वस्तु अपने-अपने स्थान पर हो तथा उन पर सही लेबल चिपका हो।
- (7) निर्देश—प्रयोग के आरम्भ होने से पूर्व बालकों को निम्न आवश्यक निर्देश दें—
(क) क्या सावधानी बरतनी है,
(ख) क्या करना है।
- (8) चेतावनी—अनजानी वस्तुओं तथा अन्य खतरों के प्रति सावधानी बरतने के लिए चेतावनी दी जाए।
- (9) उपकरण परीक्षण—उपकरण यह जाँच कर लें कि वे उपयुक्त प्रकार के हैं तथा प्रयोग सम्बन्धी सभी आवश्यक सामान हैं।
- (10) गैस तथा बिजली—गैस तथा बिजली के उपयुक्त प्रयोग करने से सम्बन्धित आवश्यक निर्देश दिये जायें।
- (11) दुर्घटना व आकस्मिक उपचार—दुर्घटना की सम्भावनाओं तथा उनके होने पर आकस्मिक उपचार सम्बन्ध में जानकारी देनी चाहिए।

(B) विद्यार्थियों के लिए प्रयोगशाला नियम

(Laboratory Rules for the Students)

1. स्थान परिवर्तन वर्जित—प्रयोगशाला में से किसी वस्तु को अपने स्थान से इधर-उधर न करें। जो वस्तु जिस स्थान पर रखी है, उसे वहीं पर रखने का प्रयत्न करें।
2. अनुमति प्राप्त—प्रयोगशाला सामान प्रयोगशाला से अन्यत्र ले जायें। इसके अतिरिक्त, अध्यापक से जिस उपकरण एवं सामग्री के द्वारा जो करने की अनुमति ली है, केवल वही करें।
3. सूचना—
 - (a) किसी भी प्रकार की दुर्घटना होने पर अध्यापक को तुरन्त सूचित करें।
 - (b) किसी उपकरण में किसी भी प्रकार की टूट-फूट एवं दोष दिखाई देने पर अध्यापक को तुरन्त सूचित करें।
4. लेबल के अस्पष्ट होने पर पुष्टिकरण—किसी भी वस्तु पर लेबल न होने अथवा लगे हुए लेबल के छूट जाने की स्थिति में अध्यापक को सूचित करें।
5. कमी सुनिश्चित करना—लेबल लगी हुई वस्तु के प्रति भी प्रयोग करने से पूर्व वस्तु के वांछित होने के सम्बन्ध में निश्चित होना।

6. **बोतल पकड़ना**—बोतल को उसके ऊपरी सिरे या ढक्कन से न पकड़ें ।
7. **ढक्कन खोलना बन्द करना**—बोतलों के ढक्कन (Stopper) को सावधानी पूर्वक अलग करें और काम करने के पश्चात् बोतल को तुरन्त बन्द करें ।
8. **मितव्ययता**—प्रयोग में आवश्यक अल्पतम वस्तु का उपयोग करें । कोई भी चीज व्यर्थ न करें ।
9. **प्रत्यक्ष स्पर्श से बचना**—किसी पदार्थ को हाथ से छूने के बजाए उसे चम्मच या अन्य किसी साधन के द्वारा प्रयुक्त करें ।
10. **सावधानीपूर्वक प्रयोग**—प्रयोग करते समय आवश्यक सावधानियों का ध्यान रखें । जल्दबाजी न करें तथा प्रयोग करने से पूर्व सभी उपकरणों की भली-भाँति जाँच कर लें ।
11. **मेज पर अनावश्यक उपकरण नहीं**—मेज पर केवल आवश्यक उपकरण रखें ।
12. **मार्ग या फर्श पर वस्तुएँ नहीं**—मार्ग पर या फर्श पर कोई भी चीज न रखें । फर्श पर कोई चीज गिरने पर उसे तुरन्त साफ करें । अन्यथा चलते-फिरते ठोकर लग सकती है ।
13. **सफाई**—प्रयोग के पश्चात् सभी उपकरण भली प्रकार साफ करके यथा स्थान रखें ।
14. **शुभ समाधान**—किसी भी प्रकार की शंका की स्थिति में स्वयं आगे बढ़ने से पहले अध्यापक से परामर्श करें ।
15. **अनुशासन**—प्रयोगशाला में अनुशासन में रहें और शान्तिपूर्वक प्रयोग करते रहें ।



प्राथमिक उपचार सम्बन्धी बक्स (First Aid Box)

इस सम्बन्ध में निम्न व्यवस्था की जानी चाहिए—

- (1) प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार सम्बन्धी सामग्री के लिए एक कबर्ड की व्यवस्था की जाए ।
- (2) इसे ताला बन्द करके रख जाए ।
- (3) इसमें उपस्थित सामग्री और उसे किन-किन अवस्थाओं में किस प्रकार प्रयोग करना है, यह जानकारी अंकित हो ।
- (4) इसके ऊपर रेड-क्रास (+) का चिन्ह अंकित करें इससे यह दूर से जानी जा सकेगी ।
- (5) कबर्ड का सामान पूरी तरह से साफ और शुद्ध होना ।
- (6) इससे सामान की बराबर जाँच होती रहे ।
- (7) जो वस्तु ठीक न हो उसका स्थानापन्न होता रहे ।

प्राथमिक उपचार बाक्स सामग्री (First Aid Box Equipments)—प्राथमिक उपचार बक्स में निम्नलिखित सामग्री का रखना उपयुक्त है—

- (i) छोटी-बड़ी पट्टियाँ (Bandages) ।
- (ii) धुनी हुई रुई (Cotton) ।
- (iii) जोड़ने वाला प्लास्टर (Adhesive Plaster) ।
- (iv) मरहम (Ointment) ।
- (v) नेत्र साफ करने का उपकरण (Eye bath) ।

- (vi) नेत्र में दवा डालने पर ड्रॉपर (Eye Dropper) ।
- (vii) नेत्र के उपचार हेतु कुछ पेटेन्ट दवाइयाँ ।
- (viii) छोटी-बड़ी कैंचियाँ (Scissors) ।
- (ix) विभिन्न आकार के सेफ्टी पिन (Safety pin) ।
- (x) शल्य-चिकित्सा सम्बन्धी चिमटियाँ (Operation Forceps) ।
- (xi) जलने पर काम आने वाली कोई क्रीम (Cream on Burns) ।
- (xii) सल्फ्यूरिक एसिड (Sulphuric Acid) ।
- (xiii) बोरिक एसिड (Boric Acid) ।
- (xiv) ऐसीटिक एसिड (Acetic Acid) ।
- (xv) टार्टरिक एसिड (Tartaric Acid) ।
- (xvi) पोटेशियम परमैंगनेट (Potassium Permanganate) ।
- (xvii) लिक्विड पैराफीन (Liquid Paraffin) ।
- (xviii) टिंक्चर आयोडीन (Tincture Iodine) ।
- (xix) डिटोल (Dettol) ।
- (xx) फिटकरी (Alum) ।
- (xxi) लाल दवा (Potassium Permanganate) ।
- (xxii) चूने का पानी (Lime water) ।
- (xxiii) नारियल का तेल (Coconut Oil) ।
- (xxiv) अरण्डी का तेल (Castor Oil) ।
- (xxv) ग्लिसरीन (Glycerine) ।
- (xxvi) सोडियम-बाई कार्बोनेट (Sodium-bi-Carbonate) ।