अंशुल अग्रवाल ● एस॰ अग्रवाल

इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग

INDUSTRIAL ENGINEERING



एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर®

प्राविधिक शिक्षा परिषद् उत्तर प्रदेश द्वारा स्वीकृत, नवीन "NSQF" आधारित संशोधित पाठ्यक्रमानुसार

इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग

(INDUSTRIAL ENGINEERING)

तृतीय वर्ष, छठे सेमेस्टर (VI Sem), यांत्रिकी इंजी० डिप्लोमा छात्रों के लिए

लेखकगण :

अंशुल अग्रवाल
प्रवक्ता
डी० एन० पॉलिटेक्निक
मेरठ

एस० अग्रवाल
परामर्शक

2021

प्रकाशक:

एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर

46/20, कम्बल वाला बाग, नई मण्डी, मुज़फ़्फ़रनगर-251 001 (उ०प्र०)

इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग

प्रकाशक:

एशियन पब्लिशर्स, मुज़फ़्फ़रनगर®

46/20, कम्बल वाला बाग, नई मण्डी,

मुज़फ़्फ़रनगर-251001 (उ० प्र०)

फोन: 0131-2660980

Visit us at : www.asianpublishers.co.in

e-mail : spmittal@asianpublishers.co.in
sales@asianpublishers.co.in

इस पुस्तक का कोई भी अंश लेखक एवं प्रकाशक की लिखित पूर्वानुमति के बिना किसी भी रूप में तथा किसी भी माध्यम से, उद्धृत, अनुवादित या प्रकाशित नहीं किया जा सकता।

© सर्वाधिकार लेखक के अधीन है।

प्रथम संस्करण : 2020-2021

मूल्य : ₹ 200.00

लेजर टाइपसैटिंग:

विजेता कम्प्यूटर्स एण्ड प्रिंटर्स

मेरठ

मोबाइल: 9897000980

मुद्रक:

विमल प्रिंटर्स

मेरठ

फोन: 9412203584

यद्यपि इस पुस्तक को प्रकाशित करने में तथा इसमें दिये गये तथ्यों की यथार्थता को सुनिश्चित करने हेतु आवश्यक सावधानी बरती गयी है किन्तु फिर भी किसी त्रुटि या विभिन्नता के लिये तथा उससे होने वाले किसी भी प्रकार के नुकसान के लिये लेखक या प्रकाशक किसी रूप में जिम्मेदार नहीं होंगे। पाठकों को सलाह दी जाती है कि किसी भी प्रकार के संशय की स्थिति में इस पुस्तक में दी गई सामग्री का मिलान मानक पुस्तकों से कर लें।

प्रस्तावना

लेखकों का इस पुस्तक को लिखने का इरादा विशेषरूप से यांत्रिकी के विद्यार्थियों के लिए **इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग** की बनुयादी पाठ्यपुस्तक को सरल भाषा में बनाने का है। इस पुस्तक को लिखते समय बहुत ही सरल भाषा का उपयोग किया गया है तथा टैक्निकल शब्दों को यथासम्भव अंग्रेजी भाषा में भी देने का प्रयास किया है। इस पुस्तक की विषय वस्तु को उत्तर प्रदेश स्टेट बोर्ड ऑफ टेक्निकल एजुकेशन के द्वारा प्रतिपादित नवीनतम (NSQF) पाठ्यक्रम के अनुसार इस प्रकार प्रस्तुत किया गया है कि एक सामान्य विद्यार्थी भी बिना किसी तनाव के समझकर याद कर सकता है। इस पुस्तक के प्रत्येक पाठ के अंत में अभ्यास प्रश्नों को सलंगित किया गया है जिसकी मदद से विद्यार्थी पाठ का संशोधन और अभ्यास कर सकते हैं।

लेखक अपने सभी सहयोगियों, शुभचिन्तकों, दोस्तों और साथी अध्यापकों का हार्दिक धन्यवाद प्रस्तुत करते हैं जिन्होंने इस पुस्तक को लिखने के दौरान सतत मदद और सहयोग प्रदान किया। लेखक अपने प्रकाशक, मैसर्स एशियन पब्लिशर्स, मुजफ़्फरनगर (उत्तर प्रदेश) का भी दिल की गहराई से धन्यवाद प्रस्तुत करते हैं जिन्होंने लेखक के ऊपर विश्वास किया है। अन्त में लेखक उन विद्यार्थियों तथा अध्यापकों की सराहना करते हैं जो भविष्य में इस पुस्तक में सुधार के लिए अपने विचार, आलोचनाएँ, टिप्पणी और समीक्षा भेजेंगे।

—लेखक

SYLLABUS

L	T	P
6	–	2

RATIONALE

A diploma holder in this course will have to conduct time and motion study to improve the methods/system. For this, knowledge and related skills in method study and work measurement are essential. Knowledge of industrial safety is also required. Hence this subject.

LEARNING OUTCOMES

After undergoing this course, the students will be able to :

- Use industrial engineering concepts to improve productivity.
- Uuse resources optimally and economically.
- Aapply work study techniques for improving production.
- Explain various incentive plans.
- Maintain inventory optimally and classify different types of inventory.
- Take preventive measures to avoid accidents use of safety device.

SUGGESTED DISTRIBUTION OF MARKS

S.No.	Topic Name	Time Alloted (Periods)	Marks Alloted (%)
1.	Productivity	10	—
2.	Work Study	10	—
3.	Method Study	10	—
4.	Motion Analysis	10	—
5.	Work Measurement	14	—
6.	Wages and Incentive Schemes	08	—
7.	Stores Management	10	—
8.	Industrial Safety	10	—
	Total	**82**	—

DETAILED CONTENTS

1. Productivity (10 Periods)

Introduction to productivity, factors affecting productivity, practical measurement of productivity, difference between production and productivity, causes of low productivity and methods to improve productivity, contribution of standardization in improving productivity.

2. Work Study **(10 Periods)**

Definition and scope of work study; factors for selection of work study job, uses and limitations of work study, Inter-relation between method study and work measurement ; Human aspects of work study; Role of work study in improving productivity.

3. Method Study **(10 Periods)**

Definition, Objectives and procedure for Method study analysis; Information collection and recording techniques through various diagrams.

4. Motion Analysis **(10 Periods)**

Principles of Motion analysis; Therbligs and SIMO charts; Normal work area (Principle of motion economy), design and arrangement of work place. Ergonomics, design of tools and equipments.

5. Work Measurement **(14 Periods)**

Objectives; work measurement techniques, stop watch time study; principle, equipment used and procedure; systems of performance rating; standard elements of time, calculation of basic times; various allowances; guide for rest allowance in Indian conditions, calculation of standard time, work sampling, standard data and its usage. Work sampling.

6. Wages and Incentive Schemes **(08 Periods)**

Introduction to wages, Wage payment for direct and indirect labour, wage payment plans and incentives, various incentive plans, incentives for indirect labour.

7. Stores Management **(10 Periods)**

Different Layout and structures of stores, Inventory control, calculation of EOQ, Bin cards and various forms required in stores for documentation. Purchase procedures. Purchase procedures.

8. Industrial Safety **(10 Periods)**

8.1 Accident- causes, types, results and control.

8.2 Mechanical and electrical hazards- types, causes and preventive steps/procedure.

8.3 Describe salient points of Factories Act 1948 for health and safety- wash rooms, drinking water layouts, light, cleanliness, fire, guarding, pressure vessels etc.

8.4 Safety colour codes.

8.5 Fire prevention and fire fighting, equipment and methods.

LIST OF PRACTICALS

1. Stop watch time study on any machine like lathe, drilling machine or milling machine.
2. Method improvement - Assembly of bolt, nut and 3 washers.
3. Determination of standard time for assembly of electrical switch.
4. Preparation of flow process chart.
5. Preparation of SIMO chart.
6. Preparation of flow diagram.
7. Preventive measure in case of electrocution.
8. Preventive measures in case of snake/poisonous creature sitting.
9. Use of first aid in case of minor accidents.
10. Use of five extenuates/five drill.

विषय-सूची

क्र०सं०	अध्याय	पृष्ठ
1.	उत्पादकता (Productivity)	01–09
2.	कार्य अध्ययन (Work Study)	10–16
3.	कार्य-विधि अध्ययन (Method Study)	17–40
4.	गति विश्लेषण (Motion Analysis)	41–53
5.	कार्य-मापन (Work-Measurement)	54–70
6.	मजदूरी तथा प्रोत्साहन योजनाएँ (Wages and Incentives Schemes)	71–88
7.	भण्डार प्रबन्धन (Stores Management)	89–123
8.	औद्योगिक सुरक्षा (Industrial Safety)	124–152
●	प्रयोगात्मक भाग (Practical Section)	153–172
●	प्रश्न-पत्र (Examination Paper)	

1 उत्पादकता (PRODUCTVITY)

Syllabus

Introduction to productivity, factors affecting productivity, practical measurement of productivity, difference between production and productivity, causes of low productivity and methods to improve productivity, contribution of standardization in improving productivity.

§ (Introduction)

उत्पादन एक विधि अथवा प्रक्रिया है जो निवेशित अवयवों जैसे मानव (Men), पदार्थ (Materials), पूँजी (Capital) जानकारी (information) तथा ऊर्जा (Energy) के समूह को निर्गत् अवयवों जैसे परिष्कृत उत्पाद तथा सेवाओं के एक विशिष्ट समूह में, उचित गुणवत्ता तथा मात्रा में, रूपान्तरित (Transform) करती है जिससे की उपक्रम के उद्देश्य को हासिल किया जा सके।

किसी उत्पादन प्रणाली की उत्पादकता (Productivity) को एक मशीन की दक्षता के समान माना जा सकता है। उपक्रम में उपलब्ध संसाधनों का सर्वोत्तम तरीके से प्रयोग करके अधिकतम उत्पादन प्राप्त करना ही उत्पादकता का प्रमुख लक्ष्य है। दूसरे शब्दों में, **निवेश (input) में कोई बदलाव किये बिना निर्गत (Output) को बढ़ाना ही उत्पादकता में वृद्धि करना कहलाता है।**

"उत्पादकता को निर्गत (Output) तथा निवेश (Input) के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।"

"Productivity can be defined as the ratio of output to the input of a production system."

अर्थात् $$\text{उत्पादकता (Productivity)} = \frac{\text{निर्गत (Output)}}{\text{निवेश (Input)}}$$

पीटर ड्रकर (Peter Drucker) के अनुसार, **"उत्पादन के सभी कारकों के मध्य सन्तुलन स्थापित करना जिससे न्यूनतम प्रयास द्वारा अधिकतम निर्गत प्राप्त किया जा सके, उत्पादकता कहलाता है।"**

"Productivity means a balance between all factors of production that will give the maximum output with the smallest effort."

किसी उत्पाद के विनिर्माण के लिए अथवा सेवा प्रदान करने के लिए या फिर किसी कार्य को बेहतर, सस्ता, सरल, द्रुत (quicker) तथा सुरक्षित प्रकार से करने के लिए मानसिक रूप से तैयार करना तथा सतत् प्रयास करना ही उत्पादकता में विकास करना कहलाता है। जब हम किसी उद्योग को एक समग्र रूप में देखते हैं तो उत्पादकता को निर्मित सामान या प्रदान की गई सेवा के मान (value) तथा उत्पादन में प्रयुक्त संसाधनों के मान के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। अर्थात्

$$\text{उत्पादकता} = \frac{\text{उत्पादित सामान अथवा प्रदान की गई सेवा का मान}}{\text{उत्पादन में प्रयुक्त संसाधनों का मान}}$$

§1.2 उत्पादकता का महत्त्व (Importance of Productivity)

विकसित तथा अविकसित देशों के लिए उत्पादकता की संकल्पना का एक महत्वपूर्ण स्थान है। दोनों ही स्थितियों में अधिकतम निर्गत् प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले संसाधन सीमित होते है। किसी कार्य को सस्ते, सुरक्षित तथा शीघ्रता से करने के लिए प्रयास करना आवश्यक है। न्यूनतम प्रयासों तथा खर्चों के साथ अधिकतम सन्तुष्टि प्रदान करने के लिए संसाधनों का अभीष्ठतम् (Optimum) उपयोग करना ही उत्पादकता का प्रमुख लक्ष्य होता है। उत्पादकता का विश्लेषण तथा मूल्यांकन ही उन अवस्थाओं और परिस्थितियों को इंगित करता है जहाँ कार्यरत निवेशों में सुधार करके निर्गत् (Output) में वृद्धि करना संभव होता है।

उत्पादकता सूचक विभिन्न उद्देश्य के लिए प्रयोग किये जा सकते है। जैसे विभिन्न संगठनों के निष्पादकों (Performances) की तुलना करने में, लम्बे समय तक संगठन के निष्पादन के अध्ययन के लिए, निर्धारित उत्पादकता के साथ वास्तविक उत्पादकता की तुलना करने के लिए, विभिन्न निवेशित कारकों का योगदान ज्ञात करने के लिए तथा ट्रेड़ यूनियनों के साथ बातचीत करने के लिए आदि।

उत्पादकता समृद्धि की कुंजी है। इसीलिए भारत में एक स्वायत्त संगठन (Autonomous organisation) **"राष्ट्रीय उत्पादकता परिषद" (National Productivity Council)** की स्थापना हुई जिसका प्रमुख कार्य उत्पादकता को बढ़ावा देना है। इसके लिए NPC प्रदर्शनियों का आयोजन करता है, पब्लिकेशनों (Publications), साजो सामान तथा ऑडियो-विडियो मीड़िया फिल्म आदि को उपलब्ध कराता है। यह स्थानीय उत्पादकता परिषदों तथा विभिन्न संसाधनों से साथ सहयोग करके प्रबन्धन के विभिन्न स्तरो के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम भी चलाता है। यह उद्योगों एवं उपक्रमों को उनकी समस्याओं और गतिविधियों के लिए आवश्यकता सहायता या परामर्श भी उपलब्ध कराता है।

§ 1.3 उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting productivity)

उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक को प्रमुख तथा दो वर्गों में बाँटा जा सकता है—

(a) राष्ट्रीय उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक (Factors affecting National Productivity)

(b) विनिर्माण तथा सेवा के क्षेत्र में उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक (factors affecting productivity in Manufacturing and Services)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार हैं—

(a) राष्ट्रीय उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक—

(i) मानव संसाधन

(ii) सरकारी नियन्त्रण

(iii) तकनीक एवं पूँजी निवेश

(i) मानव संसाधन (Human Resources)—सामान्य शिक्षा का स्तर राष्ट्रीय उत्पादकता में एक महत्वपूर्ण कारक है। कम्प्यूटर तथा अन्य महत्वपूर्ण उपकरणों तथा प्रणालियों को प्रचालित करने के लिए बेहतर शिक्षित कर्मचारियों की आवश्यकता होती है। सरकार बेहतर शिक्षा देकर, विशेषतया उत्पादकता को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करने वाले क्षेत्रों में, मदद कर सकती है।

इसके साथ ही कर्मचारियों को और अधिक उत्पादक होने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए। कार्यकारी दशाओं (Working Conditions) को सुरक्षित एवं सुखदायी बनाकर भी उत्पादकता में वृद्धि होती है। ट्रेड़ यूनियनों तथा प्रबन्धक भी उत्पादकता मे वृद्धि करने में सहायक होते है। इसमें सभी का लाभ होता है।

(ii) सरकारी नियन्त्रण (Government Regulation)—जरूरत से ज्यादा सरकारी नियन्त्रण भी उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है अत: सरकार को ऐसे अनावश्यक कानूनों को समाप्त करना चाहिए। स्वास्थ्य तथा सुरक्षा सम्बन्धी कानूनों के लिए लाभ-लागत विश्लेषण (Cost-benefit analysis) भी करना चाहिए।

(iii) तकनीक एवं पूँजी निवेश (Technology and Capital Investment)—उत्पादकता में लम्बे समय तक सुधार लाने और बेहतर बनाये रखने के लिए एक महत्वपूर्ण कारक तकनीक (Technology) है तथा सतत् अनुसंधान एवं विकास से ही नयी-नयी तकनीक का विकास होता है। उद्योगों अथवा सेवा उपक्रमों में नये-नये उपकरण तथा मशीनरी का प्रयोग करके नयी तकनीक का समावेश करना चाहिए। इसके लिए सरकार को भी संस्थानों तथा उद्योगों में R & D को बढ़ावा देना चाहिए। व्यक्तिगत बचन में वृद्धि पर जोर देकर तथा लाभ पर कर (tax) में कमी करके भी सरकार लोगों को नयी सुविधाओं में निवेश करने के लिए प्रोत्साहन दे सकती है। इन्वेस्टमेन्ट टैक्स क्रेडिट को बढ़ाकर नये निवेश को प्रत्यक्ष रूप से बढ़ावा दे सकती है।

(b) विनिर्माण तथा सेवा के क्षेत्र में उत्पादकता को प्रभावित करने वाले कारक–

(i) उत्पाद अथवा सिस्टम डिजाइन,

(ii) मशीनरी एवं उपकरण,

(iii) उत्पादन की मात्रा या आयतन, तथा

(iv) कर्मचारी का कौशल तथा प्रभावशीलता।

(i) उत्पाद अथवा सिस्टम डिजाइन (Product or System Design)—यदि उत्पाद का डिजाइन उन्नत करके किसी उत्पाद को सरल बनाया जा सकता है और उसके कुछ अनावश्यक अंगों को कम करके उन अंगों के विनिर्माण में लगने वाला पदार्थ, श्रम (labour cost), मशीन तथा औजार लागत आदि में बचत की जा सकती है तो इससे उत्पादकता में वृद्धि होती है। मान विश्लेषण (Value analysis) करके भी अनेक उत्पाद डिजाइनों में परिवर्तन किया जा सकता है। अनुसंधान एवं विकास (R & D) से भी उन्नत उत्पाद डिजाइन प्राप्त किये जा सकते है। उत्पाद का मानिकीकरण (Standardization) तथा ग्रुप टेक्नोलोजी का प्रयोग ऐसे ही अन्य डिजाइन फैक्टर है जो फैक्ट्री में उच्च उत्पादकता को बढ़ावा देते हैं।

(ii) मशीनरी एवं उपकरण (Machinery and Equipment)—एक बार उत्पाद का डिजाइन निर्धारित होने के पश्चात् उसको कैसे तथा कितने मितव्ययी तरीके से बनाये जा सकता है, इस पर भी उत्पादकता प्रभावित होती है। प्रयुक्त होने वाले मशीन टूल्स, रोबोट कन्वेयर बेल्टों आदि का फैक्ट्री में कैसे प्रयोग किया जाता है, यह भी महत्वपूर्ण होता है। उत्पादन में कम्प्यूटर का प्रयोग भी उत्पादकता को बढ़ाता है।

(iii) उत्पादन की मात्रा या आयतन (Production Volume)—यदि निर्गत (Output) में बढ़ोत्तरी की जाये तो प्रत्यक्ष श्रम में भी बढ़ोतरी करनी पड़ेगी परन्तु अप्रत्यक्ष क्रम जैसे इंजीनियर, लिपिक तथा अन्य सहायक स्टाफ में कोई बढ़ोतरी नहीं करनी पड़ेगी। इससे भी उत्पादन व्यय प्रति नग कम हो जायेगा और उत्पादकता बढ़ेगी।

(iv) कर्मचारी का कौशल तथा प्रभावशीलता (Skill and Effectiveness of the Worker)—एक नये कर्मचारी की तुलना में एक अनुभवी तथा कुशल कर्मचारी किसी कार्य को बेहतर तरीके से तथा कम खर्चे में कर सकता है। नये कर्मचारियों को सही ढंग से प्रशिक्षित करके भी अधिक उत्पादन के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है।

§ 1.4 उत्पादकता का मापन (Measurement of Productivity)

उत्पादकता के मापन का प्रमुख उद्देश्य निम्न प्रकार है—

(a) दीर्घकाल तक एक सिस्टम के निष्पादन (Performance) का अध्ययन करना,

(b) एक निश्चित स्तर पर विभिन्न सिस्टमों के मध्य सापेक्षिक तुलना करना, तथा

(c) नियोजित (Planned) उत्पादकता के साथ वास्तविक उत्पादकता की तुलनात्मकता

उत्पादकता का मापन करना कुछ परिस्थितियों में समस्या उत्पन्न करता है। जब उत्पादन प्रणाली में विभिन्न प्रकार के उत्पादों (Output) का उत्पादन होता है तो सकल उत्पादन (Aggregate Output) के लिए मापन की एक उभयनिष्ठ (Common) यूनिट रखना आवश्यक होता है। इसी प्रकार विभिन्न प्रकार के निवेश जैसे पूँजी या श्रम (Labour) आदि, सकल निवेश में निहित हो तो इन निवेशों के लिए एक मापन की एक उभयनिष्ठ यूनिट रखना आवश्यक होता है। यदि आंशिक उत्पादकता का मापन भी किया जाये जिसमें एक ही निवेश (Input) निहित हो तब भी समान निवेश के विभिन्न प्रकारों के कारण भी समस्या हो सकती है जैसे कि यदि श्रम (Labour) को एक निवेश (Input) माना जाये तो इसकी भी कई श्रेणियाँ जैसे कुशल, अकुशल, अर्धकुशल हो सकती हैं जिनकी आवश्यकता किसी उपक्रम में समग्र रूप में हो सकती है।

यदि एक निश्चित समयावधि (Time period), जिसके लिए उत्पादकता का मापन किया जा रहा है, में निवेश (Input) तथा निर्गत (Output) के रुपये (Rupees) के पदों में व्यक्त किया जाये तो कुछ निश्चित संकल्पनाओं के साथ उत्पादकता का आकलन निम्न प्रकार किया जाता है—

सकल निर्गत् (Aggregate Output) = सकल विक्रय (Gross Sales) = G (माना)

तथा, सकल निवेश (Aggregate Input) = लागत (Cost) = C (माना)

अत: कुल उत्पादकता $T_P = \frac{G}{C}$ ... (i)

क्योंकि लाभ (Profit) P = सकल विक्रय (G)—सकल निवेश (C)

$\therefore \quad \frac{P}{C} = \frac{G}{C} - 1 \quad$ या $\quad \frac{G}{C} = \frac{P}{C} + 1$

$\therefore$ **उत्पादकता** $T_P = 1 + \frac{P}{C}$

स्पष्ट है कि यदि लाभ शून्य है तो उत्पादकता 1 होगी और यदि हानि होगी तो उत्पादकता का मान 1 से कम होगा। इस प्रकार लाभ-लागत अनुपात (P/C ratio) से उत्पादकता में वृद्धि का पता चलता है।

कुल उत्पादकता को निम्न प्रकार भी मापा जा सकता है—

माना X_i = किसी समयावधि में उत्पादित उत्पादों (i) की संख्या

Y_i = उत्पाद (i) का उस समयावधि में बेसिक मूल्य (रुपये में)

तब प्रत्येक निर्गत उत्पाद के लिए = $X_i . Y_i$

सकल निर्गत् (Aggregate Output) = $\Sigma X_i Y_i$ (रुपये में) = Z (माना)

इसी प्रकार, सकल निवेश को, प्रत्येक निवेशित संसाधन को उसकी भौतिक यूनिट से रुपये में बदलकर मुद्रा के पदों (Monetary terms) में प्राप्त किया जा सकता है। किसी उत्पादन प्रणाली में निवेशित संसाधनों को पदार्थ, श्रमिक, मशीन, पूँजी तथा भूमि के रूप में व्यक्त किया जाता है।

निवेशित पदार्थ (M)—माना (M_i) = निश्चित समयावधि में उत्पादित उत्पाद को बनाने में प्रयुक्त पदार्थ (i) की मात्रा

C_i = पदार्थ (ii) की प्रति यूनिट लागत, तब

निवेशित पदार्थ $M = \Sigma M_i \cdot C_i$

निवेशित श्रम (L)—माना l_i = उपरोक्त समयावधि में पदार्थ M को उत्पाद में बदलने हेतु आवश्यक मानव घण्टों की संख्या

h_i = प्रति घण्टा मजदूरी दर, तब

$L = \Sigma M_i \cdot C_i$

निवेशित पूँजी तथा भूमि (K)—निवेशित पूँजी को भागों में बाँटा जा सकता है—प्रथम स्थायी या अचल पूँजी जैसे मशीनें तथा उपकरण तथा चल पूँजी जैसे कैश (Cash), भण्डार आदि।

माना,

Di = स्थायी पूँजी में मूल्यह्रास (Depreciation) ₹ में)

I = पूँजी लागत, निश्चित समयावधि में

A = समयावधि में कुल चल या कार्यशील पूँजी

R = समयावधि में भूमि का किराया या समतुल्य (Equivalent) (₹ में)

अत: निवेशित पूँजी तथा भूमि (K) = $(K) = \Sigma D_i + A.I + R$

$\therefore \quad$ कुल उत्पादकता $= \frac{\text{सकल निर्गत } (Z)}{\text{सकल निवेश } (M + L + K)}$

$$= \frac{\Sigma X_i \cdot Y_i}{\Sigma M_i \cdot C_i + \Sigma li \cdot hi + \Sigma D_i + AI + R}$$

§ 1.5 उत्पादकता मापन के प्रकार (उत्पादकता इन्डेक्स)
(Kinds of Productivity Measurement : Productivity Index)

(1) श्रम उत्पादकता (Labour Productivity)—इसमें निवेशित संसाधनों को श्रम घण्टों (labour-hours) के पदों में संग्रहीत करते हैं। इसीलिए यह इन्डेक्स मजदूरी दरों तथा लेबरमिक्स (Labour mix) के परिवर्तन से सापेक्षिक रूप में स्वतन्त्र रहते है।

अत: श्रम उत्पादकता (Labour Productivity) = उत्पादन से कुल प्राप्ति (Total Production from Production) / श्रम व्यय (Expenditure on Labour)

श्रम उत्पादकता को निम्न प्रकार से बढ़ाया जा सकता है—

(i) संयन्त्र में कार्यकारी दशाओं को सुधार करके,

(ii) श्रमिकों का मनोबल बढ़ाकर,

(iii) वित्तीय तथा गैर-वित्तीय प्रोत्साहनों द्वारा श्रमिकों को लगातार प्रोत्साहित करके,

(iv) उत्पादन की सर्वोत्तम विधि का प्रशिक्षण प्रदान करके,

(v) ऐसे उत्पाद डिजाइन तथा विनिर्माण विधि का चयन करके, जिससे श्रम का सर्वोत्तम मितव्ययी उपयोग सुनिश्चित हो सके।

(vi) स्वत: विकास (Self-development) के अवसर प्रदान करके।

(2) पूँजी उत्पादकता (Capital Productivity)—इसमें विभिन्न निरूपण (formulations) संभव हो सकते हैं। इसमें एक तो पूँजी निवेश के बुक मान (Book Value) को इनपुट माना जा सकता है या फिर दूसरा निवेशित संसाधनों को समयावधि में मूल्य ह्रास (depreciation) के रूप में चार्ज किया जा सकता है।

अत: पूँजी उत्पादकता (Capital Productivity) = सकल टर्न ओवर (Total Turnover) / लगायी गई पूँजी (Capital Employed)

पूँजी उत्पादकता में निम्न प्रकार वृद्धि की जा सकती है—

(i) यह निर्णय की कोई वस्तु बनानी है अथवा क्रय की जानी है, को सोच समझकर लेना।

(ii) पूँजीगत संसाधनों जैसे भूमि, मशीनों आदि का बेहतर प्रयोग करके,

(iii) उत्पादन की नवीनतम तकनीक अनुरक्षण, नम्य विनिर्माण प्रणाली, उचित प्लाण्ट ले-आऊट आदि को अपना कर।

(3) कच्चा माल उत्पादकता (Raw Material Productivity)—बहुत सारे उद्योगों में कच्चे माल की लागत, परिष्कृत (finished) उत्पाद का लगभग 60% या उससे अधिक होती है। बहुत से उद्योगों में मूलभूत कच्चा माल विदेश से आता है जिसके लिए महत्वपूर्ण विदेशी मुद्रा का भुगतान करना पड़ता है। अत: मितव्ययी उत्पादन के लिए कच्चा माल उत्पादकता एक महत्वपूर्ण कारक हैं।

अत: कच्चा माल उत्पादकता (Material Productivity)

$$= \frac{\text{उत्पादित माल की मात्रा / संख्या (Quality / Number of Units Produced)}}{\text{कच्चे माल की लागत (Cost of Raw Material)}}$$

कच्चा माल उत्पादकता को निम्न प्रकार से बढ़ाया जा सकता हैं—

(i) उचित डिजाइन का चयन करके,

(ii) स्क्रैप, क्षति आदि में कमी करके,

(iii) उचित पदार्थ नियोजन तथा नियन्त्रण का प्रयोग करके,

(iv) जिग (Jigs) तथा फिक्सचर (Fixtures) का प्रयोग करके,

(v) पदार्थों की बेहतर हैण्डलिंग, अस्वीकृत उत्पादों में कमी करने के लिए श्रमिकों को बेहतर प्रशिक्षण देकर,

(vi) सस्ते पदार्थों के विकल्पों की खोज करके,

(vii) पदार्थों की रिसाईकिलंग तथा पुर्नउपयोग करके।

(4) मशीन उत्पादकता (Machine Productivity)—मशीन उत्पादकता को कुल उत्पादन तथा उसके लिए प्रयोग की गई मशीनों के कुल कार्य घण्टों के अनुपात द्वारा व्यक्त किया जा सकता है।

$$\textbf{मशीन उत्पादकता (Machine Productivity)} = \frac{\textbf{कुल उत्पादन (Output)}}{\textbf{वास्तविक प्रयुक्त मशीन घण्टे (Actual Machine Hours Utilised)}}$$

मशीन उत्पादकता को निम्न प्रकार बढ़ाया जा सकता है—

(i) निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance) करके,

(ii) मशीनन की उचित गति, भरण तथा कर की गहराई आदि का प्रयोग करके,

(iii) कार्य विधि अध्ययन तकनीकों का प्रयोग करके सर्वोत्तम विधि का चुनाव करके,

(iv) कुशल एवं उचित प्रकार से प्रशिक्षित कर्मचारियों का प्रयोग करके

(v) लाईन बैलेन्सिग (line balancing) आदि का प्रयोग करके।

उपरोक्त अध्ययन के आधार पर उत्पादकता का मापन निम्न प्रकार किया जा सकता है—

सकल उत्पादकता (Aggregate Productivity)

$$= \frac{\textbf{कुल निर्गत्}}{\textbf{भूमि (land) + श्रम (labour) + पदार्थ (Material) + पूँजी (Capital) + अन्य निवेश (Other inputs)}}$$

§ 1.6 उत्पादन तथा उत्पादकता में अन्तर (Difference between Production and Productivity)

उत्पादन एवं उत्पादकता की संकल्पना पूर्णत: भिन्न है। उत्पादन का अर्थ पूरे उत्पाद निर्गत (Total Product Output) है जबकि उत्पादकता एक सापेक्षिक पद है जिसमें निर्गत (Output) सदैव निवेश (Input) के सन्दर्भ में व्यक्त किया जाता है। उत्पादन का परिमाण (magnitude) उत्पादकता में वृद्धि किये बिना भी बढ़ाया जा सकता है। इसका विलोम भी सत्य हो सकता है अर्थात् उत्पादकता मे वृद्धि के बावजूद उत्पादन के परिमाण में कमी आ सकती है। इनपुट को समान रखते हुए यदि आऊटपुट में वृद्धि हो तो भी उत्पादकता मे वृद्धि होती है।

यदि निवेश में कम वृद्धि के साथ उत्पादन में अधिक वृद्धि होती है तो भी सपेक्षिक रूप से उत्पादकता में वृद्धि होती है। इसके विपरीत यदि निवेश (Input) में अधिक वृद्धि के साथ उत्पादन (Output) में कम वृद्धि होती है तो उत्पादन बढ़ा परन्तु उत्पादकता मे कमी आयी।

इस प्रकार उत्पादकता का सम्बन्ध संसाधनों के दक्ष (Efficient) अनुप्रयोग से है जबकि उत्पादन का सम्बन्ध संसाधनों के अनुप्रयोग की गति से हैं। दूसरे शब्दों में, उत्पादन का अर्थ धन के सन्दर्भ में निर्गत (Output) से है जबकि उत्पादकता, उत्पादन तन्त्र की दक्षता को प्रदर्शित करती है।

§ 1.7 कम उत्पादकता के कारण तथा उत्पादकता में वृद्धि की विधियाँ (Causes of low productivity and Methods of improve productivity)

कम उत्पादकता के कारण (Causes of low productivity)—उत्पादकता में कमी के प्रमुख कारण निम्न है—

(1) कर्मचारियों का दोषपूर्ण प्रशिक्षण (Faulty training)
(2) संयन्त्र का दोषपूर्ण ले-आउट (Faulty layout)
(3) उत्पादन में वैज्ञानिक विधियों के पूर्णरूपेण अनुप्रयोग में कमियाँ
(4) अक्षम वेस्ट प्रबन्धन (Inefficient waste management)
(5) उत्पादन श्रमशक्ति की पूर्ण क्षमता का उपयोग न कर सकना।
(6) कारखानों में दोषपूर्ण कार्यकारी परिस्थितियाँ (Faulty working conditions)

उत्पादकता प्रभावित करने वाले घटक (Factors Affecting Productivity)

(1) **प्राकृतिक** (Natural)—इसके अन्तर्गत् सामान्य प्राकृतिक कारण, जलवायु, आर्दता (Humidity), भूगोलीय (Geographical) आदि घटक निहित होते है।
(2) **प्रबन्ध सम्बन्धी घटक** (Managerial factors)—इसके अन्तर्गत उन्नतिशील एवं कल्पनाशील प्रबन्धन दक्षता, बेहतर मानवीय सम्बन्ध (Human Relations) आदि आते हैं।
(3) **तकनीकी घटक** (Technological factors)—इसके अन्तर्गत् स्वचालन (Automation), रोबोटिक्स (Robotics) मैकेनिकृत विधियों (Mechanised Methods) का अनुप्रयोग करना आते हैं।
(4) **पूँजीगत** (Financial)—पूँजी की कमी, उच्च प्रशिक्षित सेवा कर्मियों की नियुक्ति का अभाव, भंडार में कमी आदि घटक इसके अन्तर्गत् आते है।
(5) **सामाजिक** (Sociological)—श्रमिकों की मानसिकता, प्रबन्धन का श्रमिकों के प्रति नजरिया, जातिगत् असमानताएँ आदि घटक इसके अन्तर्गत् आते हैं।
(6) **सरकारी नीतियाँ** (Government Policies)—इसके अन्तर्गत् औद्योगिक लाइसेंस प्रक्रिया, आर्थिक छूट (Economic Concessions), करों में छूट (Tax relaxations) आदि आते हैं।

उत्पादकता में वृद्धि की विधियाँ (Methods of improve productivity)

(1) उच्चतर कार्य विधियाँ एवं जॉब डिजाइन (Job design),
(2) कार्यरत परिस्थितियों (Working conditions) में सुधार,
(3) उच्चतर प्राविधियों (Higher technologies) का उपयोग,
(4) प्राविधियों (Techniques) का कम्प्यूटरीकरण,
(5) संयन्त्र ले-आऊट (Plant layout) में सुधार,
(6) गुणवत्ता नियन्त्रण (Quality Control) पर जोर देना,
(7) श्रमिक भुगतान प्रोत्साहन योजनाएँ (Wage Incentive Schemes)
(8) व्यापार का वैश्वीकरण (Globalization of business)
(9) अधिक प्रभावी उत्पादन प्रबन्धन (Effective Production Management)
(10) राजनैतिक तथा आर्थिक स्थिरता (Political and Economical Stability)
(11) बेहतर आयोजन एवं समन्वयन (Better Planning and Coordination)
(12) मशीनों तथा उपकरणों का उन्नतिकरण एवं स्वचालन,
(13) प्रबन्धन तन्त्र का श्रमिकों को अनुप्रेरित (Motivate) करना,
(14) उचित एवं प्रभावी प्रक्रिया नियन्त्रण (Better and effective process control)

§ 1.8 उत्पादकता वृद्धि में मानकीकरण का योगदान (Contribution of Standardization in improving productivity)

मानकीकरण प्रभावहीनता (inefficiency) को समाप्त करके उत्पादकता को बढ़ावा देता है। यह अस्पष्टता (ambiguity) को समाप्त करने तथा गुणवत्ता नियन्त्रण उपलब्ध कराने का परिणाम होता हैं जिससे लक्ष्यों को अधिक दक्षतापूर्ण तरीके से पूरा किया जा सकता है। बहुत कम गुणवत्ता नियन्त्रण के मुद्दे (issues) हो प्रथम बार में सही ढंग से पूरा नहीं हो पाते है। मानकीकरण के प्रमुख लाभ निम्न हैं—

(1) मानकीकरण से कर्मचारियों को पूर्वस्थापित तथा समय के साथ जाँचा/परखा हुई प्रक्रिया ही प्रयोग करने के लिए उपलब्ध होती है।

(2) मानकीकरण से अस्पष्टता (Ambiguity) तथा अटकलबाजी (Guesswork) में कमी आ सकती है।

(3) मानकीकरण से गुणवत्ता में सुधार, उत्पादकता में सुधार तथा कर्मचारियों का मनोबल बढ़ता है।

(4) ग्राहक की सेवा में सुधार होता है क्योंकि ग्राहकों की शिकायतें सर्वोत्म सँभव तरीके से पूरी की जाती है।

(5) व्यर्थ के विवादों और गैर जरूरी प्रतिस्पर्धा में कमी आती है।

§ 1.9 उत्पादकता में वृद्धि के लाभ (The benefits of increasing productivity)

(a) श्रमिकों के लिए (for workers)—

(i) कार्यकारी परिस्थितियों में सुधार होता है।

(ii) मनोबल में वृद्धि होती है।

(iii) वेतन में वृद्धि होती हैं जिससे उनके जीवन स्तर में भी सुधार होता है।

(iv) जॉब में सुरक्षा तथा सन्तुष्टि का भाव बढ़ता है।

(b) ग्राहकों के लिए (for consumers)—

(i) ग्राहकों को अधिक सन्तुष्टि प्राप्त होती है।

(ii) कम दामों में बेहतर गुणवत्ता वाले उत्पाद उपलब्ध होते हैं जिससे जीवनस्तर भी बढ़ता है।

(c) प्रबन्धन के लिए (For Management)—

(i) लागत में कमी तथा लाभ में वृद्धि होती है।

(ii) संसाधनों का बेहतर उपयोग होता है।

(iii) बाजार में प्रतिष्ठान की साख (Goodwill) बढ़ती है।

(iv) प्रतिष्ठान की कुल सम्पत्ति में वृद्धि होती है।

(d) सरकार के लिए (For Government)—

(i) प्रतिष्ठान के लाभ में वृद्धि होने से सरकार को भी कर (Tax) के रूप में अधिक राजस्व प्रापत होता है।

(ii) निर्यात को बढ़ावा मिलता हैं जिससे देश को अधिक विदेशी मुद्रा प्राप्त होती है।

(iii) राष्ट्र के संसाधनों का बेहतर उपयोग करने में मदद मिलती है।

(iv) प्रति-व्यक्ति आमदनी में वृद्धि होती है।

(v) राष्ट्र का समग्र विकास होता है।

(vi) राष्ट्र की सकल आय बढ़ती है तथा राष्ट्रीय अर्थ व्यवस्था का विकास होता है।

प्रश्नावली

(1) उत्पादकता को परिभाषित कीजिए तथा इसके महत्त्व को समझाइये।

(2) उत्पादकता को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का वर्णन कीजिए।

(3) उत्पादकता का मापन किस प्रकार किया जाता है ?

(4) उत्पादकता मापन के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।

(5) उत्पादकता किस प्रकार बढ़ाई जा सकती है ?

(6) उत्पादन एवं उत्पादकता में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

(7) कम उत्पादकता (Low productivity) के प्रमुख कारणों का वर्णन कीजिए।

(8) उत्पादकता में वृद्धि करने के लिए मानकीकरण के योगदान पर टिप्पणी कीजिए।

(9) उत्पादकता में वृद्धि के लाभों का वर्णन कीजिए।

❑

2 कार्य अध्ययन (WORK STUDY)

Syllabus

Definition and scope of work study; factors for selection of work study job, uses and limitations of work study, Inter-relation between method study and work measurement; Human aspects of work study; Role of work study in improving productivity.

§ 2.1 परिचय (Introduction)

कार्य अध्ययन कोई नयी संकल्पना नहीं है, जबसे मानव सभ्यता प्रारम्भ हुयी है, तभी से मानव की इच्छा उसकी गतिविधियों में लगातार सुधार करते हुए कार्य को सरल बनाने की रही है। कार्यों को सम्पादित करने की वर्तमान विधियों में सुधार और संशोधन की आवश्यकता हमेशा से रही है। **कार्य अध्ययन का मूल उद्देश्य कार्य को सरल बनाना तथा उसे न्यूनतम समय में तथा न्यूनतम श्रम द्वारा पूरा करना है।**

कार्य अध्ययन एक मुख्य प्रबन्धन तकनीक है जो **उत्पादन गतिविधियों की उन्नत (Improve) करने के लिए प्रयोग की जाती है।** इसके प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं—

(i) संयन्त्र तथा उपकरण के अधिक प्रभावी प्रयोग,

(ii) मानव प्रयासों के अधिक प्रभावी प्रयोग,

(iii) मानव कार्यों के मूल्यांकन।

कार्य अध्ययन के अन्तर्गत कार्य को छोटे-छोटे भागों में विश्लेषित किया जाता है। उसके बाद उन्हें कम लागत पर अधिक प्रभावशाली बनाने के लिए पुर्नव्यवस्थापित किया जाता है। इसमें किसी प्रक्रम में किये जा रहे कार्यों और विधि दोनों की जाँच करते हैं।

§ 2.2 (Work Study : Definition)

कार्य अध्ययन को निम्न प्रकार परिभाषित किया जाता है—

''कार्य अध्ययन प्रमुखतया कार्यों को करने के सर्वोत्तम तरीकों को ज्ञात करना तथा ऐसी विधियों पर आधारित मानक स्थापित करना।''

''कार्य अध्ययन एक ऐसी तकनीक है जो उच्च उत्पादकता के लिए कार्य को डिजाइन करके अथवा पूर्व स्थापित कार्य में उन्नत विधियों द्वारा और व्यर्थ समय को घटाकर व उत्पादकता को बढ़ाकर लागत को न्यूनतम करती है।''

''उत्पादन विधियों, कार्य दशाओं तथा श्रम का विश्लेषण करके ऐसी विधि ज्ञात करना जिससे श्रमिक के श्रम का अधिकतम उपयोग मितव्ययी प्रकार से (Most Economically) सफलतापूर्वक किया जा सके, कार्य अध्ययन कहलाता है।

ब्रिटिश मानक संस्थान (British Standard Institution) के अनुसार,

''Work Study is a generic term for those techniques, particularly method study and work measurement, which are used in the examination of human work in all its contexts and which lead systematically to the investigation of all the factors which affect the efficiency and economy of the situation being reviewed, in order to effect improvement.''

इस प्रकार **''कार्य अध्ययन उन तकनीकों विशेषतया कार्य विधि अध्ययन (Method study) तथा कार्य मापन (Work measurement) नामक तकनीकों के लिए प्रयुक्त होने वाला एक व्यापक पद (Generic Term) है, जो मानव कार्य (Human work) से सम्बन्धित सभी सन्दर्भों रमें उसकी आवश्यक जाँच में प्रयुक्त होता है और जिससे उन समस्त कारकों**

की क्रमबद्ध जाँच (Systematically investigation) सम्भव हो जाती है जोकि स्थिति सुधारने के लिए उसकी दक्षता एवं मितव्ययता को प्रभावित करते हैं।''

§ 2.3 (Importance/Objectives of work study)

कार्य अध्ययन, प्रबन्धन एवं निरीक्षण के लिए सेवा का कार्य करता है तथा निम्न उद्देश्यों की पूर्ति के लिए अपनाया जाता है—

(i) यह कार्य को पुर्नसंगठित करके, किसी उद्योग की उत्पादकता में वृद्धि करने का माध्यम है तथा इसमें बहुत कम अथवा नगण्य खर्च होता है।

(ii) यह निष्पादन के मानको को ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है जिनके ऊपर प्रभावी नियोजन एवं नियन्त्रण निर्भर करता है।

(iii) यह एक चरणबद्ध प्रक्रिया का पालन करता है जो यह सुनिश्चित करता है कि किसी भी सम्बन्धित घटक की अनदेखी नहीं की गई है।

(iv) यह मशीनों तथा प्रक्रमों आदि के उचित चयन तथा मशीनों के उचित प्रयोग द्वारा उत्पाद की लागत कम करने में मदद करता है।

(v) यह अनावश्यक मानवीय गतिविधियों को समाप्त करता है जिससे समय में बचत होती है तथा सुरक्षा में वृद्धि होती है।

(vi) यह कार्यस्थल का बेहतर अभिन्यास (layout) रखता है, कार्य करने के वातावरण को साफ-स्वच्छ रखता है जिससे मानव तथा पदार्थ का न्यूनतम परिसंचरण (Transmission) होता है।

(vii) प्रेरणात्मक (Incentive) मजदूरी प्रणाली का प्रयोग करके कर्मचारियों के कौशल स्तर को ज्ञात करने में मदद मिलती है।

(viii) यह मानव तथा पदार्थ के बेहतर प्रयोग द्वारा उत्पादन को बढ़ाता है तथा स्क्रैप बनने या दोबारा कार्य करने की सम्भावना को कम करता है।

(ix) शारीरिक बीमारियों एवं थकान में कमी आती है।

(x) श्रमिकों को उनके कार्य की अधिक मजदूरी मिलती है।

§ 2.4 कार्य-अध्ययन की उपयोगिताएँ (Applications Uses of Work Study)

कार्य अध्ययन के सिद्धान्तों का उपयोग अब न केवल उद्योगों में कार्यविधियों को बेहतर बनाने में ही होता है बल्कि उनमें कार्यरत कर्मचारियों तथा अन्य कर्मचारियों पर भी होता है। कार्यअध्ययन के उपयोग से विभिन्न दफ्तरों की कार्य प्रणालियों को बेहतर तथा प्रभावशाली बनाने में भी मदद मिली है। बैंकों, अस्पतालों, गृह कार्यों तथा कृषि आदि क्षेत्रों में भी कार्य अध्ययन के सिद्धान्तों को अपनाया गया है। संक्षेप में, **कार्य अध्ययन के उपयोगों की सूची निम्न प्रकार है—**

(i) बैंकों, अस्पतालों, रेल सेवा तथा खेलकूद के साधनों के डिजाइन (design) में,

(ii) उद्योगों में उत्पादन कार्यों, शोध एवं विकास कार्यों आदि में,

(iii) गृह कार्य, रसोईघर एवं घरेलू सामान तथा यन्त्रों आदि के अभिकल्पन (design) में,

(iv) भवन निर्माण कार्यों में,

(v) पदार्थ हस्तान्तरण (Material Handling) तथा यातायात (Transport) में,

(vi) दफ्तरों (Offices), भंडारगृहों (Stores) तथा गोदामों (Workhouses) में,

(vii) जल, थल तथा वायुसेना में,

(viii) ऊर्जा मितव्ययता (Energy Economy) कार्यक्रमों में,

(ix) मार्केटिंग, विक्रय तथा वितरण (Marketing, Sales & distribution) में।

§ 2.5 कार्य-अध्ययनकर्त्ता के आवश्यक गुण (Essential Qualities of work study person)

एक व्यक्ति, जो कार्य अध्ययन कर रहा है, में तकनीकी योग्यता होने के साथ-साथ निम्न गुणों का होना भी आवश्यक है—

(i) वह शोध (Research), विकास एवं नयेपन (Innovation) का इच्छुक होना चाहिए।
(ii) वह तकनीकी ज्ञान से परिपूर्ण एवं अनुभवी (Experienced) होना चाहिए।
(iii) वह सत्य, निष्ठा एवं कर्म में विश्वास रखने वाला होना चाहिए।
(iv) परिश्रमी, प्रयत्नशील तथा आत्मविश्वासी (Selfconfident) होना चाहिए।
(v) व्यवहार कुशल, चतुर, हसमुख तथा आकर्षक व्यक्तित्व वाला होना चाहिए।
(vi) दूरदर्शी, लीड़र, इच्छाशक्ति से परिपूर्ण होना चाहिए।
(vii) समय का मूल्य पहचानने वाला तथा आशावादी होना चाहिये।

§ 2.6 कार्य अध्ययन के दौरान ली जाने वाली सावधानियाँ (Precautions to be taken during Work Study)

कार्य अध्ययन के दौरान ली जाने वाली प्रमुख सावधानियाँ निम्न हैं—

(i) कार्य-अध्ययनकर्त्ता को कार्य स्थल पर जाकर श्रमिकों से बातचीत करनी चाहिए तथा उनकी समस्याओं को व्यक्तिगत रूप से समझना चाहिए। इससे अध्ययनकर्त्ता तथा श्रमिकों के बीच विश्वास का माहौल बनता है।
(ii) कार्य-अध्ययन से सम्बन्धित कोई भी बात श्रमिकों से छिपानी नहीं चाहिए अन्यथा अविश्वास का माहौल बनेगा।
(iii) कार्य-अध्ययनकर्त्ता को अपना कार्य निष्पक्ष होकर, बिना किसी गुटबाजी में सम्मिलित हुए, करना चाहिए।
(iv) उत्पादन में आ रही रुकावटों, जैसे-समय पर मूल सामग्री (raw material) का उपलब्ध न होना, मशीन पर सही प्रकार से काम न होना, आदि को यथासंभव शीघ्र समाप्त करना चाहिए। इससे श्रमिक का कार्य तथा समय बेकार नहीं जाता है।
(v) श्रम उत्पादकता (Labour Productivity) बढ़ाने से पहले मशीनों व संयन्त्रों का उत्पादन बढ़ाने की चेष्टा करनी चाहिए।
(vi) कार्य अध्ययनकर्त्ता को कोई आदेश स्वयं नहीं देना चाहिए बल्कि यह कार्य फोरमैन के माध्यम से करना चाहिए।
(vii) कार्यविधि में किसी भी प्रकार के परिवर्तन का प्राय: श्रमिकों अथवा श्रमिक संगठनों की तरफ से विरोध होता है। ऐसे में कार्य अध्ययनकर्त्ता को उन्हें सन्तुष्ट करना तथा नई कार्य विधि के लाभ बताकर उनके संदेहों को समाप्त करना होता है।
(viii) कार्य अध्ययन सम्बन्धी सामान्य जानकारी उद्योग के प्रबन्धकों से लेकर साधारण श्रमिक तक सभी को करा दी जानी चाहिए। इससे कार्य अध्ययनकर्त्ता को अपने कार्यों में श्रमिकों और प्रबन्धकों की सहायता भी मिलती है।
(ix) कारखानों या उद्योगों में कार्य अध्ययन करने से पूर्व कार्यस्थल के वातावरण में भी आवश्यक सुधार किये जाने चाहिए। **यह कार्य इर्गोनोमिक्स (Ergonomics) कहलाता है।**

§ 2.7 कार्य अध्ययन करने हेतु आवश्यक शर्तें (Pre-requisties of Conducting a Work Study)

कार्य अध्ययन प्रबन्ध तन्त्र द्वारा अपनाया जाने वाला एक ऐसा औजार है जिसका प्रयोग औद्योगिक समस्याओं को और अधिक वैज्ञानिक तरीके से विश्लेषित करने के लिए किया जाता है। यह एक अच्छे प्रबन्ध तन्त्र का विकल्प नहीं है। कार्य अध्ययन स्वयं में तो खराब औद्योगिक सम्बन्धों को तो नहीं सुधारता परन्तु अनुभवों से पता चलता है कि कार्य अध्ययन से उत्पादकता में वृद्धि होती है जिससे प्रबन्धन तथा श्रमिकों के मध्य बेहतर सम्बन्ध बनते हैं। सिस्टम में किसी भी बदलाव को लाने के लिए किये जाने वाले कार्य अध्ययन से पहले श्रमिकों को विश्वास में लेना चाहिए। यदि श्रमिकों का प्रबन्धन की भावना में विश्वास हो तो वे किसी भी बदलाव का विरोध नहीं करते हैं।

इस प्रकार हम देखते हैं कि अच्छे मानवीय सम्बन्ध तथा अच्छी कार्यकारी दशायें दो ऐसी मुख्य बातें हैं जो कार्य अध्ययन की सफलता के लिए आवश्यक हैं।

§ 2.8 (Factors for Selection of Workstudy Job)

कार्य-अध्ययन के लिए जॉब का चयन करते समय निम्न कारकों पर विचार किया जाता है—

(1) आर्थिक पक्ष (Economic Aspect)

(2) तकनीकी पक्ष (Technical Aspect), तथा

(3) मानवीय पक्ष (Human Aspect)

(1) आर्थिक पक्ष (Economic Aspect)—कार्य-विधि अध्ययन में समय और लागत निहित होते हैं। यदि किसी जॉब का लम्बी अवधि का अध्ययन प्रारम्भ किया जाये या अध्ययन को जारी रखा जाये। ऐसे में उन जॉब (Job) को प्राथमिकता देना श्रेयकर रहता है। जिसमें लागत को कम करने की अधिक सम्भावनाएँ हो। ऐसे जॉब को पहचानना आसान होता है क्योंकि वे रखते हैं—

(i) उच्च श्रम (labour) अवयव, अर्थात् इनमें अधिक समय लगता है।

(ii) मानव या मशीन की अत्यधिक निष्क्रियता,

(iii) घटना (Occurrence) की उच्च आवृत्ति अर्थात् इनकी अधिक माँग रहती है।

(iv) उत्पादन रेखा (Production line) में अवरोध (Bottle necks),

(v) अपेक्षाकृत अधिक दुर्घटनाएँ।

(vi) मानव या पदार्थ के लिए लम्बी दूरी का परिचालन (movement)।

(vii) उच्च स्क्रैप (Scrap) तथा रिप्रोसेसिंग (Reprocessing) लागत

(viii) ओवरटाइम (Overtime) बिलों का अधिक भुगतान।

(2) तकनीकी पक्ष (Technical Factors)—कार्यविधि अध्ययन इंजीनियर को अध्ययन किये जा रहे जॉब के बारे में आवश्यक तकनीकी ज्ञान रखना चाहिए। केवल सतही ज्ञान से वास्तविक समस्या का सही निदान (Solution) प्राप्त नहीं होता है। इस बात को समझने के लिए एक मशीन टूल पर विचार करते हैं जिसमें अवरोध हो रहा हैं। इस मशीन से एसेम्बली लाइन में वांछित संख्या में आउटपुट नहीं पहुँच रहा है। प्रारम्भिक अध्ययन से यह पता चलता है कि यह मशीन दिये गये पदार्थ तथा टूल के लिए संस्तुत की गई गति तथा भरण से कम पर कार्य कर रही है। लेकिन गति तथा भरण में वृद्धि करना ही इस समस्या का एकमात्र हल नहीं होता है। यह भी संभव है कि मशीन उच्च गति या गहरे कट पर कार्य करने के लिए पर्याप्त दृढ़ (rigid) न हो। मात्र गति बढ़ा देने पर यह भी संभव है कि उत्पादन की संख्या तो बढ़ जाये परन्तु गुणवत्ता में भारी गिरावट आ जायें। धातु कर्तन प्रोसेस तथा मशीन टूल्स में तकनीकी विशेषज्ञता ही इस प्रकार की समस्याओं को हल करने के लिए आवश्यक होती है। तकनीकी पक्ष के चयन के लिए प्रमुख कारक निम्न है—

(i) सतत् गुणवत्ता रखने वाले जॉब (Jobs),

(ii) ऐसी संक्रियायें, जिनमें अधिक स्क्रैप बनता हैं, तथा

(iii) जॉब (Job) से सम्बन्धित कर्मचारियों से मिलने वाली लगातार शिकायतें।

(3) मानवीय पक्ष (Human Aspects)—कार्य विधि अध्ययन का कार्य है एक परिवर्तन क्योंकि यह उस तरीके को प्रभावित करता है जिससे जॉब वर्तमान में बनाया जा रहा है तथा वर्कमैन तथा यूनियन को पूर्णरूप से स्वीकार्य नहीं है। कार्य विधि अध्ययन में मानवीय पक्ष की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। कुछ ऐसी विशेष परिस्थिति, जहाँ मानवीय पक्ष पर विचार करना आवश्यक होता है, निम्न हैं—

(i) अधिक दुर्घटनाएँ होना,

(ii) अस्थिर (inconsistent) कमाई, तथा

(iii) कर्मचारियों की अनावश्यक तथा उबाऊ कार्य के बारे में शिकायतें।

§ 2.9 (Techniques of Work Study)

कार्य अध्ययन दो विशिष्ट तकनीकों द्वारा किया जाता है। दोनों ही तकनीक अलग-अलग ढंग से अपना महत्व रखती हैं—

(i) कार्य-विधि अध्ययन (Method Study)

(ii) कार्य मापन (Work Measurement)

उपरोक्त का विस्तृत विवरण निम्न प्रकार है—

(i) कार्य-विधि अध्ययन (Method Study)—**''कार्यविधि अध्ययन, किसी कार्य को करने की वर्तमान विधि या भविष्य से लिए प्रस्तावित विधि का क्रमबद्ध अभिलेखन (Systematic Recording) तथा क्राँतिक परीक्षण (Critical Examination) करना है जिससे कि नयी एवं अपेक्षाकृत सरल एवं प्रभावी विधियों को विकसित करके लागू किया जा सके और लागत भी कम की जा सके।''**

''Method study is the systematic recording and critical examination of existing or proposed ways of doing work, as a means of developing and applying easier and more effective methods and reducing costs.''

कार्य-विधि अध्ययन का मुख्य उद्देश्य उत्पादन विधियों का मानक स्थापित करना तथा उनमें आवश्यक सुधार करना है। इसके लिए जिस विधि द्वारा कार्य किया जा रहा होता है, उसका सूक्ष्म अध्ययन किया जाता है। इसमें मानव द्वारा कृत कार्य, विधि, सामग्री, उपकरण, संयन्त्र, औजार आदि का गहन अध्ययन किया जाता है तथा अनावश्यक कार्य एवं समय दोनों को दूर किया जाता है। सर्वप्रथम प्रक्रम चार्टों (Process Charts) के अध्ययन से कार्य-विधि एवं कार्यचक्र का अध्ययन किया जाता है। कार्य-चक्र में उपयोग की गयी सभी मशीनों पर मानव द्वारा किये गये कार्यों का मानव-मशीन चार्ट द्वारा अध्ययन किया जाता है। इसके साथ ही दायाँ तथा बायाँ हाथ चार्ट (Left and Right Hand Chart) द्वारा मानव द्वारा की जा रही गतिविधियों का अध्ययन किया जाता है।

अब उपरोक्त वर्णित सभी चार्टों की मदद से कार्य करने की सरलतम एवं सर्वोत्तम विधि ज्ञात की जाती है तथा सभी अनावश्यक गतिविधियों एवं कार्यों को रोककर समय तथा धन की बचत की जाती है जिससे उद्योग प्रगति के मार्ग पर अग्रसित होता है। दोनों हाथों द्वारा किये जा रहे कार्य का अध्ययन, माइक्रोमोशन अध्ययन (Micromotion Study) तकनीक द्वारा कार्य-स्थल पर ही किया जाता है और उसमें सम्भावित सुधारों पर विचार किया जाता है। इसके साथ ही यह भी देखा जाता है कि उत्पादन सामग्री, उपकरण, मशीन एवं औजार का सर्वोत्तम उपयोग हो रहा है अथवा नहीं।

उपरोक्त तकनीकों का उपयोग करके एक ऐसी विधि का निर्माण किया जाता है जो हर प्रकार से हितकर, लाभप्रद एवं मितव्ययी (Economical) हो। प्रत्येक उद्योग के लिए यह अध्ययन अलग-अलग होता है क्योंकि यह आवश्यक नहीं है कि जो विधि एक स्थान पर सर्वोत्तम है, वह अन्य स्थान पर भी सर्वोत्तम हो। अत: आवश्यक है कि सभी पहलुओं पर ध्यान रखते हुए एक ऐसी कार्यविधि का निर्माण किया जाये जो सरल एवं व्यवहारिक हो तथा जिससे उत्पादन कार्य में समय तथा धन की बचत हो तथा जिससे उद्योग को लाभ हो।

(ii) कार्य मापन (Work Measurement)—**''कार्य अध्ययन की इस दूसरी महत्त्वपूर्ण तकनीक के अन्तर्गत कार्य मापन किया जाता है जिसमें उन तकनीकों का अनुप्रयोग किया जाता है जो एक योग्य (qualified) श्रमिक द्वारा एक विशिष्ट जॉब को एक पूर्वनिर्धारित गुणवत्ता स्तर का बनाने में लगने वाले समय का निर्धारण करती है।''**

''Work measurement is the application of techniques designed to establish time for a qualified worker to carryout a specified job at a defined level of Performance.''

कार्य मापन की क्रिया को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

(1) मानकीकरण (Standardisation)

(2) समय मापन (Time Measurement)

एक सर्वोत्तम विधि ज्ञात करने के बाद यह आवश्यक हो जाता है कि उसमें की जाने वाली सभी मानव गतिविधियाँ, उत्पादन सामग्री का प्रयोग, औजार व मशीन तथा संयन्त्र की प्रयोग विधि पूर्णरूप से परिभाषित की जायें। इनका एक लिखित रिकॉर्ड बनाकर रखा जाता है। यह लिखित रिकार्ड ही **''मानकीकरण''** कहलाता है।

मानकीकरण के पश्चात् कार्य विधि में लगे समय का मापन किया जाता है। समय मापन विधि को प्राय: समय अध्ययन भी कहा जाता है। इसके लिये कार्य को छोटे-छोटे टुकड़ों में बाँट लिया जाता है। फिर इन सभी भागों में लगा समय अलग-अलग नोट कर लिया जाता है। यह कार्य एक स्टॉप-वॉच (Stop-watch) द्वारा सम्पन्न कराया जाता है। फिर सभी भागों में लगे समयों को परस्पर जोड़कर कार्य में लगे कुल समय को ज्ञात कर लिया जाता है। यह समय ही कुल कार्य-चक्र समय (Total work cycle time) कहलाता है।

समय का यह अध्ययन एक साधारण श्रमिक द्वारा लगाये गये समय के आधार पर ही किया जाता है। फिर इस समय की तुलना निर्माण स्थल पर कार्य कर रहे वास्तविक श्रमिक द्वारा कार्य में लगे कुल समय से करते हैं। तुलनात्मक अध्ययन की इस क्रिया को निष्पति रेटिंग (Performance Rating) कहते हैं। इससे एक रेटिंग अंक (Rating Number) उपलब्ध होता है, जिसकी सहायता से उपरोक्त नापे हुए समय को सामान्य समय (Normal Time) में परिवतर्तित कर लेते हैं। सामान्य समय में सभी छूट जोड़ देने पर जो समय प्राप्त होता है, वह उस कार्य को करने का मानक समय (Standard Time) कहलाता है।

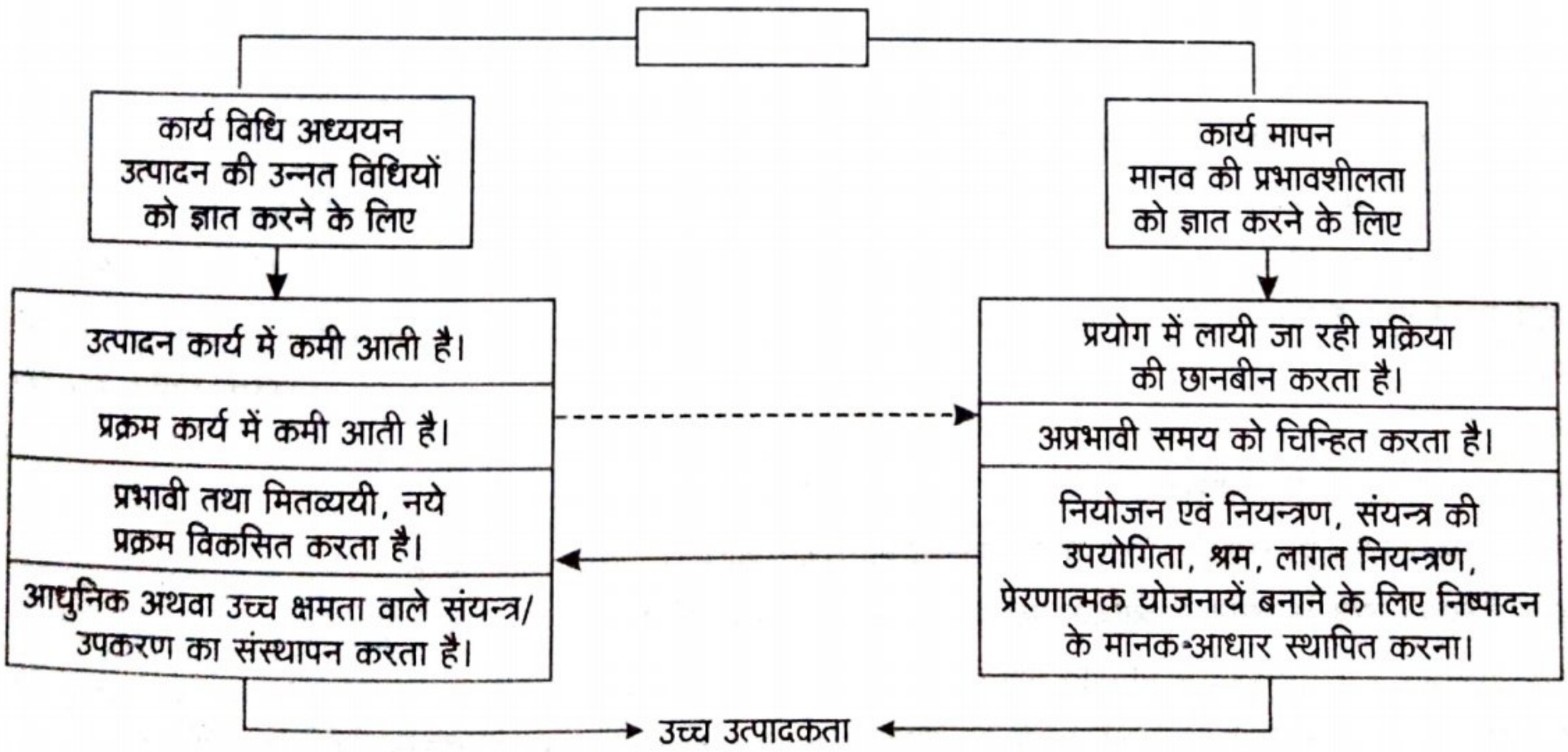
इस प्रकार "मानक समय, वह समय है जिसमें एक साधारण श्रमिक सामान्य गति से कार्य करते हुए व बिना थके हुए कार्य को पूर्ण कर लेगा।"

कार्य मापन के उद्देश्य (Objectives of Work Measurement)—कार्य मापन से निम्नलिखित उद्देश्यों की पूर्ति होती है—

(1) श्रमिक नियन्त्रण (Labour Control) को प्रभावी बनाना।
(2) मानक लागत पद्धति (Standard Costing System) बनाने में मदद करना।
(3) सर्वोत्तम कार्यविधि का मानक समय (Standard Time) ज्ञात करना।
(4) श्रेष्ठ प्रोत्साहन योजनाओं (Sound Incentive Schemes) के लिए सुदृढ़ आधार प्रदान करना।
(5) उत्पादन योजना (Production Planning) को साकार करना।
(6) यन्त्रों एवं उपकरणों की वास्तविक आवश्यकताओं की जानकारी देना।
(7) उत्पादन कार्यों में तेजी लाकर उन्हें और अधिक प्रभावी बनाना।
(8) मानव शक्ति मितव्यता में सहायता करना।

§ 2.10 कार्य विधि अध्ययन तथा कार्य मापन में सम्बन्ध (Relationship between Method Study and Work Measurement)

कार्य विधि अध्ययन तथा कार्यमापन दोनों आपस में सम्बन्धित होते हैं। कार्य विधि अध्ययन का सम्बन्ध किसी जॉब अथवा प्रक्रम में होने वाले कार्य में कमी से है जबकि कार्य मापन का सम्बन्ध जॉब अथवा प्रक्रम से जुड़े अप्रभावी समय को ज्ञात करके कम करने तथा प्रक्रम के लिए मानक समय स्थापित करने से है जो कार्यविधि अध्ययन द्वारा ज्ञात किये गये सरल एवं उन्नत तरीके से किये गये कार्य में लगता है। इन दोनों के मध्य सम्बन्ध को चित्र 2.1 द्वारा प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 2.1—कार्य विधि अध्ययन तथा कार्य मापन मे सम्बन्ध

कार्य विधि अध्ययन एवं कार्य मापन दोनों अपने आप में विभिन्न प्रकार की तकनीकों से बने होते हैं। सामान्यत: कार्यविधि अध्ययन को कार्यमापन के प्रयोग पर प्राथमिकता दी जाती है परन्तु जब उत्पादन के समय मानक (time standards) स्थापित कर दिये जाते हैं तो कार्य मापन की किसी एक तकनीक का प्रयोग करना आवश्यक हो जाता है। जिससे यह पता चलता है कि अप्रभावी समय (ineffective time) कितना और क्यों उत्पन्न हो रहा है। इससे प्रबन्ध तन्त्र, कार्य विधि अध्ययन शुरू करने से पहले, अप्रभावी समय को कम करने हेतु आवश्यक कदम उठा सकता है। इसी प्रकार समय अध्ययन (time study) का प्रयोग, विभिन्न कार्यविधियों के प्रभावीपन की तुलना करने के लिए किया जा सकता है।

§ 2.11 उत्पादकता वृद्धि में कार्य अध्ययन की भूमिका (Role of work study in improving productivity)

कार्य अध्ययन एक महत्वपूर्ण प्रबन्धन टूल है जिसका प्रयोग उच्च उत्पादकता प्राप्ति हेतू किया जाता है। इसका सम्बन्ध मानव द्वारा कृत कार्य, कार्य करने की विधि तथा निष्पादन के मानक (Standard of performance) से होता है। नवीनतम तथा उन्नत तकनीक और उत्पादन की दक्ष विधियों का प्रयोग करके ही कोई उद्योग या संगठन प्रतिस्पर्धा के इस दौर में बने रह सकता है। उत्पादकता की दक्षता को बढ़ाने के लिए संयन्त्र, उपकरणों तथा श्रमिकों (Labour) के बेहतर उपयोग की आवश्यकता होती है। यह लक्ष्य कार्यविधि अध्ययन का प्रयोग कर प्राप्त किया जा सकता है जिसमें विधि का अध्ययन किया जाता है तथा निष्पादन का मूल्यांकन किया जाता है।

इसके अन्तर्गत कार्य को छोटे-छोटे अवयवों में तोड़ा जाता है, उनका अध्ययन किया जाता हैं और इस प्रकार पुनर्व्यवस्थित किया जाता है कि कम लागत में समान अथवा उच्च दक्षता प्राप्त हो। अन्तर्राष्ट्रीय श्रम संगठन (International Labour Organisation) ने कार्य अध्ययन को विधि अध्ययन (Method Study) तथा कार्य मापन (work measurement) की एक ऐसी तकनीक द्वारा परिभाषित किया जो सम्पन्न की जा रही किसी विशिष्ट गतिविधि में मानव संसाधनों तथा पदार्थ संसाधनों के सर्वोत्तम संभव उपयोग को सुनिश्चित करने के लिए प्रयोग की जाती है। यह कार्य-विधि अध्ययन तथा कार्यमापन पर आधारित एक प्रबन्धन सेवा भी है जो उत्पादकता में वृद्धि को प्रभावित करने वाली परिस्थितियों की दक्षता तथा मितव्ययता आदि की जाँच करने वाले मानवीय प्रयासों का परीक्षण करती है।

प्रश्नावली

1. कार्य अध्ययन (Work Study) को परिभाषित कीजिये तथा समझाइये।
2. कार्य अध्ययन के महत्त्व तथा उपयोगों पर प्रकाश डालिये।
3. कार्य अध्ययनकर्त्ता में कौन-कौन से गुण होने चाहिए। स्पष्ट कीजिए।
4. कार्य अध्ययन के दौरान ली जाने वाली सावधानियाँ ली जाती है।
5. कार्य अध्ययन की तकनीकों पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।
6. कार्य विधि अध्ययन (Method Study) को संक्षेप में समझाइये।
7. कार्यमापन (Work Measurement) की क्रिया का वर्णन कीजिए। *(UP 1984, 93, 96)*
8. कार्य मापन तथा कार्यविधि अध्ययन में क्या अन्तर है? कार्यविधि अध्ययन की मूल कार्य प्रणाली का विस्तार से अध्ययन कीजिये। *(UP 1986, 91, 92)*
9. कार्य मापन के प्रमुख उद्देश्यों का वर्णन कीजिए।
10. कार्य अध्ययन करने हेतु आवश्यक शर्तों का उल्लेख कीजिए।
11. कार्य अध्ययन जॉब के चयन के लिए प्रमुख कारकों का वर्णन कीजिए।
12. कार्य अध्ययन जॉब के चयन में आर्थिक पक्ष के महत्व पर प्रकाश डालिए।
13. कार्य अध्ययन जॉब के चयन में मानवीय पक्ष के महत्त्व पर टिप्पणी कीजिए।
14. कार्य विधि अध्ययन (Method Study) तथा कार्यमापन (Work Measurement) में सम्बन्ध को स्पष्ट कीजिए।
15. उत्पादकता वृद्धि में कार्य अध्ययन की भूमिका पर टिप्पणी कीजिए। ❑

3 कार्य-विधि अध्ययन (METHOD STUDY)

Syllabus

Definition, Objectives and procedure for Method study analysis; Information collection and recording techniques through various diagrams.

§ 3.1 कार्यविधि अध्ययन (Method Study)

परिभाषा (Definitions)—**"कार्यविधि अध्ययन किसी कार्य को करने की वर्तमान विधि या भविष्य के लिए प्रस्तावित विधि का क्रमबद्ध अभिलेखन (Systematic recording) तथा क्राँतिक परीक्षण (Critical Examination) करना है जिससे कि नयी एवं अपेक्षाकृत सरल एवं प्रभावी विधियों को विकसित करके लागू किया जा सके और लागत भी कम की जा सके।"**

"Method study is the systematic recording and critical examination of existing or proposed ways of doing work, as a means of developing and applying easier and more effective methods and reducing costs."

उपरोक्त परिभाषा से स्पष्ट है कि कार्यविधि अध्ययन का सम्बन्ध अधिक दक्ष तथा मितव्ययी कार्य विधियों के विकास से है। डिजाइन इंजीनियर, प्रोसेस इंजीनियर तथा विधि विश्लेषक (Method analyst) के सामूहिक प्रयासों से ही इन विधियों का उचित विकास संभव हो पाता है। वर्तमान कार्यविधियों के सतत् विश्लेषण की आवश्यकता तो होती ही हैं, साथ ही एक दक्ष वास्तविक कार्यविधि को विकसित करने के लिए विशेष प्रयास किये जाने चाहिए। ऐसा इसलिए भी क्योंकि यह आवश्यक नहीं होता है जो विधि आज सर्वोत्तम विधि है वो आगे आने वाले समय में भी सर्वोत्तम ही रहेगी। लगातार अनुसंधान से अधिक दक्ष मशीनों, उपलब्ध अधिक मितव्ययी पदार्थों का पता लगाया जा सकता हैं, उन्नत टूल, जिग तथा फिक्सचर आदि डिजाइन किये जा सकते हैं, बेहतर निरीक्षण विधियाँ स्थापित की जा सकती है, अधिक संतोषजनक पदार्थ हस्तरण उपस्कर (Material Handling Equipment) प्रयुक्त किये जा सकते है। वर्तमान स्थापित प्लाँट ले-आऊट उत्पाद के डिजाइन में बदलाव के कारण औचित्यहीन हो सकता है अत: नये प्लॉट ले-आऊट की आवश्यकता होती है। लगातार तकनीकी विकास से वर्तमान में स्थापित विधियों में सुधार की आवश्यकता बनी रहती है।

§ 3.2 कार्य-विधि अध्ययन के उद्देश्य (Objectives of Method Study)

कार्य विधि अध्ययन के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं—

(i) प्रक्रमों (Processes) तथा कार्यविधियों (Procedures) में सुधार।

(ii) संयंत्र तथा उपस्करों के डिजाइन में तथा कारखाने, शॉप तथा कार्यस्थल के ले-आउट में सुधार।

(iii) मानवीय प्रयासों (Human efforts) में बचत तथा अनावश्यक थकान में कमी।

(iv) श्रमशक्ति, मशीनों तथा पदार्थों के प्रयोग में सुधार।

(v) द्रुत (Fast) एवं दक्ष (Efficient) पदार्थ हस्तनन (Material Handling) प्रदान करना।

(vi) सर्वोत्तम विधि का मानकीकरण करना।

(vii) कार्यकारी दशाओं में सुधार।

(viii) खराब तथा स्क्रैप माल में कमी तथा गुणवत्ता में सुधार।

(ix) अधिक जॉब सन्तुष्टि, स्वास्थ्य तथा सुरक्षा के उच्च मानक स्थापित करना।

(x) किसी श्रमिक को मानक विधि के अनुरूप कार्य करने के लिए प्रशिक्षित करना।

§ 3.3 कार्यविधि अध्ययन के लिए आवश्यक बातें (Pre-requisities for Method Study)

(i) अध्ययन के कार्यक्षेत्र तथा आने वाली विशिष्ट समस्याओं का स्पष्ट उल्लेख करते हुए छानबीन (investigation) का उद्देश्य।

(ii) वाँछित परिणाम।

(iii) छानबीन (investigation) की लागत (cost) तथा अपेक्षित (expected) समय।

(iv) वर्तमान परिस्थिति स्पष्ट करते हुए सर्वे-आगणन का आधार।

(v) वाँछित छानबीन तकनीक (Investigation technique) का प्रोग्राम।

वर्तमान परिस्थिति के अन्तर्गत निम्न बातें स्पष्ट होनी चाहिए—

(i) उत्पाद की प्रकृति अर्थात् मानक अथवा परिवर्तनीय।

(ii) निर्गत (Output) की मात्रा।

(iii) अप्रत्यक्ष अथवा रूप से कार्यरत् श्रमिक।

(iv) श्रमिकों तथा ऑपरेटरों का कौशल-स्तर।

(v) संयन्त्र तथा उपस्करों की उपलब्धता।

(vi) संयन्त्र तथा कार्यस्थल का ले-आउट।

(vii) श्रमिकों को मजदूरी भुगतान का तरीका।

(viii) विभिन्न लागतों जैसे—श्रम लागत, पदार्थ लागत, प्रक्रम लागत आदि की सापेक्षिक महत्ता।

उपरोक्त प्रारम्भिक जानकारियों से परिस्थितियों के विश्लेषण में मदद मिलती है तथा भविष्य के लिए कार्यविधि अध्ययन के लिए रणनीति बनाने में भी मदद मिलती है।

§ 3.4 कार्य विधि अध्ययन के मूल पद (Basic steps in Method Study)

कार्य विधि अध्ययन की तकनीके प्रमुखतया तीन बातों पर केन्द्रित होती है—

(i) परिस्थितियों से सम्बन्धित सही तथ्यों को जाहिर करना तथा विश्लेषित करना।

(ii) तथ्यों की गहन समीक्षा करना।

(iii) उपरोक्त समीक्षा से वर्तमान परिस्थितियों के लिए सर्वोत्तम उत्तर तैयार करना।

समस्या की समीक्षा करने के लिए एक निश्चित एवं क्रमबद्ध प्रक्रिया अपनायी जाती है। यह क्रम संक्षेप में निम्न प्रकार है—

(i) समस्या को परिभाषित करना।

(ii) समस्या से सम्बन्धित सभी तथ्य एकत्र करना।

(iii) सभी तथ्यों की गहन तथा भेदभाव रहित समीक्षा करना।

(iv) कौन से विधि का प्रयोग करना है, यह सुनिश्चित करते हैं।

(v) निर्णय पर अम्ल करना।

(vi) कार्य की प्रगति पर नजर रखना।

अन्तर्राष्ट्रीय श्रम संगठन (International Labour Organisation) के अनुसार कार्यविधि अध्ययन के निम्न छ: मूल सिद्धान्त हैं जिन्हें कार्य-विधि अध्ययन के छ: पदों के नाम से भी जाना जाता है—

(i) चुनाव करना (Selection)—ऐसी कार्यविधि का चुनाव करना, जिसका अध्ययन करके उसमें सुधार करना हो जिससे वह वाँछित उद्देश्यों की पूर्ति कर सके।

(ii) तथ्य एकत्रित करना (Record the data)—वर्तमान कार्य विधि का पूर्ण रिकार्ड बनाना। इस कार्य में विभिन्न चार्टों तथा आरेखों (Charts and diagrams) की मदद भी ली जा सकती है।

(iii) तथ्यों का मूल्यांकन (Valuation of Facts)—रिकार्ड किये गये तथ्यों का गहन मूल्यांकन करना तथा किये गये प्रत्येक कार्य को चुनौती देना। इसके अन्तर्गत गतिविधि का उद्देश्य, स्थान जहाँ यह कार्य किया जा रहा है, गतिविधियों का क्रम, व्यक्ति जो कार्य कर रहा है तथा साधन जिनके द्वारा यह कार्य किया जा रहा है, आदि पर विचार किया जाता है।

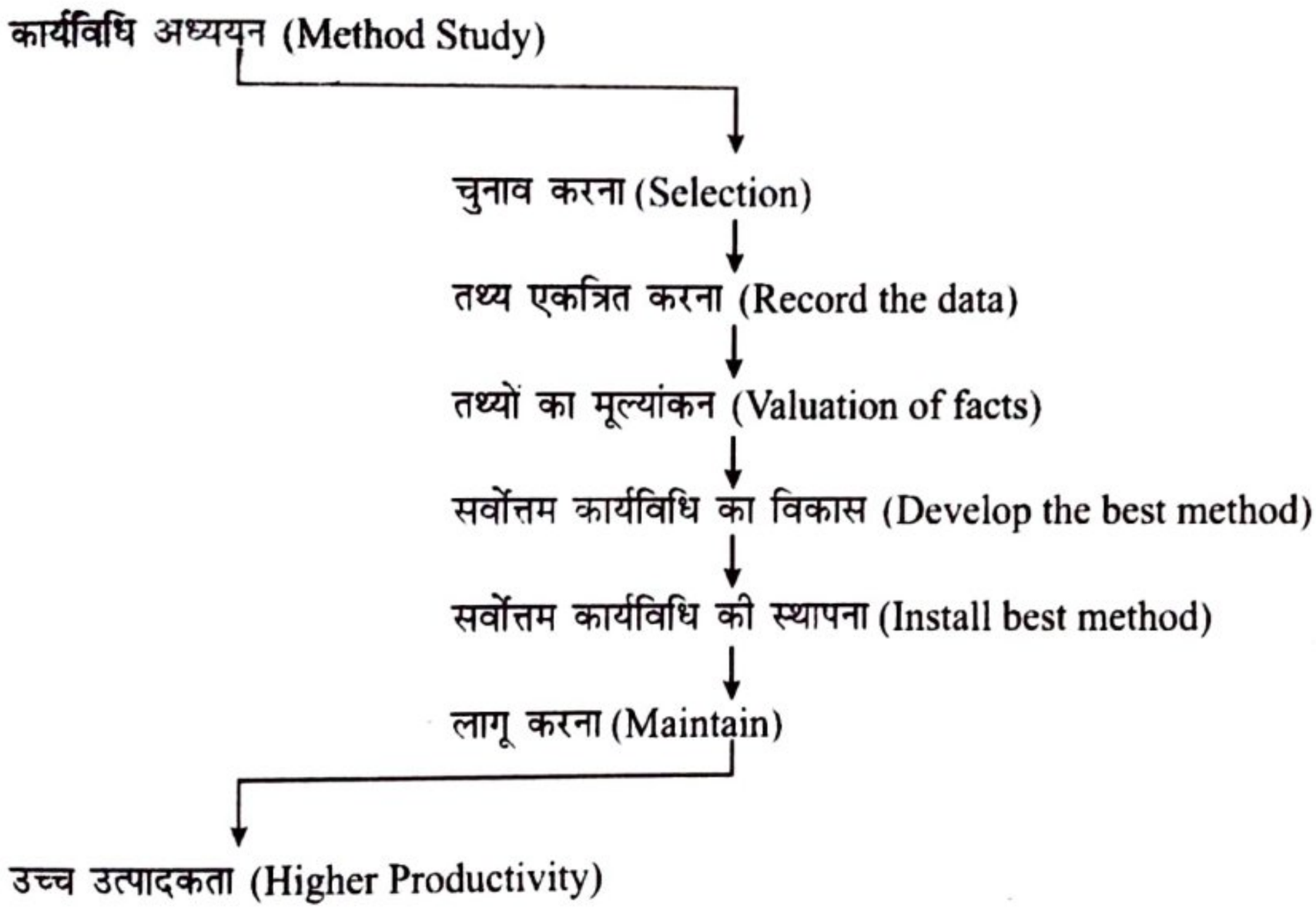
(iv) सर्वोत्तम कार्यविधि को विकसित करना (Develop the best Method)—सभी परिस्थितियों पर विचार करते हुए अधिकतम व्यवहारिक, प्रभावी तथा मितव्ययी विधि का विकास करना। यह विधि अभिकल्पन (Design), उत्पादन नियन्त्रण (Production Control), गुण नियन्त्रण (Quality Control) तथा विक्रय (Sales) विभागों द्वारा भी स्वीकृति होनी चाहिए।

(v) सर्वोत्तम विधि की स्थापना करना (Install best method)—नयी विकसित विधि को परिभाषित करके तथा मानकीकरण (Standardize) करके उसकी स्थापना करना।

(vi) लागू करना (Implementation)—नयी मानकीकृत कार्यविधि को सामयिक परीक्षण व सत्यापनों (Periodic checks and Verification) के साथ लागू करना।

कार्य विधि अध्ययन के मूलपदों का चार्ट

§ 3.5 (Standards for Selection of Method Study)



कारखाने में बहुत-सी कार्यविधियाँ एक साथ चलती रहती हैं। इनमें से अध्ययन के लिए सबसे पहले कौन-सी कार्यविधि को चुना जाये? यह एक महत्त्वपूर्ण कदम है। कार्यविधियों के अध्ययन हेतु उनके चुनाव करने से पूर्व गहन विचार करना आवश्यक होता है। इसके लिए निम्न तीन महत्त्वपूर्ण पक्षों पर विचार करना आवश्यक है—

(i) आर्थिक पक्ष (Economic Considurations)—सभी स्तरों पर सबसे अधिक महत्त्वपूर्ण आर्थिक पक्ष होता है। यदि कार्य बहुत कम समय चलने की संभावना हो या कार्य का आर्थिक महत्त्व बहुत कम हो तो ऐसी कार्यविधियों का चुनाव करना समय की बर्बादी तथा धन का अपव्यय होता है। यह चुनाव सर्वथा अनुचित एवं अव्यवहारिक होता है। अत: सबसे पहले ऐसी कार्यविधियों को अध्ययन के लिए चुना जाना चाहिए जिनसे सर्वाधिक लाभ होने की सम्भावना हो। ऐसी कार्यविधियाँ निम्न हो सकती हैं—

(a) जिन पर अधिक धन या समय व्यय किया जा रहा हो,

(b) जिन पर बहुत अधिक मशीनें तथा कर्मचारी कार्यरत हो,

(c) जहाँ गुणवत्ता लगातार प्रभावित हो रही हो,

(d) जिन पर आगे की सारी उत्पादन क्रिया आधारित हो,

(e) जहाँ अत्यधिक थकाने वाला कार्य को,

(f) जिनके निरन्तर चलते रहने की सम्भावना हो,

(g) जहाँ विभिन्न शालाओं के मध्य पदार्थ का हस्तांतरण अधिक दूरी तक होता है।

(ii) तकनीकी पक्ष (Technical Considerations)—कुछ कार्य विधियाँ ऐसी होती हैं जिसमें विशेष तकनीकों का प्रयोग किया जाता है। ऐसी विशेष तकनीकों वाली कार्यविधियाँ अध्ययन हेतु तभी चुनना अधिक उपयुक्त होता है जबकि सम्बन्धित विशेषज्ञ से उन विशिष्ट तकनीकों के बारे में पूर्ण ज्ञान प्राप्त हो जाये और सम्बन्धित विशेषज्ञ से उन कार्य विधियों के अध्ययन की अनुमति भी प्राप्त हो जाये। विशिष्ट तकनीकों के ज्ञान के अभाव में कार्यविधि अध्ययनकर्त्ता को किसी भी ठोस निर्णय लेने में कठिनाई अनुभव हो सकती है। उदाहरण के लिए यदि किसी मशीन पर उत्पादन दर कम है तो इस समस्या के समाधान के लिए अध्ययनकर्ता को निम्न बातों की विशिष्ट जानकारी अवश्य होनी चाहिए—

(a) अमुक कार्य को करने के लिए वांछित योग्यता/कौशल,

(b) मशीन से सम्बन्धित विभिन्न प्रचाल जैसे कटाई-गति, भरण तथा कट की गहराई,

(c) वैकल्पिक कटाई औजार, मशीनें, पदार्थ, प्रक्रम आदि।

(iii) मानवीय प्रतिक्रियाएँ (Human Reactions)—किसी भी कार्यविधि का अध्ययन के लिए चुनाव करते समय मानवीय प्रतिरोध का ध्यान अवश्य रखा जाना चाहिए क्योंकि कार्यविधि में किसी भी प्रकार के परिवर्तन अथवा विश्लेषण के लिए श्रमिक वर्ग की तरफ से मानसिक एवं भावुक प्रतिक्रिया हो सकती है। यदि किसी कार्यविधि के अध्ययन के लिए किसी भी प्रकार के विरोध या अप्रिय प्रतिक्रिया होने की सम्भावना हो तो वह अध्ययन छोड़ देना चाहिए चाहे वह कितना ही मितव्ययी क्यों न हो। अध्ययन के लिए ऐसी कार्यविधि का चुनाव करना श्रेयकर होता है जिससे कार्यकारी परिस्थितियों में सुधार होने की सम्भावना हो। ऐसे अध्ययन को श्रमिक वर्ग तथा उनके विभिन्न ट्रेड़ यूनियन द्वारा तुरन्त स्वीकार करने की सम्भावना रहती है। ऐसे कार्यविधि अध्ययन को प्राथमिकता दी जानी चाहिए जो श्रमिकों को अनावश्यक थकान, कष्टकारी प्रक्रमों तथा दुर्गन्धयुक्त वातावरण से मुक्ति दिला सके तथा अनावश्यक पदार्थ हस्तनन को भी कम कर सके। यदि कार्यविधि अध्ययन से श्रमिकों को कार्य करने के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ मिले और उनकी मजदूरी में भी वृद्धि हो तो ऐसे कार्यविधि अध्ययन का श्रमिकों तथा उनके संगठनों की तरफ से प्रतिरोध नहीं होगा बल्कि स्वागत होगा और वे पूरी लगन एवं मेहनत से अपने कार्य को सम्पादित करेंगे।

किसी कार्य को कार्यविधि अध्ययन के चुनने से पहले, उन बिन्दुओं की लिस्ट बना लेना श्रेयकर रहता है, जिनका अध्ययन किया जाना है। इस लिस्ट में उत्पाद का डिजाइन एवं विशिष्टियाँ, उनके प्रक्रम, श्रमिक, उपकरण अभिन्यास आदि की जानकारी होनी चाहिए जो कार्यविधि अध्ययन से सम्भावित बचत तथा उत्पादकता वृद्धि में सहायक हो।

§ 3.6 (Recording Techniques)

अध्ययन के लिए कार्यविधि का चुनाव कर लेने के बाद मूलविधि का अगला चरण वर्तमान विधि से सम्बन्धित सभी तथ्यों को रिकार्ड करना है। सम्पूर्ण विधि की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि तथ्यों को कितनी यथार्थता (Accuracy) से रिकार्ड किया गया है। ये रिकार्ड किये गये आँकड़े ही गहन अनुसंधान तथा सर्वोत्तम कार्यविधि के विकास, दोनों के लिए आधार का कार्य करते हैं। रिकार्डिंग के मुख्य उद्देश्य निम्न हैं—

(i) प्रक्रम को स्पष्ट रूप से समझने के लिए,

(ii) वर्तमान तथ्यों को अनुसंधान के लिए उपलब्ध कराने के लिए,

(iii) एक ऐसा प्रस्ताव (Proposal) प्रबन्ध तन्त्र के सामने पेश करने के लिए, जिसको सरलतापूर्वक समझा जा सके।

(iv) सुपरवाइजरों तथा ऑपरेटरों को विस्तृत ऑपरेटिंग निर्देशों के सम्बन्ध में गाइड़ करने के लिए अध्ययन किये जो रहे कार्य की प्रकृति तथा रिकार्डिंग के उद्देश्यों को दृष्टिगत रखते हुए कुछ प्रमुखतया प्रयोग होने वाली तकनीकें निम्न हैं—

A. चार्ट — प्रक्रम के क्रम को प्रदर्शित करते हैं।

— ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट (Operation Process Chart)

— प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Flow Process Chart)—

यह चार्ट तीन प्रकार का होता है—

(a) मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Man Flow Process Chart)

(b) सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Material Flow Process Chart)

(c) मशीन प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Machine Flow Process Chart)

— दो हाथ प्रक्रम चार्ट (Two Handed Process Chart)

B. चार्ट — समय पैमाने (Time scale) का प्रयोग करते हैं।

— गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple Activity Process Chart)

यह चार्ट भी दो प्रकार का हो सकता है—(i) मानव-मशीन चार्ट तथा

(ii) समूह प्रक्रम चार्ट

— सिमो चार्ट (Simo Chart)

— पी० एम० टी० एस० चार्ट (P.M.T.S. Charts)

C. आरेख — मॉडल तथा गतिविधियों को प्रदर्शित करते हैं—

— प्रवाह आरेख (Flow Diagrams)

— डोरी आरेख (String Diagrams)

— चक्र ग्रॉफ (Cycle Graph)

— क्रोनो-चक्र ग्राफ (Chrono Cycle Graph)

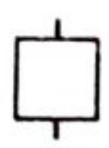
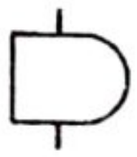
— ट्रैवल चार्ट (Travel Chart)

द्वि तथा त्रि-विमीय मॉडल (Two and Three Dimentional Models)

§ 3.7 प्रक्रम विश्लेषण/प्रक्रम चार्ट (Process Analysis/Process Chart)

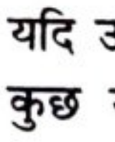
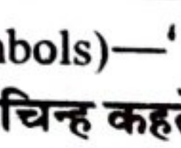
प्रक्रम विधि का अध्ययन करने तथा सरल रूप में समझने के लिए प्रक्रम विश्लेषण किया जाता है। इसके अन्तर्गत कार्यविधि के किसी भी भाग का सूक्ष्म अध्ययन नहीं किया जाता बल्कि पूरी कार्यविधि को समग्र रूप से समझने का प्रयास किया जाता है। प्रक्रम विश्लेषण पूरे कार्यचक्र का एक विस्तृत चित्र प्रस्तुत करता है। प्रथम विश्लेषण के उपरान्त ऑपरेशन विश्लेषण द्वारा एक-एक भाग का सूक्ष्म अध्ययन किया जाता है। इसके लिए चार्टों का निर्माण किया जाता है। यह चार्ट कार्यविधि को लिपिबद्ध संक्षिप्त रूप में प्रदर्शित करने का तरीका है। इन चार्टों से कार्यविधि को समझने में सरलता होती है। प्रक्रम चार्ट, कार्यविधि के विभिन्न अंगों को चार्ट एवं आरेख के रूप में प्रस्तुत करता है। **गिलब्रेथ (Gilbreth) दम्पति ने सर्वप्रथम प्रक्रम चार्ट को बनाने के लिए प्रतीक चिन्हों (Symbols) का उपयोग किया। उन्होंने लगभग 40 प्रतीक चिन्हों का प्रयोग किया था परन्तु अब केवल 5 प्रतीक चिन्ह ही वास्तव में प्रयोग में लाये जाते हैं जो सभी कार्यों का पूरा वर्णन करने के लिए पर्याप्त हैं।** इन प्रतीक चिन्हों को तालिका 3.1 में प्रदर्शित किया गया है—

तालिका 3.1

क्रम संख्या	गतिविधि (Activity)	प्रतीक चिन्ह (Symbol)	विवरण (Description)
1.	आपरेशन (Operation)		यह किसी प्रक्रम अथवा विधि में मुख्य पदों को प्रदर्शित करता है। यदि किसी उत्पादन सामग्री के भौतिक या रासायनिक गुणों में परिवर्तन हो रहा हो या उसे किसी दूसरे अंग में जोड़ा अथवा उससे अलग किया जा रहा हो या उसे अगले ऑपरेशन के लिए तैयार किया जाये तो इस क्रिया को ऑपरेशन कहते है। उदाहरणार्थ—पॉवर हैकसॉ पर किसी छड़ को काटना, रेती से घिसना, फेसिंग आदि।
2.	निरीक्षण (Inspection)		उत्पादन के मध्य अथवा बाद में किसी उत्पादन सामग्री के आकार-प्रकार, संख्या या गुणवत्ता की जाँच को निरीक्षण कहा जाता है। उदाहरणार्थ—पिस्टन पिन को गेज द्वारा नापना।
3.	स्थानान्तरण (Transportation)	 या	यदि उत्पादन के मध्य अथवा बाद में उत्पादन सामग्री को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाया जा रहा हो तो इसे स्थानान्तरण कहते हैं। उदाहरणार्थ—स्टोर से मशीन शॉप तक बार (Rod) स्थानान्तरित करना।
4.	देरी (Delay)		यदि उत्पादन के मध्य किसी कारणवश प्रक्रम रूक जाये और अगले आपरेशन के लिए उत्पाद को इंतजार करना पड़े तो इसे देरी (Delay) कहते हैं। उदाहरणार्थ— बिजली की आपूर्ति रूक जाना, मशीन का ब्रेकडाउन होना।
5.	स्टोरेज (Storage)		यदि उत्पादन सामग्री की उत्पदन से पूर्व, मध्य में या अन्त में किसी स्थान पर कुछ समय के लिए रख दिया जाये तो इस क्रिया को स्टोरेज कहते हैं। उदाहरणार्थ—विक्रय के लिए तैयार उत्पाद।

संयुक्त प्रतीक चिन्ह (Combined Symbols)—**''जब दो क्रियायें एक साथ हो रही हों तो दोनों चिन्हों को मिलाकर चार्ट में दिखाया जाता है। इन्हीं को संयुक्त प्रतीक चिन्ह कहते हैं।''** दोनों क्रियाओं में से अधिक महत्त्वपूर्ण क्रिया को बाध्य चिन्ह द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जैसा कि तालिका 3.2 में प्रदर्शित है—

तालिका 3.2

क्रम संख्या	संयुक्त गतिविधि (Combined Activities)	प्रतीक चिन्ह (Symbol)	विवरण (Description)
1.	निरीक्षण तथा ऑपरेशन एक साथ (Inspection Cum.-operation)		जब निरीक्षण तथा ऑपरेशन दोनों घटनायें एक साथ हो रही हों तो इस प्रतीक चिन्ह का प्रयोग करते हैं। उदाहरणार्थ—एक दूध पाउड़र के डिब्बे का वजन किया जाना जबकि वह भरा जा रहा हो। दोनों क्रियायें साथ-साथ चलती हैं।
2.	आपरेशन तथा स्थानान्तरण एक साथ (Operation and Transportation)		जब ऑपरेशन तथा स्थानान्तरण दोनों घटनायें एक साथ हो रही हो तो इस प्रतीक चिन्ह का प्रयोग करते हैं। उदाहरणार्थ—अवयवों को पेंट किया जाना, जब वे चेन कन्वेयर पर रखकर एक स्थान से दूसरे स्थान को स्थानान्तरित की जा रही हो।

(Essentials of Chart Formation)

§ 3.8

चार्ट निर्माण में निम्न बातों का ध्यान रखना आवश्यक होता है—

(1) सभी चार्ट पूर्ण तथा स्वयं वर्णित हो।

(2) चार्ट में अधिक से अधिक सूचनाओं का समावेश होना चाहिए।

(3) नियन्त्रण बिन्दुओं पर जोर देकर शेष क्रिया उनके चारों तरफ बनायी जाये।

(4) आवश्यकतानुसार चार्ट में विश्लेषण प्रदर्शित किया जाये। अनावश्यक विश्लेषण करके उसे प्रदर्शित करने में समय नष्ट न किया जाये।

(5) अलग-अलग विषय, अलग-अलग चार्टों में दिखायें जाये।

(6) शुद्ध चिन्ह द्वारा ही चार्ट बनाना चाहिये जिससे क्रिया का परिणाम ज्ञात हो जाये।

(7) विभिन्न रंगों तथा अन्य उपसाधनों का प्रयोग चार्ट बनाने में किया जाये जिससे चार्ट में क्रियायें साफ प्रदर्शित हो जायें तथा भिन्नता को ज्ञात करने में आसानी हो।

(Operation Process Chart)

§ 3.9

यह चार्ट उपरोक्त 5 चिन्हों में से केवल 2 अर्थात् ऑपरेशन तथा निरीक्षण के चिन्हों को मिलाकर यह चार्ट बनाया जाता है। यह चार्ट, प्रक्रम के ओवरऑल दृश्य को प्रस्तुत करता है। यह उन बिन्दुओं का ग्राफीय चित्रण है जहाँ पदार्थ, प्रक्रम में प्रवेश करता है। इसके साथ ही यह प्रक्रम से सम्बन्धित सभी ऑपरेशनों तथा निरीक्षणों के क्रम को भी दर्शाता है। देखें चित्र 3.1।

प्रक्रमों के सामान्य प्रवाह को ऊर्ध्वाधर रेखा से प्रदर्शित किया जाता है जबकि प्रवेश किये गये पदार्थ को क्षैतिज रेखा से प्रदर्शित किया जाता है। इसी प्रकार जब उत्पादन क्रिया में विभिन्न पदार्थ प्रक्रम में अलग-अलग स्थानों पर मिलते हैं तो चार्ट बनाने में सभी पदार्थों की क्रियाओं को अलग-अलग ऊर्ध्वाधर रेखाओं में चिन्हों द्वारा प्रदर्शित करके फिर उन्हें उचित स्थान पर क्षैतिज रेखाओं से जोड़कर अन्तिम उत्पादन तक ले जाया जाता है। मुख्य प्रक्रम चार्ट दाँयी ओर तथा सहायक प्रक्रमों को बाँयी ओर दर्शाया जाता है। इस प्रकार का चार्ट "**असेम्बली प्रक्रम चार्ट**" कहलाता है।

चार्ट बनाते समय यह निश्चित कर लिया जाता है कि कितना विवरण प्रदर्शित करने की आवश्यकता है। सभी चार्टों की तुलना सरल हो जाने के उद्देश्य से उतना ही विस्तृत चार्ट बनाया जाता है। सभी चिन्हों को एक के बाद दूसरी क्रियानुसार ऊर्ध्वाधर रेखा में बनाकर जोड़ दिया जाता है। प्रत्येक चिन्ह के सामने क्रिया का वर्णन लिख दिया जाता है। क्रियाओं की संख्या चिन्हों में लिख दी जाती है। इससे तुलना करने में सहायता मिलती है। प्रत्येक चिन्ह की गिनती अलग-अलग की जाती है।

ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट के साथ एक सारांश शीट (Summary Sheet) भी संलग्न करना आवश्यक होता है जिसमें सार रूप में ऑपरेशन तथा निरीक्षणों की कुल संख्या अंकित रहती है। चार्ट बनाने में निम्नांकित सूचनायें वांछनीय होती हैं, जो चार्ट के ऊपर अवश्य ही अंकित की जानी चाहिए—

(i) अभिष्ट कार्य (Desired Task) : .....

(ii) चार्ट का प्रारम्भ (Chart Begins) : .....

(iii) चार्ट का अन्त (Chart Ends) : .....

(iv) विधि (Method) [वर्तमान (Present)/प्रस्तावित (Proposed)] : .....

(v) चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक (Charted By) : .....

उदाहरण—

(i) **अभिष्ट कार्य** (Desired Task)—एक वैद्युत गीजर (Electric Gyser) के जले हुए ऐलीमेन्ट को बदलना (replacement)।

(ii) **चार्ट का प्रारम्भ** (Chart Begins)—गीजर (Gyser) की टेस्ट लैंप से जाँच करना।

(iii) **चार्ट का अन्त** (Chart Ends)—ग्राहक को वापस सौंपना।

(iv) **विधि** (Method) : .....

(v) **चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक** (Charted by) : .....

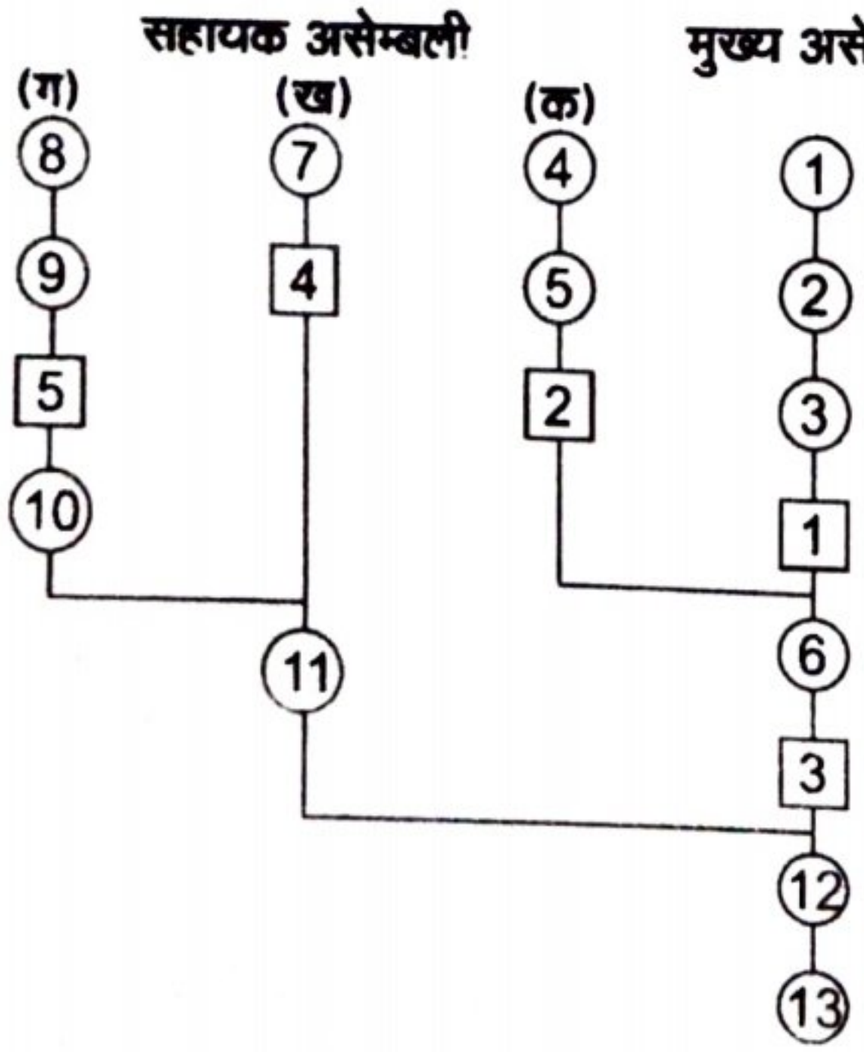


सारांश (Summary)	
घटना (Event)	कुल संख्या (Total Number)
○ आपरेशन	8
□ निरीक्षण	5
गतिविधियों की कुल संख्या	13

चित्र 3.1–ऑपरेशन प्रक्रम चॉर्ट

असेम्बली प्रक्रम चार्ट में एक साथ कई प्रक्रम चल रहे होते हैं और क्रियाओं को अलग-अलग ऊर्ध्वाधर रेखाओं में चिन्हों द्वारा प्रदर्शित करके फिर उन्हें उचित स्थान पर क्षैतिज रेखाओं से जोड़कर अन्तिम उत्पादन तक ले जाया जाता है। जैसा कि चित्र 3.2 में प्रदर्शित है। यहाँ उत्पादन क्रिया में चार प्रक्रम एक साथ चल रहे हैं जिन्हें क, ख, ग तथा मुख्य असेम्बली द्वारा दर्शाया गया है।

एक असेम्बली दूसरी से जिस स्थान पर मिलती है उसे क्षैतिज रेखा द्वारा जोड़ दिया गया है। इस प्रकार क्रिया 13 के बाद अन्तिम रूप से उत्पाद प्राप्त होता है।



सारांश (Summary)	
घटना (Event)	कुल संख्या (Total Number)
○ आपरेशन	13
□ निरीक्षण	5
गतिविधियों की कुल संख्या	18

चित्र 3.2–असेम्बली प्रक्रम चार्ट

नीचे दिये गये **ऑपरेशन प्रक्रम** चार्ट में एक विद्युत बल्ब का उत्पादन प्रदर्शित किया गया है आपरेशन के दायीं ओर उसका विवरण तथा बायीं ओर लगा समय प्रदर्शित किया गया है। ऑपरेशन में लगा समय मिनटों में लिखा गया है।

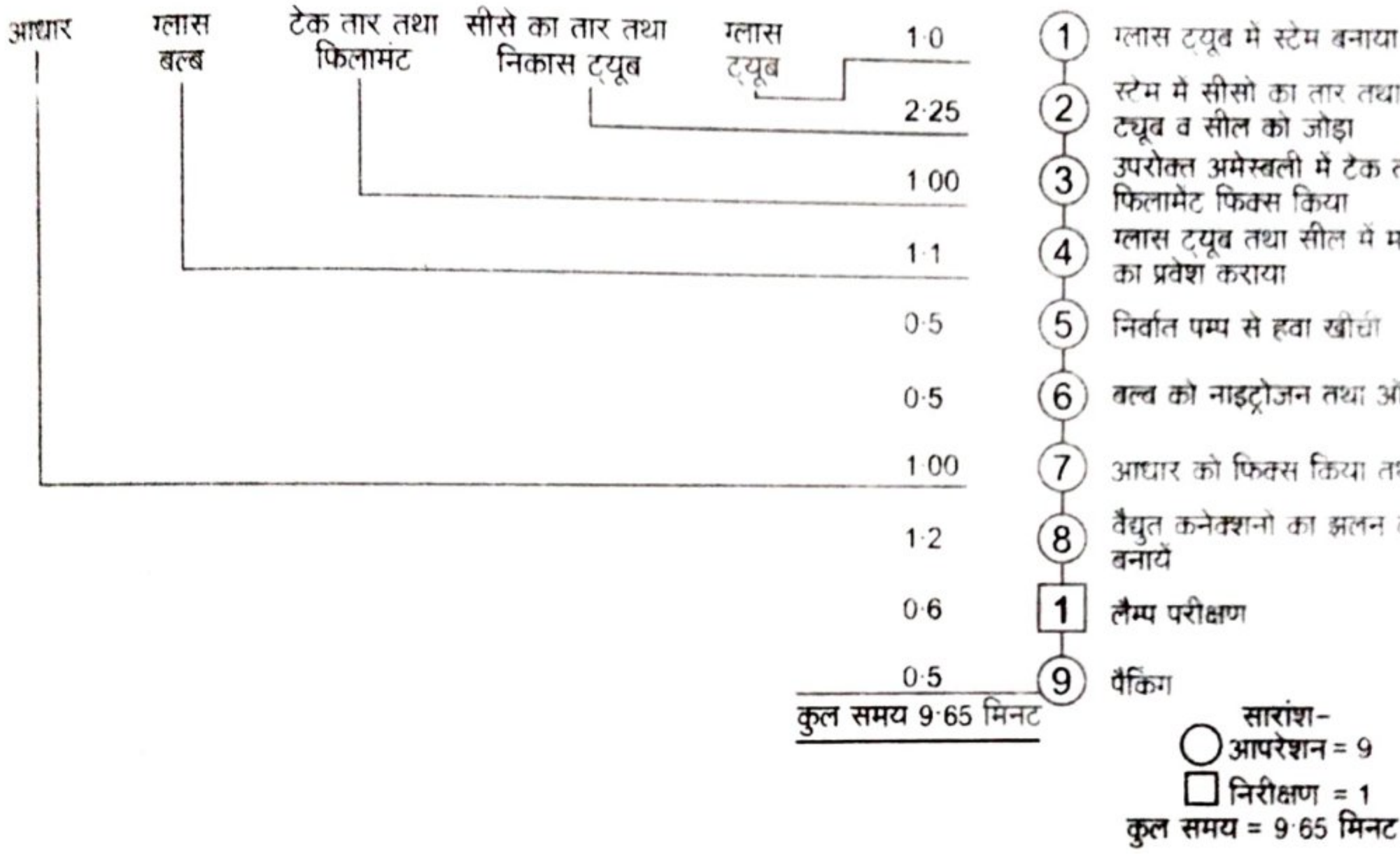
(i) **अभिष्ट कार्य** (Desired task)—विद्युत बल्ब का उत्पादन।

(ii) **चार्ट का प्रारम्भ** (Chart begins)—ग्लास ट्यूब में स्टेम बनाने से,

(iii) **चार्ट का अन्त** (Chart ends)—बल्बों का पैकिंग

(iv) **विधि** (Method) : .....

(v) **चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक** (Charted by) : .....



चित्र 3.3–विद्युत बल्ब का ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट

§ 3.10 प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Flow Process Chart)

''प्रक्रम में सभी ऑपरेशन, निरीक्षण, विभिन्न स्थानान्तरणों तथा महत्त्वपूर्ण बिन्दुओं को अंकित करने वाले आरेख को प्रवाह प्रक्रम आरेख कहते हैं।''

इस चार्ट को निम्न प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है—

''प्रवाह प्रक्रम चार्ट एक ऐसा चार्ट है जो प्रक्रम के अन्तर्गत कार्य के प्रवाह का क्रम (Sequence) आरेखित करता है, जिसका उपयोग निर्माण उत्पादन कार्य में संलग्न किसी श्रमिक, सामग्री अथवा उपकरण के प्रवाह को दर्शाने के लिए किया जाता है और जिसमें श्रमिक, सामग्री अथवा उपकरण के सभी ऑपरेशन, परिवहन, निरीक्षण, भण्डारण तथा देरी का क्रम दर्शाया जाता है। इसके साथ ही इसमें प्रत्येक क्रिया में लगा समय तथा चली गई सभी दूरियों को भी प्रदर्शित करता है।''

कार्यविधि का साधारण ज्ञान ऑपरेशन प्रोसेस चार्टों द्वारा प्राप्त कर लेने के उपरान्त अब कार्यविधि का और अधिक गहन अध्ययन करना आवश्यक हो जाता है। यह कार्य प्रवाह प्रोसेस चार्ट (Flow Process Charts) तथा प्रवाह आरेख (Flow diagram) की सहायता से किया जाता है। वास्तव मे यह ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट का ही विस्तृत रूप है, जिसमे प्रक्रम सम्बन्धी समस्त सूचनाओं का

विस्तृत लेखा जोखा (Record) रखा जाता है और जिसमें सभी प्रक्रम प्रतीक चिह्नों (Process Symbols) का प्रयोग किया जाता है।

प्रवाह प्रक्रम चार्ट के उद्देश्य (Objectives of Flow Process Charts)—

(i) किसी प्रक्रम में होने वाली घटनाओं (Events) के सम्पूर्ण क्रम (Complete Sequence) को देखना।

(ii) किसी अंग/अवयव के निर्माण का पूर्ण विश्लेषण करने के लिए घटनाओं का क्रमबद्ध अध्ययन करना। इससे निम्न लाभ प्राप्त होते हैं—

(a) अभिविन्यास (Layout) में सुधार करना,

(b) पदार्थ हस्तान्तरण को बेहतर बनाना,

(c) घटनाओं को क्रमबद्ध तरीके से जोड़ने तथा अनावश्यक घटनाओं को हटाने के लिए,

(d) देरी (Delays) को कम करने के लिए।

(iii) दो अथवा अधिक वैकल्पिक विधियों की तुलना करना।

(iv) विस्तृत अध्ययन के लिए ऑपरेशनों का चुनाव करना।

प्रवाह प्रक्रम चार्ट के प्रकार (Types of Flow Process Chart)—अध्ययन की जा रही वस्तु के आधार पर प्रवाह प्रोसेस चार्ट तीन प्रकार के होते हैं—

(i) मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Man Flow Process Chart)

(ii) सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Material Flow Process Chart)

(iii) मशीन प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Machine Flow Process Chart)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है—

(i) मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Man Flow Process Chart)—**इस चार्ट को प्रचालक प्रक्रम चार्ट (Operator Process Chart) भी कहा जाता है। यह चार्ट उत्पादन अथवा अन्य किसी कार्य में लगे किसी एक कर्मचारी/श्रमिक के क्रियाकलापों (activities) का लेखा जोखा (record) रखता है तथा उसके प्रवाह के क्रम को प्रदर्शित करता है।** श्रमिक द्वारा तय की गई दूरियाँ, उसके द्वारा किये गये ऑपरेशन, निरीक्षण, भण्डारण, देरी आदि का क्रम चार्ट में पूर्ण विवरण सहित प्रदर्शित किया जाता है। इसमें प्रत्येक क्रिया में लगा समय भी नोट किया जाता है।

उदाहरण—शार्टहैण्ड टाईपिस्ट द्वारा एक पत्र टाईप करने की कार्यविधि की सहायता से मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट का अध्ययन करना।

कार्यविधि के अन्तर्गत सर्वप्रथम टाईपिस्ट, लेखक (author) के ऑफिस में जाता है जहाँ लेखक, टाईपिस्ट को एक डिक्टेशन (dictation) देता है। डिक्टेशन लेकर टाईपिस्ट अपने ऑफिस में वापस आता है और अपनी टाईपिंग मशीन पर कागज तथा कार्बन आदि लगाकर तैयारी करता है। उसके पश्चात् वह पत्र (letter) तथा उसकी प्रतिलिपियाँ (copies) टाईप (type) करता है। तत्पश्चात् वह कागजों को मशीन से निकालकर अलग कर लेता है। अब वह पत्र को पढ़कर उसकी जाँच करता है तथा पत्र को एक फाइल में रखकर हस्ताक्षर (Signature) करवाने हेतु लेखक के ऑफिस में जाता है। लेखक पत्र को जाँचकर हस्ताक्षर कर देता है। टाईपिस्ट पुन: अपने ऑफिस में आता है। लिफाफे (envelops) टाईप करता है तथा पत्र एवं उसकी प्रतिलिपियों को अलग-अलग लिफाफों में रखकर बंद कर देता है। अंत में वह उन लिफाफों को डिस्पैच (Dispatch) हेतु आउट ट्रे (Out tray) में रख देता है। टाईपिस्ट की इस सम्पूर्ण कार्यविधि के लिए एक मानक प्रवाह प्रक्रम चार्ट खींचा जा सकता है जिसे चित्र 2.5 में प्रदर्शित किया गया है। इसके साथ ही सारांश शीट भी दर्शायी गयी है।

(i) **अभिष्ट कार्य**—शार्टहैण्ड टाईपिस्ट द्वारा एक पत्र लिखना/टाइप करना।

(ii) **चार्ट का प्रारम्भ**—टाईपिस्ट अपने ऑफिस में डिक्टेशन की प्रतिक्षा कर रहा है।

(iii) **चार्ट का अन्त**—टाईपिस्ट पत्र तथा प्रतिलिपियाँ आउट ट्रे में रखता है।

(iv) **विधि**—वर्तमान विधि

(v) **टाईपिस्ट का ऑफिस**—लेखक के ऑफिस से 8 m की दूरी पर

समय (Time) (मिनट में)	दूरी (Distance) (मीटर में)	प्रतीक चिह्न (Symbols)	विवरण (Description)
—		▽1	डिक्टेशन की प्रतीक्षा करना (कार्य प्रारम्भ होने से पहले)
1	8	⇨	लेखक (Author) के ऑफिस जाना
5		○1	डिक्टेशन लेना
1	8	⇨2	टाईपिस्ट का अपने ऑफिस में वापस आना
2		○2	टाइपिंग मशीन तैयार करना
10		○3	पत्र तथा प्रतिलिपियाँ टाइप करना
1		○4	मशीन से पत्र तथा प्रतिलिपियाँ निकालकर अलग करना
2		□1	पत्र की जाँच (Check) करना
0·5		○5	हस्ताक्षर के लिए पत्र को फाइल कवर में रखना
1	8	⇨3	पुनः लेखक के ऑफिस जाना
2		D1	जाँच तथा हस्ताक्षर में होने वाली प्रतीक्षा
1	8	⇨4	टाईपिस्ट का पुनः अपने ऑफिस में आना
5		○6	लिफाफे (Envelops) टाइप करना
0·5		○7	पत्रों को लिफाफे में रखना
1		□8	पत्र तथा प्रतिलिपियों के बंद लिफाफे आउट ट्रे में रखना

(Summary Sheet)

आपरेशन ○	8	25	32
परिवहन ⇨	4	4	
निरीक्षण/जाँच □	1	2	
भण्डारण ▽	1	–	
देरी D	1	2	

चित्र 3.4–मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट

(ii) सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Material Flow Process Chart)—**सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट का उद्देश्य उत्पादन सामग्री के प्रवाह, उस पर किये गये ऑपरेशन, निरीक्षण, स्टोरेज, स्थानान्तरण, और देरियों का क्रम प्रस्तुत करना है।** इस चार्ट को भी प्रचालक प्रक्रम चार्ट की भाँति बनाया जाता है तथा पदार्थ द्वारा चली गई दूरियो एवं प्रक्रमो मे लगने वाला समय भी प्रदर्शित किया जाता है।

उदाहरण—माना एक ढलाई (Casting) ढलाईशाला (Foundary Shop) मे रखी है। उस पर मशीनन (Maching) कार्य होना है जिसके लिए उसे मशीन शॉप में भेजा जाना है परन्तु शॉप मे भेजे जाने से पूर्व उसमे से राइजर (Riser) आदि अतिरिक्त पदार्थ को काटकर अलग करना है और उसे मशीनन के लिए तैयार करना है। इस सारी क्रिया का सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट चित्र 3.5 मे प्रदर्शित किया गया है। इसके साथ ही सारांश शीट भी दर्शायी गयी है।

(i) **अभिष्ट कार्य**—एक ढलाई (Casting) को मशीन के लिए तैयार करना।

(ii) **चार्ट का प्रारम्भ**—ढलाई, ढलाईशाला मे रखी है।

(iii) **चार्ट का अन्त**—ढलाई, मशीनन के लिए तैयार है।

(iv) **चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक**

(v) **स्थान**—ढलाईशाला

विवरण (Description)	ऑपरेशन (Operation)	दूरी (Distance) मीटर में	समय (Time) मिनट मे	टिप्पणी (Remark)
	○ □ ▽ D ⇨			
ढलाई, ढलाईशाला में रखी है।		—	—	—
ढलाई को गैस कटिंग मशीन तक ले जाया जाता है।		8	2	ट्राली द्वारा
कटिंग मशीन तैयार करने में होने वाली प्रतीक्षा		—	5	—
राइजर की कटाई		—	15	—
ट्राली की प्रतीक्षा		—	8	—
निरीक्षण विभाग तक ढलाई को ले जाया जाता है।		6	2	ट्राली द्वारा
मशीनन पूर्व निरीक्षण		—	12	—
मशीन शॉप तक ढलाई को ले जाया जाता है।		8	2	ट्राली द्वारा

(Description)		(Total Number)		
आपरेशन	○	1	15	
निरीक्षण	□	1	12	
भण्डारण	▽	1	—	
देरी	D	2	13	5
स्थानान्तरण	⇨	3	6	22

चित्र 3.5–सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट

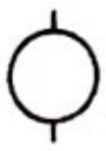
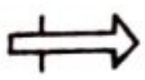
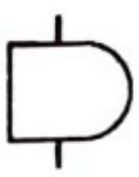
(iii) मशीन प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Machine Flow Process Chart)—**यह चार्ट किसी मशीन अथवा उपकरण के लिये ही बनाया जाता है। इसमें केवल मशीन के कार्य के प्रवाह का क्रम आलेखित किया जाता है।** यह चार्ट केवल यह रिकार्ड रखता है कि मशीनों तथा उपकरणों का प्रयोग कार्य करने की विधियों में किस प्रकार किया जा रहा है। इस चार्ट में भी पूर्व वर्णित चार्टों की भाँति प्रतीक चिन्हों का प्रयोग किया जाता है।

§ 3.11 दो हाथ प्रक्रम चार्ट (Two Handed Process Chart)

ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट तथा प्रवाह प्रक्रम चार्ट के अध्ययन के पश्चात् यह उपयुक्त समय है जब किसी विशिष्ट (specific) ऑपरेशन में सुधार लाने के लिए उसका अनुसंधान (investigation) किया जाये। **यह एक गति अध्ययन है, जिसके अन्तर्गत श्रमिक द्वारा की जा रही किसी गतिविधि में गतियों का विश्लेषण करने के लिए अध्ययन किया जाता है। इस अनुसंधान (investigation) का प्रमुख उद्देश्य अवाँछित गतियों को समाप्त करना अथवा न्यूनतम करना और शेष बची हुयी गतिविधियों को सर्वोत्तम क्रम में पुर्नस्थपित (rearrange) करना है। इस क्रिया को ऑपरेशन विश्लेषण (Operation Analysis) भी कहते हैं।**

वर्तमान कार्यविधि का विस्तृत अध्ययन करने के लिए ऑपरेशन विश्लेषण एक महत्त्वपूर्ण कार्य है, जिसमें कार्य चक्र को सम्पन्न करने वाले ऑपरेटर के दोनों हाथों की गतियों का अध्ययन करके उसमें सुधार किया जाता है। सामान्य तौर पर ऑपरेशन विश्लेषण में कार्य-स्थल पर कार्यरत श्रमिक के हाथों की गतियों का अध्ययन करके ऑपरेटर के क्रम को एक ऑपरेशन चार्ट के रूप में प्रदर्शित किया जाता है। गतिविधियों में सुधार का यह कार्य मानव गति मितव्ययता के सिद्धान्तों (Principles of Human Motion Economy) को ध्यान में रखकर किया जाता है।

'दो हाथ प्रक्रम चार्ट', जिसका एक प्रचलित नाम ''दायाँ व बायाँ हाथ चार्ट'' भी है, एक ऐसा ऑपरेशन चार्ट है जिसमें मानव के दोनों हाथों के चलने का क्रम तथा किये गये कार्य को दर्शाया जाता है। एक ही स्थान पर एक मानव द्वारा किये गये कार्यों को तथा प्रत्येक हाथ से किये गये कार्य का क्रम व शरीर के सहयोग के आरेख पर अलग-अलग दर्शाते हैं। कभी-कभी दोनों हाथ साथ-साथ कार्य करते हैं जिससे कार्य में शीघ्रता हो जाती है। वही कार्य यदि एक हाथ से करना पड़े तो दो गुना समय लग जाता है। यदि प्रचालक द्वारा पैरों का परिचालन भी किया जाता है तो उसे भी चार्ट में दर्शाया जा सकता है। अन्य चार्टों की भाँति इसमें भी सामान्य प्रयोग होने वाले प्रतीक चिन्हों का ही प्रयोग किया जाता है परन्तु उनका अर्थ हाथों की क्रिया के सन्दर्भ में कुछ भिन्न होता है। जैसे—

घटना (Event)	प्रतीक चिन्ह (Symbol)	विवरण (Description)
ऑपरेशन (Operation)		हाथ द्वारा किसी वस्तु को पकड़ने, छोड़ने या किसी स्थिति में रखने, आदि क्रियाओं के लिए परिचालन के प्रतीक चिन्ह का प्रयोग किया जाता है।
परिवहन (Transportation)		हाथ को कार्य, पदार्थ या तन्त्र तक लाने व ले जाने के लिए परिवहन का प्रतीक चिन्ह का प्रयोग किया जाता है।
देरी (Delay)		जब हाथ निष्क्रिय स्थिति में अथवा प्रतीक्षारत हो तो देरी के प्रतीक चिन्ह का प्रयोग किया जाता है।
पकड़ (Hold)		इस चार्ट में भण्डारण शब्द की जगह पकड़ (Hold) शब्द का प्रयोग किया जाता है। हाथ में वस्तु को पकड़े रहने की स्थिति में भण्डारण के चिन्ह का प्रयोग किया जाता है।

विशेष (Important)—इस चार्ट में निरीक्षण (Inspection) के प्रतीक चिन्ह (Symbol) का प्रयोग सामान्यतया नहीं किया जाता है।

''दो-हाथ प्रक्रम चार्ट'' अथवा ''दायाँ व बाँया हाथ चार्ट'' तैयार करने की विधि
(Procedure for preparing two handed process chart or Right and Left Hand Chart)

1. लेखा-जोखा (record) रखने से पूर्व ऑपरेशन चक्र का कई बार अध्ययन करते हैं तथा परिचालन के प्रारम्भिक तथा अन्तिम बिन्दु का चयन किया जाता है।
2. एक समय में केवल एक हाथ की गतिविधियों का ही अध्ययन करके उसका लेखा जोखा (record) तैयार किया जाता है।
3. एक हाथ का लेखा जोखा रखने के उपरान्त ही दूसरे हाथ की परिचालन क्रियाओं का लेखा जोखा तैयार किया जाता है।
4. सभी परिचालन क्रियाओं को अत्यन्त सावधानी से नोट किया जाता है। कोई भी गतिविधि छूटनी नहीं चाहिए। इसके लिए एक कार्ड (Card) का भी प्रयोग किया जा सकता है।
5. दोनों हाथों के कार्यों में तारतम्यता पर ध्यान दिया जाना चाहिए।
6. जहाँ तक संभव हो, दो गतिविधियों जैसे ऑपरेशन तथा परिवहन को जोड़ना नहीं चाहिए, जब तक कि वे वास्तव में ही एक समय पर न हो रहे हो।
7. विश्लेषण की सुगमता के लिए चार्ट पर कार्य-स्थल का अभिन्यास (Layout) भी दर्शाया जाना चाहिए।

इस चार्ट को बनाने की विधि का अध्ययन निम्न उदाहरण से किया जा सकता है—

उदाहरण—इस उदाहरण में हम एक एसेम्बली कर्मचारी द्वारा एक बोल्ट में दो वाशर डालकर उसमें एक डिबरी (Nut) कसने का कार्य प्रस्तावित है। कर्मचारी की इस कार्य विधि को चित्र 3.6 में प्रदर्शित ''दायाँ व बायाँ हाथ चार्ट'' में दिखाया गया है। इस चार्ट पर कार्यस्थल का ले-आऊट भी दर्शाया गया है।

अभिष्ट कार्य—एक बोल्ट में दो वाशर तथा एक नट एसेम्बल (Assemble) करना।

चार्ट का प्रारम्भ—दोनों हाथ खाली हैं तथा सामान बॉक्स में रखना।

चार्ट का अन्त—सम्पूर्ण एसेम्बली बॉक्स में रखते हैं।

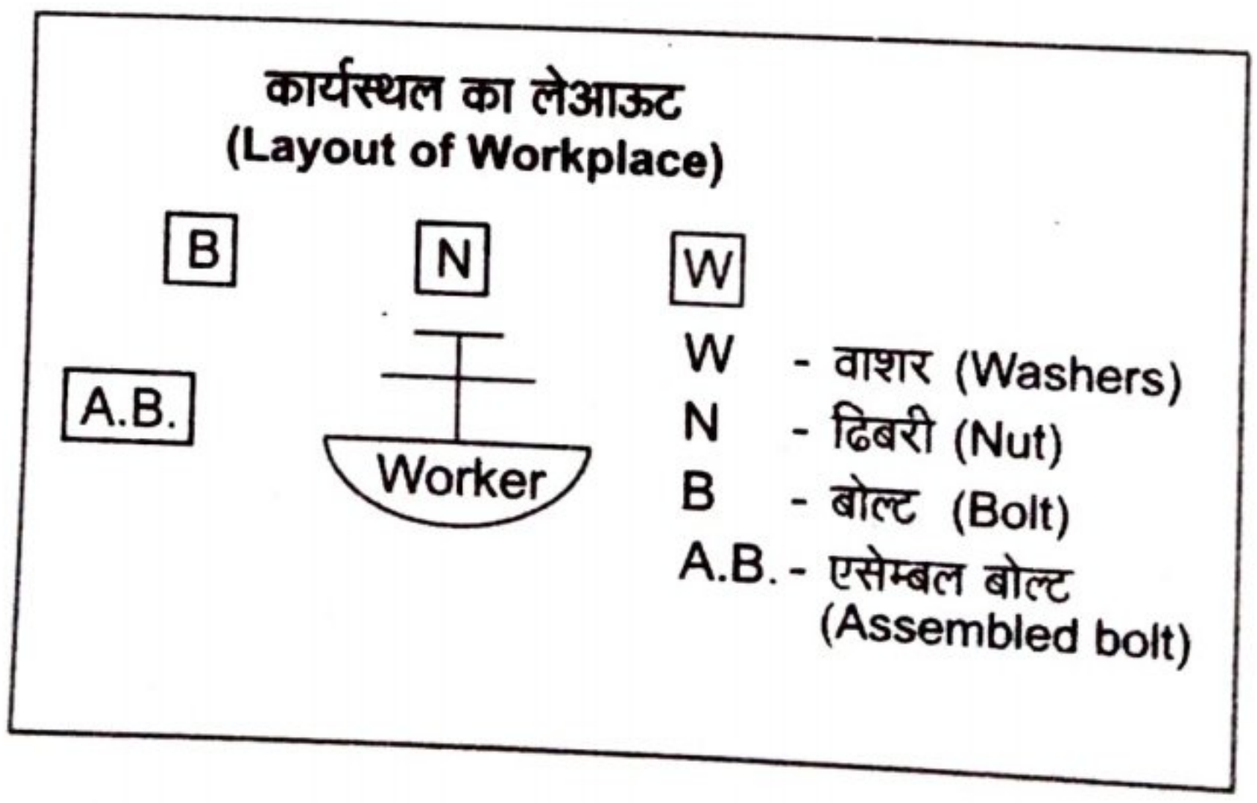
पार्ट संख्या : .....

आपरेशन संख्या : .....

आपरेटर का नाम : .....

दिनांक : .....

विधि—वर्तमान/प्रस्तावित



	प्रतीक चिह्न (Symbols)	प्रतीक चिह्न (Symbols)	दायाँ हाथ (Right Hand)
हाथ को बोल्ट तक ले जाना	1	1	हाथ को पहले वाशर तक ले जाना
बोल्ट को उठाया	1	1	वाशर को उठाया
बोल्ट को कार्यमेज तक ले जाना	2	2	वाशर को कार्य मेज तक ले जाना
बोल्ट को हाथ में पकड़े रहना	1	2	वाशर को बोल्ट में एसेम्बल करना
		3	हाथ को दूसरे वाशर तक ले जाना
		3	वाशर को उठाया
		4	वाशर को कार्यमेज तक ले जाना
		4	वाशर को बोल्ट में एसेम्बल करना
		5	हाथ को नट तक ले जाना
		5	नट को उठाया
		6	नट को कार्यमेज तक ले जाना
		6	नट को बोल्ट में एसेम्बल करना
एसेम्बली को बॉक्स तक ले जाना	4	1	प्रतीक्षा
एसेम्बली को बॉक्स में रखना	2		–
हाथ को बोल्ट तक ले जाना	1		–

सारांश सीट

घटना (Description)	बायाँ हाथ (Left Hand)			दायाँ हाथ (Right Hand)		
प्रतीक चिह्न	संख्या	समय	दूरी	संख्या	समय	दूरी
○	2			6		
□	—			—		
⇨	3			—		
⊂	—			1		
▽	1			—		

चित्र 3.6–'दो हाथ प्रक्रम' या 'दायाँ व बायाँ हाथ चार्ट'

§ 3.12 गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple Activity Process Chart)

यह एक ऐसा चार्ट है जिसमें एक से अधिक अवयवों जैसे श्रमिक, मशीन अथवा उपकरण की गतिविधियों के मध्य अन्तर्सम्बन्धों (Inter relationship) को एक उभयनिष्ठ समय-पैमाने (Comman time scale) पर दर्शाया जाता है। इस

चार्ट का उपयोग विशेषतया वहाँ किया जाता है जहाँ एक श्रमिक के कार्य का दूसरे के कार्य से अथवा एक से अधिक मशीनों के कार्य से सम्बन्ध हो या जहाँ विभिन्न गतिविधियों का समन्वय (Coordination) करना हो।

एक उभयनिष्ठ समय पैमाने पर विभिन्न प्रचालकों (Operators) या मशीनों के कार्य को अलग-अलग ऊर्ध्वाधर स्तम्भों (Vertical Columns) की सहायता से प्रदर्शित किया जाता है जिससे प्रत्येक की निष्क्रियता (Idleness) का समय स्पष्ट रूप से मालूम पड़ जाता है। इस चार्ट के अध्ययन के द्वारा ऐसी मशीने/उपकरणों की संख्या भी निश्चित की जा सकती है जिन्हे ऑपरेटर एक समय में सुगमता से संभाल सकता है।

गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट के उद्देश्य—

(i) मानव तथा मशीन स्तर पर निष्क्रियता काल (Period of idleness) की पहचान करना।

(ii) मशीनों की संख्या ज्ञात करना जिन्हें एक ऑपरेटर एक साथ संभाल सकता है।

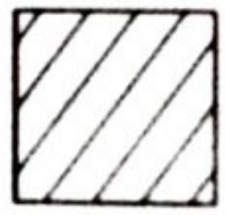
(iii) मास-प्रोड़क्शन के लिए श्रमिकों की टीम का गठन करना।

(iv) एक कार्य को करने के लिए टीम में कितने सदस्यों की आवश्यकता होगी, यह ज्ञात करना।

गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट तैयार करने की विधि—इस चार्ट में एक उभयनिष्ठ समय पैमाना (Common Time Scale) के विरुद्ध ऊर्ध्वाधर स्तम्भों (Column) की एक श्रेणी तैयार की जाती है। समय पैमाना शून्य से प्रारम्भ होता है तथा कार्य का एक चक्र पूरा होने पर समाप्त होता है। रिकार्ड किये जाने वाले कार्य को छोटी-छोटी गतिविधियों में बाँट लेते हैं तथा प्रत्येक गतिविधि में लगने वाले समय को हाथ घड़ी अथवा स्टॉप वॉच (Stop watch) की मदद से नोट कर लिया जाता है। इस प्रकार नोट की गई गतिविधियां तथा उनमें लगने वाला समय एक संगत कॉलम में नोट कर लिया जाता है। संगत कॉलम से अभिप्राय: है कि मानव से जुड़ी गतिविधियां मानव कॉलम में तथा मशीन से जुड़ी गतिविधियाँ मशीन कॉलम में लिखी जायेंगी। इस चार्ट में केवल दो प्रतीक चिन्ह ही प्रयुक्त होते है जो निम्न प्रकार हैं—

सक्रिय (Working) — तिरछी लाइन द्वारा भरा गया कॉलम

निष्क्रिय (Idle) — खाली कॉलम



सक्रिय (Working)



निष्क्रिय (Idle)

इस चार्ट को चित्र 3.7 में वर्णित उदाहरण द्वारा भली भाँति समझा जा सकता है।

समय (Time) (मिनट में)	रोगी (Patient)	स्वागत लिपिक (Receptionist)	डॉक्टर (Doctor)	कम्पाउन्डर (Compounder)
3				
6				
9				
12				
15				
18				
21				
24				
27				
30				

सारांश शीट

	रोगी	स्वागत लिपिक	डॉक्टर	कम्पाउन्डर
सक्रिय समय (मिनट में)	21	6	15	9
निष्क्रिय समय (मिनट में)	9	24	15	21

चित्र 3.7–गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट

उदाहरण—माना एक रोगी इलाज के लिए अस्पताल में जाता है। सर्वप्रथम वह स्वागत कक्ष में जाकर अपना पंजीकरण करवाता है। अपना नम्बर आने पर वह डॉक्टर के कक्ष में जाता है जहाँ डॉक्टर उसका इलाज करता है और एक पर्चे पर दवायें लिखकर देता है। इसके बाद रोगी यह पर्चा लेकर कम्पाउण्डर के कक्ष में जाता है और वहाँ से दवायें लेता है। वहाँ से रोगी पुनः स्वागत कक्ष में आता है और दवाओं के पैसे जमा कराता है। अस्पताल में रोगी द्वारा किये गये मल्टीपल कार्य को गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट में प्रदर्शित किया गया है।

§ 3.12 (i) मानव एवं मशीन चार्ट (Man and Machine Chart)

गुणित प्रक्रम चार्ट का सबसे महत्त्वपूर्ण प्रयोग ''मानव एवं मशीन चार्ट'' है। इस चार्ट में मानव तथा मशीन की गतिविधियों को एक उभयनिष्ठ समय पैमाना (Common Time Scale) पर रिकार्ड किया जाता है। एक प्रचालक तथा एक मशीन सदैव बारी-बारी से कार्य करते हैं। अर्थात् जब मशीन निष्क्रिय होती है तब ऑपरेटर मशीन की लोडिंग कर रहा होता है या मशीन से पूर्वनिर्मित कार्य को हटा रहा होता है।

इस चार्ट के अध्ययन से यह भी ज्ञात किया जा सकता है कि क्या मशीन के कार्य के दौरान, जब श्रमिक खाली है, उसे कोई और कार्य दिया जा सकता है अथवा नहीं। इसके साथ ही यह भी ज्ञात होता है कि कार्य के दौरान मानव तथा मशीन द्वारा किये गये कार्यों का प्रतिशत क्या है? इस अध्ययन से यह भी पता चलता है कि एक कार्यचक्र के दौरान कितना समय मशीन पर कार्य के लोडिंग तथा अनलोड़िंग में व्यय होता है। इस चार्ट का उपयोग प्राय: वहाँ किया जाता है जहाँ स्वचालित मशीनें (Automatic Machines) उपयोग में लाया जा रही हो तथा जहाँ एक प्रचालक (Operator) द्वारा एक ही समय में एक से अधिक मशीनों को नियन्त्रित किया जा रहा हो। इस चार्ट को चित्र 3.8 में वर्णित उदाहरण द्वारा भली-भाँति समझा जा सकता है।

उदाहरण—एक प्रचालक एक साथ दो मशीनों पर कार्य को सम्पादित करता है। दोनों मशीनों पर किये गये कार्यों को एक दूसरे के तुलनात्मक सन्दर्भ में चार्ट पर प्रस्तुत किया गया है।

परिचालक की गतिविधियाँ (Operator's Activities)	समय (Time) (मिनट में)	परिचालक (Operator)	प्रथम मशीन (M/c—1)	द्वितीय मशीन (M/c—2)
मशीन-1 की सैटिंग (Setting M/c -1)	5			
मशीन-2 की सैटिंग (Setting M/c -2)	10			
निष्क्रिय स्थिति (Idle Condition)	20			
मशीन-2 की सैटिंग (Setting M/c -2)	25			
निष्क्रिय स्थिति (Idle Condition)	30			
मशीन-1 की सैटिंग (Setting M/c -1)	35			
मशीन-2 की सैटिंग (Setting M/c -2)	40			
निष्क्रिय स्थिति (Idle Condition)	45			

सारांश शीट

-	सक्रिय समय (Working Time) (मिनट में)	निष्क्रिय समय (Idle Time) (मिनट में)		परिचालक सक्रिय (Operator's Working)
परिचालक (Operator)	25	20		मशीन सक्रिय (Machine Working)
मशीन-1 (M/c-1)	45	—		मशीन सैट की जारी है (Machine being set)
मशीन-2 (M/c-2)	40	5		निष्क्रिय समय (Idle time)

चित्र 3.8–मानव एवं मशीन चार्ट

§ 3.12 (ii) समूह प्रक्रम चार्ट (Gang Process Chart)

यह भी एक विशिष्ट प्रकार का गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple activity process chart) ही है। यह चार्ट उस समय बनाया जाता है जब किसी कार्य विधि में एक से अधिक व्यक्ति एक साथ काम कर रहे होते हैं। इस चार्ट में किसी कार्यविधि अथवा उत्पादन कार्य में लगे सभी श्रमिकों के कार्यों को एक ही चार्ट पर प्रदर्शित किया जाता है। इस प्रकार इस चार्ट की मदद से श्रमिकों के कार्यों का तुलनात्मक अध्ययन सुगमता से किया जा सकता है। इस चार्ट का मुख्य उद्देश्य निष्क्रिय तथा अप्रभावी समय को कम करना तथा समूह की कार्यदक्षता में वृद्धि करना है।

समूह प्रक्रम चार्ट, मानव मशीन चार्ट की भाँति ही बनाया जाता है परन्तु इसमें एक प्रचालक (Operator) के स्थान पर कई प्रचालक अथवा श्रमिक होते हैं तथा सभी के व्यक्तिगत प्रक्रम चार्टों (Individual Process Charts) को परस्पर सटाकर एक ही स्थान पर दर्शाया जाता है। इन चार्टों में भी, सामान्य प्रक्रम चार्टों की भाँति ही प्रतीक चिन्हों का प्रयोग किया जाता है परन्तु कई चार्टों के एक साथ होने के कारण उन पर क्रियायें नहीं लिखी जाती हैं। यह कार्य, गतिविधियों का नम्बर देकर किया जाता है। सभी गतिविधियों के नम्बरों का पूर्ण विवरण चार्ट पर एक और अलग से दर्शाया जाता है।

इस चार्ट को बनाते समय सबसे पहले सबसे लम्बे कार्यचक्र वाले श्रमिक की पहचान की जाती है। उसके ही कार्यचक्र को पूरे समूह प्रक्रम चार्ट का कार्य चक्र माना जाता है। उन कार्य भागों को, जो कि कार्य चक्र में बार-बार दोहरायें (repeat) नहीं जाते, उन्हें इस चार्ट में न दर्शाकर अलग से विवरण के रूप में चार्ट लिखा जाता है। एक समूह प्रक्रम चार्ट चित्र 3.9 में प्रदर्शित किया गया है। इस चार्ट में तीन पुरुष श्रमिक तथा दो महिला श्रमिकों द्वारा छड़ों को सड़क पर से उठाकर स्टोर में पहुँचाने के कार्य का अध्ययन प्रस्तुत किया गया है।

उदाहरण—माना कि तीन पुरुष तथा दो महिला श्रमिकों द्वारा छड़ों को सड़क पर से उठाकर स्टोर में पहुँचाने का कार्य सम्पन्न होना है। पुरुष श्रमिक छड़े उठाकर महिला श्रमिकों को देते हैं। महिला श्रमिक उन्हें ट्राली पर रख देते हैं। ट्राली चालक ट्राली लेकर चला जाता है। इस सारे कार्य का समूह प्रक्रम चार्ट चित्र 3.9 में प्रदर्शित है—

स्त्री श्रमिक	स्त्री श्रमिक	पुरुष श्रमिक	पुरुष श्रमिक	पुरुष श्रमिक	ट्रॉली श्रमिक	कार्य विवरण
▽2	▽2	①1	①1	①1	▽2	
▽2	▽2	①1	①1	①1	▽2	①1 पुरुष श्रमिकों द्वारा छड़ें उठाकर स्त्री श्रमिकों को देना।
②2	②2	⇨3	⇨3	▽2	▽2	②2 छड़ें पकड़ लेना।
④4	④4	▽2	▽2	▽2	④4	④4 स्त्री श्रमिकों द्वारा ट्रॉली पर छड़ें रख देना।
▽2	▽2	①1	①1	①1	⑤5	⇨3 पुरुष श्रमिक द्वारा छड़े लेकर ट्रॉली की तरफ चलना।
▽2	▽2	①1	①1	①1	▽2	▽2 प्रतीक्षा।
②2	②2	⇨5	⇨5	▽2	▽2	⇨5 पुरुष श्रमिक वापस।
④4	④4	▽2	▽2	▽2	⑤5	⑤5 चालक द्वारा ट्रॉली ले जाना

चित्र 3.9–समूह प्रक्रम चार्ट

§ 3.13 आरेख (Diagrams)

प्रत्येक व्यापारिक गतिविधि में मानव तथा पदार्थ का एक स्थान से दूसरे स्थान तक आवागमन होता रहता है। इनमें से कुछ आवागमनों को संयन्त्र के अन्दर ही कुछ सुविधाओं को पुर्नव्यस्थित कराकर, समाप्त किया जा सकता है। इन आवागमनों के समाप्त होने से कार्य करने के लिए किये जा रहे प्रयासों तथा श्रम लागत में पर्याप्त कमी आती है। इस प्रकार गतिविधियों को रिकार्ड़ करने से वर्तमान अभिविन्यास (Layout) में सुधार करने के लिए महत्त्वपूर्ण सहायता मिलती है।

ऑपरेशन प्रक्रम चार्ट केवल गतिविधियों के क्रम को प्रदर्शित करते हैं, आवागमन (Movement) को नहीं जबकि प्रवाह प्रक्रम चार्ट आवागमन का लेखा-जोखा रखते हैं परन्तु वे चित्रिय दृश्य (Visual Picture) उपलब्ध नहीं कराते। आवागमन से सम्बन्धित समस्याओं को आरेखों द्वारा बेहतर ढंग से देखा/समझा जा सकता है।

आरेख दो प्रकार के होते हैं— (i) प्रवाह आरेख (Flow Diagram)
(ii) डोरी आरेख (String Diagram)

आरेख अनावश्यक लम्बे आवागमन, क्रास ट्रैफिक तथा बाधाओं पर प्रकाश डालते हैं। ये चार्ट पर रिकार्ड की जाने वाली पूरक सूचनाओं को उपलब्ध करवाने में भी सहायक होते हैं। इस प्रकार आरेखों का प्रयोग निम्न उद्देश्यों की पूर्ति के लिए होता है—

(1) विभिन्न प्रकार के संयन्त्र अभिविन्यासों का अध्ययन करने तथा उनभें से सर्वोत्तम अभिविन्यास (Layout) का चयन करने के लिए।
(2) संयन्त्र के विभिन्न पदों (routes) पर यातायात की अधिकतम सीमा ज्ञात करने के लिए।
(3) पदार्थ के आवागमन में आने वाली बाधाओं, क्रास ट्रैफिक आदि समस्याओं का अध्ययन करने के लिए, तथा
(4) विभिन्न विभागों/अनुभागों (sections) तथा कार्यकेन्द्रों के मध्य होने वाली गतिविधियों में सम्बन्धों का अध्ययन करने के लिए।

§ 3.13 (i) प्रवाह आरेख (Flow Diagram)

उत्पादन क्रिया के सभी क्रमबद्ध कार्यों का प्रदर्शन प्रवाह प्रक्रम चार्ट में हो जाता है परन्तु उसमें चलने की दिशा तथा दूरियाँ प्रदर्षित नहीं होती। पथ तथा दूरी को प्रदर्शित करने के लिए प्रवाह आरेख बनाया जाता है। इसमें प्रत्येक का कार्यस्थल तथा एक स्थल से दूसरे स्थल तक की दूरी को भी प्रदर्शित कर दिया जाता है। इसको निम्न प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—

"प्रत्येक प्रोसेस के चार्ट के साथ उस क्रिया के विभिन्न स्थानों को एक ड्राइंग शीट पर दिखाने और उस पर विभिन्न स्थानान्तरणों तथा महत्त्वपूर्ण बिन्दुओं को अंकित करने वाले आरेख को प्रवाह आरेख कहते हैं।"

"प्रवाह आरेख वास्तव में किसी उपयुक्त पैमाना मानकर खींचा गया कार्यशाला मशीनों, कार्यस्थलों तथा श्रमिक द्वारा कार्य के दौरान तय की गई दूरियों तथा पथ का आरेख होता है। इस पर आवश्यकतानुसार उपयुक्त स्थानों पर प्रक्रम चार्ट के प्रतीक चिन्ह भी बना दिये जाते हैं।"

प्रवाह आरेख बनाने की विधि—

(1) सर्वप्रथम पैमाना मानकर कार्य स्थल का एक आरेख अर्थात् प्लान (Plan) बना लिया जाता है।
(2) आरेख पर मशीन, औजार, बैन्च, स्टोर, रैंक, निरीक्षण बूथ आदि की सापेक्ष स्थिति को दर्शाते हैं।
(3) विभिन्न प्रेक्षण लेने के पश्चात् श्रमिक अथवा पदार्थ के वास्तविक आवागमन के पथ को दर्शाते हैं तथा आरेख पर उनकी दिशा को भी प्रदर्शित करते हैं।
(4) प्रत्येक आवागमन के क्रम के ज्ञान के लिए चिन्हों में गिनती लिख दी जाती है।
(5) विभिन्न प्रकार के आवागमनों की पहचान करने के लिए विभिन्न रंगों का प्रयोग किया जाता है उदाहरण के लिए खाली ट्राली के साथ श्रमिक, भरी ट्राली के साथ श्रमिक आदि।

प्रवाह प्रक्रम चार्ट के साथ-साथ प्रवाह आरेख का भी अध्ययन करने से संयन्त्र अभिविन्यास के आवांछनीय लक्षण

(Characteristics) पहचाने जाते हैं जो अनावश्यक आवागमन तथा देरी के लिए उत्तरदायी होते हैं। प्रवाह आरेख से आवागमन की बाधाओं, बैक ट्रेकिंग (back tracking) आदि की भी जानकारी प्राप्त होती है जिन्हें अभिन्यास में उपयुक्त फेरबदल करके समाप्त किया जा सकता है। इस प्रकार प्रवाह आरेख का प्रयोग संयन्त्र अभिन्यास की समस्याओं को हल करने के लिए भी होता है। यह प्रबन्धन तथा श्रमिक दोनों के सामने प्रस्तावित आवागमन को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करता है।

एक प्रवाह प्रक्रम चार्ट के साथ प्रवाह आरेख के प्रयोग को निम्न उदाहरण में प्रस्तुत किया गया है।

उदाहरण—एक ढलाई (Casting) को स्टोर से उठाकर फैटलिंग द्वारा साफ किया जाना है। फिर उसमें ड्रिलिंग तथा मिलिंग आदि क्रियायें करके तैयार ढलाई को परिष्कृत स्टोर में ले जाना है। इन गतिविधियों के लिए सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट चित्र 3.10 तथा प्रवाह आरेख चित्र 3.11 में प्रदर्शित है।

अभिष्ट कार्य — मशीन कास्टिंग पर सफाई, ड्रिलिंग एवं मिलिंग क्रियायें।

चार्ट का प्रारम्भ — आगत स्टोर से कास्टिंग लेना।

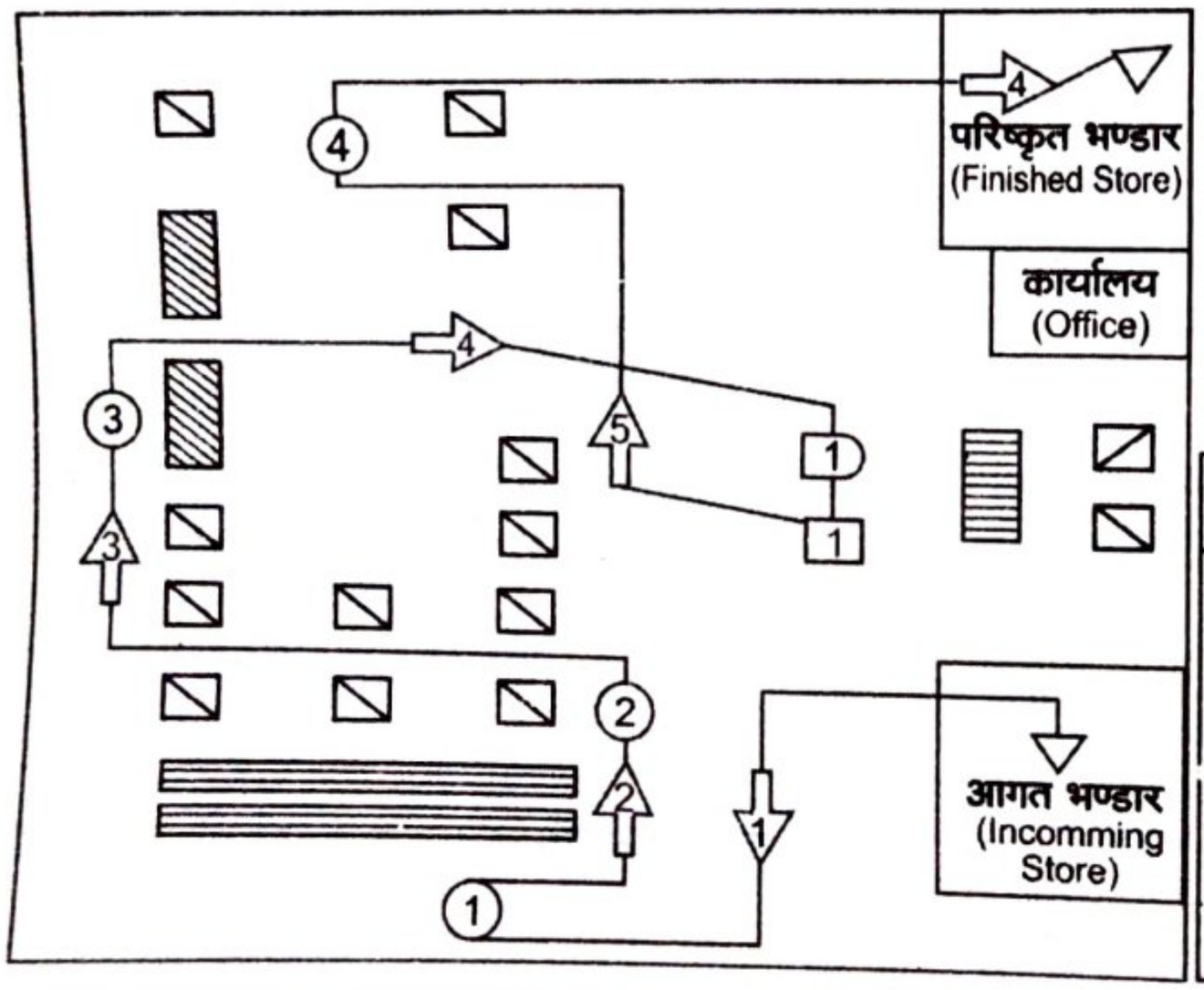
चार्ट का अन्त — परिष्कृत स्टोर में मशीनित कास्टिंग पहुँचाना।

विधि — वर्तमान विधि

चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक ....., **दूरी** — ..... मीटर, **मात्रा** ..... एक कास्टिंग

दूरी (मी० में)	प्रतीक चिन्ह	विवरण
	▽ 2	आगत स्टोर से कास्टिंग लेना
8	⇨ 3	फैटलिंग बैंच पर ले जाना
	○ 1	फैटलिंग करना
7	⇨ 2	प्रथम ड्रिल मशीन पर ले जाना
	○ 2	ड्रिल करना
10	⇨ 3	मिलिंग मशीन पर ले जाना
	○ 3	मिलिंग करना
10	⇨ 3	निरीक्षण के लिए ले जाना
	D 1	निरीक्षण की प्रतीक्षा
	□ 1	निरीक्षण
12	⇨ 5	दूसरी ड्रिलिंग मशीन पर ले जाना
	○ 4	ड्रिल करना
10	⇨ 6	परिष्कृत स्टोर ले जाना
	▽ 2	परिष्कृत स्टोर

चित्र 3.10–सामग्री प्रवाह प्रक्रम आरेख (Material Flow Process Chart)



सारांश सीट (Summary)

घटना (Event)	प्रतीक चिन्ह (Symbol)	संख्या (Total Number)
ऑपरेशन (Coperation)	○	4
निरीक्षण (Inspection)	□	2
यातायात (Transportation)	⇨	6
देरी (Delay)	D	1
भण्डारण (Storage)	▽	2

चली गई कुल दूरी = 8 + 7 + 10 + 10 + 12 + 10 = 57 मीटर

चित्र 3.11–प्रवाह आरेख (Flow Diagram)

§ 3.13 (ii) स्ट्रिंग आरेख (String Diagram)

ऐसी बहुत सारी औद्योगिक गतिविधियाँ होती हैं जिसमें श्रमिक अपने कार्य क्षेत्र के अन्दर कुछ बिन्दुओं (Stations) पर, अनियन्त्रित समय अन्तराल पर तथा पदार्थ के साथ अथवा उसके बिना आवागमन करता रहता है। उदाहरणार्थ—

(i) एक ही ऑपरेटर एक से अधिक मशीनों का परिचालन करता हो।

(ii) एक ही स्थान पर कई श्रमिक एक साथ कर रहे हो।

(iii) श्रमिक एक स्थान से सामान उठाकर अलग-अलग जगहों पर ले जा रहे हो।

(iv) होटल/रेस्टोरेंट आदि में, जहाँ कई व्यक्ति कई टेबिल पर सेवा (Serve) करते हो।

ऐसी परिस्थितियों में सभी रेखाओं का बनाना सम्भव नहीं हो पाता है। उस स्थिति में तो प्रवाह आरेख बनाना और भी कठिन हो जाता है जब एक छोटे से स्थान में ही बहुत देर तक श्रमिक चलकर कार्य करता रहता है। इन परिस्थितियों में स्ट्रिंग आरेख, गतिविधियों का अध्ययन करने तथा लेखा रखने के लिए एक सर्वाधिक उपयोग तकनीक है। स्ट्रिंग आरेख को निम्न प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—

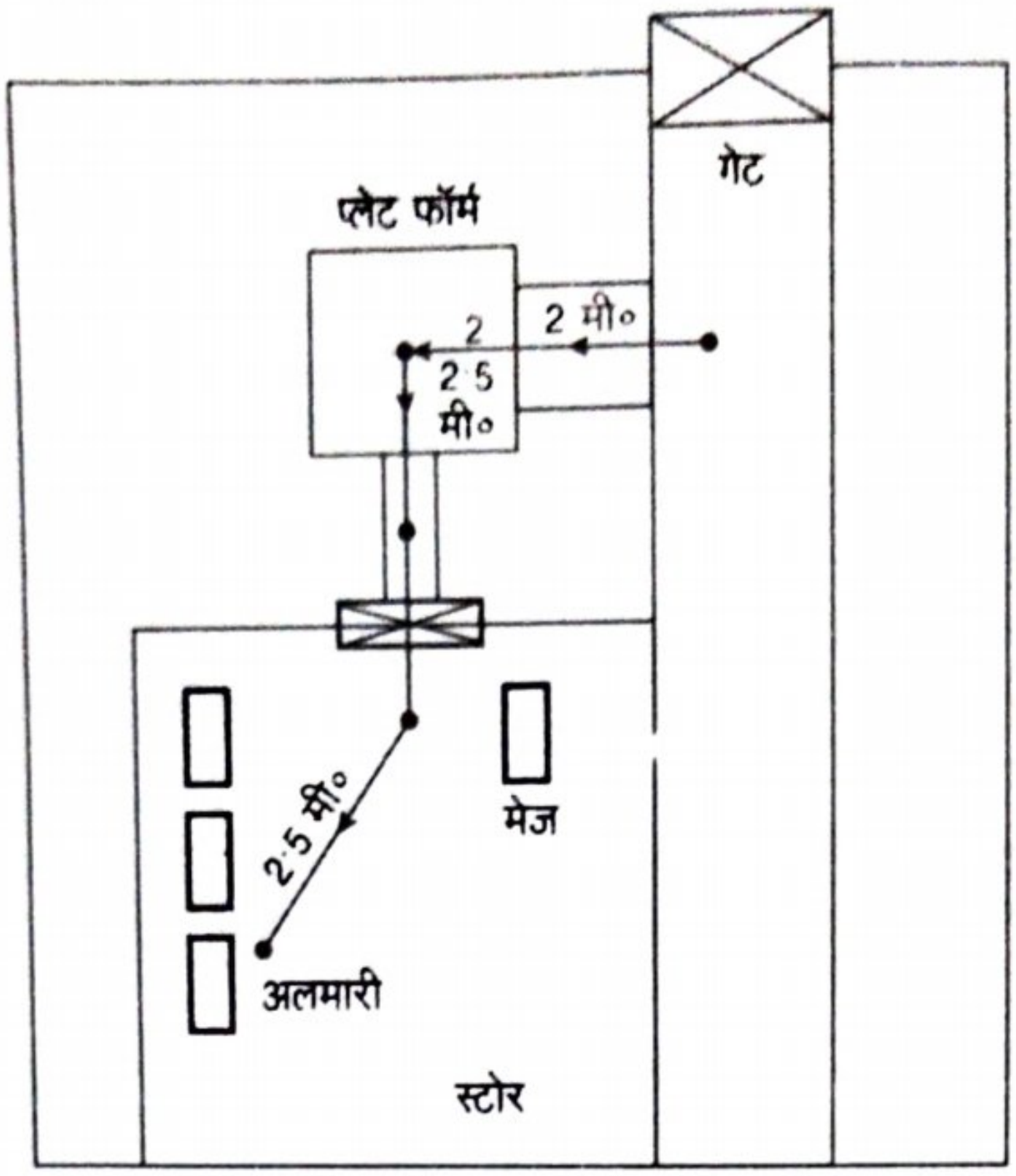
"स्ट्रिंग आरेख उपयुक्त पैमाना मानकर खींचा गया एक नक्शा/मॉड़ल है जिसमें घटनाओं के एक विशिष्ट क्रम के दौरान श्रमिकों, पदार्थों अथवा उपकरणों के आवागमन के पथ को ट्रेस (Trace) करने तथा नापने के लिए एक डोरी (String) का प्रयोग किया जाता है।"

स्ट्रिंग आरेख बनाना (Construction of String Diagram)—कार्यस्थल का चित्र एक उपयुक्त पैमाना मानकर बना लिया जाता है। प्रक्रम के सभी मुख्य बिन्दुओं (Stations) जैसे मशीनें, कार्य बैन्चें, भण्डार आदि को पिन गाड़कर चिन्हित कर लिया जाता है। श्रमिक जिस बिन्दु से अपना कार्य प्रारम्भ करता है वहाँ पिन में एक धागा बाँध दिया जाता है। जैसे-जैसे श्रमिक उत्पादन कार्य में चलता जाता है, उसके मार्ग को धागे द्वारा पिनों में लपेटकर दिखाते जाते हैं। इस प्रकार एक आरेख बन जाता है। इस आरेख पर श्रमिक द्वारा चली गई कुल दूरी, धागे की लम्बाई को मापनी से नापकर ज्ञात कर ली जाती है। आरेख का अध्ययन करके उसमें आवश्यक सुधार किया जा सकता है। स्ट्रिंग आरेख बनाने की विधि को चित्र 3.12 में प्रदर्शित उदाहरण द्वारा समझा जा सकता है। चित्र 3.13 में उसका प्रवाह आरेख प्रदर्शित किया गया है।

उदाहरण—माना कि एक ट्रक से समान मँगवाकर उसे स्टोर में रखा जाना है। सबसे पहले ट्रक को प्लेटफार्म के नजदीक लगाकर सामान को ट्रक में से उतारकर प्लेटफार्म पर रखते हैं। फिर स्टोर खुलने की प्रतीक्षा करते हैं। फिर सामान को स्टोर में रखी अलमारी तक लेकर आते हैं। सामान को अलमारी में रखकर अलमारी को बंद कर देते हैं। इस कार्य को स्ट्रिंग आरेख पर चित्र 3.12 तथा प्रवाह आरेख चित्र 3.13 द्वारा प्रदर्शित है। इस कार्य में चली गई दूरी तथा लगा समय भी चार्ट में प्रदर्शित है—

कार्य विवरण	दूरी (मीटर में)	समय (मिनट में)	चिन्ह	टिपण्णी
			○ □ ⇨ D ▽	
ट्रक आने की प्रतीक्षा।		10		कार्य प्रारम्भ
ट्रक को प्लेटफॉर्म के नजदीक लगाना।	2	30		
सामान ट्रक से उतारकर प्लेटफॉर्म पर रखना।		50		
स्टोर खुलने की प्रतीक्षा।		10		
स्टोर में सामान अलमारी तक ले जाना	5	40		
अलमारी खुलने की प्रतीक्षा		5		
अलमारी में सामान रखना।		10		
अलमारी बन्द करना।		5		कार्य समाप्त
योग	7	160	5 3 1	

चित्र 3.12–स्ट्रिंग आरेख

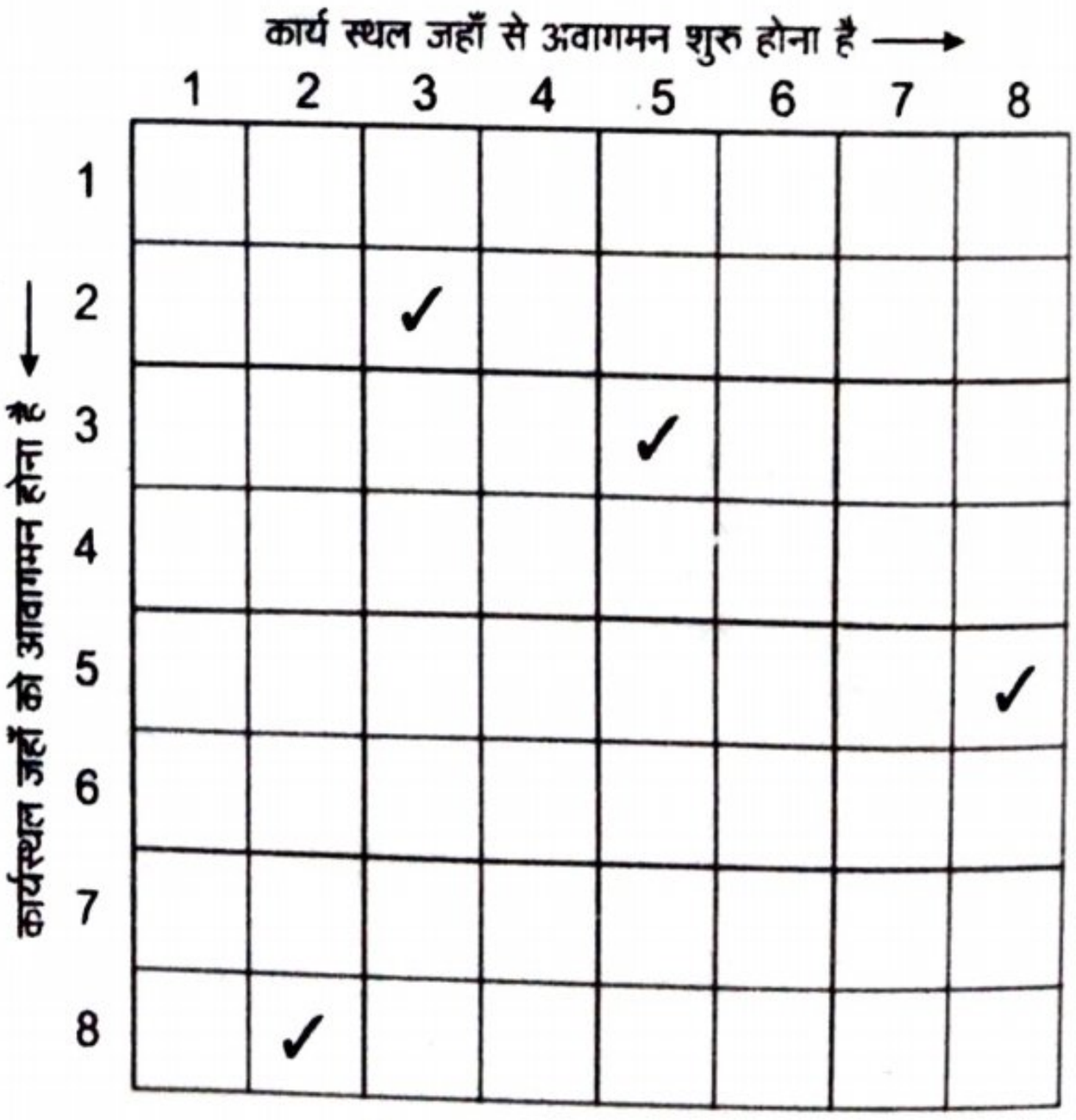


चित्र 3.13–प्रवाह आरेख

§ 3.14 ट्रैवल चार्ट (Travel Chart)

यद्यपि स्ट्रिंग आरेख, श्रमिकों एवं उपकरणों के आवागमन का लेखा जोखा रखने का एक बहुत ही प्रभावी तरीका है परन्तु इसमें बहुत समय लग जाता है। इनके अतिरिक्त जब कई जटिल आवागमन, जटिल पथों पर होते हैं तब स्ट्रिंग आरेख बहुत जटिल से जाता है। अत: **ऐसी परिस्थितियों में जब आवागमन का तरीका जटिल हो, तब ट्रैवल चार्ट अधिक शीघ्रता एवं सुगमता से हो सकने वाली रिकार्डिंग तकनीक है।**

ट्रैवल चार्ट एक निश्चित समय में श्रमिकों, पदार्थों अथवा उपकरणों के कई स्थानों के मध्य आवागमन के संख्यात्मक आँकड़ों को प्रदर्शित करने का सारणीबद्ध लेखा है। एक ट्रैवल चार्ट सदैव एक वर्गाकार आकृति का होता है जिसमें अनेक छोटे-छोटे वर्ग होते हैं। प्रत्येक छोटा वर्ग एक कार्य स्थल को प्रदर्शित करता है। चित्र 3.14 द्वारा प्रदर्शित एक ट्रैवल चार्ट में आठ छोटे-छोटे वर्ग बायें से दायें तथा ऊपर से नीचे बने होते हैं। इस प्रकार 8 कार्य स्थलों के लिए कुल $8 \times 8 = 64$ छोटे वर्ग होते हैं। बायें से दायें के वर्ग उन स्थानों को प्रदर्शित करते हैं जहाँ से आवागमन शुरू होना है। बाँयी ओर ऊपर से नीचे के वर्ग उन स्थानों को प्रदर्शित करते हैं जहाँ को आवागमन होना है। उदाहरण के लिए माना



चित्र 3.14–ट्रैवल चार्ट

स्टेशन-5 से स्टेशन-3 तक आवागमन होता है तो चित्रानुसार कॉलम-5 तथा पंक्ति-3 के उभयनिष्ठ वर्ग (Common square) पर (✓) का चिन्ह लगाते हैं। माना आवागमन रूट 5 → 3 → 2 → 8 → 5 के अनुसार हो रहा है। रूट 5 → 3 होने के बाद रूट 3 → 2 के लिए कॉलम-3 तथा पंक्ति-2 के उभयनिष्ठ वर्ग पर चित्रानुसार (✓) का चिन्ह लगाते हैं। पुन: कॉलम-2 तथा पंक्ति-8 के उभयनिष्ठ वर्ग पर चिन्ह लगाते है अन्तिम चरण में कॉलम 8 तथा पंक्ति 5 के उभयनिष्ठ वर्ग पर चिन्ह लगाते हैं। इस प्रकार ट्रैवल चार्ट तैयार होता है।

§ 3.15 मॉडल (Model)

कभी-कभी वर्तमान परिस्थितियों की स्पष्ट तस्वीर प्रवाह प्रक्रम चार्ट अथवा प्रवाह चार्ट के प्रयोग से नहीं मिल पाती। ऐसी परिस्थितियों में पैमाना मानकर खिचें गये शाला अभिविन्यास (Shop Layout) के स्थान पर मॉडल का प्रयोग किया जाता है। इन मॉडल के प्रयोग से शाला के वास्तविक अभिविन्यास तथा प्रस्तावित अभिविन्यास का स्पष्ट दृश्य परिलक्षित होता है। मॉडल दो प्रकार के हो सकते हैं—

(i) **द्वि-विमीय मॉडल (Two Dimensional Dodel)**

(ii) **त्रि-विमीय मॉडल (Three Dinemsional Model)**

§ 3.15 (i) द्वि-विमीय मॉडल (Two Dimensional Model)

द्वि-विमीय मॉडल, जिन्हें टेम्पलेट (templates) भी कहते हैं, विभिन्न मशीनों, बैन्चों तथा उपकरणों के लिए प्रयोग किये जाते हैं। ये टेम्पलेट उपयुक्त पैमाना मानकर कार्डबोर्ड, प्लाईवुड या प्लास्टिक की शीट के कटपीस (Cut pieces) होते हैं। अलग-अलग मशीनों, उपकरणों, स्टोरेज रैंकों, अलमारियों तथा पदार्थ हस्तान्तरण उपकरणों आदि के लिए अलग-अलग रंग के टेम्पलेट प्रयोग किये जाते हैं। ये टेम्पलेट, उपयुक्त पैमाने पर बनाये गये कार्यक्षेत्र में रखे या चिपकाये जा सकते हैं। इनको आसानी से एक स्थान से दूसरे स्थान तक पैमाने के अनुसार चलाया जा सकता है। इनके प्रयोग से निम्न लाभ हैं—

(i) किसी भी तरह की भीड़भाड़, बैकट्रेकिंग, क्रासफ्लो आदि को स्पष्टता से देखा जा सकता है।

(ii) ये प्रयोग में नम्य (Flexible) होते हैं तथा विभिन्न सुविधाओं की संभव स्थितियों को पैमाने के अनुसार आसानी से परिवर्तित किया जा सकता है।

(iii) इनमें कम श्रम लगता है तथा अभिविन्यास आदि खींचने में लगने वाले समय की भी बचत होती है।

टेम्पलेट के प्रयोग की कुछ सीमायें भी हैं जो निम्न प्रकार हैं—

(i) ऊपरीशीर्ष (Overhead) सुविधायें को देखना संभव नहीं हो पाता है।

(ii) गैर तकनीकी व्यक्ति को इस व्यवस्था को समझने में कठिनाई होती है।

§ 3.15 (ii) त्रि-विमीय मॉडल (Three Dimensional Model)

यद्यपि टेम्पलेट का प्रयोग कम खर्चीला तथा सरल है परन्तु यह वास्तविक परिस्थितियों को नहीं दर्शा पाता। यह कार्य त्रि-विमीय मॉडल द्वारा ही संभव हो पाता है। बहुमंजिली इमारतों में विभिन्न स्तरों (Floors) पर हो रही गतिविधियों का अध्ययन करने के लिए त्रि-विमीय मॉडल अधिक उपयोगी सिद्ध हुये हैं। ये मॉडल विशेष तथा रासायनिक उद्योगों, फ्लोर मिलों आदि में पदार्थ हस्तान्तरण समस्याओं के विश्लेषण में बहुत प्रभावशाली ढ़ंग से प्रयुक्त होते हैं जहाँ पदार्थ लगातार ऊपर तथा नीचे चलता रहता है।

प्रश्नावली

1. कार्य विधि अध्ययन (Method study) को परिभाषित कीजिए एवं समझाइये।
2. कार्य विधि अध्ययन के उद्देश्यों पर प्रकाश डालिये।
3. कार्यविधि अध्ययन के लिए आवश्यक प्रमुख बातों का वर्णन कीजिये।
4. कार्यविधि अध्ययन के मूल सिद्धान्त कौन-से हैं? सविस्तार समझाइये।

5. कार्यविधियों का चुनाव करने के क्या मानदण्ड हैं? समझाइये।
6. कार्यविधि अध्ययन के लिए प्रमुख रिकार्डिंग तकनीकों का वर्णन कीजिए।
7. प्रक्रम चार्ट (Process Chart) में प्रयुक्त होने वाले प्रतीक चिन्हों को दर्शाये तथा संक्षिप्त विवरण दें।
8. किसी चार्ट का निर्माण करते समय ध्यान रखने योग्य प्रमुख बातें कौन-सी हैं? स्पष्ट कीजिये।
9. प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Flow Process Chart) तथा प्रवाह आरेख (Flow Diagram) को समझाइये। ये दोनों चार्ट कार्य प्रक्रम के विश्लेषण में किस प्रकार सहायक होते हैं?
10. प्रक्रम चार्ट से क्या तात्पर्य है? उत्पादन रेखा निर्धारित करने में इसका कैसे उपयोग किया जाता है? *(UP 1996, 97)*
11. आपरेशन प्रक्रम चार्ट से आप क्या समझते हैं? उदाहरण सहित समझाइये। *(UP 1982, 90)*
12. प्रवाह प्रक्रम चार्ट को समझाइये। प्रवाह प्रक्रम चार्टो द्वारा किन-किन उद्देश्यों की पूर्ति होती है? इसमें प्रयोग में लाये गए, चिन्हों को भी समझाइए।
13. प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Flow Process Chart) कितने प्रकार के होते हैं? प्रत्येक को उदाहरण सहित समझाइये। *(UP 1997, 2001, 03)*
14. मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Flow Process Chart) को सविस्तार समझाइये। *(UP 2011)*
15. सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Material Flow Process Chart) को सविस्तार समझाइये।
16. मशीन प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Machine Flow Process Chart) को सविस्तार समझाइये।
17. दो हाथ प्रक्रम चार्ट (दाँया हाथ तथा बाँया हाथ चार्ट) को उपयुक्त उदाहरण देकर समझाइये।
18. गुणित गतिविधि प्रक्रम चार्ट (Multiple Activity Process Chart) को उसके उद्देश्यों सहित समझाइये। *(UP 2006)*
19. मानव-मशीन चार्ट (Man-Machine Chart) को उदाहरण सहित समझाइये। इसका क्या महत्व है?
20. समूह-प्रक्रम चार्ट (Gang Process Chart) को उदाहरण देकर समझाइये। *(UP 1998, 99, 2000)*
21. डोरी आरेख (String Diagram) खींचना किन परिस्थितियों में लाभप्रद सिद्ध हो सकता है? *(UP 2008, 2019 S)*
22. ट्रैवल चार्ट (Travel Chart) का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
23. द्वि-विमीय तथा त्रि-विमीय माडलों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये एवं लाभ भी बताइये।
24. कार्य अध्ययन के अन्तर्गत विधि अध्ययन तथा कार्यमापन तकनीकों को समझाइये।
25. प्रवाह प्रक्रम चार्ट से आप क्या समझते हैं? पदार्थ हस्तन में उच्चतर मितव्ययिता प्राप्त करने हेतु प्रवाह प्रक्रम चार्ट बनाइये।
26. फ्लो प्रोसेस चार्ट का कया उपयोग है? वस्तुओं को स्टोर से मैकेनिकल वर्कशाप में लाने में फ्लो प्रोसेस चार्ट का चित्र बनाइये। *(UP 2013)*

(UP 2020 S)

❑

4 गति विश्लेषण (MOTION ANALYSIS)

Syllabus

Principles of Motion analysis; Therbligs and SIMO charts; Normal work area (Principle of motion economy), design and arrangement of work place. Ergonomics, design of tools and equipments.

§4.1 परिचय (Introduction)

श्रमिकों के अंगों की गति या चालन उत्पाद के विनिर्माण अथवा फेब्रीकेशन में एक प्रमुख भाग है। जब एक श्रमिक कोई आपरेशन करता हो तब उसको सावधानीपूर्वक देखने पर यह पता चल सकता हैं कि वह क्रिया के दौरान कितनी अनावश्यक तथा अनप्रोडक्टिव (Unproductive) क्रियायें करता है। ऐसी क्रियाओं को समाप्त किया जा सकता हैं और उत्पादकता में वृद्धि की जा सकती है।

"किसी क्रिया का विश्लेषण, जब एक श्रमिक की व्यक्तिगत गतियों के पदों में किया जाता है, गति विश्लेषण कहलाता है।"

"Analysis of an operation, when carried out in terms of individual motions of a worker is known as motion analysis."

गति विश्लेषण का प्रमुख उद्देश्य एक ऐसी उन्नत विधि का विकास करना हैं जिसमें अनावश्यक गतियों को समाप्त किया गया हो और मानवीय प्रयासों को और अधिक प्रोडक्टिव बनाया गया हो। ऐसा करने के लिए गतिमितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of motion economy) बहुत सहायता प्रदान करते हैं।

§4.2 (Steps involved in Motion Analysis)

गति विश्लेषण में किये जाने वाले प्रमुख पद (Steps) निम्न हैं—

(i) अध्ययन किये जाने वाले आपरेशन का चयन करते है।

(ii) आपरेटर द्वारा की जाने वाली क्रियाओं की सूची तथा चार्ट बनाते हैं।

(iii) उत्पादक तथा निष्क्रिय (idle) गतियों की पहचान करते हैं।

(iv) अनावश्यक तथा गैर उत्पादक गतियों को समाप्त करते हैं।

(v) शेष बची हुई गतियों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं जिससे गतियों की संख्या न्यूनतम रहें, सबसे उचित क्रम में हो तथा गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों के अनुरुप हो।

(vi) आवश्यक दिशा निर्देशों का समावेश करते हैं जिससे श्रमिकों में उचित आदतों का विकास हो।

(vii) पद (v) के अनुरुप एक बार फिर से पूर्ण विधि की जाँच करते हैं।

(viii) विधि का मानकीकरण किया जा सकता है।

§4.3 (Micromotion Study)

माइक्रोमोशन अध्ययन तकनीक ऐसे ऑपरेशनों के लिए सर्वोत्तम तकनीक है जिनका कार्यचक्र बहुत छोटा हो तथा जो हजारों बार दोहराई जा रही हो। उदाहरण के लिए, डिब्बों में फूड़ कैन (Food Cans) की पैकिंग करना आदि। यह क्रिया इतनी तीव्र होती है कि ऑपरेशन विश्लेषण का साधारण तरीका उपयोग में नहीं लाया जा सकता। ऐसी परिस्थितियों में माइक्रोमोशन अध्ययन तकनीक का प्रयोग करना ही सर्वोत्तम विकल्प होता है। यह अध्ययन कार्यविधि अध्ययन (Method Study) की एक विशिष्ट तकनीक है जिसका प्रयोग सर्वप्रथम ग्रिलब्रेथ (Grilbreth) ने किया था।

अत: ऐसे ऑपरेशनों, जिनका कार्य चक्र बहुत कम होता है, में अनावश्यक आवागमन तथा प्रयासों को कम करने तथा गतिविधियों का सर्वोत्तम तरीका विकसित करने के लिए जिससे कि प्रचालक को न्यूनतम प्रयास करना पड़े और थकान भी न्यूनतम हो, माइक्रोमोशन अध्ययन किया जाता है इसको निम्न प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—

"माइक्रोमोशन अध्ययन, विभिन्न तकनीकों का एक सैट है जिसके अन्तर्गत मानव गतिविधियों को आवागमन के समूहों (Groups of movement) अथवा माइक्रोमोशन (Micromotions) में विभाजित कर दिया जाता है। इन समूहों के अध्ययन से ऑपरेटर को यह जानकारी मिलती है कि आवागमन की सर्वोत्तम विधि कौन-सी है तथा जिसमें उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए न्यूनतम समय तथा न्यूनतम प्रयास लगता है।"

माइक्रोमोशन अध्ययन में कार्य को समय के साथ रिकार्ड किया जाता है। इसके लिये चलचित्र कैमरा, जो घड़ी द्वारा नियन्त्रित होता है, कार्य का फोटो खींचता रहता है। कैमरा की गति निश्चित रहती है। यह फिल्म कार्यविधि तथा उसमें लगे समय दोनों को रिकार्ड करती है और जब भी चाहें फिल्म चलाकर उसका अध्ययन किया जाता है। अध्ययन के उपरान्त एक विशेष चार्ट का निर्माण किया जाता है तथा उस पर गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों का उपयोग करके कार्यविधि को सुधारा जाता है। यह विधि वहाँ उपयोग में लायी जाती है जहाँ—

(i) कार्य में अधिक संख्या में इतनी द्रुत एवं सूक्ष्म गतियाँ हैं जिन्हें नग्न आँखों से निश्चित नहीं किया जा सकता है।
(ii) लम्बे समय तक चलने वाला कार्य हो तथा गतिविधियों में किया गया थोड़ा-सा भी सुधार बहुत अधिक प्रभाव डालता हो।
(iii) कम समय तक चलने वाला कार्य हो परन्तु जिसका उपयोग दूसरे अनेक कार्यों पर होता है।
(iv) कार्य समय मापन एवं कार्य योजना की एक सर्वमान्य विधि के रूप में,
(v) कार्य विधि अभियन्ताओं (Method Engineers) को प्रशिक्षित करने में,
(vi) गति समय डाटा (Motion Time Data) एकत्रित करने में,
(vii) कार्य अध्ययन (Work Study) के अनुसंधान कार्य (Research) में।

§ 4.4 माइक्रोमोशन अध्ययन के पद (Steps in Micromotion Study)

माइक्रोमोशन अध्ययन के निम्न पद होते हैं—

(i) अध्ययन किये जा रहे आपरेशन/गतिविधि का फिल्मांकन (Filming)
(ii) फिल्म का विश्लेषण (Analysis of Film)
(iii) विश्लेषण के परिणामों का ग्राफीय चित्रण (Graphical representation)
(iv) एक अधिक उन्नत विधि का विकास (Developing an improved method)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न हैं—

(i) फिल्मांकन (Filming)—सर्वप्रथम अध्ययन किये जा रहे आपरेशन का फिल्मांकन किया है। इसके लिए आवश्यक है कि कैमरे की गति नियत हो जिसके पूरे कार्यचक्र का समय तथा अलग-अलग भागों का समय भी नोट किया जा सके। सामान्यतया फिल्मांकन की गति 16 फ्रेम प्रति सेकण्ड अथवा 1000 फ्रेम प्रतिमिनट रखी जाती है तथा कैमरा 16 mm चलचित्र (Moving Camera) प्रकार का होता है। लम्बे समय तथा जटिल गतिविधियों के फिल्मांकन में कम गति तथा बहुत कम समय और तीव्र हस्त गतिविधियों के फिल्मांकन में अधिक गति रखी जाती है। सही समय मापने के लिए कार्यरत् श्रमिक के सम्मुख घड़ी ऐसे स्थान पर रखी जानी चाहिए कि उसकी सुईयाँ (Needles) चलचित्र कैमरे द्वारा खींची हुई फिल्म में स्पष्टरूप से दिखाई दे, जिससे आसानी से समय पढ़ा जा सके।

फिल्मांकन में प्रयुक्त होने वाले उपकरण (Equipment required for Filming the operation)

1. चलचित्र कैमरा (Movie Camera)—फिल्मांकन के लिए एक ऐसे 16 mm मूवी कैमरे की आवश्यकता होती है जो एक से अधिक गतियों पर फिल्मांकन का कार्य करने की क्षमता रखता है। गवर्नर युक्त वैद्युत चालित कैमरों को प्राथमिकता दी जाती है।

कैमरे का हैड टरेट (Turret) प्रकार का होना चाहिए तथा उसमें अनेक लैन्सों के लगाने की सुविधा होनी चाहिए जिससे वह सामान्य परिस्थितियों तथा क्लोज-अप (close-up) दृश्यों में फिल्मांकन कर सके।

2. 16 mm फिल्म (Film)—यह दृश्यों तथा ध्वनि दोनों को रिकार्ड करने में प्रयोग की जाती है।

3. माइक्रो क्रोनोमीटर (Micro Chronometer)—इस अध्ययन में समय नापने के उपकरण के रूप में माइक्रो क्रोनोमीटर का प्रयोग किया जाता है। इस उपकरण को श्री गिलब्रेथ (Gilbreth) ने बनाया था। इस उपकरण द्वारा $\frac{1}{2000}$ मिनट तक का समय यथार्थतापूर्वक पढ़ा जा सकता है। इस उपकरण का डायल 100 बराबर भागों में बँटा रहता है। इसकी बड़ी सुई 1 मिनट में दो चक्कर लगाती है। इस माइक्रो क्रोनोमीटर का उपयोग केवल स्प्रिंग लोड़ेड कैमरों तक ही सीमित है क्योंकि स्थिर गति न होने के कारण अविरल गति से चलने वाले कैमरों में इनका प्रयोग नहीं किया जाता है।

जब किसी गतिविधि को फिल्म बनायी जा रही हो तो माइक्रो क्रोनोमीटर को गतिविधि के पास इसका डायल कैमरे की ओर करके रखा जाता है। कैमरा ऑन (on) करने से पहले इसे चला देना चाहिए। माइक्रोनोमीटर द्वारा पढ़ा जा सकने वाला न्यूनतम पाठयांक $\frac{1}{2000}$ मिनट अर्थात् 0·0005 मिनट होता है। इसे एक विन्क (Wink) भी कहते हैं। इस प्रकार—**1 wink = 0·0005 min**

4. एक्सपोजर मीटर (Exposure meter)—एक्सपोजर को यथार्थतापूर्वक ज्ञात करने के लिए इसे कैमरे के साथ जोड़कर प्रयोग किया जाता है।

5. फ्लड़ लाइट तथा परावर्तक (Flood lights and reflectors)—इनका उपयोग कार्य-स्थल पर पर्याप्त रोशनी उपलब्ध कराने के लिए होता है।

6. चलचित्र प्रोजक्टर तथा स्क्रीन (Motion Picture Projector with screen)—बनायी गई फिल्म को बार-बार देखने के लिए इनका उपयोग होता है।

(ii) फिल्म का विश्लेषण (Analysis of Film)—एक बार किसी गतिविधि के फिल्मांकन तथा प्रोसेस होने के बाद विश्लेषण करने के लिए प्रोजक्टर का प्रयोग किया जाता है। प्रोजक्टर पर फिल्म को चलाकर देखा जाता है और आवश्यकतानुसार रोकरोक कर तथा पलटकर पुन: देखा जा सकता है। इससे कार्य चक्र का साधारण ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। विश्लेषक (Analyst) फिल्म का विश्लेषण निम्न पदों में करता है—

(1) फिल्म को कई बार चलाकर देखता है और कार्यचक्र की सामान्य जानकारी प्राप्त करता है।

(2) अब कार्यचक्र के प्रारम्भिक तथा अन्तिम बिन्दु का चुनाव किया जाता है। जो कार्य चक्र बार-बार दोहराये जाते हैं, उनका प्रारम्भिक तथा अन्तिम बिन्दु एक ही रखा जाता है।

(3) कार्यचक्र का "प्रारम्भ" ऐसे बिन्दु से किया जाता है जहाँ दोनों हाथ अपना-अपना थरब्लिग (Therblig) एक ही साथ समाप्त करते हैं। यही "प्रारम्भ" का स्थान पर्दे पर जब पुन: दृष्टिगोचर होगा तब ही यह कार्यचक्र समाप्त माना जायेगा।

(4) सम्पूर्ण फिल्म में कार्यचक्रों की संख्या तथा उनका समय ज्ञात करने के उद्देश्य से फिल्म को पर्दे पर पुन: ध्यानपूर्वक देखा जाता है। जिस समय "प्रारम्भ" बिन्दु दिखाई दे उसी समय प्रोजक्टर को रोककर माइक्रो क्रोनोमीटर की रीड़िंग नोट कर लेते हैं। इस समय पूरी फिल्म देखने पर कार्यचक्रों की कुल संख्या एवं उनका समय ज्ञात हो जाता है। कार्यचक्रों को विश्लेषण करने के लिए कुछ कुछ विशेष कार्यक्रम को चुन लिया जाता है।

(5) फिल्म का विश्लेषण करने के लिए किसी चुने गये कार्यचक्र के एक-एक फ्रेम को रोक-रोक कर गहन अध्ययन किया जाता है। विश्लेषण के पूर्ण होने पर समस्त जानकारी एक फिल्म विश्लेषण शीट (Film Analysis Sheet) पर दर्ज कर ली जाती है। रिपोर्ट बनाते समय दोनों हाथों द्वारा प्रयोग किये गये थरब्लिगों (Therbligs) को अलग-अलग दर्ज किया जाना चाहिए तथा कोई भी थरब्लिग शेष नहीं रहना चाहिए।

(iii) विश्लेषण के परिणामों का ग्राफीय चित्रण (Graphical Representation of analysis results)—अब फिल्म विश्लेषण शीट में नोट किये गये डाटा के आधार पर चार्ट का निर्माण किया जाता है जिसे साइमोचार्ट (Simultaneous Motion Cycle Chart or SIMO Chart) कहते हैं। यह चार्ट दाँया तथा बाँया हाथ चार्ट (Right and Left Hand Chart) प्रकार का ही होता

है जिसमें दोनों हाथों की गतियों को थरब्लिगों (Therbligs) के रूप में दर्शाया जाता है। इस चार्ट को कार्यविधि अध्ययन का महत्वपूर्ण चार्ट माना जाता है। चित्र 4.3 में साइमो चार्ट का एक प्रारूप (Performa) प्रदर्शित है।

(iv) एक अधिक उन्नत विधि का विकास (Developing an improved Method)—साइमो चार्ट (Simo Chart) को तैयार करने के उपरान्त इस चार्ट का सूक्ष्म अध्ययन किया जाता है तथा **गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों (Principles of Motion Economy)** का प्रयोग करके कार्यविधि के अवांछित तथा थकाने वाले भागों को दूर करने है। इससे एक अधिक उन्नत एवं प्रभावशाली विधि का विकास होता है।

§ 4.5 थरब्लिग्स (Therbligs)

सभी प्रकार की मानवीय गतिविधियों में कुछ आधारभूत हस्त गतियाँ (Fundamental Hand Motions) होती है जो बराबर होती रहती है। कार्यचक्र की इन आधारभूत हस्त गतियों को व्यक्त करने के लिए थरब्लिग्स (Therbligs) का प्रयोग किया जाता है। **माइक्रोमोशन अध्ययन को सरल बनाने के लिए गिलब्रेथ (Gilbreth) ने सभी मानवीय गतियों को उनके उद्देश्यों के अनुरूप छोटे-छोटे अवयवों में बाँट दिया और गतियों को थर्बलिग (Therblig) का नाम दिया। वास्तव में शब्द थरब्लिग्स (Therbligs), गिलब्रेथ (Gilbreth) के अंग्रेजी अक्षरों को उल्टे क्रम में रखने से बना है। प्रारम्भ में 16 थरब्लिग्स का प्रयोग किया गया। बाद में दो थरब्लिग्स और जोड़कर कुल 18 थरब्लिग्स का प्रयोग किया गया।** इन थरब्लिग्स के संक्षिप्त नाम एवं प्रतीक चिन्हों (Symbols) को तालिका 4.1 में प्रदर्शित किया गया है।

समय और गति अध्ययन में थर्बलिग्स का प्रयोग अत्यावश्यक है। इसके बिना अध्ययन पूर्ण नहीं हो पाता है। किसी भी कार्य को करने में जितनी भी गतियाँ (Motions) करनी पड़ती है उन्हें छोटी और मूल गतियों में बाँटकर फिर उनका विश्लेषण किया जाता है। इस प्रकार अनावश्यक गतियों को हटाकर तथा उपयोगी गतियों का प्रयोग करके किया गया कार्य ही सर्वाधिक मितव्ययी (Most Economical) होगा।

तालिका 4.1 : थर्बलिग्स (Therbligs)

क्रम संख्या	थर्बलिग्स का नाम (Therblig's Name)	विवरण (Description)	संक्षिप्त नाम (Short Name)	चिन्ह (Symbols)	चिन्ह की विशेषता (Sepcility)	रंग (Colour)
1.	Search	खोज करना	S		आँख घूमी हुई	काला (Black)
2.	Find	वस्तु पर आँख रखना	F		स्थिर आँख	ग्रे (Grey)
3.	Select	चुनाव करना	SE		तीर वस्तु की ओर	हल्का ग्रे (Grey)
4.	Grasp	पकड़ लेना	G		वस्तु हाथ में पकड़ने को तैयार	लाल (Red)
5.	Transport loaded	वस्तु हाथ में लेकर यातायात में	TL		वस्तु हाथ में	हरा (Green)
6.	Transport Empty	खाली हाथ याातायात में	TE		हाथ खाली है	जैतूनी हरा (Olive green)
7.	Position	स्थान पर वस्तु रख देना	P		हाथ से स्थान पर रख देना	नीला (B!ue)
8.	Assemble	जोइना	A		कई भागों को आपस में जोड़ देना	बैंगनी (Violet)
9.	Disassemble	भागों को अलग-अलग करना	DA		जुड़ी वस्तु को अलग करना	हल्का बैंगनी (light violet)

10.	Use	उपयोग करना	U		उपयोग	जामनी (purple)
11.	Inspect	निरीक्षण करना	I		मेग्नीफाइंग लैंस	गेरुआ मिट्टी (Burnt ochre)
12.	Preposition	किसी उपयोग के लिये स्थान से हटाना	PP		नौ पिन एक स्थान पर	हल्का नीला (Pale Blue)
13.	Release	भार छोड़ना	RL		वस्तु छोड़ने को हाथ तैयार है	सुन्दर लाल (Fine Red)
14.	Hold	स्थिर रखना	H		लोहे की छड़ मैग्नेट में	सुनहरा गेरुआ (Gold ochre)
15.	Unavoidable Delay	देरी जिसे रोका नहीं जा सकता	UD		ऑपरेटर देर कर रहा है	पीला (Yellow)
16.	Avoidable Delay	देरी जिसे रोका जा सकता है	AD		ऑपरेटर जॉब पर देर कर रहा है	लैमन पीला (Lemon Yellow)
17.	Rest for over-coming fatigue	थकान दूर करने के लिये आराम	R		ऑपरेटर बैठा हुआ है	नारंगी (Orange)
18.	Plan	योजना बनाना	PN		ऑपरेटर दिमाग पर जोर दे रहा है	भूरा (Brown)

चित्र 4.1–थर्बलिग्स

थर्बलिग्स के प्रयोग को अधिक स्पष्ट समझने के लिए उदाहरण के तौर पर हम एक पत्र पर हस्ताक्षर करने में प्रयुक्त हाथ अथवा अंगुलियों की गतियों का अध्ययन करेंगे। इसमें गतियों का क्रम निम्न प्रकार होगा—

तालिका 4.2

क्रम	थर्बलिग्स	संकेत चिन्ह	गति का विवरण
1.	Transport Empty	TE	पेन के लिए खोज।
2.	Grasp	G	पेन को पकड़ा, अंगूठे और अंगुलियों के पास लाये।
3.	Transport loaded	TL	पेन को कागज तक लाते हैं।
4.	Position	P	पेन को कागज पर रखते हैं।
5.	Preposition	PP	पेन को लिखने की स्थिति में लाते हैं।
6.	Use	U	पत्र पर हस्ताक्षर करते हैं।
7.	Transport loaded	TL	पेन को वापस होल्डर तक आते हैं।
8.	Preposition	PP	होल्डर में पेन को यथास्थिति में लाते हैं।
9.	Release load	RL	पेन को होल्डर में जाने देते हैं।
10.	Transport Empty	TE	हाथ को वापस पत्र तक लाते हैं।

चित्र 4.2

§ 4.6 (SIMO chart or Simultaneous Motion Cycle Chart)

एक साइमो चार्ट, फिल्म विश्लेषण पर आधारित है। यह प्रचालक के शरीर के अंगों की संगठित एवं समन्वयित गतिविधियों का ग्रीफीय चित्रण है। इसमें कार्यचक्र को मूलभूत गतियों (थर्बलिग्स) के रूप में व्यक्त किया जाता है। इन

थर्बलिग्स के पूर्ण होने में लगने वाला समय भी चार्ट पर नोट किया जाता है। यद्यपि परिभाषा के अनुसार, चार्ट पर शरीर के समस्त अंगों की गतिविधियों को नोट किया जाता है परन्तु यह चार्ट केवल हाथ की गतिविधियों को दर्शाता है।

दाँया-बाँया हाथ चार्ट की भाँति साइमो चार्ट भी दोनों हाथों की गतियों को एक समान समय पैमाने पर दर्शाने के लिए बनाया जाता है परन्तु इस चार्ट में गतियाँ बहुत कम समय लेती हैं, इसलिए फिल्म विश्लेषण के आधार पर रिकार्ड की जाती है। ये चार्ट मुख्यतया बहुत तीव्र पुनरावृत्ति और अल्पकाल वाले ऑपरेशनों को प्रदर्शित करते हैं। इस चार्ट पर गतियों को विन्क $\left(\frac{1}{2000}\ \text{min}\right)$ के रूप में प्रदर्शित समय पैमाने के विरुद्ध प्रदर्शित किया जाता है। फिल्मांकन करते हुए समय को विंक काउन्टर (Wink Counter) द्वारा रिकार्ड किया जाता है जिसे ऐसी स्थिति में रखा जाता है कि घूमते हुए भी इसे देखा जा सके। चित्र 4.3 में एक साइमो चार्ट का प्रारूप प्रदर्शित है—

साइमो चार्ट (SIMO Chart)

विभाग का नाम : .....
गतिविधि का नाम : .....
शीट नम्बर : .....
ऑपरेशन (चक्र) : .....
ऑपरेटर : .....

फिल्म नम्बर : .....
दिनाँक : .....
समय : .....
रिकार्डर का नाम : .....

बाँये हाथ की गतिविधियों का विवरण	थर्बलिग्स	समय (विन्क में)	थर्बलिग्स	दाँये हाथ की गतिविधियों का विवरण
छेनी को पकड़ा (Grasp)	G	0	G	हथौड़े को पकड़ा (Grasp)
		10		
जॉब की तरफ लाये (Transport Loaded)	TL	20	TL	जॉब की तरफ लाये (Transport Loaded)
पोजिशन में लाये (Position)	P	30	AD	निष्क्रिय (Avoidable delay)
		40		
स्थिर रखा (Hold)	H	50	U	प्रयोग (Use)

चित्र 4.3–साइमो चार्ट

§ 4.7 माइक्रोमोशन अध्ययन के लाभ तथा सीमायें
(Advantages and Limitations of Micromotion Study)

लाभ—

माइक्रोमोशन अध्ययन के प्रमुख लाभ निम्न हैं—

1. वर्तमान विधि का स्थायी विवरण प्राप्त हो जाता है।
2. विवरण फिल्म में होता है, उसे अलग कहीं भी ले जाकर अध्ययन किया जा सकता है।
3. फिल्म को धीमी गति से चलाकर सूक्ष्म अध्ययन किया जा सकता है।
4. सूक्ष्म-से-सूक्ष्म कार्य भी अंकित हो जाता है तथा उसे देखा जा सकता है।
5. ग्रुप कार्य में संलग्न दो या अधिक व्यक्तियों की क्रियाओं के अध्ययन में सहायक है।
6. संचालक तथा मशीन की संक्रियाओं के मध्य सम्बन्ध का अध्ययन करने में सहायक है।

7. समय तथा गति अध्ययन क्षेत्र में अन्वेषण कार्य हेतु सहायक है।
8. किसी कार्य को करने की सबसे दक्ष विधि खोजने में सहायक है।
9. समन्वित समय मानकों हेतु गति समय आँकड़े इकट्ठा करने में सहायक है।
10. समय तथा गति अध्ययन में प्रशिक्षण हेतु सहायक है।

सीमायें—

माइक्रोमोशन अध्ययन की कुछ सीमायें भी हैं जो निम्न प्रकार हैं—

1. इसका प्रयोग केवल छोटी क्रियाओं के विश्लेषण में किया जाता है।
2. यह तकनीक अत्यधिक महँगी है।

§ 4.8 मेमोमोशन अध्ययन (Memomotion Study)

यह अध्ययन माइक्रोमोशन अध्ययन का ही विकसित रूप है। इसका आविष्कार श्री मुण्डेल (Mundel) ने किया। इसका उपयोग निम्नलिखित परिस्थितियों में किया है—

(i) जब कार्यचक्र बहुत लम्बे समय का हो अर्थात् जब बहुत लम्बे समय तक चलते रहने वाले कार्यों का अध्ययन किया जाना हो।

(ii) जब श्रमिकों के पूरे समूह (gang) का अध्ययन किया जाना हो।

(iii) जब कार्यचक्र जटिल (complicated) तथा उलझे हुए (Irregular) हों।

क्योंकि इस अध्ययन में कार्यकाल बहुत लम्बा होता है। अत: पूरे कार्यचक्र की फिल्म एक साथ न खींचकर थोड़े-थोड़े समय अन्तराल के बाद खींची जाती है। उदाहरण के लिए प्रति सेकण्ड एक चित्र या उससे भी कम 3 या 4 सेकण्ड में एक चित्र। इस कार्य को करने के लिए चलचित्र कैमरे पर एक स्वचालित (automatic) समय युक्ति लगायी जाती है जो निर्धारित समय पर स्वत: ही कैमरे को चालू तथा बंद (On and Off) करती रहती है। कैमरे की सामान्य गति 24 चित्र प्रति सेकण्ड होती है। यदि 1 सेकण्ड में एक चित्र लिया जाये तो 20 मिनट का कार्य 1 मिनट में आ जायेगा। प्रोजेक्टर की सामान्य गति 960 चित्र प्रति मिनट होती है। इस गति पर प्रोजेक्टर को चलाकर आठ घण्टे की पूरी शिफ्ट का कार्य एक घण्टे या उससे कम समय में देखा जा सकता है। इस अध्ययन में भी "**गति के मितव्ययता का सिद्धान्त**" का प्रयोग करके कार्य-विधि को सुधारा जा सकता है। प्रोजेक्टर से प्राप्त फिल्म का अध्ययन करके यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि कितना समय कार्य में लगा, कितना आवागमन में लगा, कितना निरीक्षण में खर्च हुआ तथा कितना समय व्यर्थ (Waste) गया। व्यर्थ गये समय में कमी करके प्रक्रम को अपेक्षाकृत सुधारा जा सकता है।

मेमोमोशन अध्ययन के लाभ—इस अध्ययन में भी माइक्रोमोशन अध्ययन में होने वाले लाभों की भाँति सभी लाभ हैं। कुछ अतिरिक्त लाभ और भी हैं जैसे—

(i) यह विधि माइक्रोमोशन अध्ययन से सस्ती पड़ती है क्योंकि इसमें एक फिल्म का प्रयोग किया जाता है।

(ii) इसमें कम फिल्म का विश्लेषण करना पड़ता है अत: यह विधि सरल एवं सस्ती है।

(iii) इसका उपयोग समूह कार्यों तथा जटिल/ उलझे हुए कार्य चक्रों पर होता है जो माइक्रोमोशन अध्ययन द्वारा संभव नहीं हो पाता है।

§ 4.9 चक्र-ग्राफ तथा क्रोनो चक्र-ग्राफ (Cycle Graph and Chromo Cycle Graph)

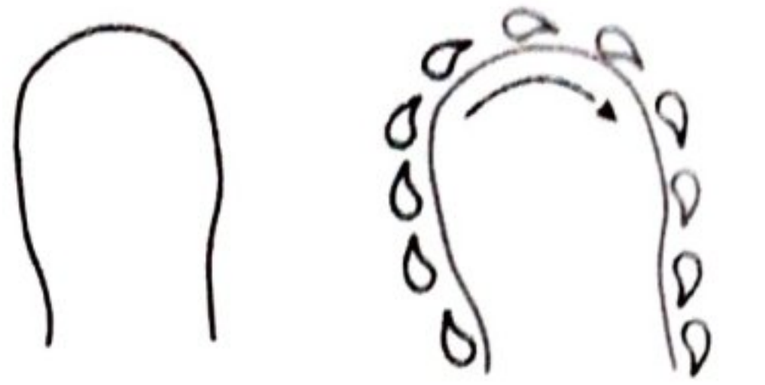
विश्लेषण की इन दोनों तकनीकों का विकास गिलब्रेथ (Gilbreth) ने किया था। ये ग्राफ तब प्रयोग किये जाते हैं, जब प्रचालक की गति के पथ (Path of movement) का अध्ययन किया जा रहा हो। इन दोनों तकनीकों में भी फिल्मांकन के उपकरणों की आवश्यकता होती है। ये उन गतियों को पहचानने में बहुत सहायक होती है जो इतनी तीव्र गति से होती है कि साधारण मानवीय आँखों से उनका अनुसरण (Follow up) करना कठिन होता है।

(a) चक्र-ग्राफ—इस विधि में श्रमिक के उस अंग के साथ एक छोटा वैद्युत बल्ब जोड़ दिया जाता है जिस अंग को गति

करनी होती है। इस प्रकार चलचित्र कैमरे की मदद से फिल्म बनाकर अंग के गति के पथ का अध्ययन किया जाता है। इस प्रकार के रिकार्ड को चक्रग्राफ (Cycle graph) कहते हैं। देखें चित्र 4.4 (a)

(b) क्रोनोचक्र-ग्राफ—यद्यपि शरीर के अंग की गति के पथ की जानकारी चक्रग्राफ से प्राप्त हो जाती है परन्तु इससे गति की दिशा का ज्ञान नहीं होता है।

यदि फिल्मांकन के दौरान बल्ब की रोशनी धीरे-धीरे ऑफ होकर, पुन: एकदम ऑन (On) हो जाये तो रिकार्डिंग का पथ एक सरल रेखा न होकर चित्र 4.4 (b) के अनुसार होगा। यह पियरनुमा पथ (Pearshaped Path) ही क्रोनो चक्र ग्राफ (Chrono Cycle graph) कहलाता है। पियर का नुकीला सिरा गति की दिशा को प्रदर्शित करता है। अधिक कार्यकारी गति पर यह पियरनुमा डॉट (Pearshaped dots) लम्बे हो जाते हैं और इनके मध्य दूरी भी बढ़ जाती है।



(a) चक्र ग्राफ (b) क्रोनो ग्राफ चक्र

चित्र 4.4

इसमें प्रकाशस्त्रोत जिस गति से बाधित होता है, उस गति को ज्ञात करके आवागमन की गति को ज्ञात किया जा सकता है।

§ 4.10 गतिमितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of Motion Economy)

एक श्रमिक (Worker) जब कोई कार्य (task) कर रहा होता है तो वह बहुत सारी गतियाँ करता है। यदि इन गतियों का गहनता से अध्ययन किया जाये तो यह निष्कर्ष निकलता है कि कुछ गतियाँ—

(i) अनावश्यक है और हटाई जा सकती है,

(ii) जोड़ी जा सकती है या क्रम बदलकर उनका नवीनीकरण किया जा सकता है,

(iii) कार्यमेज अभिन्यास में प्रभावी परिवर्तन करके सरल की जा सकती है,

(iv) शरीर के दूसरे अंगों द्वारा बेहतर ढंग से निभाई जा सकती है।

किसी श्रमिक (Worker) द्वारा किये जा रहे ऑपरेशनों में प्रत्येक का गति के पदों में अध्ययन करना ही गति विश्लेषण (Motion Analysis) कहलाता है।

कारखानों अथवा उद्योगों में निरन्तर उत्पादन कार्य चलने के कारण श्रमिकों में थकान का अनुभव होना स्वाभाविक है। थकान होने के कई कारण हो सकते हैं जैसे कार्य करने का तरीका, कार्यस्थल की व्यवस्था, कार्यकारी दशायें (Working Condition), प्रयुक्त उपकरण व औजार तथा श्रमिक की शारीरिक क्षमता आदि। यदि थकान (fatigue) के कारणों का विस्तृत अध्ययन करके उसे कम करने का प्रयास किया जाये तो कारखानों में अधिक उरत्पादन किया जा सकता है। गति मितव्ययता के सिद्धान्त भी इसी उद्देश्य की पूर्ति के लिए बनाये गये हैं।

इन सिद्धान्तों को सर्वप्रथम गिलब्रेथ ने बनाया तथा गति अध्ययन में प्रयोग किया बाद में इन सिद्धान्तों को पुनर्व्यवस्थित (Rearrange) एवं प्रतिस्थापित करने में प्रो० बार्न्स (Prof. Barner), लॉरी (lowry), मेनार्ड (Maynard) तथा अन्य विद्वानों का विशेष योगदान रहा। वस्तुत: ये सिद्धान्त कार्य करने का तरीका बताते हैं। ये इस बात पर जोर देते हैं कि शरीर के अंगों को कैसे प्रयोग किया जाये, उपकरणों तथा औजारों की पहचान कैसे की जाये तथा कार्यस्थल का अभिकल्पन कैसे किया जाये। यदि इन नियमों का पालन भली-भाँति किया जाये तो मानवीय प्रयासों से न्यूनतम थकान पर उच्चतम उत्पादन किया जा सकता है। इन सिद्धान्तों को निम्नलिखित तीन प्रमुख वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

(i) मानव शरीर के उपयोग से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त
(Principle of motion economy related to the use of human body)

(ii) कार्यस्थल की व्यवस्था से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त
(Principles of motion economy related to the arrangement of work place)

(iii) औजारों व उपकरणों की परिकल्पना से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त
(Principles of motion economy related to the design of tools and equipments)

उपरोक्त सिद्धान्तों का विस्तृत विवरण निम्न प्रकार है—

(i) मानव शरीर के उपयोग से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त
(Use of the human body related to the use of human body)

(1) उत्पादन कार्य में दोनों हाथों का प्रयोग होना चाहिए।

(2) दोनों हाथ अपनी गति एक साथ प्रारम्भ करके एक समान समय पर ही समाप्त करने चाहिए।

(3) विश्राम की अवधि के अतिरिक्त दोनों हाथ एक साथ कभी भी निष्क्रिय अवस्था में नहीं रहने चाहिए।

(4) हाथों की गति सममित (Symmetrical) तथा विपरीत दिशाओं में होनी चाहिए। दोनों हाथों की गति एक साथ होनी चाहिए।

(5) हाथ तथा शरीर की गतियाँ अपने उस न्यूनतम वर्गीकरण पर होना चाहिए जिस पर संतोषजनक कार्य करना संभव हो। हाथों की गतियों का सामान्य वर्गीकरण निम्न प्रकार है—

(a) अँगुलियों की गतियाँ

(b) अँगुलियों तथा कलाई (Wrist) की गतियाँ

(c) अँगुलियों, कलाई तथा भुजा के अग्र भाग (Forearm) की गतियाँ,

(d) अँगुलियों, कलाई, अग्रभुजा तथा ऊपरी भाग (Upper arm) की गतियाँ,

(e) अँगुलियों, कलाई, अग्रभुजा, ऊपरीभुजा तथा कँधे की गतियाँ।

(6) टेढ़ी-मेढ़ी (Zig-Zag) गतियों की अपेक्षा हाथ की स्वाभाविक एवं सतत् गतियों (Smooth Continuous motions) को वरीयता दी जानी चाहिए क्योंकि गति की आकस्मिक दिशा परिवर्तन होने से अधिक शक्ति का ह्रास होता है, अधिक समय लगता है तथा अधिक थकान होती है।

(7) मुक्त स्विंग (Free Swinging) वाली गतियाँ अधिक तीव्र, आसान तथा अधिक यथार्थता वाली होती है। इन्हें रुक-रुककर या नियन्त्रित गतियों की अपेक्षा वरीयता दी जानी चाहिए।

(8) स्वचालित निष्पादन (Automatic Performance) अथवा पुर्नावृत्ति (Repetitive) होने वाले ऑपरेशनों के लिए प्राकृतिक लय (Natural Rhythm) होना आवश्यक है। कार्य को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिए कि लय (Rhythm) बनी रहे। इससे काम में मन लगता है और थकान का कम अनुभव होता है।

(9) कार्य को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिए कि आँखों की गति एक आरामदायक क्षेत्रफल में ही हो। इसमें बार-बार आँखों का अपना फोकस (Focus) बदलने की आवश्यकता न हो।

(10) संवेग का उपयोग श्रमिक की सहायता के लिए होना चाहिए तथा संवेग (Momentum) को यथासम्भव, माँसपेशियों की शक्ति से रोकना न्यूनतम होना चाहिए।

(11) गतियाँ सरल व हाथ पैरों का न्यूनतम उपयोग होना चाहिए ताकि बिना थके, न्यूनतम समय में कार्य को पूर्ण किया जा सके।

(ii) कार्यस्थल की व्यवस्था से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त
(Principles of Motion Economy Related to the arrangement of Work Place)

(1) सभी औजार तथा पदार्थ एक स्थिर एवं निश्चित स्थान पर उपलब्ध होने चाहिए जिससे श्रमिक उसे स्वाभाविक रूप से उठा सके।

(2) सभी औजार, सामग्री तथा नियन्त्रण बोर्ड कर्मचारी के पास तथा सामने होने चाहिए।

(3) प्रयोग के स्थान तक उत्पादन सामग्री को पहुँचाने के लिए गुरुत्व भरण पात्रों (gravity feed bins) तथा कन्टेनरों का प्रयोग करना चाहिए।

(4) औजारों एवं पदार्थों को उपयोग के अनुसार एक सुव्यवस्थित क्रम (sequence) में रखा होना चाहिए।

(5) श्रमिक के बैठने की व्यवस्था आरामदायक एवं सभी सुविधाओं से पूर्ण होनी चाहिए।

(6) कार्यस्थल पर प्रकाश की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए।

(7) कार्य की दशायें अनुकूल होनी चाहिए अर्थात् हवा, तापमान व आर्द्रता नियन्त्रित होनी चाहिए।

(8) जहाँ तक संभव हो ड्राप डिलीवरी (Drop deliveries) या इजेक्टर (Ejectors) का प्रयोग किया जाना चाहिए जिससे कि तैयार उत्पाद के निस्तारण (dispose) के लिए श्रमिक को अपने हाथों का प्रयोग न करना पड़े।

(9) आँखों की थकान को कम करने के लिए कार्यस्थल का रंग कार्य के रंग से अलग (Contrast) होना चाहिए।

(iii) औजारों व उपकरणों की परिकल्पना से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of Motion Economy related to the design of Tools and Equipments)

(1) हाथ कार्यभार (Work load) को सहारने के काम से मुक्त होने चाहिए। यह कार्य जिग, फिक्सचर तथा पैरचलित युक्ति द्वारा किया जाना चाहिए।

(2) जहाँ प्रत्येक अँगुली कुछ विशिष्ट गति करती हो उदाहरणतया टाइप राईटिंग में, वहाँ भार को अँगुलियों के क्षमता के अनुसार वितरित किया जाना चाहिए।

(3) जहाँ तक संभव हो ऐसे औजारों का प्रयोग करना चाहिए जो एक से अधिक प्रकार के कार्य करने में सक्षम हो। इससे श्रम तथा समय दोनों की बचत होती है।

(4) बड़े पेचकसों (Screw drivers), क्रेंकों आदि के हैण्ड़लों का डिजाइन इस प्रकार होना चाहिए जिससे पूरे हाथ की पकड़ (grip) बने। इससे आवश्यक न्यूनतम बल के प्रयोग से काम हो जाता है।

(5) लीवर, क्रॉसबार तथा हस्त पहिये इस प्रकार लगे होने चाहिए जिससे प्रचालक (operator) शरीर की स्थिति में न्यूनतम परिवर्तन करके उन्हें प्रयोग कर सके। इस अधिकतम यांत्रिक लाभ (Mechanical Advantage) प्राप्त होता है।

§ 4.11 इर्गोनोमिक्स (Ergonomics)

"Ergons" का अर्थ है "Work" तथा "Nomos" का अर्थ है "Natural Laws". इस प्रकार "इर्गोनोमिक्स" को एक वैज्ञानिक अध्ययन के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो मानव तथा कार्यकारी वातावरण के मध्य सम्बन्ध स्थापित करता है। इर्गोनोमिक्स को हम निम्न प्रकार भी कह सकते हैं—**"Fitting the job to the worker."**

उद्देश्य (Objectives)—**कार्य दर (Work rate) व दक्षता (Efficiency) में वृद्धि करने के दृष्टिकोण से मानव तथा मशीन दोनों का एकीकरण (Integration) करना ही इर्गोमिक्स अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य है। इसके अन्तर्गत निम्न कार्य आते हैं—**

(i) श्रमिकों की आवश्यकताओं के अनुरूप कार्य स्थल का अभिकल्पन,

(ii) उपकरणों, मशीनरी तथा कंट्रोल का अभिकल्पन इस प्रकार करना जिससे की श्रमिकों को शारीरिक एवं मानसिक थकान न्यूनतम हो और दक्षता में वृद्धि हो।

(iii) कार्य को करने के लिए अनुकूल एवं प्रभावशाली वातावरण बनाना।

इर्गोनोमिक्स अध्ययन के अन्तर्गत निम्नलिखित कार्यों में उचित सुधार किया जाता है—

(i) कार्यशाला में श्रमिकों एवं मशीन प्रचालकों के लिए उचित कार्यस्थल एवं उनके उठने-बैठने की उचित व्यवस्था होनी चाहिए।

(ii) कार्यकारी वातावरण श्रमिकों के लिए आरामदायक, स्वास्थ्यवर्धक तथा दक्षता में वृद्धि करने वाला होना चाहिए। इसके लिए—

(a) कार्यस्थल पर चौंधरहित प्रकाश की उचित व्यवस्था होनी चाहिए।

(b) तापमान तथा आर्द्रता (Humidity) उचित रहनी चाहिए।

(c) शोर तथा दुर्गन्ध रहित, धूल एवं धुआँ रहित कार्यकारी वातावरण होना चाहिए।

(d) खिड़कियों एवं रोशनदानों की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए।

(iii) कार्यस्थल की दीवारों का रंग ऐसा हो जो कार्यस्थल के अनुकूल हो।

(iv) दुर्घटना से बचने के लिए सभी सम्भावित उपाय होने चाहिए।

(v) कार्यस्थल का ले-आउट ऐसा होना चाहिए जिससे मानव तथा सामग्री का हस्तान्तरण न्यूनतम हो।

(vi) सभी नियन्त्रण स्विच तथा लीवर आदि यथासम्भव श्रमिक के नजदीक रहने चाहिए।

§4.12 कार्यस्थल विन्यास (Work Place Layout)

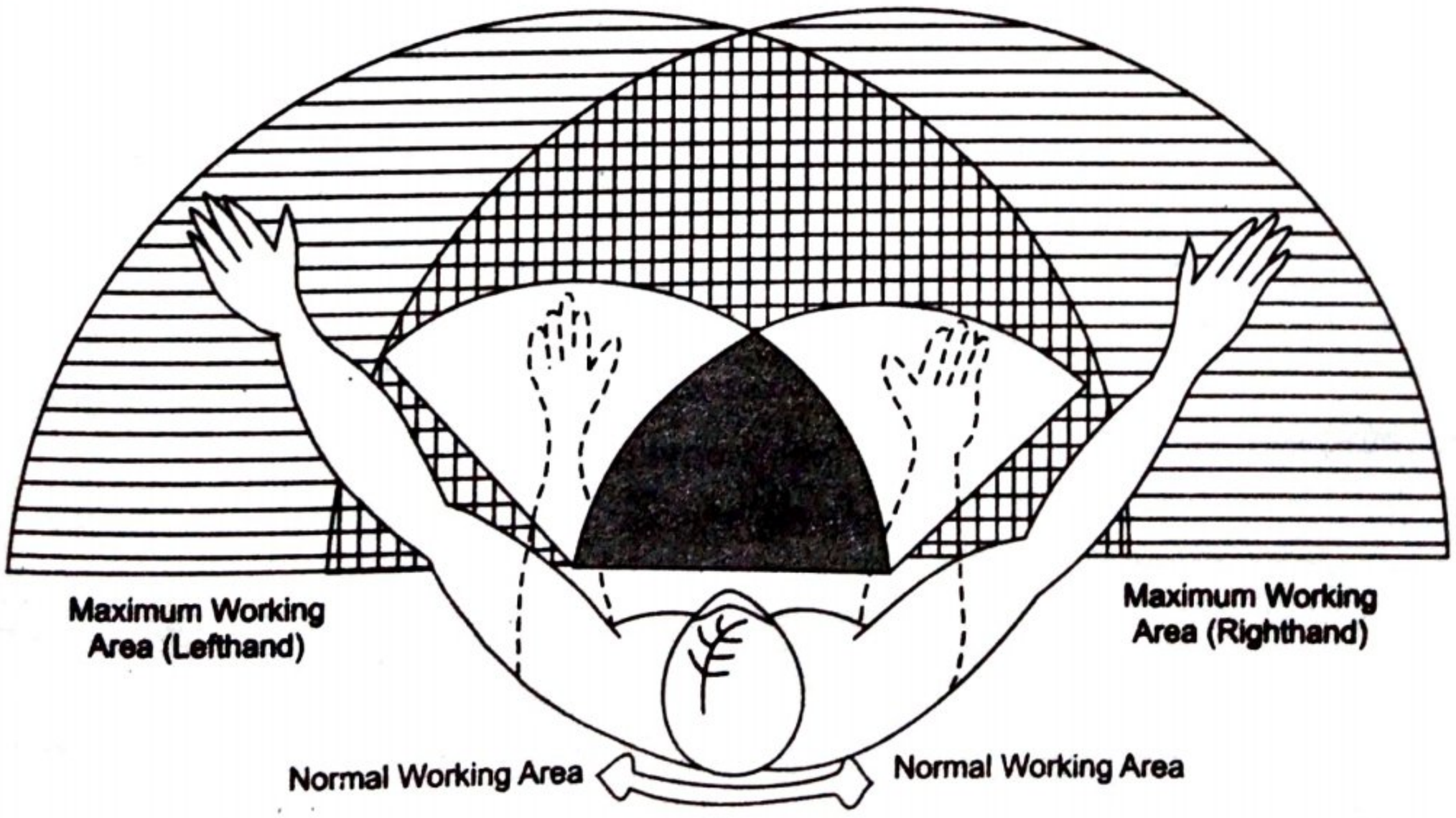
एक अच्छे कार्यस्थल विन्यास का उत्पादकता वृद्धि में विशेष योगदान होता है। एक सुविधाजनक कार्यस्थल श्रमिकों को सन्तुष्ट रखता है तथा एक बार में लम्बे समय तक कार्य करने के लिए प्रेरित करता है जबकि एक खराब विन्यास उत्पादकता पर विपरीत प्रभाव डालता है। इसलिए विन्यास (Layout) का डिजाइन करते समय कार्यस्थल विन्यास के सामान्य नियमों का अवश्य विचार करना चाहिए। ये नियम निम्न प्रकार है—

1. पदार्थ तथा औजार, जहाँ तक संभव हो, आपरेटर के सामने तथा सामान्य कार्यकारी क्षेत्रफल में एवं आपरेटर के नज़दीक होने चाहिए।

   सामान्य कार्यकारी क्षेत्रफल, अंगुलियों, हाथ तथा कोहनी को पिवट (Pivot) मानते हुए हाथ के अग्रभाग द्वारा बनाये गये आर्क का क्षेत्रफल होता है। जैसा कि चित्र 4.5 में प्रदर्शित है।

   अधिकतम कार्यकारी क्षेत्रफल अंगुलियों, हाथ तथा कंधे (Shoulder) को पिवट (Pivot) मानते हुए ऊपरी भुजा (Upper aim) द्वारा बनाये गये आर्क का क्षेत्रफल होता है। (देखें चित्र—4.5)

   जो पदार्थ तथा औजार निरन्तर प्रयोग में आते हैं उन्हें आपरेटर के सामने, नज़दीक तथा सामान्य कार्यकारी क्षेत्रफल में रखना चाहिए तथा जो अपेक्षाकृत कम प्रयोग होते हैं उन्हें आपरेटर से थोड़ा दूर और अधिकतम कार्यकारी क्षेत्रफल में रखना चाहिए। इससे अधिक दूर रखने पर आपरेटर को आपरेटर को अनावश्यक रुप से चलना पड़ेगा जिससे थकान बढ़ेगी।



चित्र 4.5 : एक कार्मिक का कार्यकारी क्षेत्रफल (Working area of the workman)

(2) यदि कार्य दोनों हाथों से किया जाता है तो प्रत्येक हाथ के लिए पदार्थ अथवा पुर्जों की अलग आपूर्ति होनी चाहिए। बांयी तरफ बायें हाथ से किये जाने वाला कार्य तथा दाँयी तरफ दांये हाथ से किये जाने वाला कार्य रखा जाना चाहिए।

(3) यदि पदार्थ के चयन में आँखों (eyes) का प्रयोग होता है तो जहाँ तक संभव हो पदार्थ उस क्षेत्रफल में रखा जाना चाहिए जहाँ से आँखें उसे सीधा ही देख सकें। उसके लिए सिर को घुमाने की आवश्यकता नहीं पड़नी चाहिए।

(4) पदार्थ की आकृति एवं प्रकृति में विन्यास में उसकी स्थिति को प्रभावित करती है।

(5) हस्त औजारों को, बिना गतिविधियों की सममिति (Symmetry) तथा रिदम् (rhythm) को प्रभावित किये उठाना चाहिए। जहाँ तक संभव हो, बिना कोई विशेष यात्रा किये, जैसे कार्य के एक भाग से दूसरे भाग तक हाथ पहुँचता है आपरेटर औजार उठाने अथवा रखने के लिए स्वतन्त्र होना चाहिए।

(6) औजारों (tools) को आसानी से उठाया तथा बदला जाना चाहिए। जहाँ तक संभव हो जैसे ही पदार्थ का अगला पीस सामने आये, टूल भी स्वचालित रुप से सामने आयें और आपरेटर उसको उठा सकें।

(7) कार्य बैन्च (Working bench) तथा कुर्सी की ऊँचाई इस प्रकार व्यवस्थित की जानी चाहिए कि आपरेटर आरामदायक स्थिति में रहे। यह सुनिश्चित करने के लिए—

(i) कुर्सी की ऊँचाई इतनी होनी चाहिए जिससे मेज की ऊपरी सतह (Top level) आपरेटर की कोहनी से लगभग 50 mm नीचे रहे।

(ii) मेज की ऊँचाई ऐसी होनी चाहिए जहाँ आपरेटर खड़ी अथवा बैठी हुई दोनों अवस्थाओं में कार्य कर सके।

(iii) बैठकर कार्य करने वालों के लिए समतल फुटरेस्ट उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

8. कार्यस्थल पर अवाँछनीय अवयव जैसे धुआँ, धूल, शोर, गर्मी, अत्यधिक नमी कम्पन आदि नहीं होने चाहिए।

9. परिष्कृत उत्पादकों—

(i) एक छिद्र अथवा श्युट (Chuts) में डालते हैं;

(ii) एक श्युट (Chute) पर रखते हैं जब हाथ अगले चक्र की प्रथम गति प्रारम्भ करने वाला हो;

(iii) एक पात्र (container) में रखा जाये जिससे हाथों का परिचालन न्यूनतम रहे।

(iv) यह आपरेशन दो प्रक्रियों के मध्य में है तो पात्र को ऐसी जगह रखा जाना चाहिये जिससे की अगला आपरेटर आसानी से उत्पाद को उठा सके।

10. फुट पैड़ल अथवा घुटना चालित लीवर, जहाँ संभव हो, कलैम्पिंग, डिकलैम्पिंग तथा परिष्कृत उत्पाद के निस्तारण के लिए प्रयोग किये जाने चाहिए।

प्रश्नावली

1. गति विश्लेषण (Motion Analysis) को परिभाषित कीजिए एवं समझाइये।
2. माइक्रोमोशन अध्ययन (Micromotion Study) को परिभाषित कीजिए। यह विधि कहाँ उपयोग में लायी जाती है।
3. माइक्रोमोशन अध्ययन क्यों आवश्यक है? इसके विभिन्न पदों को संक्षेप में समझाइये। *(UP 1998, 99, 2002)*
4. किन्हीं चार थरब्लिग्स (Therbligs) को प्रतीकों की सहायता से परिभाषित कीजिये।
5. माइक्रोमोशन अध्ययन के कौन-कौन-से लाभ हैं? इसकी क्या सीमायें हैं? *(UP 1987, 89, 95)*
6. मेमो मोशन (Memomotion) अध्ययन का उपयोग किन परिस्थितियों में किया जाता है? इसके प्रमुख लाभ भी बतायें। *(UP 2002)*
7. "**थरब्लिग्स**" से आप क्या समझते हैं? कार्यविधि अध्ययन की किस तकनीक में इसका प्रयोग होता है? *(UP 2008)*
8. "**थरब्लिग्स**" (Therbligs) क्या है? किन्हीं पाँच प्रकार के थरब्लिग्स को प्रतीकों द्वारा अर्थ सहित समझाइये। *(UP 1998, 2000, 2003, 2009, 2010, 2012, 2018 S, 2020 S)*

9. "**चक्र ग्राफ**" तथा "**क्रोनो चक्र ग्राफ**" पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।
10. एक साइमो (Simo) चार्ट बनाकर समझाइये।
11. गतिमितव्ययता (Motion Economy) को परिभाषित कीजिए एवं समझाइये।
12. गति बचत के विभिन्न सिद्धान्त लिखिये। *(UP 1999)*
13. **गति मितव्ययता के सिद्धान्तों** (Principles of Motion Economy) को समझाइये। *(UP 2010)*
14. गतिमितव्ययता के सिद्धान्त तथा लाभ क्या है? कार्यस्थल से सम्बन्धित मितव्ययता के सिद्धान्तों की विवेचना कीजिये।
15. मानव गति मितव्ययता के सिद्धान्तों को स्पष्ट कीजिए। *(UP 2004, 09, 11, 19 S)*
16. निम्न को परिभाषित कीजिये— *(UP 2005)*
    (i) **सूक्ष्म गति अध्ययन (Micromotion study)**
    (ii) **मैमोन्मोशन अध्ययन (Mamomotion study)**
    (iii) **थरब्लिग्स (Therbligs)**
17. मानव शरीर के उपयोग से सम्बन्धित गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।
18. कार्यस्थल की व्यवस्था से सम्बन्धित गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।
19. औजारों व उपकरणों की परिकल्पना से सम्बन्धित गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।
20. इर्गोनोमिक्स (Ergonomics) को परिभाषित कीजिये तथा इसके उद्देश्यों को समझाइये।
21. इर्गोनोमिक्स अध्ययन में किये जाने वाले कार्यों पर प्रकाश डालिये।
22. कार्यस्थल के विन्यास से सम्बन्धित सामान्य नियमों का उल्लेख कीजिए।
23. माइक्रोमेशन (Micromotion) अध्ययन की व्याख्या कीजिए। *(UP 2019 S)*

5 कार्य-मापन (WORK-MEASUREMENT)

Syllabus

Objectives; work measurement techniques, stop watch time study; principle, equipment used and procedure; systems of performance rating; standard elements of time, calculation of basic times; various allowances; guide for rest allowance in Indian conditions, calculation of standard time, work sampling, standard data and its usage. Work sampling.

§ 5.1 कार्य मापन (Work Measurement)

हम जानते हैं कि कार्यमापन में उन तकनीकों का प्रयोग किया जाता है जो एक योग्य श्रमिक द्वारा एक विशिष्ट जॉब (Specific Job) को एक पूर्वनिर्धारित गुणवत्ता स्तर का बनाने में लगने वाले समय का निर्धारण करती है।

कार्यमापन, प्रबन्धन (Management) के समक्ष किसी ऑपरेशन या कई ऑपरेशनों के निष्पादन (Performance) में लगने वाले समय को मापने का साधन इस प्रकार उपलब्ध कराता है कि निष्प्रभावी (ineffective) समय को पहचान कर उसे प्रभावी समय से अलग किया जा सके। सूचना एकत्र करने के उद्देश्य के आधार पर समय का मापन दो प्रकार से किया जाता है। प्रथम, जिसे मानक समय (Standard Time) भी कहते हैं, के अन्तर्गत वह समय नोट किया जाता है जो क्रिया पूर्ण करने में लगाना चाहिए तथा दूसरा, जिसे वास्तविक समय (Actual Time) भी कहा जाता है, के अन्तर्गत वह समय नोट किया जाता है जो क्रिया करते समय वास्तव में लगेगा। इस प्रकार कार्यमापन का उपयोग किसी कार्य को करने में लगने वाले मानक समय तथा मानक उत्पादन स्तर को निर्धारित करने के लिए किया जाता है।

कार्यमापन के उपयोग—

(i) क्रिया में लग रहे निष्प्रभावी समय की पहचान करने के लिए,

(ii) विकल्प (Alternative) के तौर पर प्रयोग होने वाली विधियों की दक्षताओं की तुलना करने के लिए,

(iii) गुणित गतिविधि चार्ट (Multiple activity charts) की मदद से समूह के सदस्यों पर कार्य का सन्तुलन बनाये रखने के लिए,

(iv) मानव एवं मशीन चार्ट की मदद से उन मशीनों की संख्या ज्ञात करना जिन्हें एक ऑपरेटर ऑपरेट (operate) कर सकता है।

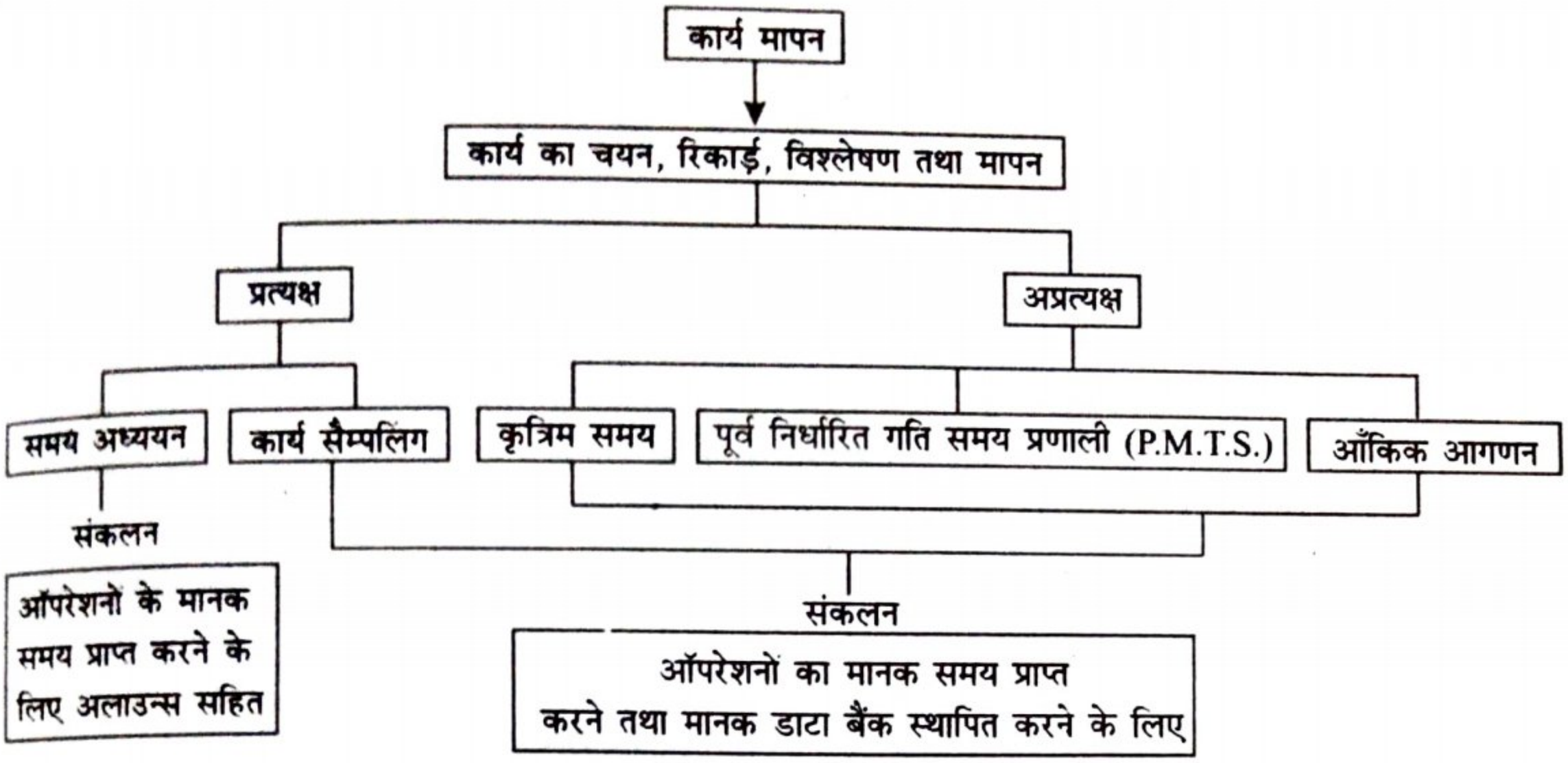
(v) किसी कार्य को करने के लिए समय के मानक स्थापित करने में। पहले एक बार मानक स्थापित कर लेते हैं, तब ही उनका प्रयोग करते हैं।

(vi) यथार्थ एवं पारदर्शी प्रोत्साहन (incentive) योजना बनाने के लिए आधार प्रदान करने में,

(vii) आँकड़े उपलब्ध कराने में। इन्हीं आँकड़े के आधार पर टेंड़र का आगणन, विक्रयमूल्य तथा डिलीवरी का समय तय होता है।

(viii) श्रम का बजट बनाने तथा बजट नियन्त्रण प्रणाली के लिए आधार प्रदान करने में,

इस प्रकार कार्य किसी उद्योग में ऐसी गतिविधियों को संगठित करने तथा कार्य को नियन्त्रित करने में आवश्यक आँकड़े उपलब्ध कराता है जिनमें समय एक महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा करता है।



चित्र 5.1– कार्य मापन

§ 5.2 समय तथा गति अध्ययन (Time and Motion Study)

इनको निम्न प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—

गति अध्ययन (Motion Study)—**"किसी भी उत्पादन कार्य में प्रयुक्त मशीन तथा श्रमिक की गतिविधियों का अध्ययन करके उनमें से अनावश्यक गतियों को दूर करना तथा कार्य करने की विधि को अत्यन्त सरल, प्रभावशाली तथा क्रमबद्ध करना ही गति अध्ययन कहलाता है।**

समय अध्ययन (Time Study)—**"किसी उत्पादन कार्य को करने के लिए लगे समय को रिकार्ड करने तथा उसका अध्ययन करने की तकनीक को समय अध्ययन कहलाता है।"**

बार्न्स (Barnes) ने समय तथा गति अध्ययन को निम्नांकित ढंग से परिभाषित किया—

"Time and Motion study is an analysis of the methods, materials and of the tools and equipments used or to be used in the performance of a piece of works."

अर्थात्

"कार्य के निष्पादन के लिए उपयोग में आने वाले अथवा उपयोग में आ रहे उपकरणों मशीनों, पदार्थों एवं विधियों का विश्लेषण ही समय तथा गति अध्ययन कहा जाता है।"

समय तथा गति अध्ययन से कार्यकारी दशाओं (Working Conditions) का सुधार एवं मानकीकरण किया जा सकता है, जिसके परिणामस्वरूप कार्य सरल हो जाता है, समय की बचत होती है, श्रमिक की क्षमता में वृद्धि होती है तथा अधिक उत्पादन होता है। इस प्रकार समय तथा गति अध्ययन निम्न उद्देश्यों की पूर्ति के लिए आवश्यक है—

(i) किसी कार्य में योग्य एवं कुशल श्रमिक द्वारा लगाये गये समय का यथार्थ (Accurate) मान ज्ञात करना।

(ii) किसी कार्य को पूर्ण करने के लिए सर्वाधिक मितव्ययी विधि ज्ञात करना।

(iii) पदार्थों, विधियों, मशीनों एवं उपकरणों के लिए मानकों (Standards) का निर्धारण करना।

(iv) कार्यकर्त्ताओं अथवा श्रमिकों को नई विधियों में दक्ष करने हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम बनाना तथा प्रशिक्षण में सहायता करना।

(i)

(Activities performed during Time and Motion Study)

समय तथा गति अध्ययन में निम्न कार्य किये जाने चाहिए—

(1) प्रत्येक उत्पादन को छोटे-छोटे भागों में बाँटना और उनको उत्पादित करने में श्रमिक, मशीन, पदार्थ, विधि आदि द्वार दिया गया सहयोग तथा प्रयुक्त समय व चालें ज्ञात करना।

(2) उत्पादन कार्य को सरल तथा उचित छोटे प्रक्रमों में बाँटना।

(3) सूक्ष्म अध्ययन करके सबसे उत्तम कार्य-विधि को तैयार करना।

(4) कार्य करने के लिये कितनी योग्यता आवश्यक है, ज्ञात करना।

(5) प्रत्येक ऑपरेटर द्वारा की जाने वाली गतियों का पता लगाना एवं उनमें भिन्नता तथा अन्तर को ज्ञात करना।

(6) अनावश्यक कार्यों तथा गतियों को दूर करना।

(7) मानक समय ज्ञात कर लेने के पश्चात् उसमें कुछ प्रतिशत देरी मशीन सैट करने तथा उपकरण आदि के लिये बढ़ा देन यह समय एक साधारण श्रमिक के लिये भिन्न-भिन्न कार्य दशाओं के अनुसार भिन्न-भिन्न होगा।

(8) प्रत्येक खण्ड में लगने वाले समय को जोड़कर पूर्ण उत्पादन में लगा समय निकाल लेना।

(9) श्रमिक की खोई शक्ति, थकान दूर करने आदि के लिये कुछ उपयुक्त समय की छूट (Allowance) जोड़ देना।

(10) इस प्रकार किसी कार्य को करने के लिये मानक समय निर्धारित करना।

(II) समय तथा गति अध्ययनों की तुलना

	समय अध्ययन (Time Study)		गति अध्ययन (Motion Study)
1.	यह कार्य के समय को नापता है।	1.	यह कार्य को सरलीकृत बनाता है।
2.	यह कार्य को शीघ्रतम कराता है।	2.	यह कार्य को सस्ता व सरल बनाता है।
3.	इससे कार्य का मानक समय मालूम होता है।	3.	इससे मानक उद्देश्य (Task) प्राप्त होता है।
4.	यह गति अध्ययन के बाद में किया जाता है।	4.	यह समय अध्ययन से पहले किया जाता है।
5.	इस क्रिया को कार्य मापन कहते हैं।	5.	इस क्रिया को कार्य सरलीकरण कहते हैं।

दोनों अध्ययन एक दूसरे के पूरक हैं तथा अत्यधिक मितव्ययी विधि प्रदान करते हैं।

(III) गति तथा समय अध्ययन के लाभ/गुण

(a) श्रमिकों के लिए—

(i) अधिक उत्पादकता (Productivity) तथा आय

(ii) उच्च नैतिकता।

(iii) सुरक्षित, सरलीकृत तथा कम थकाने वाला कार्य।

(iv) कार्य तथा प्रतिफल में सन्तुलन।

(b) समाज के लिए—

(i) कम कीमते।

(ii) मानक सामानों की प्राप्यता।

(iii) सामानों की अधिक प्राप्यता।

(c) प्रबन्ध के लिए—

(i) अधिक लाभ।

(ii) कम पर्यवेक्षण।

(iii) प्रेरण योजनाओं द्वारा अच्छा वेतन प्रशासन।

(iv) अच्छा उत्पादन नियन्त्रण।

(v) सरल कीमत गणना।

(vi) उच्च उत्पादन।

(vii) कम श्रम खर्चे।

§ 5.3 कार्य मापन की तकनीके (The Techniques of Work Measurement)

वे प्रमुख तकनीकें, जिनके द्वारा कार्य मापन किया जाता है—

(1) स्टॉप वॉच समय अध्ययन (Stop watch time study)

(2) पूर्व निर्धारित गति-समय प्रणाली (Predetermined Motion time system P.M.T.S.)

(3) नमूना गतिविधि अथवा नमूना कार्य (Activity Sampling or Work Sampling)

(4) आँकिक आगणन (Analytical Estimating)

(5) मानक डाटा से संश्लेषण (Synthesis from standard data)

§ 5.4 कार्य मापन के मूलपद (Basic Procedure for Work Measurement)

कार्य मापन को क्रमबद्ध तरीके से करने के लिए निम्न पद आवश्यक हैं—

1. चयन (Select)—अध्ययन किये जाने वाले कार्य का चयन तथा अध्ययन का उद्देश्य।

2. रिकार्ड (Record)—जिन परिस्थितियों में कार्य किया जा रहा है तथा जो विधि अपनाई जा रही है, उससे सम्बन्धित डाटा रिकार्ड करना। कार्य को उसके छोटे-छोटे अवयवों में तोड़ लेते हैं।

3. जाँचना (Examine)—रिकॉर्ड किये गये डाटा तथा सभी अवयवों की गहर जाँच करते हैं। इससे सर्वाधिक प्रभावी विधियों अथवा गतियों को प्रयोग में लाया जा सकता है तथा अनावश्यक अवयवों को निरस्त किया जा सकता है।

4. मापना (Measure)—उचित कार्य मापन तकनीक का प्रयोग करते हुए प्रत्येक अवयव को पूर्ण करने में लगा समय ज्ञात करते हैं। फिर पूर्ण कार्यचक्र में लगे कुल समय की गणना करते हैं। इस समय को मूल समय (Basic Time) कहते हैं।

5. संकलन (Compile)—कार्यचक्र या ऑपरेशन का मानक समय ज्ञात करते हैं। इसके लिए स्टॉप वाच समय अध्ययन करते समय व्यक्तिगत जरूरते, आराम आदि की छूट (allowones) देते हुए मूल समय में समस्त प्रकार की छूटों को जोड़कर मानक समय का आगणन करते हैं।

6. परिभाषित करना (Define)—उन गतिविधियों की श्रेणियों तथा ऑपरेशन की विधियों को यथार्थतापूर्वक परिभाषित करते हैं जिनके लिए समय का संकलन किया गया हो। इसके साथ ही विशिष्ट विधियों तथा गतिविधियों के लिए मानक समय निर्धारित करते हैं।

§ 5.5 समय अध्ययन उपकरण (Time Study Equipment)

समय अध्ययन के लिए निम्न उपकरणों का प्रयोग किया जाता है—

(i) विराम घड़ी (Stop watch)

(ii) समय अध्ययन बोर्ड (Time Study board)

(iii) समय अध्ययन शीट (Time study sheet)

(iv) समय अभिलेख मशीन (Time recording Machine)

(v) चलचित्र कैमरा (Moving Camera)

(vi) संगणक (Calculator)

(vii) टेकोमीटर (Tachometer)

(viii) मापन उपकरण जैसे पैमाना, माइक्रोमीटर, स्प्रिंग बैलेन्स आदि।

उपरोक्त उपकरणों का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है—

(I) विराम घड़ी (Stop Watch)—विराम घड़ी का उपयोग समय नापने के लिए किया जाता है। विराम घड़ियों को उनके डायल (Dial) पर चिन्हित अंकों के आधार पर तथा उनकी कार्यविधि के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। डायल पर चिन्हित अंकों के आधार पर विराम घड़ियों को निम्नांकित दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है—

(a) दशमलव मिनट विराम घड़ी (Decimal minute stop watch)—यह छड़ी समय अध्ययन में बहुतायत से प्रयोग की जाती है। इसका डायल 100 बराबर भागों में विभाजित होता है तथा सुई (Needle) एक मिनट में डायल का पूरा एक चक्कर लगाती है। जैसा कि चित्र 5.2 में प्रदर्शित है। इसके साथ ही इस बड़े डायल पर एक छोटा डायल और लगा रहता है जो तीस बराबर भागों में विभाजित होता है। छोटे डायल पर चलने वाला सुई 30 मिनट में पूरा एक चक्कर लगाती है। इस प्रकार इस घड़ी की अल्पतमाँक (Least Count) 0·01 मिनट होती है।



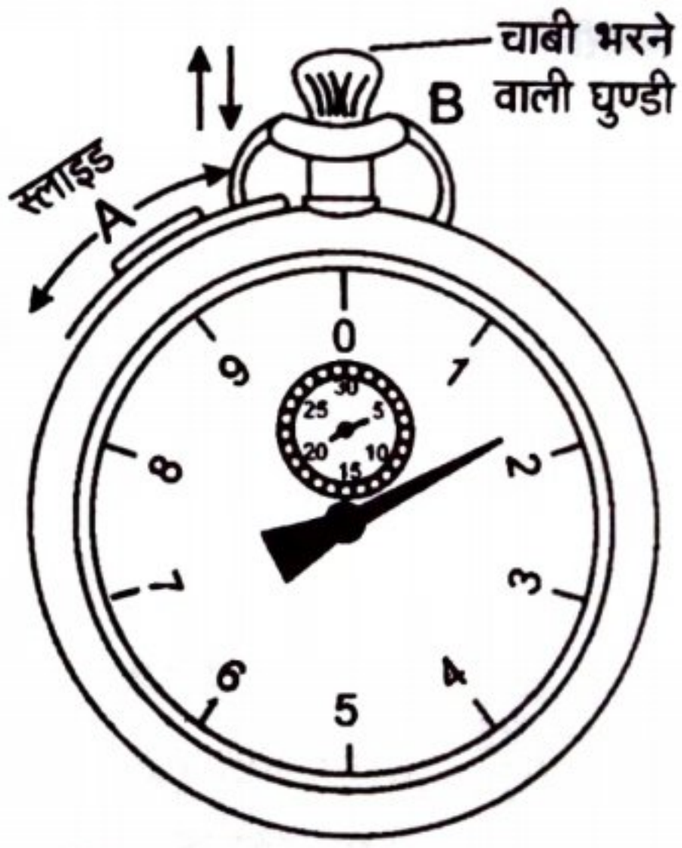
चित्र 5.2–दशमलव विराम घड़ी

(b) दशमलव घण्टा विराम घड़ी (Decimal Hour Stop Watch)—इस विराम घड़ी में भी बड़ा डायल 100 बराबर भागों में विभाजित होता है, जिस पर चलने वाली बड़ी सुई एक घण्टे में 100 चक्कर लगाती है। अत: इस घड़ी की अल्पतमांक (least count) 0·0001 घण्टा होती है। इस पर बना छोटा डायल 30 बराबर भागों में विभाजित होता है तथा छोटी सुई एक घण्टे में $3\frac{1}{3}$ चक्कर लगाती है। अत: एक भाग 0·01 घण्टे के बराबर होता है।

उपरोक्त के अतिरिक्त कार्यविधि के आधार पर विराम घड़िया निम्न दो प्रकार की होती है—

(a) फ्लाई बैक दशमलव मिनट विराम घड़ी (Fly Back Decimal minute Stop Watch)—समय अध्ययन के लिए यह घड़ी सर्वाधिक प्रयोग में लायी जाती है। इस प्रकार की घड़ी में स्लाइड़ A को आगे-पीछे चलाकर छड़ों को चालू अथवा बंद किया जा सकता है। इसकी रचना भी दशमलव मिनट विराम घड़ी की भाँति ही होती है। यदि कोई विश्लेषणकर्त्ता (Analyst) स्लाईड A को पीछे को चलाकर किसी बिन्दु पर घड़ी को बंद कर देता है तो वह चाबी भरने वाली घुण्ड़ी (Winding Knob) B को दबाकर घड़ी की दोनों सुइयों को शून्य (Zero) स्थिति में ला सकता है। यदि स्लाइड A उसी स्थिति में बनी रहती है तो घड़ी की सुइयाँ नहीं घूमेगी।

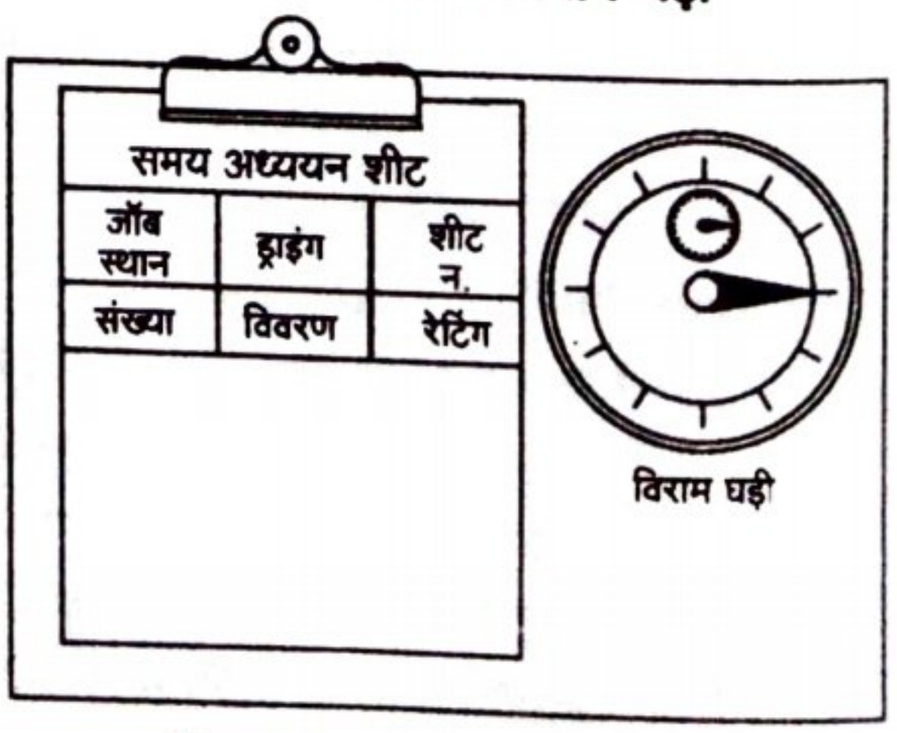
अब यदि स्लाइड A को आगे की तरफ चलाया जाये तो घड़ी की सुइयाँ घूमने लगेगीं। यदि घुण्ड़ी (Knob) B को पुन: दबाया जाये तो सुइयाँ पुन: शून्य (Zero) पर आ जायेगी। यदि घुण्ड़ी पर से दाब को हटा लिया जाये तो सुइयाँ फिर से घूमने लगेगी ऐसा इसलिए होगा क्योंकि स्लाइड-A अपने पीछे की स्थिति (Backward Position) पर नहीं है। इस प्रकार की घड़ी को चित्र 5.3 में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 5.3–फ्लाई बैक दशमलव मिनट विराम घड़ी

(b) नॉन-फ्लाई बैक दशमलव मिनट विराम घड़ी (Non-fly Back Decimal Minute Stop watch)—इसमें घड़ी को नियन्त्रण चाबी भरने वाली घुण्ड़ी (Winding Knob) द्वारा होता है। अर्थात् घुण्ड़ी को पहली बार दबाने से घड़ी चल जाती है, दूसरी बार दबाने से रुक जाती है तथा तीसरी बार दबाने से पुन: अपनी शून्य स्थिति (Zero Position) पर आ जाती है। इस प्रकार की घड़ी लगातार बढ़ते हुए समय (Cummulative Timings) के लिए उपयोगी है।

(ii) समय अध्ययन बोर्ड (Time Study Board)—यह एक साधारण समतल बोर्ड है जो प्राय: प्लाईवुड़, हाईबोर्ड या प्लास्टिक शीट का बना होता है। इस शीट पर विराम घड़ी लगाने का स्थान बना होता है तथा एक स्प्रिंगदार क्लिप लगा होता है जिसमें समय अध्ययन शीट को लगाया जाता है। जैसा कि चित्र 5.4 में प्रदर्शित है। समय अध्ययन बोर्ड का साइज, समय अध्ययन शीट से थोड़ा बड़ा होता है। शीट तथा घड़ी की स्थिति इस प्रकार होती है कि अध्ययनकर्त्ता आसानी से अपना कार्य कर सके। अधिकांश अध्ययनकर्त्ता अपनी बाँह की लम्बाई के अनुसार अपना स्वयं का बोर्ड प्रयोग करते हैं।



चित्र 5.4–समय अध्ययन बोर्ड

(iii) समय अध्ययन शीट (Time Study Sheet)—प्रिंटिड (Printed) अथवा साइक्लोस्टाईल किये हुयी (Cyclostyled) अध्ययन शीट का प्रयोग समय अध्ययन के समय लिये गये प्रेक्षणों को नोट करने के लिए होता है। इस शीट का उपयोग करते समय यह सुनिश्चित करते हैं कि समय अध्ययन मानक तरीके से होना चाहिए तथा कोई भी आवश्यक डाटा नजर अंदाज नहीं होना चाहिए। ये शीट समय अध्ययन बोर्ड पर क्लिप (Clip) द्वारा लगी होती है जैसा कि चित्र 5.4 में प्रदर्शित है। समय अध्ययन शीट का एक प्रारूप चित्र 5.5 में प्रदर्शित है।

Time Study top sheet

Department	:			Study No.	
				Sheet No.	: ..... of .....
Operation	:	MS No.	:	Time off	:
				Time on	:
Plant/Machine	:	No.	:	Elapsed time	:
Tools and gauges	:			Operative	:
				Clock No.	
Product/part	:	No.	:		
				Studied by	:
DWG No.	:	Material	:	Date	:
Quality	:			Checked	:

Note. Sketch the workplace layout/set-up/part on the reverse, or on a separate sheet and attach.

Element description	R	WR	ST	BT	Element description	R	WR	ST	BT

Note : R = Rating, WR = Watch Reading, ST = Subtracted time, BT = Basic Time

चित्र 5.5 समय अध्ययन शीट

(iv) समय अभिलेख मशीन (Time Recording M/c)—यह मशीन गिलब्रेथ ने बनाई थी। इसके द्वारा एक मिनट के सौवें भाग तक को बहुत कम समय में अत्यन्त यथार्थता के साथ मापा जा सकता है। इस मशीन में एक पेपर टेप (Tape) होती है जो दो रोलरों पर एक समान गति से घूमती है। यह पेपर टेप इस प्रकार अंशांकित (graduated) होती है कि यह न्यूनतम 0·01 मिनट का समय रिकार्ड करती है। उपकरण की केसिंग (आवरण) में लगे स्लिट (slit) द्वारा रिडिंग को देखा तथा नोट किया जा सकता है। इस मशीन का प्रमुख लाभ यह है कि विराम घड़ी (stop watch) की तुलना में कार्य अध्ययनकर्त्ता लगातार, कार्य पर नजर रखने के लिए उपलब्ध रहता है। अन्त में टेप का अध्ययन किया जाता है।

इस मशीन पर दो दबाने वाली कुन्जियाँ होती हैं। उत्पादन प्रक्रम का अन्त होने पर एक कुँजी को दबाया जाता है जिससे विभाजित पैमाने पर कुँजी की छाप पड़ जाती है। दूसरी कुँजी का प्रयोग एक प्रक्रम का अन्त तथा दूसरे प्रक्रम का प्रारम्भ दर्शाने के लिए किया जाता है।

(v) चलचित्र कैमरा (Moving Camera)—इसका प्रयोग माइक्रोमोशन अध्ययन के लिए किया जाता है। इसके द्वारा उत्पादन कार्य में लगे श्रमिक की गतिविधियों का सूक्ष्मता से अध्ययन करने के लिए सतत् रूप से फोटों खींचकर फिल्म तैयार की जाती है। इस फिल्म को प्रोजेक्टर पर चलाकर श्रमिक की गतिविधियों को सूक्ष्मता से जाँच की जाती है। यह कैमरा अनेक विस्तारों (Ranges) के लिए नियत गति पर चलता है जिसके कारण प्रत्येक फिल्म का समय ज्ञात किया जा सकता है। एक क्रिया में प्रयोग हुयी फिल्मों की संख्या ज्ञात करके क्रिया क्रिया में लगा कुल समय ज्ञात किया जा सकता है। माना कैमरे की गति 1000 फिल्म प्रति मिनट है और यदि एक ऑपरेशन में 50 फिल्म लगती है तो ऑपरेशन में लगा समय 0·05 मिनट होगा। यह विधि यथार्थ है परन्तु इसका प्रयोग महँगे ऑपरेशनों में ही होता है क्योंकि यह विधि अधिक खर्चीली है।

(vi) संगणक (Calculator)—संगणक का प्रयोग विभिन्न गणनाओं को सुगमतापूर्वक करने के लिए होता है।

(vii) टेकोमीटर (Techometer)—मशीन की गति (r.p.m.) ज्ञात करने के लिए होता है। इससे यह भी पता चलता है कि मशीन अपनी निर्धारित चाल से चल रही है अथवा नहीं। टैकोमीटर से चाल मापने के उपरान्त समय-समय पर इसे अध्ययन शीट में अंकित करते रहते हैं।

(viii) मापन उपकरण (Measuring Instruments)—विभिन्न प्रकार के मापन उपकरण जैसे पैमाना, माइक्रोमीटर, स्प्रिंगबैलेंस आदि का प्रयोग विभिन्न मापन क्रियाओं में आवश्यकतानुसार किया जाता है।

§ 5.6 समय अध्ययन के लिए कार्य का चयन (Selection of Job for Time Study)

समय अध्ययन प्राय: रोजमर्रा (Routine) के कार्यों के लिए किया जाता है विशेषतया: जिसमें बहुत अधिक श्रम लागत आती है और अनेक श्रमिक एक जैसे ऑपरेशन कर रहे होते हैं। समय अध्ययन या तो किसी विभाग के अनुरोध पर या समय के मानक स्थापित करने के लिए किया जाता है। समय अध्ययन करने के लिए कुछ सम्भावित कारण निम्न प्रकार हैं—

(i) नया कार्य (New Job)—जब किये जाने वाला कार्य नया हो अर्थात् पूर्व में न किया गया हो।

(ii) श्रमिक द्वारा शिकायत (Complaint from Worker)—किसी ऑपरेशन के समय मानकों के सम्बन्ध में किसी श्रमिक अथवा उनके संगठन द्वारा शिकायत की गई हो।

(iii) विधि अथवा पदार्थ में परिवर्तन (Change in Method or Materials)—ऑपरेशन की विधि अथवा पदार्थ में परिवर्तन किया गया हो तथा नये समय मानक आवश्यक हो।

(iv) अत्यधिक लागत (Excessive Cost)—जब किसी कार्य को करने में अत्यधिक लागत आ रही हो।

(v) कम उत्पादन (Less Production)—जब संयंत्र में क्षमता से कम उत्पादन कार्य हो रहा हो।

(vi) विकल्प विधियाँ (Alternative Methods)—विकल्प के तौर प्रयोग की जा सकने वाली विधियों के लिए। जिस विधि में न्यूनतम समय लगता है वही विधि सर्वोत्तम मानी जाती है।

(vii) नयी प्रोत्साहन योजना (New Incentive Scheme)—जब किसी प्रोत्साहन योजना को लागू किया जाता है तो मानक समय की आवश्यकता होती है।

(viii) बॉटल नैक ऑपरेशन (Bottleneck Operation)—जब किसी ऑपरेशन पर बहुत अधिक समय लगता हो और पूर्व स्थान पर बहुत-सा अर्धनिर्मित उत्पाद एकत्र हो रहा हो।

समय-अध्ययन करने से पूर्व अनाश्यक क्रियाओं तथा गतिविधियों को हटाकर सर्वोत्तम विधि का चुनाव कर लिया जाता है। फिर समय अध्ययन करने पर विश्वसनीय तथा सतत् मानक समय (Consistant Standard Time) प्राप्त होता है।

§ 5.7 (Steps in Making a Time Study)

समय अध्ययन करने में लिये जाने वाले प्रमुख चरण निम्न प्रकार हैं—

(i) सर्वप्रथम कार्य (Job), प्रचालक (Operater) तथा वाहन वातावरण (Surrounding Conditions) मशीनों आदि की सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त करके रिकार्ड बना लेते हैं। यह रिकार्ड समय अध्ययन शीट (Time Study Sheet) पर लिख जाता है।

(ii) कार्यविधि की जानकारी प्राप्त करना। पूरे कार्यचक्र को छोटे-छोटे अवयवों (Elements) में बाँटकर अध्ययन करना तथा प्रत्येक अवयव में लगा समय रिकार्ड करना।

(iii) कार्यरत श्रमिक की एक काल्पनिक सामान्य श्रमिक से मानसिक तुलना करते हैं। इस क्रिया को मूल्यांकन (Ratings) कहते हैं।

(iv) मूल्यांकन से प्राप्त प्रेक्षित समय (Observed Time) से सामान्य समय (Normal Time) ज्ञात करते हैं।

(v) छूट की गणना करके इन छूट को सामान्य समय में जोड़कर मानक समय निर्धारित करना। इस प्रकार,

मानक समय = सामान्य समय + समय छूटें (Allowances)

§ 5.8 निष्पत्ति मूल्यांकन (Performance Rating)

प्राय: यह देखा जाता है कि जब एकसमान दक्षता एवं योग्यता वाले अनेक प्रचालक (operators) एक समान प्रकार की गतिविधि निष्पादित (perform) कर रहे होते हैं तो भी उनके द्वारा किया गया कार्य एक समान नहीं होता है। समान कार्यकारी परिस्थितियों एवं समान विधि से कार्य करने के बावजूद कुछ प्रचालक अधिक उत्पादन करते हैं तथा कुछ प्रचालक कम उत्पादन कर पाते हैं। ऐसे में यह निर्णय ले पाना कठिन हो जाता है तो समान परिस्थितियों में किया जा सकने वाला कार्य वास्तव में कितना होगा? यदि हम न्यूनतम उत्पादन करने वाले प्रचालक को मानक मान ले तो सर्वाधिक उत्पादन करने वाले प्रचालक को उसकी तुलना में बहुत तीव्र माना जायेगा और उनके द्वारा अर्जित किये जाने वाले धन में भी अधिक अन्तर आ जायेगा जिससे प्रचालकों/श्रमिकों में भारी असंतोष हो जायेगा। ऐसे में यह आवश्यक है कि सभी प्रक्रमों के लिए निष्पादन का एक मानक होना चाहिए जो प्रचालकों/श्रमिकों के समूह को संतुष्ट कर सके।

निष्पत्ति मूल्यांकन (Performance Rating) वास्तव में एक तुलनात्मक अध्ययन है, जिसमें कार्य कर रहे श्रमिक की गतियों में लगे समय की तुलना एक सामान्य श्रमिक से की जाती है। सामान्य श्रमिक एक काल्पनिक व्यक्ति होता है जो शारीरिक एवं मानसिक दोनों तरीके से कार्य को भलीभाँति, बिना किसी पर्यवेक्षक की निगरानी के, स्वयं कर सकता है।

सोसाइटी ऑफ एडवांसमेन्ट ऑफ मैनेजमेन्ट नेशनल कमेटी (Society of Advancement of Management National Committee) के अनुसार—

"निष्पत्ति मूल्यांकन वह प्रक्रिया है जिसमें समयअध्ययनकर्त्ता, श्रमिक द्वारा निष्पादित कार्य की तुलना प्रेक्षणकर्त्ता के एक काल्पनिक अथवा मानक सामान्य श्रमिक से करता है।"

"Performance rating is that process during which the time study engineers compares the performance of the operator under observation with the observers concept of normal or standard performance."

इसको निम्न प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है—

"यह किसी श्रमिक के कार्य करने की दर का, मानक परिस्थितियों में प्रेक्षणकर्त्ता के काल्पनिक श्रमिक के कार्य करने की दर के सापेक्ष ऑकलन (assessment) है।

"The assessment of the worker's rate of working to the observer's concept of the rate corresponding to standard rating."

इस प्रकार,

$$\textbf{निष्पत्ति मूल्यांकन (Performance Rating)} = \frac{\textbf{प्रेक्षित निष्पत्ति (Observed Performances)}}{\textbf{सामान्य निष्पत्ति (Normal performance)}} \times 100$$

निष्पत्ति मूल्यांकन में दो संकल्पनाओं (Concepts) को ज्ञात करना सम्मिलित होता है—

(1) सामान्य श्रमिक का चयन,

(2) किसी श्रमिक का मूल्यांकन गुणांक (Rating Factor) ज्ञात करना।

(1) सामान्य श्रमिक का चयन—हम जानते हैं कि सामान्य श्रमिक एक ऐसा प्रतिनिधित्व करने वाला, काल्पनिक अथ औसत श्रमिक होता है जिसकी कार्य दक्षता अन्य श्रमिकों की दक्षता नापने के लिये मानक बन जाती है।

एक समय अध्ययन अभियन्ता (Time Study Engineer) सामान्य श्रमिक का चयन निम्न चार कारकों के आधार पर कर है—

(i) कार्य कुशलता (Skillness)

(ii) प्रयास (Effort)

(iii) स्थिरता (Consistency)

(iv) स्थितियाँ (Conditions)

उपरोक्त बातों को ध्यान में रखते हुए किसी सामान्य श्रमिक का चयन विशुद्ध रूप से अभियन्ता के अपने निर्णय पर ही आधारि होता है।

(2) किसी श्रमिक का मूल्यांकन गुणांक (Rating Factor) **ज्ञात करना**—मूल्यांकन गुणांक किसी श्रमिक की ए ऐसे सामान्य श्रमिक की तुलना में प्रतिशत दक्षता है जिसकी दक्षता शत-प्रतिशत मान ली जाती है।

उदाहरण के लिए यदि किसी श्रमिक की दक्षता, सामान्य श्रमिक की तुलना में 25% अधिक है तो,

मूल्यांकन गुणांक = 125% या 1·25

§ 5.9 सामान्य समय तथा मानक समय की गणना (Calculation of Normal and Standard Time)

सामान्य समय—

प्रेक्षित (Observed) समय में मूल्यांकन गुणांक से गुणा करके सामान्य समय ज्ञात किया जाता है। इस प्रकार,

सामान्य समय = प्रेक्षित समय × मूल्यांकन गुणांक

माना प्रेक्षित समय 12 मिनट है तथा मूल्यांकन गुणांक 125% है तो,

$$\text{सामान्य समय} = 12 \times \frac{125}{100} = 15 \text{ मिनट}$$

मानक समय—

हम जानते हैं कि, **मानक समय = सामान्य समय + विभिन्न प्रकार की समय छूटें (Time Allowance)**

माना,

विभिन्न कारणों जैसे विश्राम, देरी, व्यक्तिगत कारण आदि को संज्ञान में लेते हुये दी जाने वाली छूट, सामान्य सम का 20% हो तब,

$$\text{मानक समय} = \text{सामान्य समय} + \text{समय छूटे}$$

$$= 15 + \frac{15 \times 20}{100} = 18 \text{ मिनट}$$

उदाहरण 5.1. अवयवों वाली एक औद्योगिक प्रक्रिया में प्रेषित समय (Observed time) तथा निष्पादन गुणांक (Performance rating) चित्र 5.6 में प्रदर्शित तालिका में दिये गये हैं। विश्राम तथा व्यक्तिगत छूट 12% मानते हुए तथा आकस्मिक छूट, सामान्य समय का 4% मानते हुए प्रति नग मानक समय ज्ञात कीजिए।

हल—चित्र 5.7 में प्रदर्शित तालिका में सामान्य समय की गणना दी गई है।

अवयव	प्रेक्षित समय मिनट में	निष्पादन गुणांक %
1	0·15	80
2	0·20	85
3	0·10	90
4	0·12	75
5	0·25	80

चित्र 5.6

सारणी के अनुसार,

प्रति नग सामान्य समय = 0·67 मिनट

छूटें (Allowances)

(i) विश्राम तथा व्यक्तिगत छूट

$$= \frac{12}{100} \times 0{\cdot}67 = 0{\cdot}0804 \text{ मिनट}$$

(ii) आकस्मिक छूट $= \frac{4}{100} \times 0{\cdot}67 = 0{\cdot}0268$ मिनट

इस प्रकार मानक समय = सामान्य समय + छूटें

$= 0{\cdot}67 + 0{\cdot}0804 + 0{\cdot}0268 = \mathbf{0{\cdot}7772}$ मिनट

उत्तर

अवयव	प्रेक्षित समय मिनट में	निष्पादन गुणांक % में	सामान्य समय (मिनट में)
1	0·15	80	$0{\cdot}15 \times \frac{80}{100} = 0{\cdot}12$
2	0·20	85	$0{\cdot}12 \times \frac{85}{100} = 0{\cdot}17$
3	0·10	90	$0{\cdot}1 \times \frac{90}{100} = 0{\cdot}09$
4	0·12	75	$0{\cdot}12 \times \frac{75}{100} = 0{\cdot}09$
5	0·25	80	$0{\cdot}25 \times \frac{80}{100} = 0{\cdot}20$
			कुल = 0·67

चित्र 5.7

§ 5.10 छूट (Allowance)

कार्यविधि अध्ययन द्वारा यह प्रयास किया जाता है कि नयी तथा उन्नत विधियों का विकास करके श्रमिक द्वारा व्यय ऊर्जा को न्यूनतम किया जाये। यद्यपि सर्वाधिक मितव्ययी, प्रायोगिक एवं प्रभावी विधियों का विकास हो गया है, तब भी किसी कार्य को करने के लिए मानवीय प्रयासों की आवश्यकता होती है। अत: श्रमिक को थकान से उबरने के लिए तथा आराम के लिए कुछ छूटें देना आवश्यक है। कोई भी श्रमिक, बिना रूके लगातार कार्य नहीं कर सकता है। सामान्यत: कार्य करते हुए निम्न कारणों से व्यवधान हो सकता है—

(i) श्रमिक की व्यक्तिगत आवश्यकताओं (जैसे—पानी पीना, टॉयलेट जाना आदि) के कारण।

(ii) थकान (fatique) के कारण।

(iii) औजारों ग्राइंडिंग, मशीनों की सफाई आदि के कारण, तथा

(iv) प्रतीक्षा (जैसा आदेश की प्रतीक्षा, दूसरे श्रमिक द्वारा अपना कार्य समाप्त कर लेने तक की प्रतीक्षा तथा टूटफूट होने के कारण की जाने वाली प्रतीक्षा)

इस प्रकार छूट को निम्न रूप में परिभाषित किया जा सकता है—

"छूट किसी कार्य को करने के लिए सामान्य समय के ऊपर दिया गया अतिरिक्त समय है।"

"Allowance is the additional allowed to perform the work over and above the normal time."

§ 5.11 छूटों के प्रकार (Types of Allowances)

विभिन्न प्रकार की छूटें निम्न हैं—

(1) आराम छूट (Relaxation allowances)
  (a) व्यक्तिगत आवश्यकता छूट (Personal need allowances)
  (b) थकान छूट (Fatique allowances)
    (i) सामान्य थकान छूट (Normal fatigue allowances)
    (ii) परिवर्तनीय थकान छूट (Variable fatigue allowances)

(2) आकसमिक छूट (Contingency allowances)

(3) विशेष छूट (Special allowances)

(4) बाधा छूट (Interferance allowances)

(5) नीतिगत छूट (Policy allowances)

उपरोक्त छूटों का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है—

(1) आराम छूट (Relaxation allowances)—ब्रिटिश मानक संस्थान (BS 3185 : 1959) के अनुसार, "**आराम छूट, सामान्य समय के साथ जोड़ा गया वह अतिरिक्त समय है जो श्रमिक को विशिष्ट परिस्थितियों में किसी विशिष्ट कार्य को करने में मानसिक एवं शारीरिक प्रभाव से उबरने का अवसर प्रदान करता है तथा अपनी व्यक्तिगत आवश्यकताओं की पूर्ति करता है।**" यह छूट पूर्वान्ह (Mid morning) तथा अपरान्ह (Mid afternoon) में दो बार 10 से 15 मिनट की होती है।

आराम छूट प्रमुखतया दो प्रकार की होती है—

(a) व्यक्तिगत आवश्यकता छूट, तथा

(b) थकान छूट

(a) व्यक्तिगत आवश्यकता छूट—ये छूटें श्रमिक को उसकी व्यक्तिगत आवश्यकताओं जैसे पानी पीना, टॉयलेट जाना, हाथ धोना तथा चायपान आदि के लिए प्रदान की जाती है। महिलाओं को पुरुषों की अपेक्षा अधिक छूट प्राप्त होती है। सामान्यतया पुरुषों के लिए यह 5% तथा महिलाओं के लिए यह 7% होती है।

(b) थकान छूट—थकान छूटें, श्रमिक को उसकी थकान के कारण होने वाले शारीरिक एवं मानसिक प्रभावों से उबारने के लिए प्रदान की जाती है। ये छूटें भी दो प्रकार की हो सकती हैं—(i) सामान्य थकान छूट, तथा (ii) परिवर्तनीय थकान छूट।

(i) सामान्य थकान छूट (Normal Fatigue allowances)—**मूल थकान छूट उन श्रमिकों को प्रदान की जाती है जो बैठकर अपना कार्य करते हैं, अच्छी कार्य कारी परिस्थितियों में हल्का-फुल्का (light) कार्य करते हैं तथा जो शरीर के मुख्य अंगों का सामान्य प्रयोग करते हैं।** सामान्य तथा यह सामान्य (Normal) समय का 4% होता है। व्यक्तिगत आवश्यकता छूट तथा सामान्य थकान छूट को स्थिर छूटें भी कहते हैं।

(ii) परिवर्तनीय थकान छूट (Variable Fatigue allowances)—**ये छूटें मध्ययम तथा भारी कार्यों में लगे ऑपरेटरों को प्रदान की जाती है जो बैठने के अलावा अन्य किसी स्थिति (Posture) में काम करते हैं तथा जहाँ परिस्थितियों भी सामान्य से बदतर स्थिति में हैं और उनमें सुधार भी संभव नहीं है।** परिवर्तनीय थकान छूट को जोड़ने के निम्न कारक हैं—

(अ) असामान्य स्थिति (ब) भार उठाना (स) कार्य स्थल पर चौंध (illumination) (द) अत्यधिक तापमान (य) वेंटिलेशन (र) अत्यधिक शोर (ल) दिमाग तथा आँखों की थकान (व) कार्य की नीरसता तथा एकाकीपन (Monotony)।

यह छूट उपरोक्त परिस्थितियों के अनुसार ही तय की जाती है।

(2) आकस्मिक छूट (Contingency allowances)—**ये छूटें बार-बार (frequently) अथवा असमान (Irregularly) दी जाती हैं। ये छूटें कुछ अन्य अतिरिक्त कार्य करने या किसी प्रकार की प्रतीक्षा को करने के कारण दी जाती है।** आकस्मिक छूट देने के कुछ प्रमुख कारण निम्न हैं—

(a) औजार का टूटना, (b) औजारों को धार देना (c) केन्द्रीय भण्डार से आवश्यक औजार अथवा उपकरण प्राप्त करने के लिए (d) सुपरवाइजर से सलाह मशविरा करने के लिए (e) पात्र (vessel) में कूलेन्ट (coolent) भरने के लिए (f) अनुरक्षण विभाग द्वारा प्रतिदिन सफाई तथा तेल आदि देने के लिए, अथवा (g) कम समय के लिए पावर सप्लाई रुकने पर।

(3) विशेष छूट (Special Allowances)—**विशेष छूट ऐसी गतिविधियों के लिए प्रदान की जाती है जो सामान्य तौर पर कार्यचक्र का हिस्सा नहीं होती परन्तु कार्यचक्र को पूरा एवं संतोषजनक तरीके से करने के लिए आवश्यक होती है। इस प्रकार की छूटें स्थायी अथवा अस्थायी हो सकती हैं।** इन छूटों में प्रमुख हैं—(अ) कार्य प्रारम्भ करने में छूट (ब) शट-डाऊन छूट (स) सफाई छूट (द) औजार के समंजन तथा अनुरक्षण के लिए औजार-छूट (य) जॉब बदलने की छूट (र) किसी नये कार्य अथवा विधि को अपनाने के लिये श्रमिक को दी जाने वाली छूट।

(4) बाधा छूट (Interference allowances)—**जब दो या अधिक कार्य अवयव एक समय सम्पन्न हो रहे हो तब यह छूट प्रदान की जाती है।** उदाहरण के लिए जब एक ऑपरेटर एक साथ दो या अधिक स्वचालित मशीनों को एक साथ ऑपरेट करता है तो कार्य अवयव का चक्र समय अलग-अलग होने पर बाधा छूट हो सकती है। **वह समय, जब प्रचालक द्वारा किसी मशीन मशीन का प्रचालन नहीं हो रहा है अर्थात् जब मशीन पर उत्पादन नहीं हो रहा है, मशीन बाधा (Machine Interference) कहलाता है। इस प्रकार की बाधा के कारण जॉब का कार्य अवयव (Work Content) बढ़ जाता है।** इस वृद्धि को बाधा छूट कहते हैं। वे **प्रमुख कारक, जो बाधा छूट को प्रभावित करते हैं, निम्न हैं—**

(i) प्रत्येक ऑपरेटर द्वारा चलाये जाने वाली मशीनों की संख्या

(ii) मशीनों का प्रचालन समय

(iii) आगत तथा निर्गत कार्य का मशीन समय के साथ अनुपात

(5) नीतिगत छूट (Policy allowances)—**नीतिगत छूट एक वृद्धि है, जो मानक समय पर लागू होती है और बोनस से अलग होती है, असाधारण परिस्थितियों में निष्पादन का एक स्तर बनाने के लिए कमाई (earning) का एक संतोषजनक स्तर उपलब्ध कराती है।** नीतिगत छूट देने का प्रायिक (usual) कारण ट्रेड यूनियन तथा कर्मचारियों के मध्य मजदूरी एग्रीमेन्ट की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए मानक समय स्थापित करना है। नीतिगत छूट पूर्ण रूप से प्रबन्ध तन्त्र का निर्णय है। सामान्यतया सभी ऑपरेशनों के लिए यह समान होती है तथा मानक समय के प्रतिशत के रूप में प्रयोग की जाती है।

§ 5.12 समय मानकों का उपयोग (Use of Time Standard)

"कार्य के मानक समय के साथ-साथ मशीनों, समस्त गतियों एवं कार्यविधियों इत्यादि को मानक रूप देकर प्राप्त किये गये मानक, समय मानक (Time Standard) कहलाते हैं।"

किये जाने वाले कार्य का पूर्ण लिखित विवरण समय मानकों में किया जाता है। इसके अन्तर्गत सारे कार्य विवरणों को समावेशित किया जाता है जैसे—अभिकल्पन (Design), विशिष्टिकरण (Specification), मशीनें तथा प्रक्रम तथा गुणवत्ता का स्तर आदि। इन सबका सम्मिलित नाम ही "समय मानक" (Time Standard) कहलाता है। इनका उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता है—

(i) मानक लागत ज्ञात करने तथा बजट नियन्त्रण में (To Find Standard Cost and in Budget Control)—सम्भावित अनुमानों का प्रयोग करते हुए उत्पादन के पूर्व निकाली जाने वाली लागत को मानक लागत (Standard Cost) कहते हैं। बाद में उत्पादन में आयी वास्तविक लागत की तुलना इस मानक लागत से करते हैं। दोनों लागतों में आये इस अन्तर को ज्ञात करके उनके कारणों की जाँच की जाती है।

"बजट नियन्त्रण, नियन्त्रण की एक विधि है जिसके द्वारा कारखाने के सभी विभागों के कार्यनियन्त्रण, उनके बजटों के आधार पर किया जाता है। बजट नियन्त्रण में आय तथा व्यय का पूर्वानुमान सम्मिलित होता है, जिसमें साज सज्जा, मशीनें, मानव शक्ति तथा पदार्थ आदि भी सम्मिलित होते हैं।

मानक लागत तथा बजट नियन्त्रण दोनों ही कार्यों में गणना करते समय मानक समय का उपयोग होता है। समय मानकों की सहायता से सम्भाविक लागत की गणना करने में मदद मिलती है तथा बजट नियन्त्रण में मानक समयों के आधार पर श्रमिक बजट तैयार करना सम्भव होता है।

(ii) कार्यक्रम निर्धारण व प्रयुक्त मशीनों और श्रमिकों के उपयोग में (Programme Planning and Utilization of Madines and Labour)—कार्य समय मापन द्वारा विभिन्न कार्यों में लगने वाला समय ज्ञात होता है। इस जानकारी का प्रयोग कार्यक्रम निर्धारण मे होता है। इसके अतिरिक्त प्रक्रम में प्रयुक्त होने वाली मशीनों तथा श्रमिकों के उपयोग में भी समय मानकों का प्रयोग होता है।

(iii) प्रोत्साहन योजनाओं के लिए आधार के रूप में (To provide basics for Incentive Schemes)—उन स्थानों पर जहाँ समय अध्ययन द्वारा समय मानकों को निर्धारित किया जाता है, वहाँ पर प्राय: प्रोत्साहन योजनाएँ (Incentive Schemes) लागू की जाती हैं। समय मानकों का उपयोग, प्रोत्साहन योजनाओं के आधार के रूप में किया जाता है। ऐसा करने के प्रमुख कारण निम्न हैं—

(a) समय मानक अत्यन्त यथार्थ मापन यन्त्रों जैसे स्टॉप वॉच, माइक्रो क्रोनोमीटर आदि, द्वारा प्राप्त किये जाते हैं। अत: बहुत विश्वसनीय होते हैं और इनके विचलित होने की संभावना नगण्य होती है।

(b) समय मानकों का निर्धारण, नियोक्ता तथा कर्मचारी दोनों के हितों को ध्यान में रखकर किया जाता है। जहाँ कर्मचारी अधिक मेहनत करके अधिक धन कमा सकता है वहीं नियोक्ता भी आश्वस्त रहते हैं कि प्रोत्साहन (Incentive) के रूप में अधिक धन नहीं देना पड़ेगा।

(c) समय मानकों का सम्पूर्ण विवरण, लिखित रूप में रिकार्डों (Records) में उपलब्ध रहता है। श्रमिक नेता अथवा अधिकारी, जब चाहे इनका अवलोकन करके यथार्थता की जाँच कर सकते हैं।

(iv) श्रमिक लागत नियन्त्रित करने में (To Control Labour Cost)—क्योंकि समय मानकों का प्रयोग प्रोत्साहन योजनाओं के आधार के रूप में किया जाता है अत: यह आवश्यक है कि श्रमिकों द्वारा प्रतिदिन किये गये कार्यों का विवरण उसी दिन लिखकर रिकार्ड में रखा जाये। इस कार्य का संचालन और लेखा निर्माण भी कार्य अध्ययनकर्त्ता (Work Study Man) के उत्तरदायित्व में आता है। इस लिखित रूप में रखे गये रिकार्ड का उपयोग प्रोत्साहन राशि (Incentive Money) की गणना में तो होता ही है साथ ही अधिकारी, श्रमिक लागत को नियन्त्रित रखने में इसका उपयोग करते हैं।

(v) मानक मिनट को परिभाषित करने में (To Define Standard Minute)—मानक समय को ही आधार मानक मानक मिनट की परिभाषा दी जाती है। मानक मिनट को निम्न प्रकार परिभाषित किया जाता है—

"एक मानक मिनट एक कार्य यूनिट (work unit) है। यह उस कार्य को निरूपित करता है जो मानक समय के एक मिनट में किया जा सकता है।"

मानक मिनट का कुछ भाग कार्य और कुछ भाग विश्राम, देरी आदि छूटों का होगा। मानक मिनट का उपयोग विभिन्न कार्यों की उत्पादन क्षमता (Production Capacity) को मापने तथा उनकी तुलना करने के काम आता है।

(vi) पूर्वानुमान लगाने में (For Estimation)—किसी कारखाने या उद्योग में टेण्डर (Tender) आदि भरने के लिए कभी-कभी कार्य की अनुमानित लागत कार्य शुरू करने से पहले ही निकालनी पड़ती है। इस कार्य में समय मानक बड़े लाभदायक होते हैं और उनके द्वारा गणना का कार्य भी सरल हो जाता है।

§ 5.13 कार्य-सैम्पलिंग (Work Sampling)

कार्य सैम्पलिंग एक साँख्यकीय तकनीक है जो विभिन्न गतिविधियों की परिभाषित श्रेणियों जैसे—एक मशीन का सेटिंग-अप, दो अवयवों का संयोजन (assembling) आदि में श्रमिकों द्वारा खर्च किये गये समय का अनुपात ज्ञात करने में प्रयुक्त की जाती है।

यह अन्य साँख्यकीय तकनीकों (Statistical techniques) के समान ही एक महत्वपूर्ण तकनीक है क्योंकि यह जॉब के दायित्वों (Job-responsibilities), संगठनात्मक कार्य प्रवाहों (Organizational work flows), लक्ष्यों (tasks), निष्पादन दक्षताओं को शीघ्र विश्लेषण, पहचानने तथा वृद्धि करने की अनुमति प्रदान करती है। इसको गतिविधि सैम्पलिंग (activity sampling), घटना सैम्पलिंग (occurrence sampling) तथा रेशो-डिले स्टड़ी (Ratio-delay study) भी कहते हैं।

यह एक कार्यमापन तकनीक है जिसमें श्रमिकों, मशीनों तथा प्रक्रमों के एक समूह पर एक विशिष्ट अवधि के लिए यादृच्छिक या संयोगिक (random) अन्तराल पर बड़ी संख्या पर तात्क्षणिक प्रेक्षण (Instantaneous observations) लिये जाते है। प्रत्येक प्रेक्षण मे

यह रिकार्ड किया जाता है कि उस क्षण क्या घट रहा है तथा किसी विशिष्ट गतिविधि अथवा डिले (delay) के लिए रिकार्ड किये गये प्रेक्षणों का प्रतिशत, उस समय के प्रतिशत जिसमें यह गतिविधि या डिले घटित होता है, का माप होता है।

इसको सांख्यकीय सैम्पलिंग तथा यादृच्छिक (random) प्रेक्षणों द्वारा एक निश्चित गतिविधि को घटने का प्रतिशत प्राप्त करने की विधि के रूप में भी परिभाषित किया जा सकता है।

मि० टिपेट (Mr. Tippet) ने **कार्य सैम्पलिंग को यादृच्छिक प्रेक्षणों (random observations) द्वारा डिले (delay) तथा कार्य अवयव के साथ कुल प्रोसेस समय के साथ अनुपात को प्राप्त करने की विधि के रूप में परिभाषित किया।**

"Mr. Tippet defined work sampling as a method of finding the ratio of delay and work element to the total process time by random observations."

कार्य सैम्पलिंग से पता चलता है कि कितना समय एक व्यक्ति कार्य करता है, कितना समय वह अपने व्यक्तिगत कार्यों में व्यय करता है तथा कितना समय वह निष्क्रिय रहता है। इसको और अधिक स्पष्ट करने के लिए मशीन शॉप का एक उदाहरण दृष्टिगत रखते हैं जिसमें हम देखते हैं कि एक आपरेटर मशीन पर कितनी देर कार्य करता है। माना एक विश्लेषक 25 बार एक दिन में मशीन शॉप का यादृच्छिक अन्तराल (random interval) पर भ्रमण करता है और पाता है कि आपरेटर—

15 बार मशीन पर कार्य करता पाया गया

5 बार मशीन पर साफ-सफाई तथा सेटिंग आदि करता पाया गया।

3 बार अपनी व्यक्तिगत आवश्यकताओं को पूरा करता पाया गया।

2 बार निष्क्रिय (Idle) पाया गया।

इससे स्पष्ट है कि वास्तव में आपरेटर कुल समय का 60% मशीन पर कार्य करता है तथा केवल 8% समय ही निष्क्रिय रहा।

§ 5.14 कार्य सैम्पलिंग का सिद्धान्त (Principle of Work Sampling)

कार्य सैम्पलिंग, सैम्पलिंग का सांख्यकीय सिद्धान्त तथा प्रायिकता (Probability) सिद्धान्त पर निर्भर करती है। कार्य सैम्पलिंग के साथ सामान्य आवृत्ति आवंटन (Normal frequency distribution) तथा आत्मविश्वास स्तर बहुत हद तक जुड़ा होता है।

सैम्पलिंग का सांख्यकीय सिद्धान्त यह स्पष्ट करता है कि पर्याप्त समयावधि में प्रेक्षणों के उचित संख्या में लिए यादृच्छिक नमूनों (random samples) से सिस्टम में वास्तविक स्थिति की बिल्कुल सही स्थिति प्राप्त की जा सकती है। लगभग 500 प्रेक्षणों से काफी हद तक विश्वसनीय परिणाम प्राप्त किये जा सकते है जबकि लगभग 3000 प्रेक्षणों से बहुत यथार्थ (accurate) परिणाम प्राप्त होते है।

§ 5.15 कार्य सैम्पलिंग की विधि (Work Sampling Procedure)

कार्य सैम्पलिंग की विधि को निम्न तीन चरणों में विभाजित किया जा सकता है—

(a) कार्य सैम्पलिंग की तैयारी—

(i) अध्याय का मुख्य उद्देश्य तय करते हैं।

(ii) उस विभाग के सुपरवाइजर से इस अध्ययन की अनुमति प्राप्त करते है जहाँ यह कार्य किया जाना है।

(iii) उद्देश्य को दृष्टिगत् रखते हुए गतिविधियों की एक मात्रात्मक माप स्थापित करते है।

(iv) इस कार्य को करने वाले कार्मिक (Personnel) का चयन तथा प्रशिक्षण (training) कराते है।

(v) प्रेक्षणों को लेने की एक विस्तृत योजना तैयार करते है।

(b) कार्य सैम्पलिंग का निष्पादन–(i) अध्ययन में की जाने वाली विभिन्न गतिविधियों का वर्गीकरण करते है। उद्देश्य तथा अन्तिम उपयोग के आधार पर एक गतिविधि को निश्चित अवयवों में वर्गीकृत किया जा सकता है। उदाहरण के लिए यदि हम एक मशीन शॉप में कुल उत्पादक समय का विश्लेषण करना चाहते है तो वह सेट-अप समय (Set up time), लोडिंग समय (loading time), वास्तविक आपरेशन समय आदि में वर्गीकृत किया जा सकता है।

(i) प्रेक्षण के तरीके को डिजाइन करते है।

(ii) अध्ययन के आवश्यक दिनों तथा शिफ्टों की संख्या तय करते है।

(iii) प्रेक्षणो के उचित यादृच्छिक समय (randomised times) तैयार करते है।

वास्तविक प्रेक्षण लेने से पूर्ण, प्रारम्भिक योजना के ये पद महत्वपूर्ण हैं—

अध्ययन किये जाने वाले क्षेत्र तथा समय सीमा निर्धारित एवं परिभाषित करते हैं।

- प्रतिदिन अथवा प्रति पीरियड़, प्रेक्षणों के लेने की संख्या निर्धारित करते हैं।
- प्रेक्षण लिये जाने वाली लोकेशनों की संख्या निर्धारित करते हैं।
- दो आपरेटरों के मध्य दूरी तय करते हैं।

यादृच्छिक टेबिल (Random tables) से यादृच्छिक समय प्राप्त करते है जब प्रेक्षण दौरा (observation trip) किया जाना इन समयों को प्रेक्षण तालिका में नोट करते हैं। वांछित यथार्थता के अनुसार ही प्रेक्षणों की संख्या का आगणन कर लेते है।

(v) गतिविधियों का प्रेक्षण करके ड़ाटा नोट करते हैं।

(vi) डाटा (data) का सार (Summary) प्राप्त करते हैं।

C. कार्य सैम्पलिंग के परिणामों का मूल्यांकन एवं प्रदर्शन–

(i) डाटा (data) की विश्वसनीयता तथा वैधता (Validity) का मूल्यांकन करते हैं।

(ii) डाटा का विश्लेषण तथा प्रदर्शन।

(iii) भविष्य में अध्ययन की योजना।

डाटा की विश्वसनीयता का मूल्यांकन करने के लिए, नियन्त्रण सीमायें (control limits) प्रयोग की जाती है। नियन्त्रण सी बहुत उपयोगी होती है। कार्य सैम्पलिंग में नियन्त्रण चार्ट, विश्लेषक को सैम्पलिंग के प्रतिदिन अथवा सामूहिक परिणामो को प्रद करने में मदद करते है। यदि कोई बिन्दु नियन्त्रण सीमा से बाहर निकल रहा है तब यह प्रदर्शित होता है कि, कोई असामान्य अ अस्वाभाविक परिस्थितियाँ, अध्ययन के दौरान उपस्थित रही।

$$\text{नियन्त्रण सीमायें (Control limits)} = \bar{P} \pm 3\sqrt{\frac{\bar{P}\,(1-\bar{P})}{n}}$$

(जहाँ $\bar{P}$ = औसत प्रायिकता (Average Probability), n = सैम्पल साइज)

§ 5.16 कार्य सैम्पलिंग के अनुप्रयोग (Applications of Work Sampling)

कार्य सैम्पलिंग अपेक्षाकृत एक सरल तकनीक है जिसका प्रयोग विभिन्न प्रकार की परिस्थितियों जैसे विनिर्माण, सर्विसिंग ऑफिस गतिविधियों में सफलतापूर्वक किया जा सकता है। कार्य सैम्पलिंग के कुछ अनुप्रयोग निम्न हैं—

(i) अपरिहार्य डिले समय (Unavoidable delay time) का ऑकलन, जिसके मानक समय का आगणन करते समय (allowances) तय किये जा सकें।

(ii) विभिन्न जॉब गतिविधियों में सुपरवाइजर, इंज़ीनियर, इंस्पेक्टर, ऑफिस कार्मिकों आदि द्वारा व्यय किये समय के प्रति का ऑकलन।

(iii) भारी मशीन शॉप में मशीन टूल, क्रेन आदि के प्रतिशत उपयोग का ऑकलन तथा भण्ड़ारग्रह में फोर्क लिफ्ट ट्र प्रतिशत उपयोग का ऑकलन करना क्योंकि वाँछित उपकरणों के आर्थिक विश्लेषण में यह उपयोगी रहता है।

(iv) एक समूह में कार्य के बराबर-बराबर वितरण के लिए।

(v) दो विभागों की दक्षताओं की तुलना करने के लिए।

(vi) जॉब मूल्यांकन में सहायता प्रदान करने के लिए।

(vii) प्रेक्षण योग्य गतिविधि में "चक्रो" (Cycles) तथा "पीकलोड़" (Peak loud) में परिवर्तनों की प्रकृति तथा सीमा ज्ञात करने के लिए।

(viii) संगठनात्मक दक्षता तथा सुरक्षा निष्पादन के मूल्यांकन के लिए।

§ 5.17 कार्य सैम्पलिंग के लाभ (Advantages of Work Sampling)

(i) अनेक आपरेटर अथवा मशीनों के कार्य सैम्पलिंग अध्ययन को केवल एक व्यक्ति द्वारा पूर्ण किया जा सकता है।

(ii) इस अध्ययन को बिना परिणामों को प्रभावित किये, किसी भी वक्त रोका जा सकता है।

(iii) एक प्रशिक्षित समय अध्ययन आपरेटर का उपयोग करना आवश्यक नहीं है।

(iv) यह अध्ययन प्रेक्षणकत्र्ता को कम थकाने वाला तथा कम जटिल है।

(v) कार्य अध्ययन द्वारा उन गतिविधियों को, जिन्हें समय अध्ययन द्वारा मापना महँगा अथवा अप्रयोगिक रहता है, आसानी से मापा जा सकता है। -

(vi) सतत् समय अध्ययन में लगने वाले समय तथा धन की तुलना में कार्य अध्ययन में कम समय तथा धन लगता है।

(vii) आपरेटर के असावधानीपूर्वक प्रेक्षण लेने की स्थिति में भ्रामक परिणाम आगे की सम्भावना कम होती है।

(viii) इस अध्ययन में समय उपकरणों जैसे स्टॉप वॉच (Stop Watch) आदि की आवश्यकता नहीं होती है।

§ 5.18 कार्य सैम्पलिंग की सीमाएँ/दोष (Limitations/disadvantages of Work Sampling)

(i) कार्य सैम्पलिंग, गतिविधियों में थोड़ी सी रुकावट अथवा देरी की अनुमति नहीं देता। इसके अन्तर्गत् बहुत विस्तृत जानकारी उपलब्ध नहीं होती है।

(ii) यह अध्ययन केवल तभी मितव्ययी तथा प्रयोगिक रहता है जब आपरेटरों की एक बड़ी संख्या का प्रेक्षण (observation) किया जा रहा हो अथवा एक बड़े क्षेत्र में स्थापित मशीनों या आपरेटरों का अध्ययन किया जा रहा हो।

(iii) प्रबन्धन तथा श्रमिकों को सांख्यिकीय कार्य सैम्पलिंग को तुरन्त समझने में परेशानी हो सकती है जैसा कि उन्होंने समय अध्ययन किया है।

(iv) कुछ प्रकार के कार्य सैम्पलिंग अध्ययनों में, आपरेटर द्वारा अपनाई गई विधि का उल्लेख नहीं रहता। इसीलिए यदि अवयव की विधि में कोई परिवर्तन हो तो सम्पूर्ण अध्ययन दोबारा करना पड़ता है।

§ 5.19 मानक डाटा एवं उसका उपयोग (Standard data and its usage)

कार्यमापन (work measurement) में मानक डाटा सिस्टम (standard data system) सामान्य समय मानों का एक डाटाबेस (Data box) है जो सामान्यतया कार्य अवयवों (work elements) द्वारा संगठित (organised) होता है। इसका उपयोग कार्य अवयवों द्वारा सम्पादित लक्ष्यों के लिए समय के मानक स्थापित करने में होता है जो डाटाबेस के लगभग समान हो।

मानक डाटा सिस्टम प्रयोग करने के पद (Steps in using an S.D.S.)

1. नये लक्ष्य (task) का विश्लेषण करते है तथा उसे कार्य अवयवों में विभाजित कर लेते है।
2. अब कार्य अवयवों के लिए डाटाबेस से सामान्य समय ज्ञात करते है।
3. सभी अवयवों के सामान्य समय को जोड़कर लक्ष्य का सामान्य समय प्राप्त करते है।
4. मानक समय की गणना करते है।

प्रश्नावली

1. कार्यमापन (Work Measurement) को परिभाषित कीजिए एवं समझाइये।
2. कार्य मापन के उपयोगों का वर्णन कीजिए।
3. "**समय तथा गति अध्ययन**" (Time and Motion Study) से आप क्या समझते हैं? समझाइये। *(UP 2018 S*
4. समय तथा गति अध्ययन में किये जाने वाले कार्यों का वर्णन कीजिये।
5. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये—
   (a) विराम घड़ी (Stop watch)
   (b) समय अध्ययन बोर्ड (Time Study Board)
   (c) समय अभिलेख मशीन (Time Recording Machine)
   (d) टैकोमीटर (Techometer)
6. समय अध्ययन तथा गति अध्ययन में तुलना कीजिये।
7. समय गति अध्ययन के लाभ/गुणों पर प्रकाश डालिये।
8. कार्य मापन के मूल पदों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
9. समय अध्ययन उपकरणों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
10. समय-अध्ययन के लिए कार्य का चयन किन आधारों पर किया जाता है? स्पष्ट कीजिये।
11. निष्पत्ति-मूल्यांकन (Performance Rating) से आप क्या समझते हैं? समझाइये। *(UP 1990, 92, 93*
12. निष्पत्ति-मूल्यांकन की पद्धतियाँ कौन-कौन सी हैं? किसी एक का विस्तृत वर्णन कीजिये।
13. मानक समय तथा सामान्य समय में क्या अन्तर है? इनकी गणना किस प्रकार की जाती है?
14. काल अध्ययन कैसे किया जाता है? समझाइये। *(UP 200*
15. एक प्रवाह आरेख की रचना उदाहरण द्वारा समझाइये। *(UP 200*
16. कार्य-विधि अध्ययन में प्रयुक्त विभिन्न चार्टों की सूची दीजिए। साथ ही इनमें प्रयुक्त विभिन्न संकेतों को दर्शाइये।
17. कार्य विश्लेषण की क्या अवधारणा है? कार्य विश्लेषण की क्रियाविधि को सूचीबद्ध कीजिये। *(UP 201*
18. गति अध्ययन से आप क्या समझते हैं? गति अध्ययन के प्रमुख पदों को समझाइये।
19. (i) कार्य-विश्लेषण में संकेतों को इंगित कीजिये।
    (ii) कार्य-विश्लेषण में अभिलेखन तकनीकों को सूचीबद्ध कीजिये। *(UP 201*
20. छूट (allowances) को परिभाषित कीजिये। विभिन्न प्रकार की छूटों का वर्णन कीजिए। *(UP 2009, 201*
21. समय मानक (Time standard) को परिभाषित कीजिये। समय-मानकों का उपयोग किन-किन कार्यों में होता है? समझाइये।
22. कार्य मापन (Work measurement) क्या है? स्टॉप वाच (stop watch) की सहायता से मानक समय ज्ञात करने की प्रक्रि समझाइये।
    (UP 1997, 2000, 01, 03, 1
23. रेटिंग फैक्टर (Rating Factor) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए। *(UP 199*
24. निष्पादन सनिर्धारण क्या है? समय अध्ययन में कौन-कौन से टूल उपयोग में लाये जाते हैं? *(UP 200*
25. मानकीकरण तथा समय मापन पर टिप्पणी कीजिये।

6

मजदूरी तथा प्रोत्साहन योजनाएँ
(WAGES AND INCENTIVES SCHEMES)

Syllabus

Introduction to wages, Wage payment for direct and indirect labour, wage payment plans and incentives, various incentive plans, incentives for indirect labour.

§ 6.1. परिचय (Introduction) :

मज़दूरी या वेतन शायद सबसे प्रमुख एवं जटिल अकेला ऐसा कारक है जो प्रबन्धन तथा श्रमिकों के मध्य सम्बन्धों पर प्रभाव डालता है। इसका महत्व इस बात से ही पता चलता है कि यह समाज के एक ऐसे वर्ग से जुड़ा है जो संख्या में बहुत बड़ा है तथा जो वर्तमान आर्थिक ढ़ाँचे से हमेश असंतुष्ट रहता है। किसी भी अन्य क्षेत्र की तुलना में वेतन तथा मज़दूरी में विवाद अथवा असंतोष कही अधिक पाया जाता है।

अत: औद्योगिक शान्ति, उच्च असंतोष कहीं अधिक पाया जाता है। इसे रखने के लिए वेतन प्रणाली का संतोषजनक होना आवश्यक है। उद्योगों में वेतन की भुगतान प्रणाली उतनी ही पुरानी है जितना कि उद्योग। आधुनिक युग के उद्योगों में नई वेतन प्रणालियाँ विकसित की गई हैं जो अधिक स्पष्ट तथा विश्वसनीय है।

श्रमिकों के लिए वेतन, उनके श्रम के एवज में प्राप्त होने वाला, आय का प्रमुख स्रोत है। किसी कर्मचारी का वेतन उसके जीवन स्तर को बताता है। यह उसकी क्रय करने की शक्ति को बताता है जिससे कि वह अपने जीवन की सामान्य तथा अन्य आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। नियोक्ता के लिए, वेतन, उत्पादन अथवा वितरण लागत का एक महत्वपूर्ण अंग है। उच्च वेतन से उत्पादन लागत में वृद्धि तथा लाभ में कमी आती है। अत: नियोक्ता का हित इस बात में है कि श्रम लागत प्रति उत्पाद नियन्त्रण में रहे तथा उसमें कमी आये हालांकि कम वेतन से श्रमिकों में असंतोष उत्पन्न होता है तथा उनकी दक्षता और कार्य की गुणवत्ता में कमी आती है। उचित मज़दूरी या पारिश्रमिक का भुगतान करने से नियोक्ता तथा श्रमिकों के मध्य सम्बन्ध मधुर बने रहते हैं तथा कम श्रम व्यय में अधिकतम उत्पादन प्राप्त होता है।

§ 6.2 मज़दूरी या वेतन (Wages or Salary) :

परिभाषा (Definition)—"वेतन या मज़दूरी वह पारिश्रमिक है जो नियोक्ता, किसी कर्मचारी को उसके द्वारा किये गये श्रम के बदले में भुगतान करता है। यह भुगतान दैनिक, साप्ताहिक, पाक्षिक अथवा मासिक हो सकता है।"

"वेतन को, नियोक्ता द्वारा श्रमिक को उसके करार के अन्तर्गत श्रम के बदले भुगतान किये गये पारिश्रमिक द्वारा भी परिभाषित किया जा सकता है।"

"Wage can be defined as the remuneration paid under contract by an employer to an employee for the work performed by him."

"Wages may be defined as the price of labour hired or employed. Mode of payment may be daily, weekly, half monthly or monthly."

मज़दूरी प्राप्त करने वाले व्यक्तियें में सामान्यतया श्रम करने वाले श्रमिकों और सुपरवाइजरों को सम्मिलित किया जाता है। मज़दूरी को श्रमिक की साधारण आवश्यकताओं और इच्छाओं को पूर्ण कर सकने के लिए पर्याप्त होना चाहिए। इसके अतिरिक्त वह ज़िन्दगी के मानकों (Standards of Living) को बनाये रखने तथा जीवन में कुछ सुविधा/आराम प्रदान करने के लिए भी पर्याप्त होनी चाहिए।

§ 6.3 मज़दूरी के प्रकार (Types of Wages) :

पारिश्रमिक या मज़दूरी के प्रमुखतया: निम्न प्रकार होते हैं—

1. मुद्रा, मज़दूरी या सांकेतिक मज़दूरी (Money Wages or Nominal Wages)
2. वास्तविक मज़दूरी (Real Wages)
3. न्यूनतम मजदूरी (Minimum Wages)
4. उपयुक्त या न्यायोचित मजदूरी (Fair Wages)
5. निर्वाह मजदूरी (Living Wages)

उपरोक्त मज़दूरियों का संक्षिप्त विवरण निम्न हैं—

1. मुद्रा या सांकेतिक मजदूरी (Money or Nominal Wage)—**सांकेतिक मजदूरी, श्रमिक की वह कमाई (earnings) है जो उसे धन या मुद्रा के रूप में प्राप्त होती है। यह मजदूरी नकद भुगतान द्वारा दी जाती है तथा इसमें अन्य लाभ सम्मिलित नहीं होते।**

हमारे देश में श्रमिकों को उनके पारिश्रमिक का भुगतान रुपये/पैसे में किया जाता है क्योंकि हमारे देश की मुद्रा रुपये/पैसे है। इसीलिए इसे मुद्रा-पारिश्रमिक भी कहते हैं।

2. वास्तविक मजदूरी (Real Wages)—**नकद भुगतान को सम्मिलित करते हुए, श्रमिकों को दी जाने वाली आवश्यक वस्तुओं, सुख सुविधाओं, विलासिता की वस्तुओं तथा अन्य लाभों सहित कुल भुगतान को, जो श्रमिक अपनी सेवाओं और किये गये प्रयासों के प्रतिफल में पाता है, वास्तविक मजदूरी कहते हैं।**

अर्थात् **वास्तविक मजदूरी = नकद मजदूरी + अन्य लाभ/सुविधाएँ।**

उदाहरण के लिए यदि नियोक्ता श्रमिकों को नकद भुगतान के अतिरिक्त अन्य सुविधाएँ तथा लाभ जैसे यूनिफार्म, किराया, मुफ्त आवास, मुफ्त चिकित्सा सुविधा, श्रमिकों के बच्चों के लिए मुफ्त शिक्षा की व्यवस्था, मुफ्त बिजली-पानी आदि, देता है तो इन सुविधाओं की गणना पारिश्रमिक के रूप में करके तथा उसमें नकद भुगतान को जोड़कर कुल वास्तविक मजदूरी प्राप्त की जा सकती है।

3. न्यूनतम मजदूरी (Minimum Wages)—**एक श्रमिक अपनी मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति जितने** कम से कम **पारिश्रमिक से करवा सकता है तथा जीवन यापन के लिए आवश्यक वस्तुओं को जुटा सकता है। वह उसकी न्यूनतम** मजदूरी **कहलाती है।**

श्रमिक की न्यूनतम मजदूरी न केवल उसकी मूलभूत आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आवश्यक हो बल्कि उसकी कुछ अन्य आवश्यकताओं जैसे बच्चों की शिक्षा, आवास, चिकित्सा तथा अन्य सामाजिक आवश्यकताओं की पूर्ति भी कर सके। अत: जीवनयापन के मूल्यों को दृष्टिगत रखते हुए ही न्यूनतम मजदूरी का निर्धारण किया जाना चाहिये। इसी को मद्देनजर रखते हुए विश्व के अधिकतर देशों ने न्यूनतम मजदूरी अधिनियम लागू किया जिससे नियोक्ता श्रमिक को न्यूनतम मजदूरी देने के लिए बाध्य हो तथा मजदूरी के हितों की रक्षा की जा सके।

भारत में न्यूनतम मजदूरी अधिनियम-1948 देश के सभी भागों में लागू है। इस अधिनियम के तहत किसी भी श्रमिक को एक निर्धारित मजदूरी से कम मजदूरी का भुगतान नहीं किया जा सकता है। यदि कोई उद्योग श्रमिक को न्यूनतम मजदूरी देने में असमर्थ है तो वह उद्योग चलाये रखने के योग्य नहीं होगा।

न्यूनतम मजदूरी के भुगतान के निम्न उद्देश्य हैं—

1. कर्मचारियों के कमजोर तबके अर्थात् श्रमिकों के हितों की रक्षा करना जो अनपढ़, अलग-अलग, उपेक्षित, असंगठित होते हैं और सामूहिक सौदेबाजी में कमजोर अथवा असमर्थ होते हैं।
2. औद्योगिक शान्ति स्थापित करने के लिए।
3. जीवन यापन के सामान्य मानकों तथा श्रमिक कल्याण के कार्यक्रमों को स्थापित करना।
4. श्रमिकों में होने वाले शोषण पर अंकुश लगाना तथा उनके कार्य के अनुसार उन्हें मजदूरी का भुगतान कराना।

4. उपयुक्त या न्यायोचित मजदूरी (Fair Wages)—यह वह मजदूरी है जो श्रमिक को उसके श्रम के प्रतिफल में जीवन स्तर बनाये रखने के लिए पर्याप्त हो।

उपयुक्त मजदूरी की दर सदैव न्यूनतम मजदूरी (Minimum wages) तथा निर्वाह मजदूरी (Living wage) के बीच में परास (Range) में होती है। यह निर्वाह मजदूरी की तरफ बढ़ाया गया एक कदम है। जो नियोक्ता की भुगतान क्षमता पर निर्भर करता है। यह निम्न दो सीमाओं के मध्य रहता है—

(i) निम्न सीमा, जो न्यूनतम मजदूरी अधिनियम द्वारा निर्धारित की जाती है, तथा

(ii) उच्चतम सीमा, जो उपक्रम की भुगतान क्षमता पर निर्भर करती है।

उपयुक्त मजदूर (Fair wage) निम्न बातों पर निर्भर करती है—

(i) उद्योग का स्थान (Location)

(ii) श्रमिक की उत्पादन क्षमता (Production capacity)

(iii) श्रमिकों की उपलब्धता (Availability)

(iv) उद्योग की भुगतान क्षमता (Paying capacity)

(v) श्रमिकों की सामूहिक सौदेबाजी की शक्ति (Bargaining Power)

5. निर्वाह मजदूरी (Living Wage)—यह वह मजदूरी है जो एक श्रमिक जीवन यापन के स्तर को बनाये रखने तथा जीवन-निर्वाह करने के लिए अन्य आवश्यकताओं जैसे बच्चों की शिक्षा, चिकित्सा, अन्य सामाजिक कर्त्तव्यों की पूर्ति, आकस्मिक दुर्घटना, भविष्य के पर्याप्त साधन, बीमा, सुरक्षा की गारन्टी इत्यादि को पूरा करने के लिए पर्याप्त हो।

यह एक श्रमिक को बिना गुणवत्ता गिराये अधिक उत्पादन और कार्य करने के लिए प्रोत्साहित करती है। निर्वाह मजदूरी का निर्धारण करते समय श्रमिक का स्तर तथा उसकी आवश्यकताओं को ध्यान में रखा जाता है। इससे श्रमिक की दक्षता बनी रहती है तथा श्रमिक असंतोष भी नहीं होता है। एक पढ़ा लिखा तथा बुद्धिमान श्रमिक निर्वाह मजदूरी को अपने जीवन स्तर की उन्नति को लगातार बनाये रखने के लिए प्रयोग करता है।

§ 6.4 एक अच्छी पारिश्रमिक या मजदूरी भुगतान प्रणाली के वाँछित गुण (Desirable Characteristics of a Good Wage System) :

एक अच्छी पारिश्रमिक या मजदूरी भुगतान प्रणाली के प्रमुख गुण निम्न हैं—

1. यह पर्याप्त न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी देने वाली होनी चाहिए। इससे श्रमिकों में सुरक्षा की भावना बनी रहनी चाहिए।
2. यदि किन्हीं अपरिहार्य कारणों से श्रमिक की दक्षता में अल्पकालिक (Temporary) कमी आ जाये तो यह श्रमिक की आय को सुरक्षित रखने वाली होनी चाहिए।
3. वेतन अथवा मजदूरी प्रणाली ऐसी होनी चाहिए जो सरल एवं समझने में आसान हो।
4. सही कार्य मानकों का आधार समय तथा गति अध्ययन (Time and Motion Study) होना चाहिए जिससे मजदूरी का आधार मिलता है।
5. मजदूरी भुगतान प्रणाली श्रमिक तथा उद्योगपति दोनों की सहमति से तैयार की जानी चाहिए तथा इसमें दोनों के हित निहित होने चाहिए।
6. मजदूरी भुगतान प्रणाली प्रेरणात्मक होनी चाहिए। इसमें परिश्रमी व्यक्ति के लिए प्रोत्साहन तथा आलसी व्यक्ति के लिए दंड का प्रावधान होना चाहिए।
7. प्रोत्साहन/प्रलोभन, बोनस आदि मजदूरी/पारिश्रमिक के साथ ही मिलने चाहिए। उन्हें भविष्य के लिए टाला नहीं जाना चाहिए।

8. इस प्रणाली से पदार्थ की अनावश्यक बर्बादी तथा संयंत्र, औजार तथा उपकरण के असावधानीपूर्वक प्रयोग में यथासम्भव कमी होनी चाहिए।
9. आर्थिक परिस्थितियों के परिवर्तनों के चलते यह पर्याप्त लोचदार (Flexible) होनी चाहिए।
10. मजदूरी भुगतान प्रणाली, टीम भावना को बनाने में सहायक तथा पर्यवेक्षण में मददगार होनी चाहिए।
11. मजदूरी का निर्धारण करते समय विशिष्ट प्रशिक्षण, कौशल, योग्यता, प्रवृत्ति, आवश्यक निर्णय लेने का गुण, उत्तरदायित्व तथा खतरे और कार्यकारी परिस्थितियों को भी दृष्टिगत रखना चाहिए।
12. प्रणाली में श्रमिकों के कार्य का लेखा (Record) उचित रूप से रखा जाना चाहिए जिससे वह किसी भी समय देखा जा सके।
13. इसमें बहुत अधिक लिपिक कार्य नहीं होना चाहिए तथा यह मितव्ययी होनी चाहिए।
14. मजदूरी भुगतान प्रणाली ऐसी होनी चाहिए जिसमें श्रमिक की निकासी (Turnover) न्यूनतम हो।

§ 6.5 पारिश्रमिक प्रभावित करने वाले कारक (Factors Affecting Wages) :

किसी श्रमिक को मिलने वाले पारिश्रमिक को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक निम्न हैं—

1. **माँग एवं आपूर्ति की स्थिति** (Demand & Supply Position)—विशिष्ट ज्ञान एवं कौशल वाले श्रमिक की माँग तथा आपूर्ति की स्थिति, पारिश्रमिक की दर को प्रभावित करती है। यदि विशिष्ट कौशल वाले श्रमिक पर्याप्त संख्या में उपलब्ध हो तो पारिश्रमिक दर कम होगी।
2. **कानूनी प्रावधान (Legal Provision)**—विभिन्न कानूनी प्रावधान, जो सरकार द्वारा बनाये गये हैं, श्रमिको के पारिश्रमिक को प्रभावित करते हैं। न्यूनतम मजदूरी अधिनियम 1948 श्रमिकों की न्यूनतम मजदूरी को निर्धारित करता है। कम्पनी एक्ट 1956 पब्लिक लिमिटेड कम्पनियों के निदेशकों के पारिश्रमिक को निर्धारित करता है। कुछ अन्य कानूनी प्रावधान निम्न हैं जो पारिश्रमिक के निर्धारण पर प्रभाव डालते हैं—
   - बोनस एक्ट 1965
   - ग्रेच्यूटि एक्ट 1972
   - कर्मचारी राज्य बीमा एक्ट 1948
   - कर्मचारी प्रॉविटेंड फंड, फैमिली पेंशन फंड तथा डिपोजिट लिंक्ड इंश्योरेंस एक्ट 1992
   - फैक्ट्री एक्ट 1948 (यह ओवरटाइम की पारिश्रमिक दरों को निर्धारित करता है)
3. **सौदेबाजी की क्षमता** (Capacity to Bargain)—प्रबन्धन तथा श्रमिक संघों के बीच हुयी सामूहिक सौदेबाजी की शर्तें श्रमिकों के पारिश्रमिक को प्रभावित करती है। यदि श्रमिक संघ मजबूत होंगे तो पारिश्रमिक भी उच्च होगी।
4. **जीवन-निर्वाह का मूल्य** (Cost of Living)—बहुत से उद्योगों में पारिश्रमिक के जीवन-निर्वाह के मूल्यों से सीधे सम्बन्ध होते हैं जो श्रमिक वर्ग के लिए निर्वाह मजदूरी सुनिश्चित करते हैं।
5. **कार्य की प्रकृति/जोखिम** (Nature of the World/Risk Involved)—कुछ उद्योग बहुत थका देने वाले (जैसे—लोहारशाला), कुछ खतरनाक (जैसे कोयले की खान आदि) कुछ अस्वास्थ्यकारी एवं प्रदूषण भरे होते हैं। इस प्रकार के कार्यों के लिए बहुत अधिक शारीरिक तथा मानसिक विकृति होती है। अत: इनमें काम करने वाले श्रमिकों को उच्च पारिश्रमिक मिलना चाहिए।
6. **उद्योग की पारिश्रमिक प्रदान करने की स्थिति** (Organisation's Ability and Willingness to Pay)—कुछ उद्योग अन्यों की तुलना में अधिक पारिश्रमिक देते हैं ऐसा वे अधिक योग्य तथा सक्षम कर्मचारियों को अपने उद्योग में आकर्षित करने के लिए करते हैं। कुछ उद्योग नये कर्मचारियों को न्यूनतम संभव पारिश्रमिक ही देते हैं।

7. **नियमित तथा अनियमित रोजगार** (Regular & Irregular Employment)—कुछ व्यवसायों जैसे बिल्डिंग/निर्माण व्यवसाय आदि में कार्य तदर्थ तथा अनिश्चित प्रकृति का होता है। ऐसे व्यवसायों में पारिश्रमिक की दरें अन्य व्यवसायों की तुलना में अधिक होती है।

8. **पूरक आय** (Supplementary Income)—कुछ उद्योगों अथवा क्षेत्रों में श्रमिक श्रम पारिश्रमिक केवल इसलिए स्वीकार कर लेते हैं क्योंकि उसे अन्य क्षेत्रों में पूरक आय होने की सम्भावना होती है। जैसे किसी उद्योग में श्रमिक के साथ-साथ उसके परिजन के लिए भी कुछ कार्य हो सकते हैं जिससे श्रमिक को अतिरिक्त अथवा पूरक आय होती है।

9. **कार्य-समय** (Working Hours)—प्रतिदिन कार्य घण्टे प्रति सप्ताह कार्य दिवसों की संख्या पारिश्रमिक पर प्रभाव डालते हैं।

10. **पदोन्नति की सम्भावनाएँ** (Prospects of Promotion)—कभी-कभी कर्मचारी कम पारिश्रमिक पर कार्य करने के लिए केवल इसलिए तैयार हो जाता है क्योंकि वहाँ कार्य (Job) की सुरक्षा की गारण्टी होती है तथा भविष्य में पदोन्नति की अधिक सम्भावनाएँ होती हैं।

11. **प्रशिक्षण का रामय तथा लागत** (Cost and Time of Training)—विभिन्न व्यवसायों में श्रमिकों के पारिश्रमिक का आँकलन करते समय प्रशिक्षण का समय तथा खर्चें भी दृष्टिगत रखे जाते हैं।

§ 6.6 पारिश्रमिक असमानता तथा उसके कारण (Wage Differentials and Reasons) :

कभी-कभी समान योग्यताधारी श्रमिक या कर्मचारी भिन्न-भिन्न उद्योगों में समान कार्यों के लिए अलग-अलग पारिश्रमिक या वेतन पाते हैं। परिश्रमिक की यह भिन्नता ही पारिश्रमिक असमानता (Wages Differential) कहलाती है।

पारिश्रमिक असमानता के प्रमुख कारण निम्न हैं—

(i) श्रमिकों की योग्यता, अनुभव तथा प्रशिक्षण का अन्तर।

(ii) श्रमिकों के कौशल (Skill) तथा विशेषज्ञता (Expertise) का अन्तर।

(iii) कार्य सम्पादन मे उत्तरदायित्वों के निर्वाह का अन्तर।

(iv) कार्य परिस्थितियों एवं जोखिम का अन्तर।

(v) श्रमिकों की उत्पादकता एवं कार्य निष्पादन में अन्तर।

(vi) श्रमिकों की उपलब्धता का अन्तर।

(vii) नियोक्ता द्वारा किये जाने वाले शोषण का अन्तर।

§ 6.7 मज़दूरी तथा वेतन प्रशासन के उद्देश्य तथा महत्व (Objectives of Wage and Salary Administration and its Importance) :

मज़दूरी तथा वेतन प्रशासन के प्रमुख उद्देश्य महत्त्व निम्न हैं—

1. प्रत्येक श्रमिक/कर्मचारी के वेतन अथवा मजदूरी का उचित निर्धारण करना।
2. जीवनयापन की न्यूनतम आवश्यकताओं को दृष्टिगत रखते हुए कर्मचारी एवं उसके आश्रितों के लिए वेतन की अतिरिक्त अन्य सुविधाएँ जैसे चिकित्सा शिक्षा, यातायात, कैंटिन आदि उपलब्ध कराना।
3. श्रमिकों में कार्य के प्रति उत्साह एवं कार्यशीलता बनाये रखना तथा उत्पादन व्यय को नियन्त्रित रखना।
4. श्रमिक तथा नियोक्ता दोनों के हितों को दृष्टिगत रखते हुए दोनों पक्षों के लिए लाभकारी नीति बनाना।
5. श्रमिक तथा नियोक्ता के पारस्परिक सम्बन्धों को सुधारना।
6. उपलब्ध संसाधनों (जैसे पदार्थ, उपकरण तथा मशीन टूल्स तथा श्रमिक) का सर्वोत्तम सदुपयोग सुनिश्चित करना।

7. श्रमिकों की फेरबदल (Turnover) तथा अनुपस्थिति को न्यूनतम करना।
8. कार्य तथा समय के मानक तय करना।
9. श्रमिकों के कार्य निष्पादन का लेखा (Record) तैयार करना।
10. उद्योग में शान्ति एवं अनुशासन बनाये रखने में सहयोग करना।

§ 6.8 मज़दूरी अथवा पारिश्रमिक भुगतान की प्रणालियाँ (Systems of Wage Payment) :

उद्योगों में कार्यरत श्रमिकों की मजदूरी भुगतान प्रणालियाँ निम्न हैं—

(i) समय-दर प्रणाली (Time Rate System)

(ii) कार्य-दर प्रणाली (Piece Rate System)

(iii) संयुक्त समय-दर तथा कार्य-दर प्रणाली (Combination of Time Rate and Piece Rate Systems)

(iv) प्रेरणात्मक प्रणाली (Incentive System)

(v) लाभांश प्रणाली (Profit-Sharing System)

(vi) उच्च वेतन योजना (High Wage Plan)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न है—

(i) समय-दर प्रणाली (Time Rate System)—इस प्रणाली में पारिश्रमिक भुगतान का आधार समय अर्थात् कार्य घण्टों की संख्या, जितने समय श्रमिक कार्य करता है, होता है। दैनिक, साप्ताहिक, मासिक मजदूरी आदि समय के विभिन्न स्वरूप हैं जिनके आधार पर पारिश्रमिक का भुगतान किया जाता है।

लाभ (Advantages) :

1. यह विधि सरल है, समझने एवं मजदूरी गणनाओं के लिए आसान है।
2. यह श्रमिकों की न्यूनतम स्थिर आय सुनिश्चित करती है चाहे उसकी उत्पादन क्षमता दुर्घटना अथवा अन्य कारणों से आंशिक रूप से तथा अल्पकालिक प्रभावित ही क्यों न हो गई हो।
3. सुनिश्चित आय से श्रमिक का कार्य के प्रति आकर्षण बढ़ता है।
4. कर्मचारी को अपने कार्य (Job) को करने का पर्याप्त समय मिलता है जिससे कार्य की गुणवत्ता में सुधार आता है।
5. यह प्रणाली महँगी मशीनों तथा औज़ारों की देखरेख भी सुनिश्चित करती है।

दोष (Disadvantages) :

1. इस प्रणाली में जागरूक प्रबन्धन तथा सख्त पर्यवेक्षण आवश्यक है।
2. श्रमिक को अपनी क्षमता और कौशल को बढ़ाने की प्रेरणा नहीं मिलती। इस प्रणाली में कार्य की गुणवत्ता तथा मात्रा का पारिश्रमिक भुगतान पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

उपयोग (Applications) :

1. यह प्रणाली अप्रत्यक्ष श्रमिकों जैसे सफाईकर्मी, चौकीदार तथा निरीक्षण स्टाफ के लिए उपयोगी है।
2. जहाँ कार्य के लिए उच्च श्रेणी का कौशल आवश्यक हो अथवा जहाँ गति से अधिक यथार्थता (accuracy) का महत्त हो जैसे टूलरूम कार्य प्रतिरूप (pattern) बनाना, जिग तथा फिक्सचर बनाना, डाई बनानः आदि।

(ii) कार्य-दर प्रणाली (Piece Rate System)åइस प्रणाली में पारिश्रमिक का भुगतान श्रमिक द्वारा पूर्ण किये गये संतोषजनक कार्यों की संख्या पर आधारित होता है। इसमें श्रमिक को प्रति यूनिट उत्पादन की स्थिर दर से पारिश्रमिक का भुगतान होता है।

लाभ (Advantages) :

1. यह विधि कर्मचारियों को उनकी आय बढ़ाने की प्रेरणा देती है।
2. इस विधि से उत्पादकता में वृद्धि तथा प्रति यूनिट उत्पादन लागत में कमी आती है क्योंकि सभी ऊपरी खर्चे जैसे बिजली, पानी, किराया, वेतन आदि कार्य यूनिटों की अधिक संख्या में वितरित हो जाते हैं।
3. सख्त पर्यवेक्षण की आवश्यकता नहीं रहती।
4. इससे दक्षता में वृद्धि होती है क्योंकि श्रमिक कच्चा माल के त्रुटिहीन होने को बाध्य करते हैं तथा अपनी मशीनों व औज़ारों को ठीक स्थिति में बनाये रखते हैं।
5. यह विधि दक्ष श्रमिकों को उच्च पारिश्रमिक का लाभ देती है जबकि आलसी श्रमिकों को अधिक कार्य करने की प्रेरणा देती है।

दोष अथवा सीमाएँ (Limitations) :

(i) यह प्रणाली ऐसे उद्योगों के लिए अनुपयुक्त है जहाँ तक व्यक्ति विशेष के द्वारा किये गये कार्यों की गणना करना कठिन कार्य हो।

(ii) यह प्रणाली स्थिर न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी नहीं देती तथा श्रमिक के मन में बैचेनी तथा अनिश्चितता बनी रहती है।

(iii) अधिक मजदूरी पाने की लालसा में, श्रमिक को अधिक कार्य करना पड़ता है जिससे उसकी तबीयत बिगड़ सकती है तथा दुर्घटना की सम्भावनायें भी बढ़ सकती है।

(iv) इस प्रणाली से कार्य की गुणवत्ता में गिरावट आती है।

उपयोग (Applications)—यह प्रणाली ऐसे उद्योगों के लिए उचित है जहाँ श्रमिक को लगातार एक जैसा कार्य करना होता है।

(iii) संयुक्त समय-दर तथा कार्य-दर प्रणाली (Combined Time Rate and Piece Rate System)—इस प्रणाली मे न्यूनतम साप्ताहिक पारिश्रमिक, प्रत्येक श्रमिक के लिए स्थिर रहता है: यदि वह पूरे सप्ताह पूरे कार्य-घण्टे कार्य करता है, चाहे उसने जितना भी उत्पादन कार्य किया हो, उसे न्यूनतम साप्ताहिक पारिश्रमिक का भुगतान किया जायेगा। यदि वह किसी कार्य दिवस में अनुपस्थित रहता है तो उस समय का भुगतान उसे नहीं किया जायेगा।

प्रत्येक श्रमिक का एक जॉब कार्ड़ बनाया जाता है जो प्रति सप्ताह श्रमिक द्वारा बनाये गये कार्य नगों (Piece) की संख्या स्पष्ट करता है। प्रत्येक नग कार्य दर पूर्व में ही निर्धारित कर लेते हैं। यदि श्रमिक द्वारा बनाये गये नगों (Piece) की संख्या निर्धारित संख्या प्रति सप्ताह से अधिक है तो प्रतिनग कार्य दर के हिसाब से उस अन्तर का भुगतान श्रमिक को दिया जाता है। यदि यह संख्या कम रहती है तो अगले सप्ताह वह इस अन्तर को पूरा करेगा।

(iv) प्रेरणात्मक प्रणाली (Incentive System)—मजदूरी भुगतान की उपरोक्त प्रणालियों में कुछ न कुछ दोष अवश्य है। जहाँ एक ओर समय-दर प्रणाली में कुशल तथा अकुशल श्रमिकों में भेद करना कठिन है वहीं दूसरी ओर कार्य-दर प्रणाली का उत्पाद (Product) के गुणों पर अच्छा प्रभाव नहीं पड़ता है। इन प्रणालियों के दोषों को दूर करने के लिए तथा श्रमिकों को कार्य के लिए प्रोत्साहित करने के लिए कुछ वैज्ञानिक प्रणालियाँ विकसित की गई जिन्हें प्रगतिशील, प्रेरणात्मक या प्रोत्साहनात्मक प्रणालियों के नाम से जाना जाता है।

(v) लाभांश प्रणाली (Profit Sharing)åयह एक प्रकार का समूह प्रोत्साहन है। यह प्रणाली इस तथ्य पर आधारित होती है कि उद्योग को मिला भाग श्रमिकों के प्रयासों का ही प्रतिफल है। अत: वह लाभ में एक अंश (Share) के हकदार है। इस प्रणाली में श्रमिक को उनकी नियमित मजदूरी के अतिरिक्त वार्षिक लाभ का एक अंश भी भुगतान किया जाता है। नियोक्ता द्वारा अपने स्तर से दिया गया बोनस और ग्रेच्युटी (Gratuity) का भुगतान, लाभांश का हिस्सा नहीं होता है।

लाभांश का भुगतान निम्न प्रकार किया जा सकता है—

1. श्रमिकों के भविष्य निधि खाते (Providend Fund Account) में भुगतान करके,

2. श्रमिकों को नकद भुगतान करके, तथा
3. श्रमिकों को कम्पनी में अंशधारक (Share Holders) बनाकर।

लाभ (Advantages) :

लाभांश प्रणाली सभी के हितों के लिए, चाहे वह श्रमिक हो या नियोक्ता, उद्योग हो या फिर समाज सबके लाभ के लिए अच्छी एवं उपयोगी मानी जाती है। इसके प्रमुख लाभ निम्न हैं—

1. उन्नत औद्योगिक सम्बन्ध (Improved Industrial Relations),
2. अधिक उत्पादकता (More Productivity),
3. पर्यवेक्षण तथा प्रशासनिक समस्याओं में कमी,
4. श्रमिक निकासी अथवा फेरबदल (Turnover), अनुपस्थिति तथा अनियमितताओं में कमी,
5. अच्छे एवं योग्य कर्मचारियों अथवा श्रमिकों को आकर्षित करती है,
6. पदार्थ की बर्बादी (Wastage) तथा उत्पादन लागत में कमी।

दोष (Disadvantages) :

1. सभी श्रमिकों को बराबर लाभांश प्राप्त होता है चाहे किसी श्रमिक की दक्षता कम हो अथवा अधिक।
2. कुल शुद्ध लाभ की गणना कठिन है।
3. जब लाभ कम प्राप्त होता है अथवा लाभ प्राप्त नहीं होता, तब श्रमिक हतोत्साहित एवं निराश हो जाता है और उनका मनोबल गिरता है।
4. श्रमिक केवल लाभ के हिस्सेदार होते हैं, हानि के नहीं। यदि उद्योग को हानि हो जाये तो वह अकेला उद्योग ही बर्दाश्त करता है।

उपयोग (Applications)—यह प्रणाली ऐसे कर्मचारियों के लिए अधिक उपयोगी है जो समय दर अथवा कार्य-दर प्रणाली से लाभान्वित नहीं हो पाते हैं। जैसे—कार्यपालक (Executives), डिलिवरी, कर्मचारी आदि।

§ 6.9 वेतन प्रोत्साहन योजना (Wage Incentive Plan) :

"उद्योग अथवा उपक्रम के व्यवस्था प्रबन्धकों द्वारा की जाने वाली वे सभी क्रियायें, जो कर्मचारियों की उत्पादन में वृद्धि तथा उत्पादन के लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु अधिक से अधिक प्रयास करने के लिए प्रेरित करे. प्रोत्साहन कहलाती है।"

प्रोत्साहन एक प्रकार का पारितोषिक है जो श्रमिक को उसके द्वारा किये गये कठोर कार्यों तथा उसकी उच्च दक्षता के प्रतिफल में दिया जाता है।

हम जानते हैं कि श्रमिक को उसके श्रम के प्रतिफल में निश्चित न्यूनतम वेतन दिया जाना चाहिए तथा उसके अच्छे कार्यों के लिए प्रोत्साहन भी देना चाहिए। इस प्रकार श्रमिक को न्यूनतम वेतन तथा प्रोत्साहन दोनों मिलने चाहिए।

"ऐसी योजना, जिसके द्वारा न्यूनतम वेतन तथा प्रोत्साहन का निर्धारण किया जा सके, वेतन प्रोत्साहन योजना (Wage incentive plan) कहलाती है।"

"A system of wage payment under which the earnings of an employee, or a group of employees, or all employees in an organisation is directly related to the output of an acceptable quality and over and above a standard laid down by means of predetermined formula."

§ 6.10 एक अच्छी वेतन प्रोत्साहन योजना के लक्षण (Characteristics of a Good Wage Incentive Plan) :

1. योजना सरल एवं स्पष्ट होनी चाहिए। यह लागू करने में आसान तथा श्रमिकों के समझ में आने योग्य होनी चाहिए।
2. योजना द्वारा श्रमिकों के हितों की रक्षा होनी चाहिए।

3. योजना लोचपूर्ण (Flexible) तथा समय के अनुकूल हो।
4. न्यूनतम भुगतान से अतिरिक्त किया जाने वाला भुगतान पारिश्रमिक के साथ ही भुगतान किया जाना चाहिए।
5. योजना के लिए समय तथा कार्यों के मानक तय करते समय यह अवश्य ध्यान रखना चाहिए कि मानक न तो इतने उच्च हो कि जिन्हें हासिल करना श्रमिक के लिए कठिन हो और न ही इतने निम्न हो कि हर कोई इसे आसानी से हासिल कर पाये। इससे प्रतिष्ठान को हानि होती है।
6. योजना सबकी सहमति से तैयार की जानी चाहिये। इसमें प्रबन्धकों व श्रमिक संघों की सहमति लेना आवश्यक है।
7. योजना एक सामान्य श्रमिक के समझ में आनी चाहिए तथा इससे प्रबन्धकों तथा उपक्रम के प्रति श्रमिकों का विश्वास दृढ़ होना चाहिए।

§ 6.11 विभिन्न प्रकार की वेतन-प्रोत्साहन योजनायें (Different Types of Wage Incentive Plans) :

विभिन्न प्रकार की वेतन-प्रोत्साहन योजनायें (Different Types of Wage Incentive Plans) :

विभिन्न प्रकार की वेतन प्रोत्साहन योजनायें निम्न प्रकार हैं—

1. सीधी कार्य-दर प्रणाली (Straight Piece-rate system)
2. टेलर की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली (Taylor's differential piece rate system)
3. मेरिक की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली (Merrick's differential piece rate system)
4. गैन्ट की लक्ष्य तथा बोनस प्रणाली (Gantt task and bonus system)
5. हाल्से प्रोत्साहन योजना (Halsey incentive plan)
6. रोवन योजना (Rowan plan)
7. बीडॉक्स अंक प्रणाली (The Bedaux point system)
8. एमरसन दक्षता योजना (Emerson's efficiency plan)
9. ग्रुप प्रोत्साहन योजना (Group incentive plan)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न हैं—

1. सीधी कार्य-दर प्रणाली (Strength Piece-rate System)—यह प्रणाली साधारण मानवीय क्रियाओं जैसे एक समान कार्यों (Jobs) का उत्पादन करना, लोडिंग, अनलोड़िग आदि, जो व्यक्तिगत प्रयासों द्वारा की जाती है, के लिए प्रयोग की जाती है। एक सीधी कार्य-दर प्रणाली में कार्य के पूर्ण होने पर स्थिर कार्य दर से भुगतान किया जाता है। यदि एक निश्चित अवधि में श्रमिक अधिक कार्य करता है तो उसे अतिरिक्त धन प्राप्त होता है।

उदाहरण के लिये यदि किसी कार्य के लिए प्रति नग ₹ 1/- प्राप्त होता है और उसे न्यूनतम 20 नग प्रतिदिन बनाने हैं। यदि वह 25 नग प्रतिदिन बनाता है तो उसे $25 \times 1 = ₹ 25$ का भुगतान होगा, $20 \times 1 = ₹ 20$ का भुगतान नहीं होगा।

लाभ (Advantages) :

1. अधिक उत्पादन पर सीधा लाभ मिलता है।
2. यह गणना तथा समझने में सरल है।
3. अधिक उत्पादन से उपरिलागत (Overhead cost) कम हो जाती है।
4. पर्यवेक्षण (Supervision) की लागत कम हो जाती है।

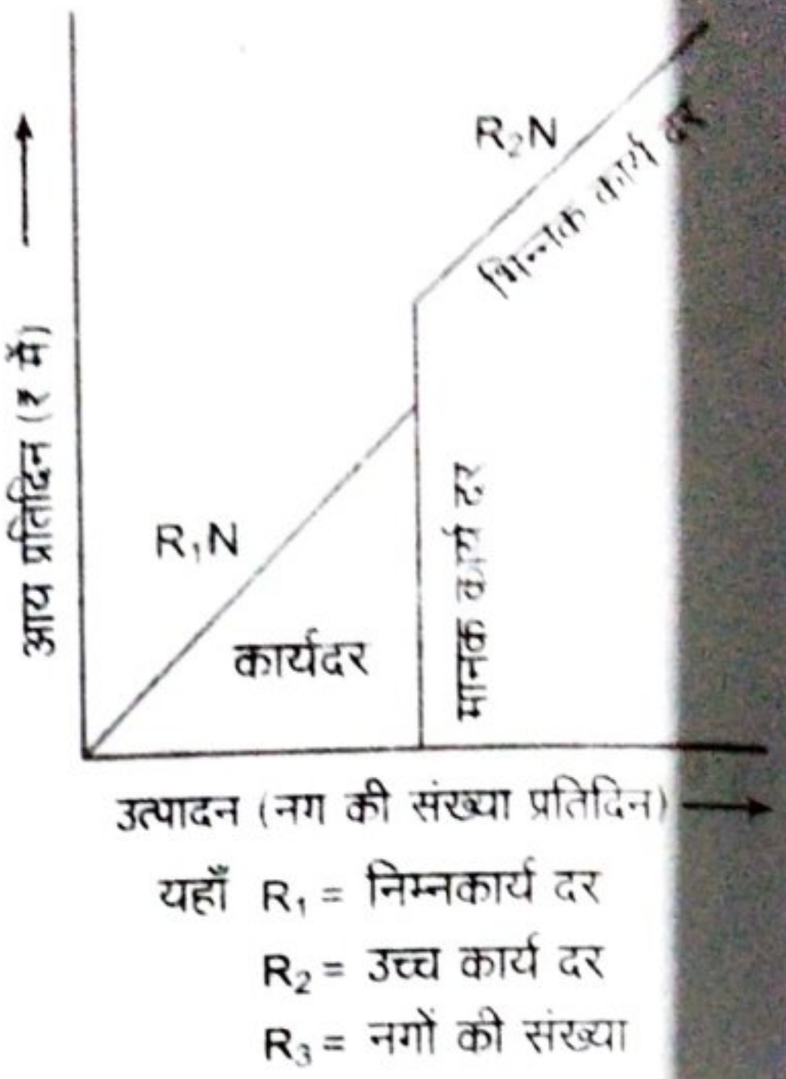
दोष (Disadvantages) :

1. अधिक उत्पादन अथवा अधिक कमाई के लालच में श्रमिक कार्य की गुणवत्ता पर ध्यान नहीं देता।
2. पदार्थ की अधिक बर्बादी तथा मशीन औजारों का अधिक क्षय होता है।

3. न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी नहीं होती।
4. ज्यादा उत्पादन करने के लालच में श्रमिक की सेहत पर विपरीत असर पड़ता है।

उपयोग (Applications)—इस प्रणाली को वहाँ वरीयता दी जाती है जहाँ कार्य का मानकीकरण (standardization) हो, कार्य को नग के रूप में विभाजित किया जा सके तथा एक जैसी प्रकृति के कार्य की पुनरावृत्ति हो रही हो।

2. टेलर की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली (Taylor's Differential Piece Rate System)—इस योजना को **एफ डब्ल्यू टेलर (F.W. Taylor)** ने विकसित किया। यह प्रणाली दो कार्य-दर प्रस्तुत करती है। वे श्रमिक जो एक निश्चित अवधि में मानक कार्य या उससे अधिक कार्य करते हैं उन्हें "उच्च मजदूरी दर" अथवा "उच्च कार्य-दर" से भुगतान किया जाता है तथा जो मानक से कम कार्य करते हैं उन्हें "निम्न कार्य-दर" से भुगतान किया जाता है। यह प्रणाली दक्ष कर्मचारियों के लिए पारितोषिक तथा आलसी कर्मचारियों के लिए दंड़ का प्रावधान करती है।



चित्र 6.1 : टेलर की भिन्नक कार्य-दर

उदाहरण : माना दो श्रमिक x तथा y दो एकसमान मशीनों पर एकसमान कार्य (Job) के क्रमश: 75 तथा 85 नग उत्पादित करते है जबकि मानक उत्पादन 80 नग प्रतिदिन है। प्रत्येक श्रमिक की आय का आँकलन कीजिये जबकि श्रम दर ₹ 12 प्रति घंटा है तथा मानक कार्य दर का 80% निम्न मानक निष्पादन तथा 120% उच्च मानक निष्पादन मानिये।

हल : मानक निष्पादन प्रति घण्टा $= \frac{80}{8} = 10$ नग

मानक कार्य दर (Piece Rate) $(R) = \frac{12}{10} = ₹\ 1.20$

निम्न कार्य दर $= 1 \cdot 2 \times \frac{80}{100} = 0 \cdot 96$

उच्च कार्य दर $= 1 \cdot 2 \times \frac{120}{100} = 1 \cdot 44$

श्रमिक x की आय $= 0 \cdot 96 \times 75 = ₹\ 72$ प्रतिदिन उत्तर

श्रमिक y की आय $= 144 \times 85 = ₹\ 122.40$ प्रतिदिन उत्तर

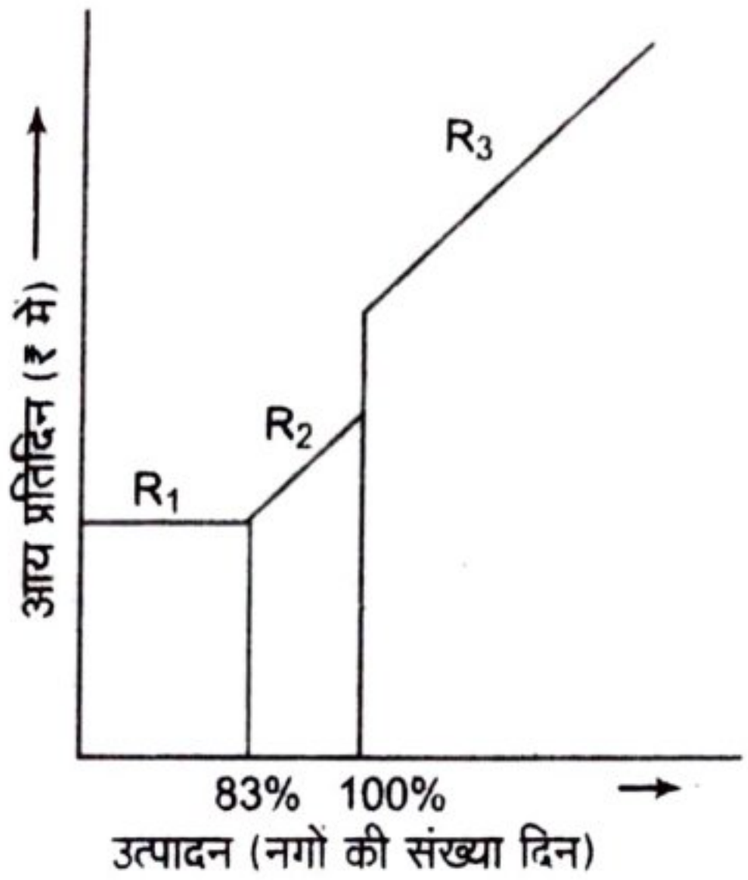
लाभ (Advantages) :

1. यह सरल तथा समझने में आसान विधि है।
2. यह विधि दक्ष कर्मचारियों को लाभ तथा आलसी कर्मचारियों को दंड़ देता है।
3. निष्क्रिय समय का भुगतान श्रमिक को नहीं किया जाता है।
4. पर्यवेक्षण तथा उत्पादन नियन्त्रण सरल होता है।

दोष (Disadvantages) :

1. न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी न होने के कारण यह प्रणाली श्रमिकों द्वारा प्राय: नापसन्द की जाती है।
2. यह प्रणाली सामूहिक कार्यों के लिए अनुपयुक्त है।
3. अधिक कमाने के चक्कर में श्रमिक अपनी सेहत की परवाह नहीं करते।
4. कार्य की गुणवत्ता में कमी तथा पदार्थ की बर्बादी में वृद्धि होती है।
5. मशीनों तथा औजारों के रखरखाव में लापरवाही बरती जाती है।

3. मैरिक की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली (Merrick's Differential Piece Rate System)—यह टेलर की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली का ही उन्नत रूप है।



चित्र 6.2 : मेरिक की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली

यह प्रणाली श्रमिकों के प्रत्येक वर्ग के लिए तीन भिन्न दर प्रस्तुत करती है। प्रथम प्रशिक्षुओं अथवा नवकर्मियों के लिए, दूसरा सामान्य तथा विकासशील कर्मियों के लिए तथा तीसरा दक्ष कर्मियों के लिए। इसमें कोई दंड नहीं होता तथा श्रमिकों को न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी होती है।

(i) मानक उत्पाद के 83% तक = मूल दर प्रति नग

(ii) मानक उत्पादन के 83% से 100% तक = 1.10×मूल दर प्रति नग

(iii) मानक उत्पादन के 100% से अधिक = 1.20×मूल दर प्रति नग

4. गैन्ट की लक्ष्य तथा बोनस प्रणाली (Gantt Task and Bonus System)—यह प्रणाली भी टेलर की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली का ही उन्नत रूप है जिसे **हेनरी एल गैन्ट (Henry L. Gantt)** ने विकसित किया। इस प्रणाली के प्रमुख लक्षण निम्न हैं—

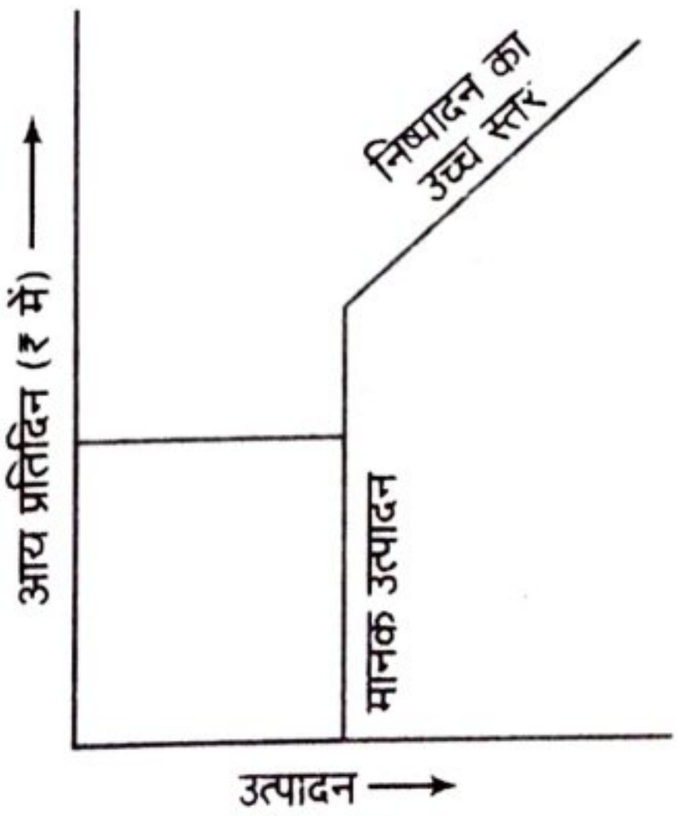
(i) इस प्रणाली में पारिश्रमिक प्रति घंटे की दर से निर्धारित होता है न कि प्रति नग की दर से।

(ii) मानक निष्पादन से कम कार्य करने पर न्यूनतम समय-दर से भुगतान किया जाता है।

(iii) मानक निष्पादन/उत्पादन करने पर श्रमिक को बोनस का भुगतान दिया जाता है तथा जो अत्यंत आकर्षक होता है। (जैसे—न्यूनतम पारिश्रमिक + समय दर का 20% बोनस के रूप में)

(iv) निष्पादन की उच्च दर के लिए उच्च कार्य दर का भुगतान किया जाता है।

(v) प्रत्येक कार्य के लिए वैज्ञानिक आधार पर कार्यमापन करके मानक समय निर्धारित किया जाता है।



चित्र 6.3 : गैन्ट की लक्ष्य तथा बोनस प्रणाली

उपयोग (Applications)—इस प्रणाली का उपयोग अथवा उद्देश्य निष्पादन को मानक स्तर तक बढ़ाने के लिए होता है।

5. हाल्से प्रोत्साहन योजना (Halsey Incentive Plan)—इस योजना को **फ्रेड्रिक ए हाल्से** (Fredrick A. Halsey) ने 1891 में प्रस्तुत किया था। इस योजना में श्रमिक को न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी होती है। प्रत्येक कार्य (Job) के लिए एक मानक समय तय किया जाता है। यदि कोई श्रमिक समय से पहले अपना कार्य पूरा कर लेता है, तब उसे निश्चित मजदूरी के साथ प्रोत्साहन बोनस भी

मिलता है जो समय की बचत के अनुरूप उसकी आय का एक निश्चित प्रतिशत होता है। सर्वाधिक प्रचलित प्रतिशत 50% है।

माना, दर प्रति घंटा $= R$ (रुपये में), मानक समय $= T_s$ (घंटा)

लिया गया वास्तविक समय $= T_a$ (घंटा)

समय की बचत $= (T_s - T_a)$ (घंटा)

$$\text{प्राप्त बोनस} = (T_s - T_a) \times \left(\frac{50}{100} \times R\right) = \frac{R(T_s - T_a)}{2}$$

$$\therefore \quad \text{श्रमिक की कुल आय} = T_a \times R + \frac{1}{2} \times R(T_s - T_a)$$

उदाहरण : किसी कार्य के लिए मानक समय 8 घंटे है। इस कार्य को कोई श्रमिक 6 घंटे में पूर्ण कर लेता है। यदि पारिश्रमिक दर ₹ 10 प्रति घंटा हो तो श्रमिक को प्राप्त बोनस तथा उसकी कुल आय ज्ञात करो।

हल : दिया है : $R = ₹\ 10$ प्रति घंटा, $T_s = 8$ घंटे, $T_a = 6$ घंटे

$$\text{बोनस} = \frac{1}{2} \times R(T_s - T_a) = \frac{1}{2} \times 10(8-6) = ₹\ \mathbf{10}$$ **उत्तर**

$$\text{श्रमिक की कुल आय} = T_a \times R + \frac{1}{2} R(T_s - T_a)$$

$$= 6 \times 10 + 10 = ₹\ \mathbf{70}$$ **उत्तर**

लाभ (Advantages) :

1. समझने तथा आँकलन करने में यह विधि सरल है।
2. श्रमिक को न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी होती है।
3. नियोक्ता तथा श्रमिक दोनों के लिए लाभकारी है।

दोष (Disadvantages) :

1. श्रमिक द्वारा किये गये प्रयासों का लाभ प्रबन्धन को भी मिलता है, इससे कुछ श्रमिक असंतुष्ट हो सकते हैं।
2. निष्पादन मानक, पूर्व उत्पादन रिकार्ड पर आधारित होते हैं।

6. रोवन योजना (Rowan Plan)—इस योजना को जेम्स रोवन (James Rowan) ने सन् 1901 में प्रस्तुत किया था। यह योजना भी प्रत्येक श्रमिक को न्यूनतम मजदूरी की गारण्टी देती है, साथ ही समय की बचत के एक निश्चित अनुपात में प्रोत्साहन बोनस भी प्रदान करती है। इस योजना में बोनस की गणना निम्न सूत्र से की जाती है—

$$\text{बोनस} = \frac{\text{मानक समय - वास्तविक समय}}{\text{मानक समय}} \times \text{वास्तविक समय} \times \text{दर प्रति घंटा}$$

$$= \left[\frac{T_s - T_a}{T_s}\right] \times T_a \times R$$

अत: $$\text{श्रमिक की कुल आय} = T_a \times R + \left[\frac{T_s - T_a}{T_s}\right] \times T_a \times R$$

उदाहरण : एक उद्योग में किसी कार्य को पूर्ण करने का मानक समय 8 घंटे है तथा दर प्रति घंटा ₹ 20 है। मजदूरों की रोवन योजना के तहत बोनस का भुगतान किया जाना है। श्रमिक को प्राप्त बोनस की गणना कीजिए यदि श्रमिक अपना कार्य क्रमश: 8, 7, 6 ..... 1 घंटे में पूरा कर लेता है।

हल : नीचे दी तालिका में समय के विभिन्न मानों के लिए बोनस का आगणन दिखाया गया है—

तालिका 6.1

कार्य को पूरा करने में लगा वास्तविक समय (T_a)	समय की बचत ($T_s - T_a$)	रोवन प्रणाली के तहत श्रमिक द्वारा अर्जित किया गया बोनस $\left[\frac{T_s - T_a}{T_s}\right] \times T_a \times R$
8	0	0
7	1	(1/8) × 7 × 20 = ₹ 17.50
6	2	(2/8) × 6 × 20 = ₹ 30
5	3	(3/8) × 5 × 20 = ₹ 37.50
4	4	(4/8) × 4 × 20 = ₹ 40
3	5	(5/8) × 3 × 20 = ₹ 37.50
2	6	(6/8) × 2 × 20 = ₹ 30
1	7	(7/8) × 1 × 20 = ₹ 17.50

उपरोक्त आकड़ों से स्पष्ट है कि अर्जित बोनस का अधिकतम मान तब जब श्रमिक अपने कार्य को मानक समय के 50% समय में पूरा करेगा।

लाभ (Advantages) :

1. इस योजना से प्रशिक्षु, कम अनुभवी या उम्रदराज श्रमिकों को अच्छा प्रोत्साहन मिलता है। इससे उनका मनोबल तथा उत्साह बढ़ता है।
2. नियोक्ता को गलत मानक चुनने से होने वाली हानि से बचाव मिलता है।
3. बढ़े हुए उत्पादन का लाभ नियोक्ता को भी प्राप्त होता है।
4. 50% से अधिक समय की बचत से बोनस में कमी आती है अतः श्रमिक जल्दबाजी में गुणवत्ता की अपेक्षा नहीं करता।

दोष (Disadvantages) :

1. यह प्रणाली उच्च उत्पादन स्तर पर कम प्रोत्साहन देती है।
2. बढ़ी हुयी उत्पादकता के लाभ का एक अंश नियोक्ता को भी मिलता है। अतः कुछ श्रमिक इस योजना से असंतुष्ट रहते हैं।
3. इस प्रणाली में अधिक प्रशासनिक जटिलतायें हैं।

7. बीडॉक्स अंक प्रणाली (Bedaux Point System)—इस प्रणाली में मानक समय के प्रत्येक मिनट को एक अंक के रूप में व्यक्त किया जाता है। एक अंक को 1B कहते है जो एक मिनट के बराबर होता है। इसका अर्थ यह है कि एक मानक घंटा 60B अर्थात् 60 अंक का होगा। न्यूनतम गारण्टी युक्त बेतन 60 अंक प्रति घंटा पर भुगतान किया जाता है। 60 अंक से ऊपर अर्जित किये गये अंकों का भुगतान मूल पारिश्रमिक दर के 75% से किया जाता है। यह प्रणाली उपयुक्त है जब—

(i) कार्य की प्रकृति, मानक स्थितियों में, समान बनी रहती है।

(ii) जहाँ कार्यकारी क्षेत्र विस्तृत परिवर्तनीय हो, तथा

(iii) जहाँ उत्पादन नियन्त्रण उच्च विकसित हो।

एक श्रमिक की आय निम्न सूत्र से ज्ञात की जा सकती है—

$$E = R \times T_a + 0.75 (T_s - T_a)$$

जहाँ E = श्रमिक की आय, R = मजदूरी दर प्रति घंटा,

T_s = मानक समय तथा T_a = वास्तविक समय।

लाभ (Advantages) :

1. यह प्रणाली सरल तथा क्रियान्वयन में आसान है।
2. एक मजदूर प्रतिदिन अर्जित अंक अर्थात् B_s गिन सकता है और महीने भर का आँकलन कर सकता है।
3. कार्यकारी समय की यथार्थता के कारण प्रभावी उत्पादन नियन्त्रण स्थापित किया जा सकता है।
4. प्रबन्धक अगर चाहे प्रतिदिन अर्जित अंकों अर्थात् B_s को नोटिस बोर्ड पर प्रदर्शित कर सकता है जिससे श्रमिकों में प्रतिस्पर्धा की भावना उत्पन्न होती है।

8. एमरसन दक्षता योजना (Emerson's Efficiency Plan)—इस योजना को **हैरिंगटन एमरसन** (Harrington Emerson) द्वारा प्रस्तुत किया गया। इस योजना में पारिश्रमिक की गणना का आधार दक्षता होती है। प्रतिदिन का पारिश्रमिक नियत होता है चाहे निष्पादन (Output) कुछ भी हो। कम दक्ष कर्मचारियों का कोई नुकसान नहीं होता परन्तु अधिक दक्ष कर्मचारियों को बोनस प्राप्ति होती है जब वे अपनी दक्षता सिद्ध करते हैं। पूर्व अनुभवों के आधार पर एक मानक निष्पादन को 100% तय कर लिया जाता है। अब श्रमिक के वास्तविक निष्पादन की तुलना मानक निष्पादन से करके उसकी दक्षता का निर्धारण किया जाता है।

इस प्रकार

$$\text{दक्षता \%} = \frac{\text{निश्चित समय में वास्तविक निष्पादन}}{\text{उसी समय में मानक निष्पादन}} \times 100$$

अथवा

$$\text{दक्षता \%} = \frac{\text{एक कार्य (job) को करने में लगा वास्तविक समय}}{\text{कार्य के लिए मानक समय}} \times 100$$

इस योजना में श्रमिक को एक प्रोत्साहन बोनस का भुगतान भी किया जाता है यदि उसकी दक्षता मानक दक्षता (100%) के दो-तिहाई (66.67%) से अधिक हो। इस विधि में पारिश्रमिक का आँकलन निम्न प्रकार करते हैं—

दक्षता	पारिश्रमिक
(a) 66.67% से कम	कोई बोनस नहीं। केवल समय दर से भुगतान होगा।
(b) 66.67 से 100% तक	समय-दर से पारिश्रमिक का भुगतान + बोनस (90%) दक्षता पर 10% तथा 100% दक्षता पर 20%)
(c) 100% से अधिक	समय-दर से पारिश्रमिक +20% बोनस + 100% दक्षता से अधिक प्रत्येक % दक्षता पर 1% अतिरिक्त बोनस (अर्थात् 1% दक्षता पर 1% अतिरिक्त बोनस)

66.67% दक्षता से अधिक दक्षता पर प्रोत्साहन बोनस धीरे-धीरे छोटे पदों (small steps) में बढ़ता है। इसके आँकलन में एक तालिका का प्रयोग किया जाता है जिसमें 34 छोटे पद (small steps) होते हैं।

उदाहरण : एक उपक्रम में तीन श्रमिक X, Y तथा Z इस्पात की पिनें बनाते हैं। उन्हें ₹ 40 प्रतिदिन पारिश्रमिक का भुगतान किया जाता है। यदि वे क्रमश: 30, 50 तथा 60 पिन बनाते हो तो एमरसन की दक्षता योजना पर आधारित उनकी आय ज्ञात करो यदि मानक उत्पादन 50 पिन प्रतिदिन है।

हल : श्रमिकों की कुल आय तथा उनका आँकलन तालिका में प्रदर्शित हैं :

श्रमिक	उत्पादित मात्रा	मानक पारिश्रमिक दर (₹)	मानक निष्पादन का प्रतिशत (%)	बोनस का भुगतान	कुल आय (₹)
X	30	40%	$\frac{30}{50} \times 100 = 60\%$	शून्य	40.00
Y	50	40%	$\frac{50}{50} \times 100 \times = 100\%$	$40 \times \frac{20}{100} = ₹\ 8.00$	48.00
Z	60	40%	$\frac{60}{50} \times 100 = 12\%$	$8 + \frac{20}{100} \times 40 = ₹\ 16.00$	56.00

9. समूह प्रोत्साहन योजना (Group Incentive Plan)—यह योजना तब प्रयोग की जाती है जब किसी एक श्रमिक के कार्य का ठीक-ठीक अनुमान लगाना कठिन होता है। इस योजना में प्रत्येक कर्मचारी को प्रोत्साहन (Incentive) का भुगतान उनके कार्य समूह के संयुक्त निष्पादन के आधार पर किया जाता है। इस प्रणाली में श्रमिकों के समूह को एक यूनिट माना जाता है। उदाहरणतया फेब्रीकेशन, संयोजन तथा अनुरक्षण कार्य अथवा अप्रत्यक्ष कार्य जिसमें अनेक कार्य मिलेजुले हो। ऐसे मामलों में कार्य निष्पादन सामूहिक प्रयासों पर निर्भर करता है। एक समूह के मानक निष्पादन के आधार पर, सभी श्रमिकों में बोनस का भुगतान बराबर-बराबर बाँट दिया जाता है।

समूह के लक्ष्यों को समूह के नेता (Leader) द्वारा नियन्त्रित किया जाता है। कार्य का प्रकार और समूह का आकार ऐसा होना चाहिए कि श्रमिक एक दूसरे की मदद कर सकें।

प्रात: नियोक्ता द्वारा यह योजना पसन्द की जाती है क्योंकि इसमें प्रोत्साहन के भुगतान की जिम्मेदारी तब बनती है जब ओवर आल निष्पादन बढ़ता है। इसके विपरीत दक्ष कर्मचारियों को यह योजना इसलिए पसन्द नहीं आती है क्योंकि उसके समूह के और साथी उतने दक्ष नहीं होते हैं।

लाभ (Advantages) :

समूह प्रोत्साहन योजना को लागू करने के निम्न लाभ हैं—

1. कम पर्यवेक्षण की आवश्यकता होती है।
2. एक समूह में कार्य करने से श्रमिकों में आपसी सहयोग की भावना बढ़ती है। दक्ष एवं कुशल श्रमिक अन्य श्रमिकों की मदद करता है तथा उनका कौशल बढ़ाता है।
3. बोनस के एक समान वितरण के कारण श्रमिक संघ प्राय: इसे पसन्द करते हैं।
4. यह टीम-भावना को बढ़ाने वाली योजना है।
5. नियोक्ता को यह लाभ है कि जब ओवरआल दक्षता एवं निष्पादन में वृद्धि होगी तथा प्रोत्साहन का भुगतान करना होगा।

दोष (Disadvantages) :

1. समूह का एक आलसी व्यक्ति अन्य सदस्यों के कार्यों की गति को मंद कर सकता है।
2. दक्ष व्यक्ति को यह योजना प्राय: पसन्द नहीं आती क्योंकि इससे उसकी दक्षता को पहचान नहीं मिलती है।
3. अलग-अलग क्षमताओं के व्यक्तियों को बोनस का वितरण करने में कठिनाई होती है।
4. अधूरे कार्य के लिए बोनस प्रदान करने में कठिनाई होती है।

6.12 बोनस प्रणाली (Bonus System) :

ऐसे उद्योग अथवा उपक्रम, जहाँ सतत प्रक्रम (Continuous processes) या एसेम्बली लाइन (Assembly line) पर कार्य होते हैं और श्रमिकों के एक समूह द्वारा कार्य किये जाते हैं, वहाँ एक श्रमिक द्वारा किये गये कार्य का आँकलन नहीं किया जा सकता। इसलिए श्रमिकों को सामूहिक रूप से बोनस देने की प्रणालियाँ बनाई गई है।

विधियाँ (Methods)—

बोनस प्रणाली द्वारा प्रोत्साहन देने की निम्न विधियाँ हैं—

1. सामूहिक बोनस प्रणाली (Collective Bonus System)—यह प्रणाली प्राय: बड़े उपक्रमों में अपनायी जाती है जैसे राजकीय परिवहन, विद्युत परिषद, वाहन उत्पाद प्रतिष्ठान आदि।

इस प्रणाली द्वारा बड़े प्रतिष्ठानों अथवा उपक्रमों सभी कर्मचारियों एवं श्रमिकों को सामूहिक बोनस दिया जाता है क्योंकि एक या अधिक माह का वेतन हो सकता है। यदि प्रतिष्ठान का मुनाफा अधिक हो तो बोनस की अदायगी छमाही (Six monthly) या वार्षिक (Annually) हो सकती है।

2. ग्रुप बोनस प्रणाली (Group Bonus System)—इस प्रणाली के अन्तर्गत प्रतिष्ठान के विभिन्न विभागों या उप-विभागों में निश्चित अन्तराल पर अथवा प्रति इकाई कार्य पर सभी को एक निश्चित बोनस की अदायगी होती है यदि कार्य को निर्धारित-समय से पहले ही कर लिया गया हो या मानक उत्पादन से अधिक उत्पादन किया गया हो। इस प्रकार का बोनस विभाग के फोरमैन तथा श्रमिकों में निश्चित अनुपात में बाँट लिया जाता है।

§ 6.13 (Some Other Important Incentive Schemes) :

कुछ अन्य महत्वपूर्ण प्रोत्साहन योजनायें, जो विशेष परिस्थितियों तथा विशेष उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु प्रयोग में लायी जाती हैं, निम्न प्रकार हैं—

1. उत्पादन बोनस (Production Bonus)—यह बोनस सामान्यत: उन विभागों के कर्मचारियों को दिया जाता है जो निर्धारित उत्पादन लक्ष्य प्राप्त कर लेते हैं। इसके अन्तर्गत प्रतिष्ठान के व्यवस्थापक स्वयं निर्णय लेकर प्रबन्धकों, पर्यवेक्षकों तथा श्रमिकों को एकमुश्त धनराशि की अदायगी करते हैं। इससे विभागों में एक स्वस्थ प्रतिस्पर्धात्मक माहौल बनता है तथा लक्ष्यों को प्राप्ति हेतु अधिक उत्साह से कार्य किया जाता है।

2. गुणवत्ता बोनस (Quality Bonus)—उत्पाद की गुणवत्ता उच्च बनी रहे, इस आशय से यह बोनस दिया जाता है। कार्य-दर विधि (Piece-rate method) में निर्मित माल की गुणवत्ता गिरने की सम्भावना, श्रमिक के अधिक मजदूरी पाने की लालसा के कारण बनी रहती है। इससे माल और श्रम की हानि तो होती ही है, साथ ही प्रतिष्ठान की साख (goodwill) को भी नुकसान पहुँचता है। इसे रोकने के लिए बेकार माल (scrap) की एक प्रतिशत सीमा निर्धारित की जाती है। इस सीमा से अधिक स्क्रैप करने पर श्रमिक को पेनल्टी दी जाती है जबकि इससे कम स्क्रैप करने पर पारितोषिक स्वरूप बोनस दिया जाता है जिसे गुण्यवत्ता बोनस कहते हैं। यह बोनस चार्जमैन, मशीन सैटर, फोरमैन आदि को भी उनके विभागीय प्रगति के आधार पर दिया जाता है।

3. उपस्थिति बोनस (Attendance Bonus)—इस बोनस का प्रयोग उपस्थिति की नियमितता एवं समयबद्धता (regularity and punctuality) सुनिश्चित करने के लिए दिया जाता है। इस बोनस का महत्त्व तब और बढ़ जाता है जब कार्य की अधिकता हो, श्रमिकों की कमी हो अथवा समय का अभाव हो। कर्मचारी के अनुपस्थित रहने से जहाँ उत्पादन लक्ष्य प्राप्त करने में कठिनाई आती है वही समयबद्धता न रहने से उपक्रम में अनुशासनहीनता को बढ़ावा मिलता है। बोनस का भुगतान नकद अथवा संवेदन अवकाश के रूप में किया जा सकता है।

4. विषम शिफ्ट बोनस (Odd Shift Bonus)—एक शिफ्ट में कार्य करने के बाद दूसरी या तीसरी शिफ्ट में काम करने की प्रेरणा प्रदान करने के लिये बोनस दिया जाता है। इससे अन्य शिफ्टों में काम करने का प्रलोभन बना रहता है तथा संगठन को भी अपना लक्ष्य पूरा करने में मदद मिलती है। यह बोनस निम्न प्रकार किसी भी रूप में दिया जा सकता है—

1. तीन से पाँच घण्टे प्रति सप्ताह की अतिरिक्त मजदूरी।
2. विश्राम काल की अवधि का भी सामान्य दर से भुगतान।
3. प्रति घण्टे अतिरिक्त दर से भुगतान।
4. दूसरी शिफ्ट में $7\frac{1}{2}$ घंटे कार्य करने पर 8 घण्टे की पूरी मजदूरी तथा तीसरी शिफ्ट में 7 घंटे कार्य करने पर 8 घंटे की पूरी मजदूरी।

5. दीर्घ सेवा अवधि बोनस (Long Term Service Bonus)—सेवा की निरन्तरता को बनाये रखने के लिए तथा श्रम-परिवर्तन की प्रवृत्ति को कम करने के लिए इस योजना को लागू किया जाता है। उदाहरण के लिए पाँच वर्ष की निरन्तर सेवा अवधि के पश्चात् 3% अतिरिक्त बोनस तथा पाँच वर्ष की निरन्तर सेवा अवधि के पश्चात् 3% अतिरिक्त बोनस तथा दस वर्ष की सेवा के पश्चात् 5% अतिरिक्त बोनस की अदायगी। यह बोनस नकद के अतिरिक्त संवेदन अर्जित अवकाश में वृद्धि के रूप में भी प्रदान किया जाता है।

6. लागत प्रीमियम (Cost Premium)—उसके अन्तर्गत लागत-लेखा (Cost-accounting) की सहायता से विभिन्न विभागों, प्रक्रियाओं अथवा इकाई उत्पादनों की मानक लागत (Standard cost) स्थिर कर दी जाती है। यदि उत्पाद की वास्तविक लागत मानक से कम आती है तो इससे प्राप्त बचत को श्रमिकों एवं नियोक्ता के मध्य अनुपातिक रूप से वितरित कर दिया जाता है। यह बोनस भी श्रमिक एवं विभागीय अधिकारियों दोनों को दिया जाता है। श्रमिकों के लिए केवल श्रम लागत को आधार बनाया जाता है जबकि पर्यवेक्षक तथा अन्य अधिकारियों के लिए प्रत्यक्ष श्रम, अप्रत्यक्ष श्रम, अनुरक्षण, स्टोर्स की खपत, औजार तथा बेकार-माल के परिमाण के आधार बनाया जाता है। इससे लागत में कमी आती है। अनावश्यक विभागीय खर्चों में कमी आती है, लाभ में वृद्धि होती है तथा व्यवसायिक प्रतिस्पर्धा में मदद मिलती है।

§ 6.14 पर्यवेक्षकों के लिए प्रोत्साहन (Incentives for Supervisors) :

पर्यवेक्षक स्टाफ को उस कार्य निष्पादन (Output) पर प्रोत्साहन का भुगतान किया जा सकता है जिसके लिए वह उत्तरदायी होता है। ऐसे अनेक कारक सम्भव होते हैं जिन पर प्रोत्साहन आधारित होता है। एक पर्यवेक्षक (Supervisor) को दिये जाने वाला बोनस निम्न पर आधारित हो सकता है—

(a) प्रतिदिन अथवा प्रति सप्ताह उसके खण्ड/विभाग द्वारा उत्पादित किये जाने वाले स्वीकार्य एवं संतोषजनक उत्पादों की संख्या पर,

(b) समान कार्य निष्पादन (Same Output) को प्राप्त करने में बचाये गये कार्य घण्टों की संख्या के आधार पर,

(c) व्यर्थ तथा बर्बादी (स्क्रेप) में कमी लाने के आधार पर,

(d) संगठन (Organisation) के लिए शुद्ध लागत में कमी लाने के आधार पर,

(e) कर्मचारी/श्रमिकों के अभीष्ठतम सदुपयोग (Optimum Utilization) के आधार पर, तथा

(f) आदेशों (Orders) की संख्या के आधार पर, जिनकी केस डिलीवरी समय पर की गई।

§ 6.15 अप्रत्यक्ष श्रम के लिए प्रोत्साहन (Incentives for indirect Labour)

नियोक्ता (Employer) तथा अप्रत्यक्ष श्रम (indirect labour) के मध्य होने वाली सहमति (agreement) के अनुसार कम्पनी को होने वाले लाभ का एक हिस्सा उन्हें उनकी सामान्य मजदूरी के अतिरिक्त दिया जा सकता है। किसी व्यक्ति के पास लाभ का कितना भाग गया, वह उसकी सेवाकाल की अवधि, वेतन, जिम्मेदारियों तथा उसके गुणों पर आधारित हो सकता है।

"अप्रत्यक्ष श्रम को ऐसे व्यक्ति अथवा समूह द्वारा परिभाषित किया जा सकता है। जो उत्पादन की आकृति (form) अथवा उसकी गुणवत्ता को प्रभावित करने के लिए कोई भौतिक प्रयास नहीं करते है बल्कि उसका उत्पादन बढ़ाने में मदद करते है।"

किसी अप्रत्यक्ष श्रम (Indirect labour) के मिलने वाले प्रोत्साहन पर उसका कोई नियन्त्रण नहीं होता है। अप्रत्यक्ष श्रमिक को मिलने वाला प्रोत्साहन प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष हो सकता है। प्रत्यक्ष प्रोत्साहन को किसी अधिकृत व्यक्ति अथवा समूह द्वारा, अप्रत्यक्ष श्रमिक के किये गये उत्पादन कार्यों का ऑकलन करके स्थापित किया जाता है।

अप्रत्यक्ष श्रम के लिए प्रोत्साहन योजना को बनाते समय यह ध्यान रखना आवश्यक होता है कि उसे मिलने वाला प्रोत्साहन, उसके द्वारा किये गये प्रयासों के अनुरूप है। यह एक निश्चित अवधि के लिए होना चाहिए तथा निश्चित समयान्तराल पर इसका भुगतान होते रहना चाहिए।

प्रश्नावली

1. वेतन तथा मजदूरी को परिभाषित कीजिये। यह कितने प्रकार की होती है ? संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
2. सांकेतिक मजदूरी (Nominal wages) तथा वास्तविक मजदूरी (Real wage) में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

(U. P. B. T. E. 1994, 2001, 2004)

3. निर्वाह मजदूरी (Living wage) तथा न्यायोचित मजदूरी (fair wage) में अन्तर स्पष्ट कीजिये। *(U. P. B. T. E. 2002)*
4. पारिश्रमिक असमानता (Wage Differential) से आप क्या समझते हैं ? इसके प्रमुख कारणों का वर्णन कीजिए।
5. पारिश्रमिक को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक कौन-कौन से हैं ? संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
6. एक अच्छी मजदूरी भुगतान प्रणाली के वाँछित गुण कौन-कौन से हैं ? स्पष्ट कीजिये। *(U.P.B.T.E. 1996, 2006)*
7. मजदूरी तथा वेतन प्रशासन के उद्देश्य तथा महत्त्व पर प्रकाश डालिए।
8. मजदूरी भुगतान की विभिन्न प्रणालियों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
9. समय-दर प्रणाली (Time Rate System) तथा कार्य-दर प्रणाली (Piece Rate System) में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

(U.P.B.T.E. 1995)

10. एक आदर्श मजदूरी भुगतान प्रणाली के लक्षण बताइये।
11. लाभांश प्रणाली (Profit sharing) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये। इस प्रणाली के लाभ एवं दोषों की विवेचना कीजिये।
12. एक अच्छी मजदूरी प्रोत्साहन योजना के लक्षण स्पष्ट कीजिये। *(U.P.B.T.E. 2013)*
13. विभिन्न प्रकार की वेतन-प्रोत्साहन योजनाओं का वर्णन कीजिये।
14. किन्हीं दो वेतन-प्रोत्साहन योजनाओं का उनके गुण व दोष देते हुए वर्णन कीजिये। *(U.P. 1995)*
15. टेलर की भिन्नक कार्य-दर प्रणाली (Taylor's Differential Piece rate system) का लाभ व दोषों सहित वर्णन कीजिये।
16. गैण्ट की लक्ष्य तथा बोनस प्रणाली (Gantt Task and Bonus System) का संक्षिप्त वर्णन कीजिये। इसके लाभ-हानियों का भी वर्णन कीजिए।
17. निम्न प्रेरणात्मक अधिलाभ बोनस योजनाओं का संक्षिप्त वर्णन (लाभ, दोषों सहित) कीजिये।
    (i) सीधी कार्य-दर प्रणाली (Straight Piece Rate System)
    (ii) हाल्से प्रोत्साहन योजना (Halsey Incentive Plan)
    (iii) रोवन योजना (Rowan Plan)
    (iv) बीड़ाक्स अंक प्रणाली (Bedaux Point System)
    (v) एमरसन दक्षता योजना (Emerson Efficiency Plan)
    (vi) समूह प्रोत्साहन योजना (Group Incentive Plan)
18. बोनस प्रणाली से आपका क्या अभिप्राय है ? इसकी विधियों का संक्षिप्त वर्णन कीजिये।
19. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये—
    (i) उत्पादन बोनस (Production Bonus)
    (ii) गुणवत्ता बोनस (Quality Bonus)
    (iii) उपस्थिति बोनस (Attendance Bonus)
    (iv) विषम शिफ्ट बोनस (Odd Shift Bonus)
    (v) दीर्घ सेवा अवधि बोनस (Longterm service bonus)
    (vi) लागत प्रीमियम (Cost Premium)।
20. पर्यवेक्षकों (Supervisors) के लिए प्रोत्साहनों (Incentives) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।
21. अप्रत्यक्ष श्रम (Indirect Labour) के लिए प्रोत्साहन पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए। ❑

7

भण्डार प्रबन्धन
(STORES MANAGEMENT)

Syllabus

Different Layout and structures of stores, Inventory control, calculation of EOQ, Bin cards and various forms required in stores for documentation. Purchase procedures.

§7.1 परिभाषा (Introduction)

भण्डारण (Storing or Store Keeping), उत्पादन विभाग के लिए सेवाकार्य करता है। यह विभिन्न सामग्रियों के उचित भण्डारण तथा सम्बन्धित विभागों की उचित माँग पर उन्हें जारी करने के लिए उत्तरदायी है। वह व्यक्ति जो स्टोर की देखभाल करता है, भण्डारी (Store Keeper) कहलाता है तथा वह स्थल जहाँ यह सामग्रियाँ रखी जाती हैं, स्टोर (Store) कहलाता है।

"भण्डारण सम्बन्धित विभागों के लिए कच्चे पदार्थों (Raw materials), औजारों (Tools), अतिरिक्त पुर्जे (Spare parts), दैनिक उपभोग की सामग्री आदि की प्राप्ति, संग्रह तथा जारी (Issue) करने की प्रक्रिया है।"

"Storekeeping may be defined as a function of receiving, storing and issuing of raw materials, tools, spares, consumables etc. to the respective department."

§7.2 भण्डारण के उद्देश्य (Objectives of Store-Keeping)

भण्डारण के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं—

1. उत्पादन आवश्यकताओं की पूर्ति हेतू कच्चे पदार्थों, अवयवों, औज़ारों, उपकरणों तथा अन्य आवश्यक सामग्रियों का सन्तुलित प्रवाह बनाये रखना।
2. क्रय की अनियमितताओं से बचने के लिए पर्याप्त स्टॉक बनाये रखना।
3. स्थान (Space) का प्रभावी उपयोग।
4. पदार्थ हस्तान्तरण_उपस्करों की आवश्यकता को न्यूनतम करना।
5. परिवहन में होने वाली देरी को दूर करना, उचित स्थान उपलब्ध कराना तथा नगों (Items) की तुरन्त पहचान करना।
6. उत्पादन कार्यक्रम को लचीला बनाने में मदद करना।
7. अपेक्षाकृत कम दरों पर अधिक मात्रा क्रय कर लेने की सुविधा देना।
8. भण्ड़ार में रखी सामग्री को चोरी, क्षय, बर्बादी अथवा टूट-फूट होने से बचाना।
9. स्टॉक में रखी सामग्रियों के आने-जाने का उचित एवं अप-टू-डेट रिकार्ड़ रखना।

संक्षेप में हम कह सकते हैं कि भण्ड़ार नियन्त्रण से सही स्थान पर, सही समय पर सही मात्रा में पदार्थ/सामग्री उपलब्ध होती है तथा तुरन्त व उत्साही सेवा द्वारा उत्पादन में होने वाली देरी अथवा व्यवधान (Interruptions) से बचा जा सकता है।

§7.3 भण्ड़ारी के कर्त्तव्य (Duties of Store Keeper) :

भण्ड़ारी के प्रमुख कर्त्तव्य निम्न हैं—

1. भण्डारी का प्रमुख कर्त्तव्य भण्ड़ार का क्रमबद्ध नियोजन करना है। स्टोर में प्रत्येक नग ऐसे रखा होना चाहिए जिससे उसे आसानी से ढूँढ़ा जा सके।

2. विभिन्न पदार्थों/सामग्रियों का मूल्य सहित लेखा (Record) बनाना।
3. स्टोर को साफ-सुथरा बनाये रखना।
4. यह सुनिश्चित करना कि पदार्थ केवल अधिकृत माँग पत्र के विरुद्ध ही जारी (Issue) किया जाये।
5. पदार्थों को जारी करने, प्राप्ति तथा स्टॉक अवशेष का उचित एवं अप-टू-डेट लेखा रखना।
6. स्टॉक-चेकिंग गतिविधियों का नियोजन तथा अनुपालन करना।
7. किसी भी प्रकार की चोरी, लीकेज, क्षय, बर्बादी आदि से पदार्थों को बचाना।
8. सामग्री का न्यूनतम स्तर होने से पूर्व क्रय विभाग को सूचित करना जिससे कि सामग्री यथा समय क्रय की जा सके।
9. संगठन की दक्ष एवं प्रभावी सेवा उपलब्ध कराना।
10. भण्ड़ार में अनाधिकृत प्रवेश को रोकना।
11. सामयिक स्टॉक-टेकिंग (Stock-taking) तथा स्टॉक वेरीफिकेशन (Stock Verification) की व्यवस्था करना।

§ 7.4 स्टोर प्रणाली या स्टोर के प्रकार (Store system or Types of stores)—

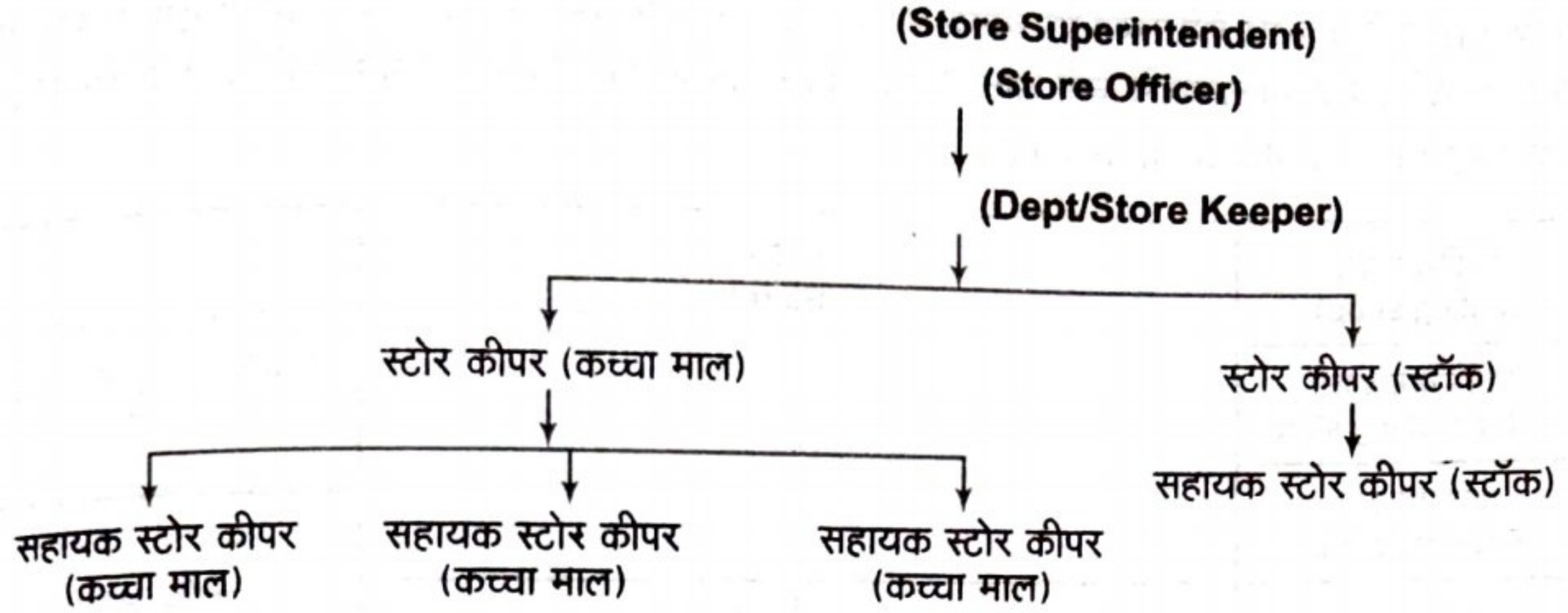
स्टोर को वृहद रूप में दो वर्गों में बाँटा जा सकता है—

(i) बन्द स्टोर (Closed Store), तथा (ii) खुला स्टोर (Open Store)

बन्द स्टोर (Closed Store)	खुला स्टोर (Open Store)
(i) सभी वस्तुएँ बंद तथा नियन्त्रित क्षेत्र में रखे जाते है।	(i) इसमें प्रयोग स्थल तक पदार्थों को यथासंभव बंद करके रखा जाता है। इसमें कोई विशेष भण्ड़ारण क्षेत्र नहीं रहता है।
(ii) अवयवों पर सख्त लेखा-नियन्त्रण रहता है।	(ii) लेखा नियन्त्रण पर कम जोर रहता है।
(iii) यह प्रणाली अधिकतम भौतिक सुरक्षा प्रदान करता है।	(iii) चोरी अथवा क्षति की सम्भावना रहती है।
(iv) क्षेत्र में स्टोर कार्मिक के अतिरिक्त अन्य का प्रवेश वर्जित होता है।	(iv) प्रत्येक व्यक्ति भण्डारित सामान देख सकता है।
(v) स्टोर में जो पदार्थ आता है अथवा स्टोर से बाहर जाता है उसका एक अधिकृत रिकार्ड़ साथ रहता है।	(v) पदार्थ की प्राप्ति के बाद उसे सम्बन्धित विभागों में उत्पादन गतिविधियों को सुचारू रूप से चलाने के लिए भेज दिया जाता है।
(vi) छोटी तथा महँगी वस्तुएँ, जिन्हें आसानी से उठाकर ले जाया जा सकता है और जिनके खोने की प्रबल सम्भावना रहती है, उन्हें इस प्रकार के स्टोर में रखा जाता है।	(vi) जहाँ बहुत अधिक उत्पादन हो रहा हो और जहाँ खपत जैसे लौह अयस्क (iron ore) कोक, चूना, रेत, ईट आदि बहुत अधिक हो, वहाँ यह स्टोर-श्रेयकर रहता है।

§ 7.5 स्टोर-संगठन (Organisation of Stores)

लघु उपक्रमों में प्राय: क्रय (Purchase) तथा स्टोर विभागों को उत्पादन विभाग के साथ जोड़कर रखा जाता है। ऐसे संगठनों में जहाँ पदार्थों के नियन्त्रण का दायित्व पदार्थ प्रबन्धक को सौंपा गया हो, वहाँ क्रय तथा स्टोर विभागों को पदार्थ विभाग के साथ जोड़कर रखा जाता है। चित्र 7.1 में एक स्टोर-संगठन प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 7.1

§7.6 भण्डारों का विन्यास तथा अवस्थिति (Location and layout of stores)

किसी भी उत्पादन संगठन में भण्ड़ारण एक महत्वपूर्ण और आवश्यक सेवा होती है। भण्ड़ार ग्रह विभिन्न पदार्थों को उत्पादन विभाग (Production department) में भेजे जाने से पूर्व, रखे जाने के लिए जगह उपलब्ध कराता है। प्राय: यह सुविधा किसी बन्द वेयरहाउस (Warehouse), शेड़ (Sheds) तथा कभी-कभी खुले याड़ (Yard) में भी उपलब्ध करायी जाती है। स्टोर का साइज तथा उसमें भण्डारण की स्थिति विभिन्न उद्योगों में अलग-अलग प्रकार की हो सकती है।

भण्डार की स्थिति (Location) भी अत्यन्त महत्वपूर्ण होती है क्योंकि यह प्रत्यक्ष रूप से पदार्थ हस्तरण लागत (Material Handling Cost) तथा उत्पादन चक्र में सामयिकता (Periodicity) को प्रभावित करती है। भण्ड़ार की स्थिति का कच्चे माल के प्राप्ति स्थल तथा तैयार उत्पाद के निर्गम स्थल (Shipping point) से भी सीधा सम्बन्ध होता है। इसीलिए भण्ड़ार (Store) की स्थिति सदैव कार्यकारी विभागों के निकट तथा उचित दूरी पर होनी चाहिए।

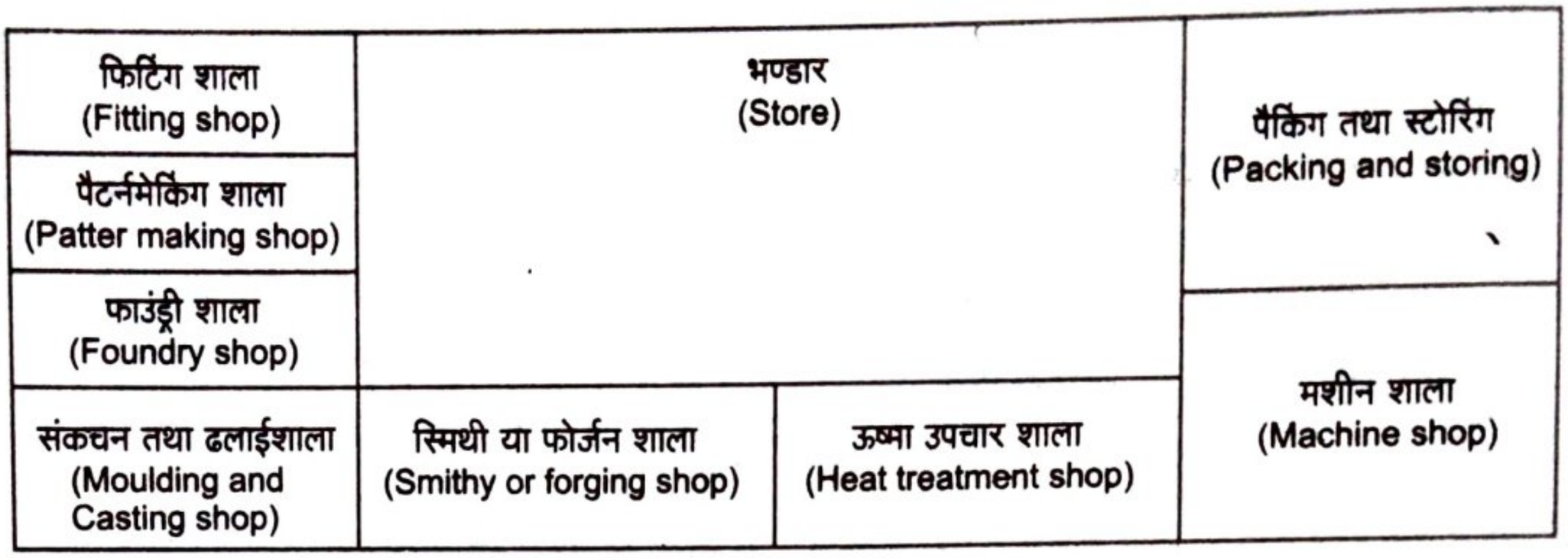
भण्ड़ार की स्थिति के अतिरिक्त उसक विन्यास (layout) भी अत्यन्त महत्वपूर्ण तथा विचारणीय बिन्दू होता है। कुछ वस्तुएँ जैसे ज्वलनशील पदार्थ, विस्फोटक आदि को अन्य सामानों से थोड़ा दूरी पर रखना चाहिए। गैसीय अवयव जैसे आर्गन (argon), ऑक्सीजन, हीलियम (helium), ऐसेटेलीन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड़ आदि को एक सुरक्षित शेड़ (Shed) में रखना चाहिए जहाँ धूप आदि न पड़े। महँगे अवयव, नाजुक अवयक, फ्रिज में रखने योग्य अवयव तथा गर्म वातावरण में रखे जाने वाले अवयव अलग-अलग उनकी आवश्यकतानुसार रखे जाने चाहिए। बहुत भारी मशीनों तथा उपस्करों को ऐसे जगह भण्ड़ार किया जाना चाहिए जहाँ उसकी लोड़िंग, अनलोड़िंग तथा माउन्टिंग सुविधाएँ उपलब्ध हो।

भण्ड़ार के विन्यास की योजना बनाते समय कुल स्थान की उपलब्धता तथा स्टोर में पदार्थों की उचित स्थिति (location) पर अवश्य विचार किया जाना चाहिए। कुल स्थान का निर्धारण उपलब्ध फर्श क्षेत्रफल, कैबिनेट, कन्टेनर, रैक, सेल्फ, बिन (bins) आदि के आधार पर किया जाता है। भण्डार ग्रह (Store room) में कन्टेनरों की स्थिति पदार्थ हस्तरण उपस्करों (Material Handling devices) को दृष्टिगत् रखते हुए निर्धारित की जानी चाहिए। प्राय: मुख्य मार्ग दो तरफ का तथा साइड़ मार्ग एक तरफ (Oneway) का होना चाहिए। प्राय: अधिक उपयोग में आने वाली वस्तुओं को नजदीक तथा कम उपयोग में आने वाली वस्तुएँ को थोड़ा दूर रखा जाता है।

§7.7 केन्द्रीय तथा विकेन्द्रीय भण्ड़ार (Centralised and Decentralised Stores)

(1) **केन्द्रीय भण्ड़ार**—स्टोर में पदार्थों की स्थिति का मुख्य सिद्धान्त अथवा उद्देश्य हैण्डलिंग, री-हैण्डलिंग तथा आन्तरिक परिवहन को न्यूनतम करना, यात्रा की दूरी में कमी करना तथा बैक ट्रैकिंग (Back tracking) को समाप्त करना होता है। लघु उद्योगों में सभी सामानों अथवा अवयवों को एक ही स्थान पर केन्द्रित (Centralise) करके रखना श्रेयकर रहता है क्योंकि इससे वे एक ही स्टोरकीपर के नियन्त्रण में रहती है। केन्द्रीय प्रणाली में भण्ड़ार को यथासम्भव उपयोग स्थल के नजदीक बनाया जाता है। यदि उद्योग में

अनेक विनिर्माण विभाग है तो स्टोर ऐसे स्थान पर बनाया जाना चाहिए जहाँ से सभी विभाग लगभग बराबर दूरी पर हो। जैसा कि चित्र 7.2 में प्रदर्शित है। इससे हैण्ड्लिंग लागत में कमी आती है तथा अनेक अनावश्यक गतिविधियाँ समाप्त हो जाती है। इस प्रकार के भण्ड़ार को ही केन्द्रीय भण्ड़ार (Centralised Stores) कहते है।



चित्र 7.2 : केन्द्रीय भण्डार

केन्द्रीय भण्ड़ार के लाभ/दोष (Advantages/Disadvantages of Centralised Store)

लाभ (Advantages)—

(i) कम भण्ड़ार स्थल की आवश्यकता होती है।

(ii) अभिष्ठ भण्ड़ार (Optimum Stores) को बनाये रखा जा सकता है।

(iii) एक ही क्रय आदेश (Purchase Order) में विभिन्न अवयवों की बड़ी मात्रा या संख्या क्रय की जा सकती है जिससे फर्म को मात्रा डिस्काउंट प्राप्त होता है तथा परिवहन लागत में भी कमी आती है।

(iv) चोरी अथवा अन्य नुकसान से बचाव के लिए बेहतर सुरक्षा उपाय किये जा सकते हैं।

(v) कम मानव श्रम (Manpower) की आवश्यकता होती है जिससे प्रशासनिक व्ययों (Administrative Expenditures) में कमी आती है।

(vi) पदार्थों के मानकीकरण की सम्भावना बढ़ती है जिससे भण्ड़ारित वस्तुओं की वैरायटी (variety) में कमी आती है।

(vii) बेहतर पर्यवेक्षण तथा नियन्त्रण सम्भव होता है।

(viii) स्टोर का बेहतर विन्यास सँभव होता है।

दोष (Disadvantages)—

(i) बॉटलनेक (bottleneck) तथा देरी की परिस्थिति बन सकती है।

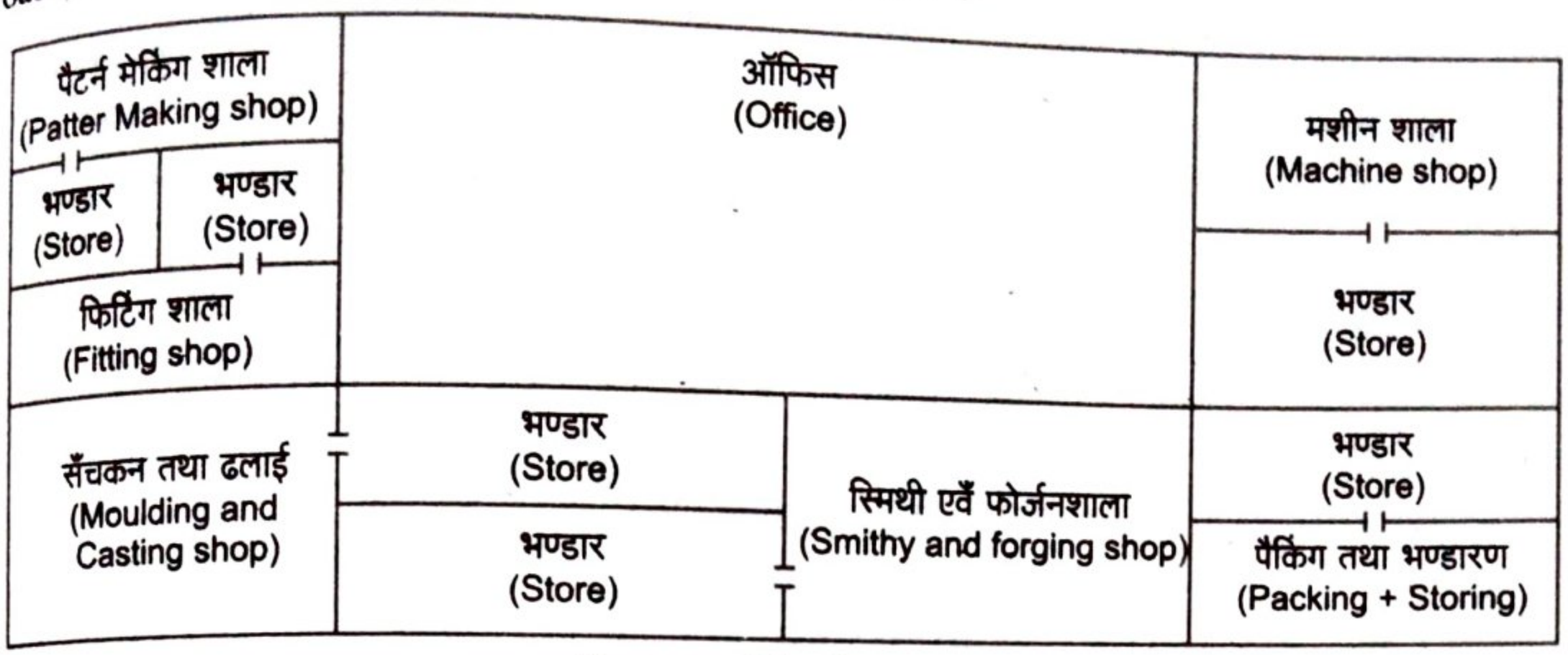
(ii) प्राकृतिक आपदाओं जैसे आग, पानी, धूल आदि से नुकसान का भय रहता है।

(iii) किसी अवयव के आपूर्तिकर्त्ता (Supplier) तथा उपभोगकर्त्ता (user) के मध्य संवादहीनता (Communication gap) की सम्भावना रहती है।

(iv) अधिक पदार्थ हस्तरण लागत संभव है।

(2) विकेन्द्रीय भण्ड़ार—विकेन्द्रीय भण्ड़ार को बड़े उद्योगों में, जहाँ विभिन्न प्रकार के पदार्थों को प्रयोग करने वाले विभिन्न विभाग होते हैं, में वरीयता दी जाती है। ऐसी परिस्थितियों में विभिन्न विभागों के लिए अलग-अलग भण्ड़ार की व्यवस्था करना लाभकारी रहता है। उदाहरण के लिए—स्पेयरपार्ट (Spare Parts) का स्टोर अनुरक्षण विभाग के पास होना चाहिए जबकि बिजली सम्बन्धी स्टोर विद्युत अनुरक्षण विभाग के पास होना चाहिए। इसी प्रकार कच्चा माल जैसे रेत. चूना, कोक, लौह अयस्क तथा कच्चा लोहा (Pig iron) आदि फाउण्ड्री शॉप के नजदीक रहने चाहिए जबकि टूल एवं उपकरण स्टोर टूल रूम के निकट रहना चाहिए।

उपरोक्त के अतिरिक्त कुछ सामान्य पदार्थों जैसे साबुन, सूती कपड़ा, स्नेहक तेल (lubricating oil), स्टेशनरी आदि, जिनकी आवश्यकता प्रत्येक विभाग को रहती है, का स्टोर ऐसे सुविधाजनक स्थान पर बनाया जाना चाहिए जहाँ प्रत्येक विभाग की आसान पहुँच (Approach) हो। एक विकेन्द्रीय भण्ड़ार का विन्यास चित्र—7.3 में प्रदर्शित है।



चित्र 7.3 : विकेन्द्रीय भण्डार

विकेन्द्रीय भण्ड़ार के लाभ (Advantages of decentralized store)

(i) पदार्थ हस्तरण तथा उससे सम्बन्धित लागतों में कमी आती है।

(ii) चोरी होने अथवा आग आदि से होने वाले नुकसान का कम भय रहता है।

(iii) बॉटलनैक (Bottlenecks) तथा डिले (delays) की सम्भावना कम रहती है।

(iv) प्रत्येक विभाग को पदार्थ प्राप्त करने में सुविधा रहती है।

§7.8 स्टोर का विन्यास (Layout of Stores)

"पदार्थों की दक्षतापूर्ण प्राप्ति, भण्ड़ारण तथा वितरण (issue) के लिए भण्ड़ारण सुविधाओं (Storage facilities) की भौतिक व्यवस्था को ही स्टोर/भण्ड़ार का विन्यास कहते हैं।

"Physical arrangement of storage facilities for efficient receipt, storage and issue of materials is called as layout of stores."

एक सुव्यवस्थित स्टोर/भण्डार में पदार्थों को उचित ढंग से रखा जा सकता हे। इसकी न्यूनतम हस्तरण (Minimum Handling) होती है तथा स्थान का अभीष्ठतम उपयोग होता है। स्टोर का विन्यास करते समय निम्न मूल कारकों पर विचार किया जाना चाहिए—

(i) **स्टॉक का प्रकार (Types of Stock)**—स्टोर के विन्यास की योजना बनाते समय उसमें रखे जाने वाले विभिन्न पदार्थों के बारे में विस्तृत जानकारी होना आवश्यक है। इससे स्टोर में रखे जाने वाले पदार्थों अथवा मशीनी की प्रकृति, आकार, संख्या तथा उनके लिए आवश्यक स्टोरेज सुविधाओं के प्रकार का पता चलता है। भण्ड़ारण के लिए प्रयुक्त होने वाले प्रमुख साधन अलमारियाँ, रैक, कन्टेनर, कपबोर्ड़, बॉक्स आदि होते है।

(ii) **स्टॉक का आयतन (Volume of Stock)**—भण्ड़ार में रखे जाने वाले अवयवों का आयतन एवं भार स्टोर के विन्यास को बहुत अधिक प्रभावित करता है। क्योंकि बड़े एवं भारी अवयवों को उठाने/रखने के लिए विशेष हस्तरण उपकरणों की आवश्यकता होती है उन्हें ऐसे स्थान पर रखना चाहिए जहाँ से उन्हें बाधा रहित हैण्ड़िल किया जा सके।

(iii) **स्थान की उपलब्धता (Availability of Space)**—अपर्याप्त जगह से स्टोर में भीड़ भाड़ (Congestion) होती है तथा

स्टोर में कम सामग्री भण्ड़ारित की जा सकती है। छोटे तथा असंगठित उपक्रमों में अवयवों अथवा पदार्थों को खुले में अव्यवस्थित प्रकार से रखा जाता है। अत: उ क्रम में स्टोर बनाने के लिए स्थान की पर्याप्त उपलब्धता होनी चाहिए।

(iv) भौतिक कारक (Physical Factors)—भौतिक वातावरण जैसे अच्छी प्रकाश व्यवस्था, वेंटिलेशन (Ventilation), नियन्त्रित कोलाहल, उचित तापमान आदि ऐसे अनेक कारक है जो पदार्थों को खराब होने अथवा टूटफूट से बचाते हैं। इससे स्टोर-कीपर (Store Keeper) की दक्षता में भी वृद्धि होती है।

स्टोर के विन्यास के मूल सिद्धान्त (Basic Principles of Layout of Stores)—किसी स्टोर के विन्यास का अभिकल्पन करते समय निम्न सिद्धान्तों पर अवश्य विचार करना चाहिए।

1. स्टोर रूम का विन्यास ऐसा होना चाहिए जिससे हस्तरण तथा परिवहन की लागत में कमी आये।
2. विन्यास ऐसा होना चाहिए जिससे यह पदार्थों को आसानी से प्राप्त कर सकें, भण्डार कर सकें तथा वितरित कर सके।
3. हस्तरण उपकरणों तथा कार्मिक (Personnel) की पदार्थों तक आसान पहुँच होनी चाहिए।
4. फर्शस्थल (floor space) तथा छड़ की ऊँचाई (Ceiling height) का अभीष्ठतम (Optimum) प्रयोग किये जाने चाहिए।
5. भण्ड़ार स्थल आग, पानी, वर्षा, चोरी आदि से सुरक्षित होना चाहिए।
6. भविष्य की आवश्यकताओं को संनिहित करने के लिए पर्याप्त सुनम्यता (flexibility) होनी चाहिए।
7. आधुनिक पदार्थ हस्तरण उपकरणों जैसे फोर्क-लिफ्ट ट्रक, कन्वेयर आदि के प्रयोग के लिए सुविधा होनी चाहिए।
8. ज्वलनशील पदार्थों को अलग से तथा आग से दूर रखना चाहिए।
9. स्टोर में सेल्फ (Shelves), रैक (Racks), बिन (Bins) आदि इस प्रकार व्यवस्थित क्रम में रखी जानी चाहिए जिससे की अवयवों को शीघ्रता से स्टोर किया जा सके तथा आसानी से पहचान की जा सके।
10. स्टोर स्थल पर पहचान करने हेतू स्पष्ट चिन्ह बने होने चाहिए।
11. बड़े एवं भारी अवयवों को दूर तथा अलग स्थान पर रखा जाना चाहिए।

§ 7.9 स्कन्ध (Inventory or Stock)

"स्कन्ध (Inventory) उन चल पदार्थों की विस्तृत सूची (Detailed list of movable goods) है जो विक्रय हेतु उत्पादन की उत्पादन प्रक्रिया में सीधे अथवा परोक्ष (Directly or Indirectly) रूप से मदद करते हैं।"

"Inventory is defined as the list of movable goods which helps directly or indirectly in the production of good for sale".

स्कन्ध या स्टॉक, उत्पादन में सेवा का कार्य करते हैं। ये मशीनों एवं अन्य उपकरणों को कार्यकारी स्थिति (Working order) में रखने के लिए भी आवश्यक होते हैं। ये प्लाँट की सुविधाओं (Facilities) को कार्यकारी स्थिति में बनाये रखने में मदद करते हैं।

स्कन्ध अथवा इवेन्ट्री का वर्गीकरण (Classification of Inventories)

स्कन्ध अथवा इंवेन्ट्री को मुख्यत: दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

1. प्रत्यक्ष स्कन्ध (Direct Inventories)
2. अप्रत्यक्ष स्कन्ध (Indirect Inventories)

1. प्रत्यक्ष स्कन्ध (Direct Inventories)**—वे स्कन्ध, जो उत्पाद के विनिर्माण में सीधे तौर पर भूमिका अदा करते हैं और तैयार उत्पाद का अभिन्न अंग होते हैं, प्रत्यक्ष स्कन्ध कहलाते हैं।**

"The inventories which play a direct role in the manufacture of a product and become an integral part of the finished product are called direct inventories".

प्रत्यक्ष स्कन्ध को पुन: निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है—

(a) **कच्चा पदार्थ** (Raw Materials)—ये वे पदार्थ हैं जो तैयार उत्पाद में संयोजन (assembly) से पूर्व मशीनन अथवा अन्य विनिर्माण प्रक्रियाओं से गुजरते हैं। ये सामान्यत: वे पदार्थ होते हैं जिनसे उद्योग में अवयवों, अंगों अथवा उत्पाद का विनिर्माण होता है जैसे स्टील, कॉपर, टिन, कपस, रबर, फोर्जिंग, कास्टिंग, लकड़ी, चमड़ा आदि।

(b) **प्रक्रिया के अन्तर्गत स्कन्ध** (In Process Inventories)—प्रक्रिया के अन्तर्गत स्कन्ध, वे अर्धनिर्मित उत्पाद हैं जो कार्य की प्रक्रियाओं के अन्तर्गत दो ऑपरेटिंग मशीनों के बीच रुके हुये हैं और जो अगले ऑपरेशन या परिवहन के लिए इंतजार में हैं।

(c) **क्रय किये गये पार्टस** (Purchased Parts)—क्रय किये गये पार्टस, अर्धनिर्मित एसेम्बली अथवा अवयव (परिष्कृत और अर्ध-परिष्कृत) तथा ऐसे पदार्थ जिन्हें एसेम्बली में प्रयोग करने के लिए किसी अन्य ऑपरेशन की आवश्यकता नहीं है। उदाहरण के लिए : बॉल वियरिंग, नट-बोल्ट, टायर आदि।

(d) **परिष्कृत उत्पाद** (Finished Product)—ये फैक्ट्री में ही तैयार किये गये वे उत्पाद हैं जो वितरण के लिए अथवा ग्राहक के पास भेजने के लिए तैयार हैं।

2. **अप्रत्यक्ष स्कन्ध** (Indirect Inventories)—**अप्रत्यक्ष स्कन्ध वे पदार्थ हैं जो कच्चे माल को तैयार उत्पाद में बदलने में मदद तो करते हैं परन्तु तैयार उत्पाद का अभिन्न अंग नहीं होते हैं।**

"Indirect inventories are those materials which help the raw materials to get converted into the finished product, but do not become an integral part of the finished products".

इन्हें पुन: निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है—

(a) **औजार** (Tools)—ये दो प्रकार के हो सकते हैं—प्रथम प्रकार के अन्तर्गत वे मानक टूल आते हैं जिनको मशीन पर प्रयोग किया जाता है जैसे खराद टूल, मिलिंग कटर, ड्रिल, रीमर, टैपस, ब्रोच, फार्म टूल (Formtool), हॉब (Hob) आदि।

द्वितीय प्रकार के औजार वे हस्त औजार होते हैं जिनका प्रयोग अन्य सहायक क्रियाओं में होता है जैसे—आरी, पेंचकस (Screw driver), ड्रिल मशीन, हथौड़े, पंच आदि।

(b) **अन्य उपयोगी सामग्री** (Other Useful Inventories)—ये वे उपयोगी सामग्रियाँ है जो प्लांट को चलाने में आवश्यक हैं परन्तु उत्पाद का अंग नहीं हैं। उदाहरणतया :

(i) विभिन्न खर्च होने वाली वस्तुएँ जैसे—सूती कपड़ा, टॉयलेट पेपर, फिनाइल आदि।

(ii) वेल्डिंग, सोल्डहरिंग आदि क्रियाओं हेतु इलेक्ट्रोड, सोल्ड़र (Solder), स्पेल्टर (Spelter) आदि।

(iii) अपघर्षी पदार्थ जैसे—रेगमाल, एमरी बेल्ट, ग्रेफाइट आदि।

(iv) नक्शे (Maps), ब्रुश, बॉब (Bob) आदि।

(v) बैग, काँच की बोतलें, ड्रम, काड़ बोर्ड के डिब्बे, पाट, टिन के डिब्बे आदि।

(vi) तेल और ग्रीस जैसे-कैरोसीन तेल, ट्रॉसफारमर का तेल, डीजल-पेट्रोल आदि।

(vii) सामान्य कार्यालय उपभोग हेतु, सामग्री जैसे—पैन, पेन्सिल, रबर, कार्बन पेपर लैटर हैड, स्टेन्सिल पेपर, फाइल, पिन, क्लिप, इंकपैड, रिफिल आदि।

(viii) छपे हुये प्रपत्र (Printed Forms) जैसे कोटेशन/टेंड़र फार्म. इंक्वायरी फार्म, सामान प्राप्ति रसीद, आउट पास, वाउचर, इनवॉइस, जमा-उधार पर्ची आदि। इसके अतिरिक्त विभिन्न प्रकार के रजिस्टर जैसे हाजिरी रजिस्टर, सामान प्राप्ति रजिस्टर कैशबुक, ऋण-बुक, सामान्ते वहीखाते आदि।

(ix) बिजली का सामान जैसे तार, स्विच, बोर्ड़, बल्ब, ट्यूब, प्लग, कट आउट आदि।

§ 7.10 स्कन्ध नियन्त्रण (Inventory Control) :

स्कन्ध नियन्त्रण का अर्थ है कि विभिन्न विभागों में आवश्यकता के अनुरूप उचित गुणवत्ता का तथा वांछित मात्रा में सामान, सही समय पर उपलब्ध कराना है। स्कन्ध नियन्त्रण का एकमात्र लक्ष्य है **"स्कन्ध (Inventory) का सतत एवं लगातार प्रवाह बनाये रखना।"**

इसको निम्न प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है—**"स्कन्ध नियन्त्रण (Inventory Control) एक ऐसी वैज्ञानिक विधि है जो यह बताती है कि उत्पादन की माँग के अनुरूप कितनी मात्रा में आवश्यक सामग्री भण्ड़ार में उपलब्ध रखी जाये, जिससे सही समय पर, सही मात्रा में सही पदार्थ की मितव्ययी ढँग से आपूर्ति की जा सके।"**

"Inventory control is a scientific method of finding how much stock should be maintain in order to meet the production demands and be able to provide right type of material at right time in the right quantities and at competitive prices".

§ 7.11 एक अच्छी स्कन्ध-नियन्त्रण प्रणाली के उद्देश्य (Objectives of Good Stock Control System)

एक अच्छी स्कन्ध नियन्त्रण प्रणाली के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं—

(i) पदार्थों का क्रय उचित मूल्य, उचित समय तथा उचित मात्रा में किया जाये जिससे विनिर्माण प्रक्रिया भी बाधित न हो और न ही ओवर-स्टॉफ के कारण माल एवं धन की बर्बादी हो।

(ii) भण्डार में सामान के रखने, लाने-ले जाने के लिए उचित प्रबन्ध हो।

(iii) भण्डार (Store) के लिए सुरक्षित एवं पर्याप्त स्थल उपलब्ध होना चाहिए।

(iv) स्कन्ध सामग्री की पहचान (Identification) करने के लिए एक स्पष्ट प्रणाली होनी चाहिए।

(v) भण्ड़ार के लिए योग्य एवं कुशल कर्मचारी पर्याप्त संख्या में होने चाहिए।

(vi) वाँछित सामग्री की माँग के लिए उचित आवेदन प्रक्रिया होनी चाहिए।

(vii) अद्यतन (Up-to-date) तथा यथार्थ (Accurate) लेखा बनाया जाये।

(viii) स्कन्ध पदार्थों की भौतिक स्थिति की जाँच के लिए आवर्ती निरीक्षण (Periodic Inspection) की व्यवस्था सुनिश्चित की जानी चाहिए।

(ix) A, B, C विश्लेषण द्वारा पदार्थों का वर्गीकरण करके उनका नियन्त्रण सुनिश्चित किया जाना चाहिए और निष्प्रयोज्य सामान हटाया जाना चाहिए।

(x) आपूर्तिकत्ताओं एवं ग्राहकों से अच्छे सम्बन्ध बनाये रखना।

(xi) बाजार में प्रत्येक आवश्यक पदार्थ की उपलब्धता पर पैनी नजर रखना। यदि किसी पदार्थ की बाजार में उपलब्धता अनिश्चित रहती हो तो उसका कुछ अतिरिक्त स्टॉक बनाये रखना जिससे उत्पादन कार्य निर्विघ्न चलता रहे।

(xii) बाजार में आवश्यक पदार्थों के भाव ऊपर-नीचे होते रहते हैं। उन पर कड़ी नजर रखना और उद्योग के हित में सही समय पर क्रय करने का फैसला लेना।

(xiii) कभी-कभी अधिक मात्रा में कच्चा माल खरीदने पर डिस्काउण्ट मिलता है जो उद्योग के लिए एक फायदेमंद कार्य हो सकता है। इससे पदार्थ लागत तो कम होती है साथ ही बार-बार क्रय करने की प्रक्रिया में होने वाला खर्च भी बचता है।

§ 7.12 स्कन्ध नियन्त्रण के लाभ (Advantages of Inventory Control) :

स्कन्ध नियन्त्रण के प्रमुख लाभ निम्न हैं—

(i) उत्पादन के किसी भी स्तर पर पदार्थ की कमी नहीं होती है।

(ii) अत्यन्त मितव्ययी दरों पर पदार्थ उपलब्ध रहता है।

(iii) पदार्थ की कमी के कारण उत्पादन में विलम्ब अथवा रुकावट नहीं आती है।

(iv) सही एवं यथार्थ डिलीवरी तिथि का निर्धारण किया जा सकता है।

(v) उत्पादन कार्यक्रम तथा डिलीवरी की तिथि बनाये रखी जा सकती है।

(vi) पदार्थों को चोरी, टूटफूट तथा खराब होने से बचाया जा सकता है।

(vii) कम्पनी की सम्पूर्ण दक्षता/उत्पादकता को बढ़ावा मिलता है।

§7.13 स्कन्ध के मॉडल (Inventory Models) :

किसी नग (Item) का मितव्ययी लॉट साइज (Economical Lot Size) निम्न सम्भावनाओं पर निर्भर करता है—

(i) आदेशों को दोहराये जाने की संभावना (Possibility of placing repeat orders),

(ii) माँग की प्रकृति (Nature of demand),

(iii) डिस्काउण्ट की उपलब्धता (Availability of discount),

(iv) एकल अथवा बहु उत्पाद विनिर्माण (Single or multiple product manufacture)।

उपरोक्त सम्भावनाओं पर विचार करने के बाद इन्वेन्ट्री मॉडल को दो वर्गों में विभाजित किया जाता है—

1. स्थिर स्कन्ध मॉडल (Static Inventory Models)—यह उस स्थिति में लागू होता है जब आवश्यकता के विरुद्ध एक ही क्रय आदेश निर्गत किया जाता है। दोबारा क्रय आदेश देना या तो असंभव होता है या फिर बहुत खर्चीला होता है। उदाहरणत: खाने-पीने का सामान जैसे फल, सब्जी, ब्रेड आदि या सीजनल उत्पाद जैसे कूलर, छातें, स्वेटर, रेनकोट (Raincoats) आदि।

2. गतिक स्कन्ध मॉडल (Dynamic Inventory Models)—यह उन नगों पर लागू होता है जहाँ स्टॉक को बनाये रखने के लिए क्रय आदेशों की पुनरावृत्ति की जाती है। इन मॉडल को पुन: दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

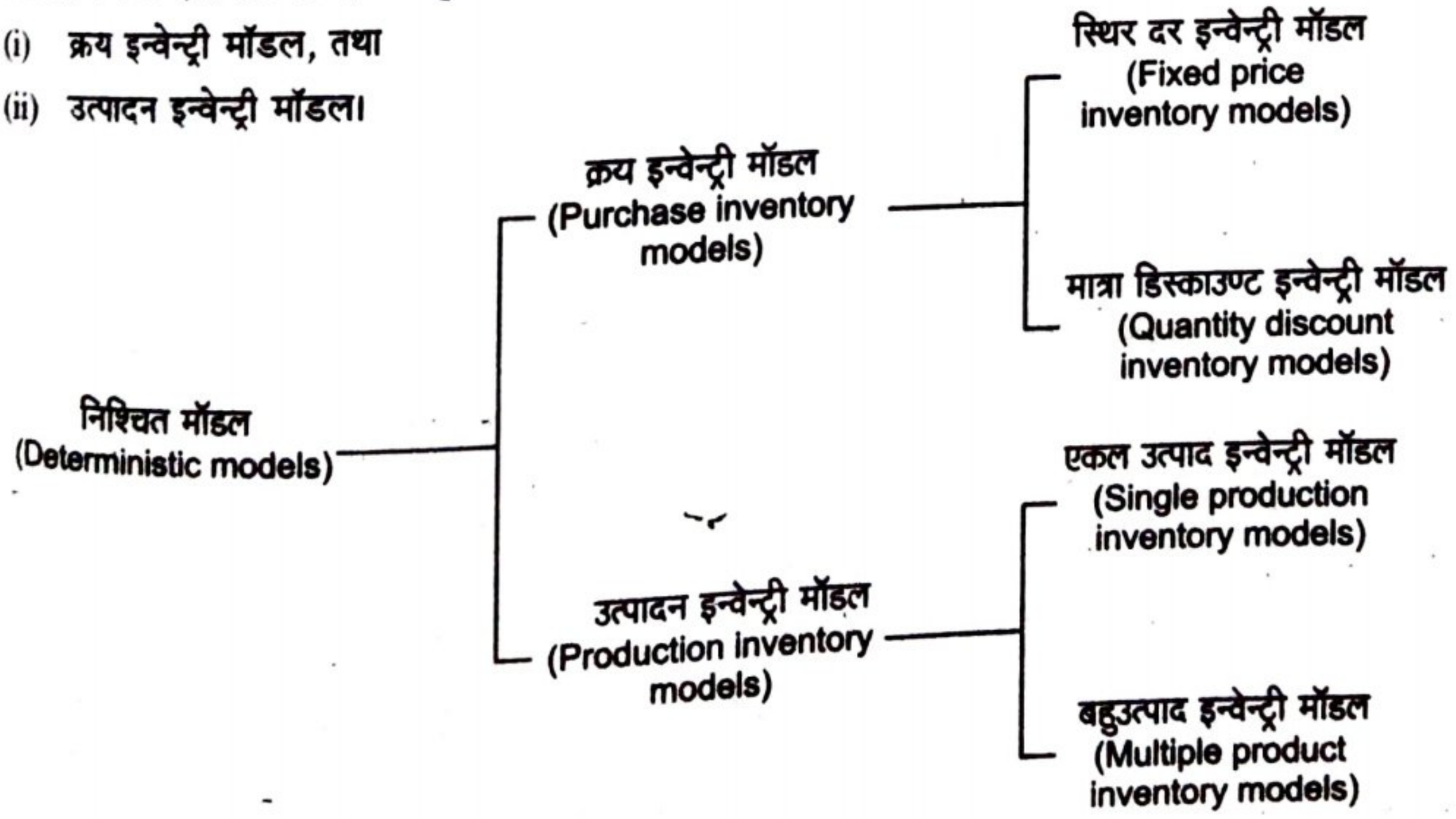
(a) निश्चित मॉडल (Deterministic Models)

(b) सम्भावित मॉडल (Probabilistic Models)

(a) निश्चित मॉडल (Deterministic Models)—ये मॉडल इन मान्यताओं पर आधारित होते हैं कि आवश्यकता तथा अग्रता समय निश्चित रूप से ज्ञात होते हैं। इसको पुन: दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

(i) क्रय इन्वेन्ट्री मॉडल, तथा

(ii) उत्पादन इन्वेन्ट्री मॉडल।



चित्र 7.4

(b) सम्भावित मॉडल (Probabilistic Models)—इन मॉडलों में आवश्यकता (Demand) और अग्रता समय (Lead Time) में बदलाव को भी संज्ञान में लिया जाता है।

§ 7.14 स्कन्ध-नियन्त्रण की तकनीकें (Techniques of Inventory Control)

स्कन्ध नियन्त्रण हेतु जिन महत्वपूर्ण तकनीकों का प्रयोग किया जाता है, वे निम्न हैं—

(i) ABC विश्लेषण तकनीक (ABC Analysis Technique)

(ii) स्कन्ध के विभिन्न स्तरों को ज्ञात करने की तकनीक (Determining Technique of Inventory Level)

(iii) मितव्ययी आदेश मात्रा (Economic Order Quantity) की तकनीक।

उपरोक्त तकनीकों का संक्षिप्त विवरण निम्न हैं—

7.14 (i) ABC विश्लेषण तकनीक (ABC Analysis Technique)

किसी उद्योग/कम्पनी में स्कन्ध (Inventory) का सम्बन्ध स्टॉक में रखी हजारों विभिन्न नगों/चीज़ों से है। यदि सभी नगों/चीज़ों पर एक जैसा नियन्त्रण बनाया जाये तो प्रबन्धक के लिए यह एक समस्या होगी। अत: उचित नियन्त्रण के लिए एक निश्चित तरीका अपनाने की आवश्यकता होती है और प्रत्येक नग/चीज का उसके महत्त्व के अनुसार आवश्यक ध्यान रखा जाता है। यह न्यूनतम प्रयास एवं लागत पर अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए आवश्यक है।

(a) प्रक्रिया (Procedure)—ABC विश्लेषण के अन्तर्गत सभी नगों/चीज़ों (items) के उनके कुल मूल्य (Value) के प्रतिशत तथा नगों की संख्या के प्रतिशत के आधार पर तीन समूहों (Groups) में बाँटा जाता है। ABC विश्लेषण के अन्तर्गत महत्वपूर्ण चीजों/नगों (मध्यम प्रयोगिक मूल्य वाले नगों) को समूह 'A' उससे कम महत्वपूर्ण चीज़ों/नगों (मध्यम प्रयोगिक मूल्य वाले नगों) को समूह 'B' तथा-सबसे कम महत्वपूर्ण चीज़ों/नगों (न्यूनतम प्रयोगिक मूल्य वाले नगों) को समूह 'C' के अन्तर्गत रखा जाता है। स्कन्ध नियन्त्रण की प्रक्रिया **"अपवाद द्वारा प्रबन्धन (Management by Exception)"** के सिद्धान्त पर क्रियान्वित की जाती है अर्थात् समूह 'A' के अन्तर्गत आने वाले नगों/चीज़ों पर कठोर नियन्त्रण तथा समूह 'B' के अन्तर्गत आने वाले नगों/चीज़ों पर मध्यम प्रकार का नियन्त्रण तथा समूह 'C' के अन्तर्गत आने वाले नगों/चीज़ों पर दैनिक एवं ढीला (Routine & loose) नियन्त्रण रखा जाता है।

विभिन्न नगों/चीज़ों को उनके प्रयोग के आधार पर निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है—

वर्ग (Category)	नगों का लगभग प्रतिशत %	लगभग % मान
A. उच्च मूल्य वाले नग	10%	70%
B. मध्यम मूल्य वाले नग	20%	20%
C. निम्न मूल्य वाले नग	70%	10%

A-नग (A-items)—कुल स्कन्ध सामग्री में A-नग (Items) संख्या में बहुत कम (लगभग 10%) होते हैं। परन्तु अपनी उच्च कीमत तथा अधिक खर्चा (Consumption) होने के कारण ये कम्पनी के कुल खर्चों का एक बड़ा प्रतिशत (लगभग 70%) प्रदर्शित करते हैं। इन चीज़ों/नगों को कड़े नियन्त्रण के अन्तर्गत यथार्थ एवं सावधानीपूर्वक बनाये गये लेखा, सावधानीपूर्वक हस्तान्तरण एवं भण्ड़ारण आदि की आवश्यकता होती है। A-नगों के लिए अधिकतम तथा न्यूनतम सीमा व पुर्नआदेश बिन्दु सुनिश्चित किया जाना है। इन चीज़ों का पहले से ध्यान में रखा जाना चाहिए एवं समय (Well in time) क्रम किया जाना चाहिए। इन चीज़ों की प्राप्ति एवं जारी (Issue) करने का एक विस्तृत विवरण रखा जाना चाहिए और उनके हस्तान्तरण की उचित सुविधा रखी जानी चाहिए।

महँगे होने के कारण इन चीज़ो/नगों को इनके प्रयोग से ठीक पहले तथा कम मात्रा/संख्या में क्रय किया जाता है। यद्यपि ऐसा करने से उन्हें प्राप्त करने की लागत (Precurement cost) बढ़ जाती है और अनुपलब्धता का खतरा भी बढ़ जाता है। फिर भी स्कन्ध (Inventory) को रखने का खर्च घटता है और उनके भण्ड़ारण एवं देखभाल सम्बन्धी समस्यायें न्यूनतम होती है।

B-नग (B-items)—यह मध्यम स्तर की चीज़ें/नग होते हैं और इन्हें A-नगों की भाँति विस्तृत एवं पैने नियन्त्रण की आवश्यकता नहीं होती है। फिर भी इन्हें C-नगों अपेक्षा अधिक सावधानी एवं नियन्त्रण की आवश्यकता होती है। ये संख्या में लगभग 20% होते हैं तथा कुल खर्चों का लगभग 20% ही होते हैं।

C-नग (C-items)—ये नगों की कुल संख्या का लगभग 70% होते हैं तथा कुल पदार्थ लागत का लगभग 10% होते हैं।

A-नगों की नियन्त्रण नीति (Control Policies for A items)

1. अधिक मूल्य के नग होने के कारण A नगों का बार-बार परन्तु कम मात्रा/संख्या में क्रयादेश करना पड़ता है।
2. भविष्य की आवश्यकताओं का पूर्व में ही नियोजन करना पड़ता है जिससे वाँछित मात्रा, प्रयोग होने से कुछ समय पहले ही उपलब्ध हो जाये।
3. क्रय विभाग के उच्च कार्यपालकों द्वारा ही A नगों का क्रय एवं नियन्त्रण किया जाना चाहिए।
4. डिलीवरी के शीघ्र भेजने के लिए अधिकतम प्रयास किये जाने चाहिए। सुरक्षित स्टॉक अधिक से अधिक 15 दिन का होना चाहिए।
5. A नगों को जारी करने, अवशेष तथा भण्ड़ारण विधियों पर कठोर नियन्त्रण होना चाहिए।
6. आदेश की गयी मात्रा, पुर्नआदेश बिन्दु तथा न्यूनतम स्टॉक स्तर को जल्दी-जल्दी पुर्ननिर्धारण करना पड़ता है।

B-नगों के लिए नियन्त्रण नीति (Control Policies for B-items)

1. इसकी सामान्य नीतियाँ A तथा C नगों वाली ही हैं।
2. इन नगों का बार-बार आदेश नहीं करना पड़ता है।
3. सुरक्षित भण्ड़ार लगभग 3 माह का होता है।
4. B नगों पर मध्यम नियन्त्रण रहता है।

C-नगों के लिए नियन्त्रण नीति (Control Policies for C-items)

1. C नगों का मूल्य निम्न होता है अत: इनका सुरक्षित भण्ड़ार 3 माह से अधिक रहता है।
2. छमाही अथवा वार्षिक क्रयादेश दिया जाता है। इससे कागजी कार्यक्रम होता है तथा अधिक मात्रा में क्रय करने से डिस्काउण्ट आदि का लाभ भी मिलता है।
3. ऐसे नगों के लिए केवल नियमित (Routine) निरीक्षण पर्याप्त होता है।

(b) ABC विश्लेषण के प्रमुख पद (Steps in ABC Analysis) :

1. प्रत्येक नग (Item) के लिए वार्षिक उपभोग यूनिटों से ज्ञात करते हैं।
2. रुपयों के रूप में प्रत्येक नग का वार्षिक उपभोग ज्ञात करते हैं। (वार्षिक उपभोग × यूनिट लागत)
3. प्रत्येक नग को उच्चतम वार्षिक उपयोग से निम्नतम वार्षिक उपभोग (₹ में) तक वर्गीकृत करते हैं।
4. कुल मान का आगणन करते हैं।
5. नगों के कुल मान के पदों में **उच्च, मध्यम तथा निम्न** मान वाले नगों का प्रतिशत ज्ञात करना।
6. अब एक ग्राफ बनाते हैं जिसकी X-अक्ष पर नगों का प्रतिशत (%) तथा *Y*-अक्ष पर कुल मान (Total Value) का प्रतिशत (%) रखते हैं। (देखे चित्र 7.5)

पुर्न आदेश बिन्दु (Re-order point) = न्यूनतम स्कन्ध (Minimum Inventory)
+ [अधिप्राप्ति समय (Procurement time)×उपभोग दर (Consumption rate)]

अग्रता समय (Lead Time)––पदार्थ की आवश्यकता निर्धारित करने के समय तथा पदार्थ के वास्तविक प्राप्ति के समय में कुछ अन्तराल होता है। इस समय अन्तराल को ही "अग्रता समय" (Lead time) कहते हैं।

"There is always some internal between this time the need for material is determined and the time the material is actually received".

अर्थात्

अग्रता समय (Lead time) = **क्रय माँग पत्र का समय** (Requisition time) + **अधिप्राप्ति समय** (Procurement time)

क्रय माँग पत्र को समय (Requisition time), वह समय है जो माँग पत्र तैयार करने और एक निश्चित आपूर्तिकत्ता को क्रय आदेश भेजने में लगता है। अधिप्राप्ति समय (Procurement time) के अन्तर्गत वह समय आता है जो आपूर्तिकत्ता को क्रयादेश देने, सामान तैयार होने तथा आपूर्ति (Supply) होने में लगता है।

सुरक्षित स्टॉक (Safety Stock)—यदि उपभोग की दर तथा अग्रता समय का पूर्वानुमान भली-भाँति लगाया जाये तो नगों की अधिकतम इन्वेन्ट्री को क्रय आदेश की मात्रा तक सीमित करना संभव है। यदि आदेश की मात्रा अधिकतम स्कन्ध (Inventory) के बराबर होगी तब औसत इन्वेन्ट्री $\frac{Q}{2}$ तथा न्यूनतम इन्वेन्ट्री शून्य होगी। वास्तव में ऐसा कर पाना कठिन होता है क्योंकि—

1. आपूर्तिकर्त्ता डिलीवरी की शर्तों का पालन करने में असफल रहता है।
2. उपभोग दर (Use rate) का पूर्वानुमान यथार्थ नहीं है।

अत: पूर्वानुमानों के गलत होने तथा स्टॉक समाप्ति से बचने के लिए/कुछ अतिरिक्त स्कन्ध, जिसे रिजर्व स्टॉक भी कहते हैं, की आवश्यकता होती है। **इसे सुरक्षित स्कन्ध (Safety Stock), आधार स्कन्ध (Base Stock) अथवा बफर स्कन्ध (Buffer Stock) भी कहते हैं।**

"Extra inventory is needed to protect against unreliable forecast and protection against stock outs. This extra inventory is known as reserve stock or safety stock or buffer stock".

यदि सुरक्षित स्टॉक ज़रूरत से ज्यादा हो तो स्कन्ध में निवेश अधिक हो जाता है और यदि कम हो तो स्टॉक समाप्ति का भय बना रहता है। किसी नग (Item) के सुरक्षित स्टॉक की सही-सही मात्रा, वाँछित अग्रता समय, स्टॉक रखने का व्यय तथा नग (Item) की महत्ता पर निर्भर करता है।

स्कन्ध लागत अथवा स्कन्ध-सामग्री धारण लागत (Inventory Costs or Inventory Carrying Cost) :

एक स्थिर आदेश मात्रा प्रणाली उस आदेश मात्रा के चयन पर आधारित होती है जो स्कन्ध के प्रबन्धन में कुल चल लागत (Total variable cost) को न्यूनतम कर दे। "मितव्ययी आदेश मात्रा" "Economic Order Quantity" का निर्धारण करते समय यह माना जाता है कि स्कन्ध के प्रबन्धन की लागत दो भाग में होती है-

(i) आदेश लागत (Ordering Cost) (ii) धारण लागत (Carrying Cost)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार हैं—

1. आदेश लागत (Ordering Cost)—इसे **स्कन्ध सामग्री अधिप्राप्ति लागत (Inventory Procurement Cost) भी कहते हैं। यह किसी विक्रेता (Vendor) को क्रय आदेश भेजे जाने की लागत है। इस लागत में कोटेशन को आमंत्रित करने से लेकर उस स्थान तक जहाँ नग (Item) स्टॉक में जमा होता है, तक के सभी खर्चे सम्मिलित हैं। इसके अन्तर्गत आने वाले खर्चे निम्न हैं—**

(i) कोटेशन प्राप्त करना (Receiving Quotations)

(ii) क्रय माँग पत्र तैयार करना (Processing Purchase Requisition)

(iii) क्रय आदेशों के अनुसरणीकरण एवं द्रुतीकरण की कार्यवाही करना (Following up and expediting Purchase Order)

(iv) सामग्री प्राप्त करना तथा उसका निरीक्षण करना (Receiving Material & Inspecting it)

(v) विक्रेता द्वारा भेजी गयी वस्तु मूल्य-सूची पर कार्यवाही करना (Processing Vendor's Invoice)

यदि 'C_o' एक क्रय आदेश निर्गत करने की लागत तथा 'q' आदेश की मात्रा हो तो आदेश निर्गत करने की यूनिट लागत $\frac{C_0}{q}$ होगी। आदेश की मात्रा बढ़ने पर यह घटती है। अर्थात् यदि हम एक बार में अधिक मात्रा क्रय करेंगे तो यूनिट आदेश लागत कम होगी। यदि वार्षिक आवश्यकता 'S' हो तो,

$$\textbf{आदेश की वार्षिक लागत (Annual Cost of ordering)} = \frac{C_0}{q} \times S$$

2. धारण लागत (Carrying Cost)—धारण लागत में वे सब खर्चे सम्मिलित किये जाते हैं जो फर्म के भण्डार को बनाये रखने (Maintain) के लिए आवश्यक हैं। ये औसत इन्वेन्ट्री पर आधारित होते हैं तथा इसके अन्तर्गत निम्न लागतें (Cost) आती हैं—

(a) **भण्डारण लागत** (Storage Cost)—इसके अन्तर्गत भण्डार स्थल का किराया तथा स्टोर कर्मियों का वेतन व अन्य खर्चे, बिजली, अनुरक्षण आदि आते हैं।

(b) **निष्प्रयोज्यता लागत** (Obsolescence cost)—यदि बहुत अधिक इन्वेन्ट्री हो तो इस अवधि में संभव है कि उत्पाद की माँग न रहे और उत्पाद निष्प्रयोज्य हो जाए।

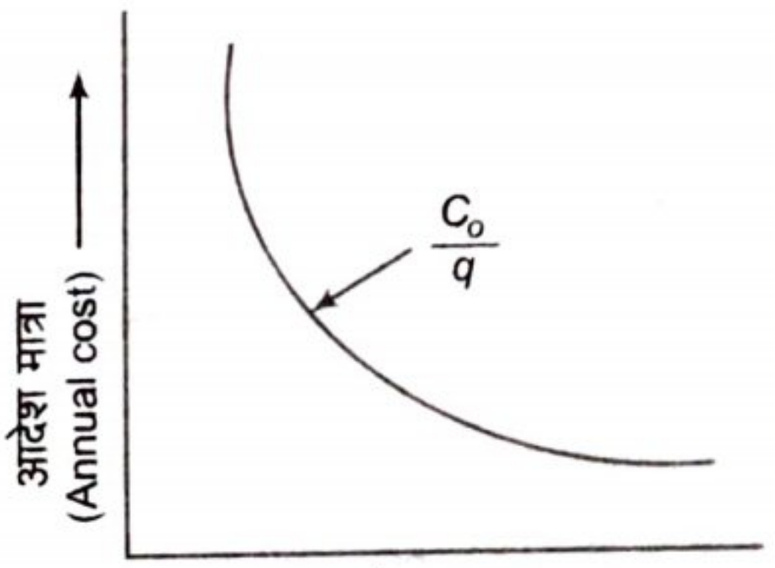
(c) क्षय हानि, टूट-फूट आदि की लागत (Cost of deterioration & Spoilage etc)

(d) बीमें की लागत (Cost of Insurance)

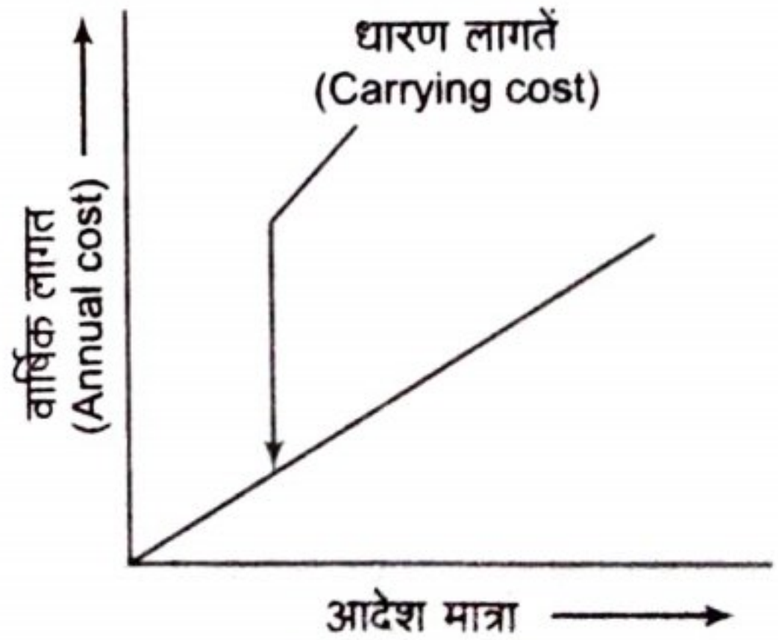
(e) निवेशित पूँजी पर ब्याज की लागत (Interest cost on capital invested)

(f) कभी-कभी विशिष्ट पदार्थों के भण्डारण पर विशेष कर (Special tax) होता है।

(g) चोरी की लागत तथा चोरी रोकने हेतु लगाये गये सुरक्षाकर्मी का वेतन।



चित्र 7.7



चित्र 7.8

ये लागतें सामान्यत: आदेश मात्रा के सीधे अनुपात में होती हैं और यूनिट क्रय लागत (Unit purchase cost) के वार्षिक प्रतिशत के रूप में व्यक्त किया जाता है।

यह मानते हुए कि प्रयोग अथवा बिक्री द्वारा एक निश्चित दर पर इन्वेन्ट्री आदेश मात्रा में से घटती हुए शून्य हो जाती है (देखें चित्र 7.8) और फिर अन्य आदेश मात्रा द्वारा पर (Replenished) दी जाती है, औसत इन्वेन्ट्री $\frac{q}{2}$ के बराबर होगी।

धारण लागतें इसी औसत पर आधारित होती हैं।

यदि,

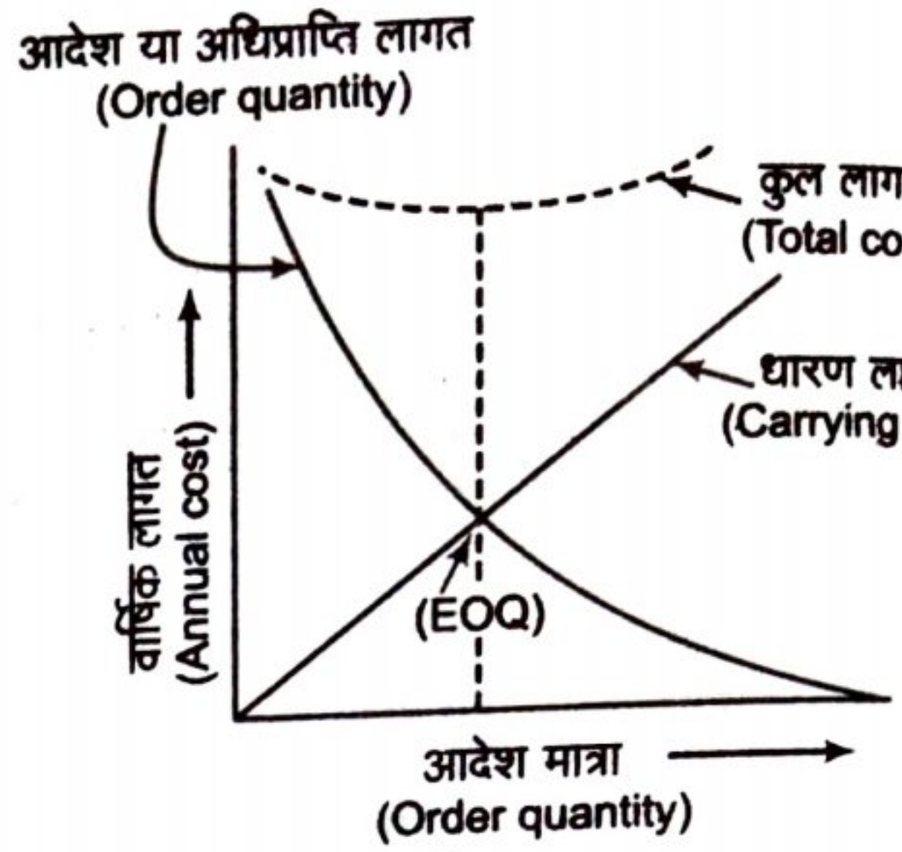
C_u = यूनिट क्रय लागत (Unit purchase cost)

i = ब्याज दर (Interest rate) हो तो,

वार्षिक धारण लागत (Annual Carrying Cost)

$$= C_u \times i \times \frac{q}{2}$$

चित्र 7.9 में प्रदर्शित वार्षिक लागत आदेश लागत तथा धारण लागत को जोड़कर ज्ञात की जाती है। बिन्दु 'A' पर कुल लागत न्यूनतम है अत: बिन्दु 'A' पर कुल लागत न्यूनतम है अत: **बिन्दु 'A' मितव्ययी आदेश मात्रा (Economic Order Quantity)** को प्रदर्शित करता है।



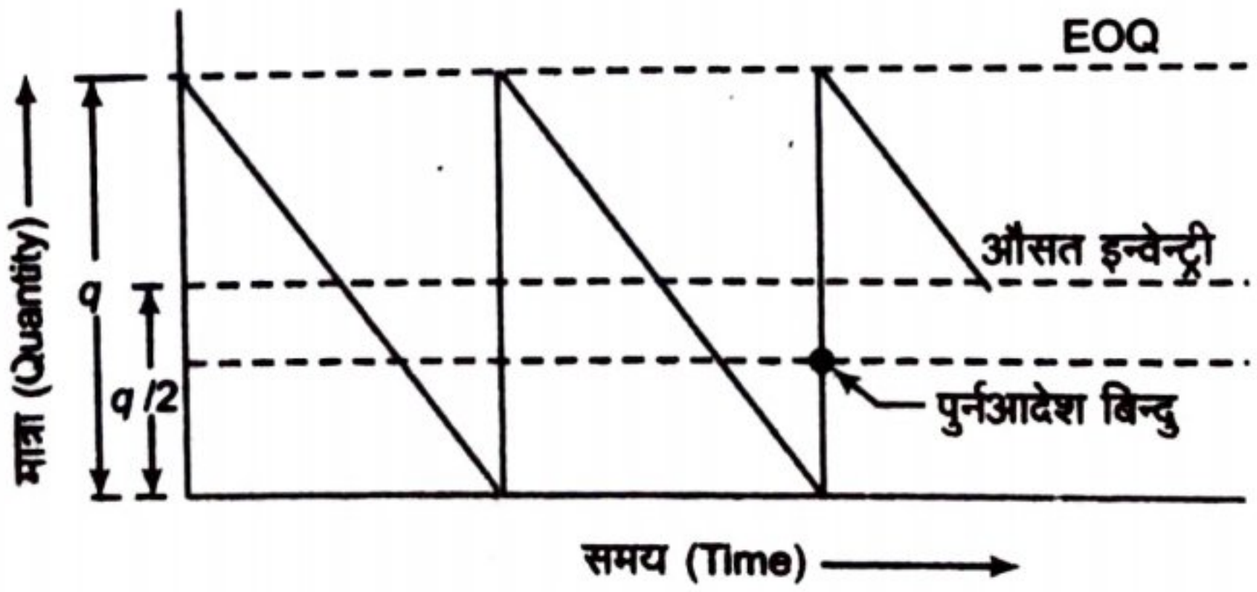
चित्र 7.9

7.14 मितव्ययी आदेश मात्रा की तकनीक
(Technique of Economic Order Quantity)

"मितव्ययी आदेश मात्रा वह आदेश मात्रा है जो इन्वेन्ट्री के प्रबन्धन की कुल चल लागत (Total Variable cost) को न्यूनतम करती है।"

"Economic order quantity is that order quantity which will minimize the total variable cost of managing the inventory."

मितव्ययी आदेश मात्रा (EOQ) के आगणन की विधि—माना कि इन्वेन्ट्री, आदेश मात्रा (q) से शून्य तक एक समान दर से घटती है और फिर अन्य मात्रा द्वारा पुन: भर जाती है।



चित्र 7.10

पुन: माना S = उत्पाद की वार्षिक खपत (यूनिट में)

C_o = एक आदेश निर्गत करने की लागत

C_u = एक नग (Item) की यूनिट लागत

q = आदेश मात्रा (Order quantity) (यूनिट में)

i = प्रतिवर्ष प्रति यूनिट चार्ज की गई ब्याज दर।

यहाँ इन्वेन्ट्री धारण लागत को औसत इन्वेन्ट्री निवेश (Average inventory investment) के प्रतिशत के रूप में प्रदर्शित करते हैं। अब, प्रति वर्ष इन्वेन्ट्री के प्रबन्धन में कुल चल लागत (Total Variable Cost) = वार्षिक आदेश लागत + वार्षिक इन्वेन्ट्री धारण लागत = E (माना)

अत: $E = [\text{प्रतिवर्ष आदेशों की संख्या}] \times [\text{एक आदेश निर्गत करने की लागत}] + [\text{औसत इन्वेन्ट्री}] \times [\text{इन्वेन्ट्री धारण लागत}]$

$$E = \left[\frac{S}{q} \times C_0\right] + \left[\frac{q}{2} \times C_u \times i\right]$$

मितव्ययी आदेश मात्रा (q_o) ज्ञात करने के लिए, जो इन्वेन्ट्री के प्रबन्धन अथवा धारण करने की कुल लागत को न्यूनतम करता है, E का चल राशि 'q' के सापेक्ष अवकलन करके शून्य के बराबर रखने पर, अर्थात् न्यूनतम कुल लागत के लिए

$$\frac{dE}{dq} = O$$

अत: $$\frac{dE}{dq} = O = -\frac{C_o S}{q^2} + C_u \cdot i \cdot \frac{1}{2} = 0$$

$\therefore$ $$\frac{C_o \cdot S}{q^2} = C_u \cdot i \cdot \frac{1}{2} \qquad \therefore \; q^2 = \frac{2C_o \cdot S}{C_u \cdot i}$$

या $$q = \sqrt{\frac{2C_o \cdot S}{c_u \cdot i}}$$

अत: मितव्ययी आदेश मात्रा (EOQ)

$$q_o = \sqrt{\frac{2 \times \text{वार्षिक खपत (यूनिट में)} \times \text{एक आदेश निर्गत करने की लागत}}{\left(\frac{\text{मूल्य}}{\text{यूनिट}}\right) \times \text{इन्वेन्ट्री धारण लागत}}}$$

मान्यतायें (Assumptions)—मितव्ययी आदेश मात्रा (EOQ) के निर्धारण हेतु ली गई कुछ मान्यतायें निम्न हैं—

1. सम्पूर्ण वर्ष में प्रति आदेश निर्गत करने की लागत स्थिर होगी।
2. सम्पूर्ण वर्ष में इन्वेन्ट्री की कीमतें स्थिर रहेगी तथा इसकी मात्रा छूट का कोई प्रावधान भी नहीं होता।
3. इन्वेन्ट्री की वार्षिक उपयोग की मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं होता।
4. सम्पूर्ण वर्ष में सामग्री की प्रति इकाई धारण लागत स्थिर रहेगी।
5. प्रत्येक बार अनुकूलतम क्रय आदेश (Optimum Purchase Order) की मात्रा के अनुसार ही क्रय आदेश जारी किया जायेगा।

उदाहरण 7.1 : एक कम्पनी को ₹ 2 प्रति यूनिट की दर से 16000 यूनिट कच्चे माल की आवश्यकता है। क्रय आदेश निर्गत करने की लागत ₹ 45 है तथा धारण लागत, औसत इन्वेन्ट्री की 10% प्रति वर्ष प्रति यूनिट है। ज्ञात कीजिए—

(i) मितव्ययी आदेश मात्रा (EOQ)

(ii) चक्र समय (Cycle time)

(iii) इन्वेन्ट्री धारण करने की कुल चल लागत (Total Variable cost of managing the inventory)

हल : दिया है, $S = 16000, C_o = ₹\,45, C_v = 2, i = 10\% = 0{\cdot}1$

(i) हम जानते हैं कि—

$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2C_o \cdot S}{C_v \cdot i}} = \sqrt{\frac{2 \times 45 \times 16000}{2 \times 0{\cdot}1}}$$

$\therefore$ **EOQ = 2684 यूनिट** **उत्तर**

(ii) प्रतिवर्ष आदेशों की संख्या $= \left(\frac{\text{वार्षिक खपत}}{\text{EOQ}} \right) = \frac{16000}{2684} = 6$

$\therefore$ चक्र समय (Cycle time) $= \frac{1}{\text{प्रतिवर्ष आदेशों की संख्या}}$

$= \frac{1}{6}$ year $=$ **2 month** उत्तर

(iii) इन्वेन्ट्री धारण करने की कुल चल लागत

$$E = C_o \cdot \frac{S}{q_0} + \frac{C_v \cdot i \cdot q_0}{2}$$

$$= 45 \times 6 + \frac{2 \times 0{\cdot}1 \times 2684}{2}$$

$= 270 + 268{\cdot}40 =$ **₹ 538·40** उत्तर

उदाहरण 7.2 : एक उत्पादक अपनी 4 month की आवश्यकता के लिए 800 यूनिट का एक लॉट (Lot) क्रय करता है। एक यूनिट की लागत ₹ 100 तथा एक बैच की आदेश लागत ₹ 120 है। इन्वेन्ट्री धारण लागत, औसत इन्वेन्ट्री निवेश का 20% है। ज्ञात कीजिये—

(i) इन्वेन्ट्री के प्रबन्धन के लिए वार्षिक चल लागत (Annual variable cost)

(ii) E.O.Q. क्रय करने पर होने वाली बचत।

हल : दिया है—वार्षिक खपत `S' $= 800 \times 3 = 2400$ यूनिट, C = ₹ 120, C_v = ₹ 100, i = 0.20

(i) वार्षिक चल लागत $E = \frac{C_o \cdot S}{q} + C_v \cdot i \cdot \frac{1}{2} = \frac{120 \times 2400}{800} + 100 \times 0.2 \times \frac{800}{2} =$ **₹ 8360** उत्तर

(ii) मितव्ययी आदेश मात्रा $= \sqrt{\frac{2C_o \cdot S}{C_v \cdot i}} = \sqrt{\frac{2 \times 120 \times 2400}{100 \times 0.2}}$

$= 170$ units $= q_0$

$$E = \frac{C_0 \cdot S}{q_0} + \frac{C_v \cdot i \cdot q_0}{2}$$

$$= \frac{120 \times 2400}{170} + 100 \times 0.2 \times \frac{170}{2}$$

$= 1694.12 + 1700 =$ **₹ 3394.12** उत्तर

अगर प्रत्येक 4 माह पर क्रय करने के स्थान पर E.O.Q. द्वारा क्रय किया जाये तो वार्षिक बचत = ₹ 8360 − ₹ 3394.12 = ₹ 4965.88 उत्तर

§ 7.15 सामग्री एवं स्कन्ध नियन्त्रण प्रक्रिया का वर्गीकरण (Classification of Inventory Control Process)

सामग्री एवं स्कन्ध नियन्त्रण प्रक्रिया को सामान्यत: निम्न वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—

1. सामग्री का क्रय प्रक्रिया (Material Purchase Procedure)
2. सामग्री भण्डारण प्रक्रिया (Material Storing or Store Keeping Process)
3. सामग्री निर्गमन प्रक्रिया (Materials Issuing Process)

4. अप्रयुक्त सामग्री की भण्ड़ार में वापसी की प्रक्रिया (Returning Process of Unused Material to store)
5. सामग्री स्थानान्तरण प्रक्रिया (Material Transfering Process)
6. सामग्री संक्षिप्त प्रक्रिया (Material Abstracting Process)

7.15.1 सामग्री की क्रय प्रक्रिया (Material Purchasing Process) :

सामग्री की एक प्रभावशाली क्रय प्रक्रिया में मुख्यत: निम्न पद होते हैं—

(i) क्रय विभाग की स्थापना (Establishment of Purchase Department)
(ii) क्रय बजट तैयार करना (Preparation of Purchase Budget)
(iii) क्रय माँगपत्र तैयार करना (Preparation of Purchase Requisition Slip)
(iv) निविदा आमन्त्रित करना (Inviting tender)
(v) क्रय आदेश भेजना (Sending Purchase Order)
(vi) क्रय की गई सामग्री की प्राप्ति एवं निरीक्षण (Receival and Inspection of Purchase Material)
(vii) क्रय की गई परन्तु दोषी सामग्री की वापसी (Return of Defective Purchase Material)
(viii) क्रय की गई सामग्री का भुगतान (Payment of Purchased Material)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न हैं—

7.15.1 (i) क्रय विभाग की स्थापना (Establishment of Purchase Department) :

(a) क्रय या अधिप्राप्ति (Purchase or Procurement)—**सामग्री पदार्थ का "क्रय" करना पदार्थ प्रबन्धन का प्रथम चरण है। यह एक प्रक्रिया है जो सही समय पर, सही मूल्य पर, सही स्त्रोत से, सही मात्रा में तथा सही गुणवत्ता का पदार्थ, अन्य सामग्रियाँ एवं उपकरण आदि क्रय करने के लिए उत्तरदायी है।**

"Purchase or procurement is a function responsible for getting the materials, supplies and equipments of right quality, in the right quantities from the right source, at the right prices and at the right time popularly known as the five R's of the art of efficient purchasing".

किसी कम्पनी के लिए क्रय प्रक्रिया बहुत महत्वपूर्ण होती है जब—

1. उत्पाद की कुल लागत का एक बहुत बड़ा भाग पदार्थ की लागत से आता है,
2. जब मूल्य में अधिक उच्चावचन (Fluctuation) हो,
3. जब अधिक संख्या में विभिन्न प्रकार के नग (Items) क्रय करने हो, तथा
4. जब पदार्थ की गुणवत्ता, विनिर्माण लागत पर अधिक प्रभाव डालती हो।

एलफोर्ड एवं बेट्टी (Alford and Beatty) के अनुसार, **"क्रय पदार्थों, अन्य सामग्रियों, मशीनों, औजारों और उद्योग के संचालन, अनुरक्षण आदि के आवश्यक सेवा की अभिप्राप्ति (Procurement) को कहते हैं।"**

"Purchasing is the procuring of materials, supplies, machines, tools and services required for equipment, maintenance and operation of a manufacturing plant".

वेस्टिंग, फाइन एवं जेज (Westing, Fine & Zenz) के अनुसार, **"क्रय एक प्रबन्धकीय प्रक्रिया है जो सामान्य खरीदारी से परे (Beyond) है। इसके अन्तर्गत पदार्थ एवं स्त्रोतों के उपयुक्त चयन के लिए अनुसंधान एवं विकास (Research & Development) किया जाता है, सही एवं समय डिलीवरी सुनिश्चित करने के लिए प्रक्रिया का अनुसरण (Follow-up) करते हैं, मात्रा एवं गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए निरीक्षण करते हैं तथा क्रय से सम्बन्धित प्रक्रियाओं, विधियों एवं प्रकारों, परिवहन नियन्त्रण, प्राप्ति, स्टोर कीपिंग एवं लेख आदि का विकास करते हैं।"**

"Purchasing is a managerial activity that goes beyond the simple act of buying. It includes research and development for the proper selection of materials and sources, followup to ensure proper and timely delivery, inspection to ensure both quantity and quality, development of proper procedures, methods and forms, control traffic, receiving, storekeeping and accounting operations related to purchases''.

(b) क्रय का वर्गीकरण (Classification of Purchase)—एक उद्योग में विभिन्न प्रकार के क्रय को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है—

1. **कच्चा माल** (Raw Material)—वह मूल पदार्थ है जो उत्पादन में प्रयोग में लाया जाता है।
2. **अवयव या अंग** (Components)—ये तैयार उत्पाद होते हैं जो एसेम्बली पूर्ण करने के लिए बाहर से मँगाये जाते हैं जैसे ऑटो मोबाइल उद्योग में टायर।
3. **खर्च होने वाले भण्डार** (Consumable Stores)—ये वे पदार्थ होते हैं जो तैयार उत्पाद का अंग नहीं होते। परन्तु उनके विनिर्माण में सहायक होते हैं। जैसे स्नेहक, अपघर्षी पदार्थ, सफाई के समान, कन्टेनर आदि।
4. **कार्यालय सामग्री** (Office Supplies)—ये वे अप्रत्यक्ष पदार्थ हैं जो सामान्यत: कार्यालय के संचालन में काम आते हैं जैसे कार्यालय स्टेशनरी, कार्बन पेपर, स्टेनसिल पेपर तथा अन्य उपयोगी सामग्रियाँ।
5. **अतिरिक्त पुर्जे एवं औजार** (Spare Parts & Tools)—कुछ पुर्जे एवं औजार उद्योग में अनुरक्षण एवं मरम्मत कार्यों में काम आते हैं तथा कुछ बदलने (Replacement) में काम आते हैं। जैसे नट, बोल्ट, हथौड़े, रिंच, पंप, बियरिंग आदि।
6. **मशीनें एवं उपकरण** (Machines & Equipments)—विनिर्माण प्रक्रियाओं के लिए विभिन्न प्रकार की मशीनों एवं उपकरणों की आवश्यकता होती है। जैसे खराद, ड्रिल मशीन, भट्टियाँ, बॉयलर पदार्थ हस्तान्तरण उपकरण आदि। इनका मूल्य एवं सेवाकाल अधिक होता है।

(c) अधिप्राप्ति अथवा क्रय के उद्देश्य (Objectives of Procuring)—अधिप्राप्ति के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं—

1. सतत उत्पादन हेतु पदार्थ, औजार, सामग्री आदि का बाधा रहित प्रवाह सुनिश्चित करना।
2. उत्पाद को प्रतिस्पर्धा में बनाये रखने के लिए समझदारी से क्रय करना।
3. पदार्थों एवं सामग्रियों का अनुकूलतम स्तर बनाये रखना तथा स्टॉक में निवेश (investment) को न्यूनतम बनाये रखना।
4. अन्य विभागों तथा आपूर्तिकर्त्ताओं से मधुर सम्बन्ध स्थापित करना।
5. क्रय नीतियों एवं विधियों को विकसित करना।
6. संगठन के क्रय क्रामिकों को प्रशिक्षित एवं विकसित करना।
7. आपूर्ति के अनुकूल स्रोतों का चयन करना तथा अन्य उपयोगी स्रोतों की तलाश करना।
8. पदार्थों, औजारों, मशीनों, प्रक्रमों की नवीनतम जानकारी रखना, विशेषतया उसकी, जिससे उत्पादन लागत में कमी आये।
9. निष्पादन का विश्लेषण करके क्रय विभाग की गतिविधियों को दक्ष एवं मितव्ययी बनाना।

(d) वैज्ञानिक क्रय के सिद्धान्त (Principle of Scientific Purchasing)—**वैज्ञानिक क्रय के 6 मूल सिद्धान्त हैं जिन्हें 6 'R' के नाम से भी जाना जाता है—**

1. सही गुणवत्ता (Right Quality)
2. सही मात्रा (Right Quantity)
3. सही मूल्य (Right Price)
4. डिलीवरी का सही समय (Right time of delivery)
5. डिलीवरी की सही जगह (Right Place of delivery)
6. आपूर्ति का सही स्रोत (Right Source of Supply)

"सही" शब्द का अर्थ यह नहीं है कि उच्चतम गुणवत्ता हो या न्यूनतम मूल्य हो। इसका अर्थ है कि औरों की तुलना में यह सर्वोत्तम हो।

(e) **क्रय विभाग के कर्त्तव्य, कार्य एवं दायित्व** (Duties, Functions and Responsibilities of Purchasing Department)—क्रय विभाग के कर्त्तव्य, कार्य एवं दायित्व अलग-अलग उद्योग के लिए अलग-अलग उद्योग होते हैं। जिन्हें निम्न प्रकार कहा जा सकता है—

1. पदार्थ तथा एवजी (Substitute) पदार्थों का लेखा (Record) बनाना।
2. संगठन के लिए आवश्यक प्रत्येक पदार्थ का मूल्य तथा आपूर्ति के भरोसेमंद स्त्रोतों का लेखा बनाना।
3. सरलीकरण तथा मानकीकरण करने के लिए पदार्थ की विशिष्टताओं का पुन: अवलोकन (Review) करना।
4. कोटेशन आमंत्रित करना।
5. कोटेशनों का विश्लेषण करके आपूर्ति के उपयुक्त स्त्रोतों से सम्पर्क बनाना।
6. क्रय आदेश निर्गत करना तथा आपूर्ति हेतु आवश्यक अनुसरण (Follow up) करना।
7. सभी क्रय प्रक्रियाओं का लेखा (Record) रखना।
8. निरीक्षण द्वारा क्रय किये गये पदार्थ की मात्रा एवं गुणवत्ता सुनिश्चित करना।
9. मूल्य सूचियों को चैक करना तथा अनुमोदक (Approve) करना।
10. माँग पत्रों (Requisitions) की जाँच करना।
11. क्रय बजट (Purchase Budget) तैयार करना।
12. यह सुनिश्चित करना कि पदार्थ सही समय पर तथा मितव्ययी दरों पर क्रय किया गया है।
13. विभिन्न विभागों/सेक्शन की पदार्थ आवश्यकताओं की अप-टू-डेट (Up-to-date) सूची तैयार करना।
14. विभिन्न उत्पादन सेक्शनों को पदार्थों की बाधारहित आपूर्ति बनाये रखना।
15. कच्चे माल के विक्रेताओं और उद्योग के विभिन्न विभागों के मध्य अच्छे सम्बन्ध स्थापित करना।
16. विक्रेताओं को यथासंभव शीघ्र भुगतान कराना। इससे कम्पनी और विक्रेताओं के मध्य अच्छे सम्बन्ध बने रहते हैं।
17. आपूर्ति के नये स्त्रोतों की तलाश करना।
18. इन्वेन्ट्री/सामग्री का अनुकूलतम स्तर बनाये रखना।
19. स्क्रैप अथवा निष्प्रयोज्य सामग्री का निस्तारण सुनिश्चित करना।

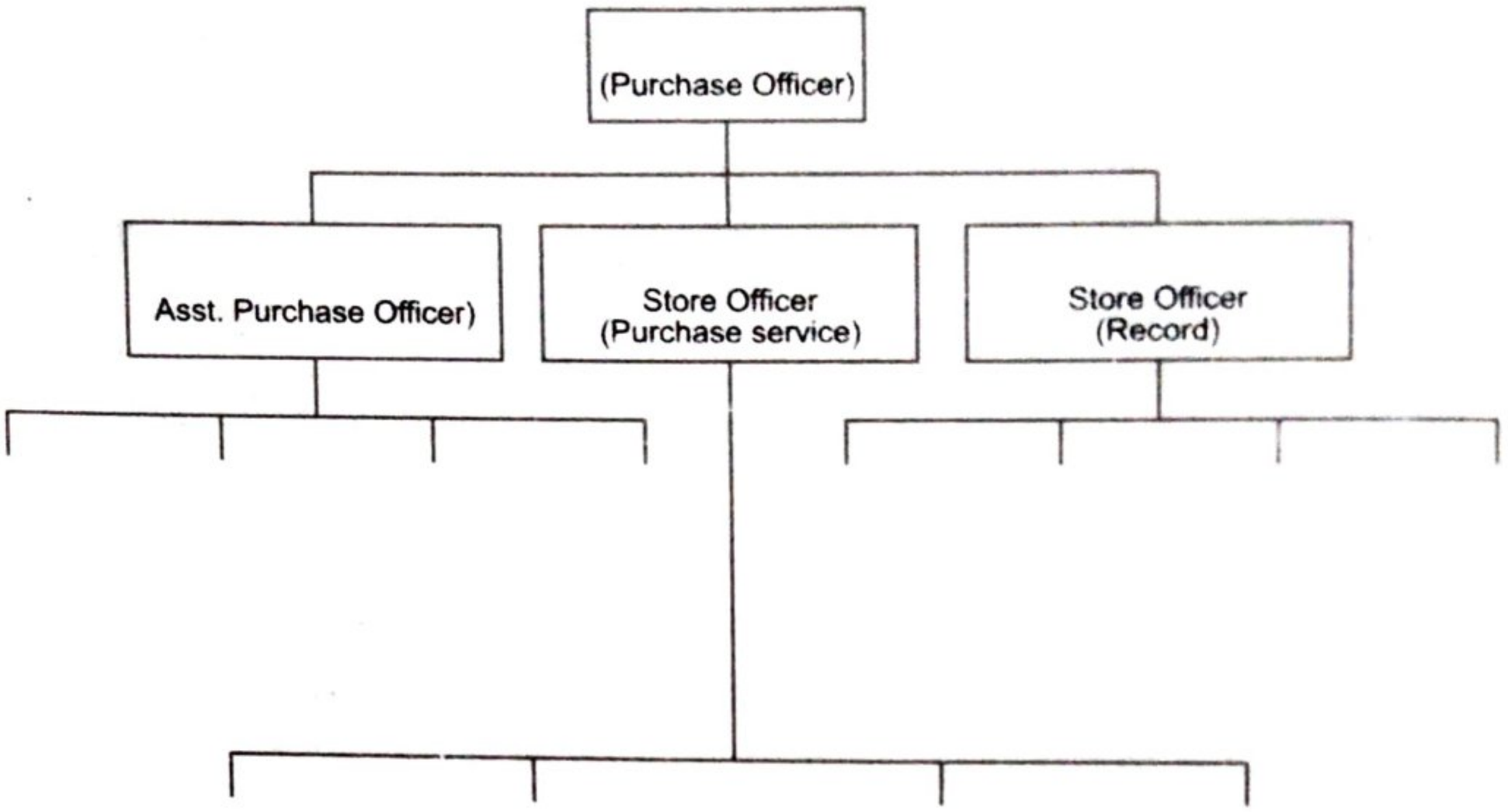
(f) **क्रय विभाग का संगठन** (Organisation of Purchase Department)—यद्यपि "क्रय" एक महत्वपूर्ण गतिविधि होती है फिर भी इसकी स्वतंत्र पहचान क्रय गतिविधियों के प्रकार तथा उनकी संख्या, व्यापार की प्रकृति और स्वतंत्र पहचान से होने वाले लाभों के आधार पर औचित्यपूर्ण साबित होती है।

क्रय संगठन को तीन मुख्य उपशीर्षकों में विभाजित किया जा सकता है। (a) क्रय (Purchasing) (b) क्रय सेवा (Purchase Service) (c) लेखा/रिकार्ड (Records)

(a) क्रय विभाग वेन्ड़र्स को क्रय आदेश निर्गत करता है।

(b) क्रय सेवा विभाग अनुसरण (Followup) का कार्य करता है और फर्म/उद्योग को पदार्थों की आपूर्ति समय सुनिश्चित करता है।

(c) लेखा विभाग सभी प्रकार के औजारों, उपकरणों, क्रय किये गये पदार्थों तथा संगठन में उपलब्ध पदार्थों/सामग्रियों का लेख (Record) बनाता है। एक उद्योग, जिसमें अनुमानित 2000 श्रमिक कार्य करते हो, के क्रय विभाग का विशिष्ट संगठनात्मक चार्ट चित्र 7.11 में दिया गया है।



चित्र 7.11 : क्रय विभाग का संगठन

(g) क्रय विभाग की स्थापना का महत्त्व (Importance of Establishment of Purchase Department)—क्रय विभाग की स्थापना विभिन्न उद्देश्यों, जिनके बारे में हम पूर्व अनुच्छेद में अध्ययन कर चुके हैं, की प्राप्ति हेतु की जाती है। क्रय विभाग, संगठन/उद्योग के अन्य विभागों की सामग्री सम्बन्धी आवश्यकताओं को ज्ञात करके उनके क्रय की व्यवस्था का दायित्व उठाता है। क्रय विभाग केवल उत्पादन विभाग के लिए ही कच्चा माल क्रय नहीं करता वरन भण्डार, मशीनरी एवं कार्यालय सामग्री जैसे स्टेशनरी आदि की भी क्रय-व्यवस्था करता है। क्रय-व्यवस्था प्राय: दो प्रकार की होती है—

(a) केन्द्रीय क्रय व्यवस्था (Centralized Purchasing)

(b) विकेन्द्रीय क्रय व्यवस्था (Decentralized Purchasing)

केन्द्रीय क्रम व्यवस्था के अन्तर्गत सही व्यक्ति क्रम का दायित्व उठाता है। इससे क्रय दक्षता बढ़ती है, सौदेबाजी का लाभ मिलता है, क्रय प्रक्रिया सुगम हो जाती है तथा सामग्री प्राप्ति में एकरूपता एवं सघनता आती है। परन्तु इस व्यवस्था में एक दोष है कि इससे क्रय प्रक्रिया धीमी हो जाती है। अत: केन्द्रीय क्रय अवस्था उन उद्योगों में कारगर सिद्ध होती है जिनमें क्रय के लिए कुछ ही सामग्री/पदार्थ हो तथा जिनका प्रयोग एक ही स्थान पर हो। विकेन्द्रीय क्रय व्यवस्था (Decentralized Purchasing) बड़े उद्योगों के लिए उपयुक्त होती है जहाँ विभिन्न विभागों में अलग-अलग प्रकार के पदार्थों की आवश्यकता होती है।

7.15.1 (ii) क्रय बजट तैयार करना (Preparation of Purchase Budget)

क्रय बजट तैयार करने से पूर्व, संगठन का उत्पादन लक्ष्य निर्धारित किया जाता है। उत्पादन लक्ष्य के अनुरूप ही क्रय किये जाने वाली सामग्री का बजट बनाया जाता है। इस क्रय-बजट में बजट अवधि के अन्तर्गत क्रय किये जाने वाली कुल सामग्री का विस्तृत विवरण होता है। क्रय बजट तैयार करते समय निम्न बातों को अवश्य ध्यान रखना चाहिए—

(a) उत्पादन लक्ष्य के अनुरूप सामग्री के वाँछित गुण व मात्रा।

(b) सामग्री/पदार्थ के स्त्रोत।

(c) सामग्री आपूर्ति की आपेक्षित तिथि।

(d) वर्तमान अवशेष सामग्री की स्थिति।

(e) आगत वाहन सम्बन्धी सूचना।

(f) सामग्री मूल्य एवं छूट आदि की शर्तें।

(g) लेनदारों के भुगतान हेतु उपलब्ध धनराशि।

(h) क्रय आदेशित माल के आने की सम्भावना।

7.15.1 (iii) क्रय माँग पत्र तैयार करना (Preparation of Purchase Requisition Slip) :

जब किसी विभाग में अमुक सामग्री अथवा पदार्थ का स्टॉक न्यूनतम पुर्नआदेश स्तर तक आ जाता है तब विभागाध्यक्ष अथवा अधिकृत सुपरवाइजर इसकी अधिकृत सूचना एवं माँगपत्र पर लिखकर क्रय विभाग को भेजता है। अर्थात्

"क्रय माँगपत्र एक ऐसा प्रपत्र है जिसमें क्रय-विभाग के समक्ष अन्य सम्बन्धित विभागों द्वारा अपनी माँग के अनुरूप आवश्यक सामग्री के क्रय हेतु विवरण नियमित रूप से भेजा जाता है।"

क्रय माँग पत्र में क्रय सम्बन्धी निम्न जानकारियाँ होती हैं—

(a) पदार्थ/सामग्री का नाम, विशिष्टियाँ (Specifications) एवं गुणवत्ता।

(b) कोड़ संख्या तथा सामग्री की मात्रा (Quantity)।

(c) आपूर्ति की अभिष्ट तिथि, जब तक सामग्री की आवश्यकता होगी।

(d) आपूर्ति का स्थान

इसकी दो प्रतियों में तैयार करके मूल प्रति क्रय-विभाग को भेज देते हैं। विभिन्न व्यावसायिक संस्थायें अपनी आवश्यकताओं के अनुरूप इस क्रय माँग-पत्र को तैयार करते हैं। क्रय माँगपत्र का एक विशिष्ट प्रारूप चित्र में प्रदर्शित है—

ABC Company Ltd., New Delhi

Purchase Requsition

Department : **Date .....** **Number ..**

Sl. No.	Name & Specifications of the Item	Quantity Requied	Approx. Price	Balance in Store	Suggested Supplier

Required by : ..... **Authorised by :**

चित्र 7.12 : क्रय माँग पत्र

7.15.1 निविदा आमन्त्रित करना (Inviting Tender)

सामग्री को क्रय करने का निर्णय लेने के पश्चात चयनित आपूर्तिकत्ताओं से निविदा आमन्त्रित किये जाते है। कौन-कौन आपूर्तिकर्त्ताओं से निविदायें आमन्त्रित करनी है यह क्रय विभाग तय करता है। निविदा प्रपत्र में निम्न बातों/जानकारियों का समावेश होना चाहिए—

(a) क्रय किये जाने वाले पदार्थ की मात्रा।

(b) नग (Item) की विशिष्टतायें/गुणवत्ता। अगर आवश्यक हो तो प्रपत्र के साथ नग की ड्राइंग भी नत्थी (Enclosed) की जा सकती है।

(c) अगर आवश्यक हो तो एक नमूना (Sample) भी आपूर्तिकत्ता को भेजा जा सकता है।

(d) आपूर्ति का समय।

(e) जमा किये जाने वाला ब्याना (Earnest money), यदि कोई है।

(f) क्रय की शर्तें (Terms & Conditions)।

(g) निविदायें प्राप्त करने एवं खोलने का दिन, समय तथा स्थान।

निविदा प्रपत्र का एक प्रारूप निम्न चित्र के 7.13 (a) अनुसार प्रकार हैं—

Notice For Inviting Tenders

To, ...

ABC Company Ltd.
New Delhi

ENQ No.

Subject : Quotation for the Supply of .....

Sir,

We wish to invite quotation for the purchase of the material listed below/on the attached sheets. You are requested to quote your rates so as to reach this office on or before ..... The quotations should be sent in a sealed cover mentioning prescribed quotation for ..... Enquiry No. ..... Due date ..... . The quotations will be opened as ..... a.m./p.m. on .....

The following conditions may please be noted in this connection :

1. Detailed specification of each item should be given.
2. Rates quoted by you will be valid for a period of ..... months from due date.
3. Please mention whether the material will be supplied F.O.R. Delhi or Otherwise.
4. Taxes, if any should be shown separately.
5. Samples of the items at S1. No, should be sent along with Quotation.
6. The conditions governing supply of material should be mentioned clearly.

S. No.	Name & Description of the material with Specifications	Quantity

Yours Faithfully

.....

(Purchase officer)

चित्र 7.13 (a)

विभिन्न विक्रेताओं से प्राप्त समस्त निविदाओं (Tenders) का एक तुलनात्मक विवरण (Comparative Statement) बनाया जाता है जिसका एक नमूना चित्र 7.13 (b) में प्रदर्शित है।

Comparative Statement

Section ..... Department .....

Enquiry Letter No. ..... Dated .....

Code No .....

Date of Opening quotations .....

Account Head .....

Comparative Statement prepared by ..... Checked by .....

S. No.	Description of Material required	Quantity required	Rates Quoted			Remarks
			Supplier 1	Supplier 2	Supplier 3	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
			Terms & Conditions			
			1.	1.	1.	
			2.	2.	2.	
			3.	3.	3.	
			4.	4.	4.	
			5.	5.	5.	

1. Delivery date
2. Place of delivery
3. Terms of Payment
4. Taxes
5. Packing & forwarding charges

चित्र 7.13 (b)—तुलनात्मक विवरण

उपरोक्त तुलनात्मक विवरण का अध्ययन करके न्यूनतम मूल्य (Lowest Price) वाले विक्रेता/आपूर्तिकत्ता को अभीष्ट सामग्री की खरीदारी के लिए क्रय आदेश भेजा जाता है।

7.15.1 (v) क्रय आदेश भेजना (Sending Purchase Order)

तुलनात्मक विवरण के गहन अध्ययन के पश्चात् उपयुक्त विक्रेता को क्रय आदेश भेजा जाता है। क्रय आदेश में क्रेता द्वारा विक्रेता से वाँछित सामग्री, निर्दिष्ट मात्रा में, निर्दिष्ट मूल्य पर तथा निर्दिष्ट तिथि तक आपूर्ति करने का आग्रह किया जाता है। क्रय आदेश तैयार करते समय बहुत ध्यान देने की आवश्यकता होती है जिससे बाद में कोई परेशानी अथवा विवाद न हो। क्रय आदेश कई प्रतियों में तैयार किया जाता है और उसकी दो प्रति आपूर्तिकर्त्ता को और एक-एक लेखा-विभाग, स्टोर, आगणन विभाग आदि को भेजी जाती है। क्रय आदेश भेजने के बाद उसका अनुसरण करना (Follow-up) भी आवश्यक होता है जिससे विक्रेता क्रयित सामग्री ससमय सप्लाई करे एक क्रय-आदेश में सामान्यत: निम्न बातों का उल्लेख होता है—

1. क्रेता का नाम, क्रम संख्या और आदेश निर्गत करने की तिथि।
2. विक्रेता का नाम एवं उसका पता।
3. क्रय की जाने वाली सामग्री का पूर्ण विवरण एवं मात्रा इत्यादि।
4. मूल्य, छूट शर्तें एवं भुगतान की शर्तें इत्यादि।
5. डिलीवरी का समय तथा स्थान।
6. अनुकरण कार्यवाही की विधि।
7. पैकिंग तथा प्रेषण सम्बन्धी निर्देश।

क्रय आदेश का नमूना चित्र 7.14 में प्रदर्शित है।

ABC Company Ltd.
New Delhi
Purchase Order

E.mail/Fax No. ..... S.No.
Telephone No. ..... Our Ref. No. .....

To

M/s .....

Sir,

Please supply the following items in accordance with the terms and conditions mentioned here in .....

S.No.	Name and Description of the material	Qty. Reqd.	Rate Unit.	Total Cost

Terms & Conditions : 1. .....

2. .....

3. .....

Excise Duty/Sales Tax : .....

Discount .....

Freight .....

Delivery at .....

Terms & Conditions .....

(Signature)

(Purchase Officer)

Acknowledgement :

Kindly acknowledge the receipt of this order.

Date of Delivery .....

Received On .....

Invoice No. .....

Challan No. .....

Date .....

Date .....

चित्र 7.14 : क्रय आदेश

7.15.1 (vi) क्रय की गई सामग्री की प्राप्ति एवं निरीक्षण (Receival & Inspection of Purchased Material)

सामग्री की प्राप्ति के पश्चात उसका विस्तृत परीक्षण/निरीक्षण किया जाता है। सम्बन्धित लिपिक द्वारा वास्तव में प्राप्त की गई सामग्री की प्राप्ति रिपोर्ट बनाई है। इस रिपोर्ट का एक नमूना निम्न हैं—

ABC Co. Ltd.
New Delhi
Good Received Note

From :

M/s .....

.....

No. VRN .....

Date : .....

Goods		Quantity Received	No of Packet etc.	Order No.	Delivery Note No.	Demanded by Department	Remarks	Inspection	
Description	Code							Quantity Rejected	Reasons
Carrier	Received by		Ledger Stonre		A/c Ref.			Inspector Signature	

चित्र 7.15 : क्रय सामग्री की प्राप्ति

इस प्रक्रिया में किये जाने वाले प्रमुख कार्य निम्न हैं—

1. प्राप्ति रिपोर्ट की तुलना क्रय आदेश से करके यह सुनिश्चित करते हैं कि दोनों की मात्राओं में अन्तर तो नहीं है।
2. यह सुनिश्चित करते हैं कि प्राप्त सामग्री वाँछित विशिष्टियों के अनुसार ही है। अगर सामग्री की मात्रा एवं गुणवत्ता में कोई अन्तर हो तो तुरन्त उस बात से आपूर्तिकर्त्ता को अवगत कराना चाहिए।
3. कोटित मूल्य तथा बिल मूल्य में तुलना करते हैं।
4. अगर कोई सामग्री क्रय आदेश में वर्णित विशिष्टियों के अनुरूप नहीं है तो उसे बदलने अथवा वापस करने की कार्यवाही करना।

प्राप्ति लिपिक यह रिपोर्ट तीन प्रतियों में तैयार करता है। एक प्रति सम्बन्धित विभाग को, एक कापी आपूर्तिकर्त्ता और एक कापी प्राप्ति विभाग को रिकाड़ रखने हेतु भेज दी जाती है।

7.15.1 (vii) क्रय की गई परन्तु दोषी सामग्री की वापसी (Return of Defected Purchased Materials) :

निरीक्षण के दौरान कोई सामग्री त्रुटिपूर्ण पायी जाती है तो उसे लौटाने की कार्यवाही की जाती है। इस कार्यवाही के लिए माल की वापसी की सूचना चार प्रतियों में तैयार की जाती है। जिसकी एक प्रति दोषी सामग्री के साथ विक्रेता को भेज दी जाती है। दूसरी प्रति आवश्यक समायोजन हेतू लेखा-विभाग को, तीसरी प्रति भण्डारी (Storekeeper) को तथा अन्तिम प्रति माँगकर्त्ता विभाग को भेज दी जाती है—

माल लौटाने की स्थिति में इनवाइस (Invoice) का राशि का समायोजन करने हेतू एक डेबिट नोट तैयार करके विक्रेता के पास भेज दिया जाता है।

7.15.1 (viii) क्रय की गयी सामग्री का भुगतान (Payment of Purchased Materials) :

क्रय की गई सामग्री का भली-भाँति निरीक्षण एवं संशोधन के बाद उसकी सूचना क्रय-अधिकारी (Purchase officer) के समक्ष भेज दी जाती है। क्रय-अधिकारी उस पर भुगतान की संस्तुति करता है। उसके संस्तुति के अनुरूप ही भुगतानकत्ता एकाउन्टेंट को भुगतान करने का आदेश देता है। आदेश प्राप्त होने पर एकाउन्टेंट द्वारा विक्रेता को उसका भुगतान दे दिया जाता है।

7.15.2 सामग्री भण्डारण प्रक्रिया (Material Storing Process) :

पदार्थों/सामग्री का भण्ड़ारण या संग्रहण प्रक्रिया पदार्थ प्रबन्धन (Material Management) की एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जिसके अन्तर्गत मुख्यत: निम्न कार्य सम्पादित होते हैं—

1. भण्ड़ार में सामग्री प्राप्त करना (Receiving Materials in Store)
2. भण्ड़ारित सामग्री का लेखा रखना (Record Keeping of Materials Stored)
3. सामग्री का उचित भण्डारण करना (Proper Storage of Materials)
4. भण्ड़ार का उचित रख रखाव करना (Proper Store Maintenance)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न है—

1. भण्ड़ार में सामग्री प्राप्त करना (Receiving Materials in Store)—क्रय विभाग द्वारा क्रय की गई सामग्री को निरीक्षण के पश्चात् एक माल प्राप्ति नोट के साथ भण्ड़ार में भेजा जाता है। जहाँ भण्ड़ारी (Store Keeper) विशिष्टियों (Specifications) के आधार पर सामग्री की पहचान करता है तथा उन्हें उचित स्थान पर संग्रह करता है तथा वह भी एक माल-प्राप्ति नोट बनाता है।

2. भण्ड़ारित सामग्री का लेखा रखना (Record Keeping of Stored Materials)—भण्ड़ार में संग्रहित सभी मदों/नगों (items) का उचित लेखा रखना भण्ड़ारी का ही दायित्व है। अत: सामग्री के प्राप्त होने पर प्राप्त माल की मात्रा जाँच कर एक माल प्राप्ति नोट बनाया जाता है। उसके बाद प्राप्त माल को भण्ड़ार में प्राप्त होने तथा उसे निर्गत अथवा स्थानान्तरित करने के लिए सामान्यत: दो प्रकार के लेखा (Records) बनाये जाते है जिन्हें बिन-कार्ड (Bin Card) तथा भण्ड़ार-लेजर (Store ledger) कहा जाता है। बिन काड़ का रखरखाव भण्ड़ारी द्वारा स्टोर में रखकर किया जाता है जबकि भण्ड़ार लेजर का रखरखाव भण्ड़ार-कार्यालय अथवा लेखा विभाग (Accounts Department) द्वारा किया जाता है। बिन काड़ तथा भण्ड़ार-लेजर का विस्तृत विवरण निम्न है—

(a) **बिन काड़** (Bin Card)—पदार्थों/सामग्रियों के भण्ड़ारण के लिए प्रयोग किये जाने वाले प्रत्येक बिन (Bin), रैक (Rack), शेल्फ (Shelf) अथवा पात्र (Container) के साथ एक बिन काड़ जुड़ा रहता है। प्रत्येक प्रकार के पदार्थ के लिए, बिन कार्ड (Bin Card) पर अलग-अलग रिकाड़ रखा जाता है। यह काड़ प्रतिदिन प्रत्येक पदार्थ की प्राप्ति (Received), जारी की गई (Issued) तथा अवशेष (Balance) मात्रा का विस्तृत विवरण प्रदर्शित करता है। बिन काड़ प्राय: दो प्रतियों में बनाये जाते है। एक काड़ पदार्थ धारण करने वाले बिन के साथ जुड़ा रहता है तथा दूसरा भण्ड़ारी (Storekeeper) के पास किसी भी समय किसी भी पदार्थ से सम्बन्धित आवश्यक जानकारी के लिए उसकी मेज पर उपलब्ध रहता है। बिन काड़ में प्राय: निम्न जानकारियों का समावेश होता है—

(a) प्राप्ति का रिकार्ड (Record of receipts)
(b) जारी अथवा निर्गत करने का रिकाड़ (Record of issue)
(c) प्रत्येक पदार्थ की धारण की जाने वाली अधिकतम एवं न्यूनतम मात्रा (Maximum and Minimum of each material to be carried out)
(d) प्रत्येक सामग्री की आदेश की जाने वाली सामान्य मात्रा (Normal quantity of each material to be ordered)
(e) आदेश स्तर अथवा सुरक्षित स्तर (Ordering level or Safety level)

आदेश स्तर अथवा सुरक्षित स्तर से अभिप्राय: यह है कि जब किसी पदार्थ के स्टॉक का स्तर गिरकर पुर्नआदेश स्तर (Reorder level) तक आ जाता है तो उसके लिए क्रय आदेश निर्गत करने की कार्यवाही की जाती है। बिन काड़ प्राय: भण्ड़ार निरीक्षक द्वारा जाँचे जाते हैं जिससे यह पता चलता है कि वे भली-भाँति भरे गये हैं अथवा नहीं। बिन काड़ का एक नमूना चित्र 7.16 में प्रदर्शित है—

ABC Co. LTD. (New Delhi)
BIN CARD

Bin. No. **Maximum Quantity :**
Article : **Minimum Quantity :**
Code No. : **Ordering level :**
Store Ledger Folio :

Date	Quantity Received	Quantity issued	Balance	Remarks (Goods on order and audit notes)

Checked by ..... **Date : .....**

चित्र 7.16 : बिन कार्ड

(b) भण्ड़ार लेजर (Store Ledger)—भण्ड़ार लेजर लगभग वही कार्य करता है जो बिन काड़ करता है परन्तु बिन कार्ड खुले (Loose) रहते हैं और इनके खोने का भय रहता है।

भण्ड़ार-लेजर यद्यपि बहुत भारी और रखरखाव में कठिन होते हैं, परन्तु इसके खोने अथवा नष्ट होने की सम्भावना बहुत कम होती है। भण्ड़ार लेजर में बिनकार्ड़। जैसी प्रविष्टियों के साथ-साथ नगों का मूल्य भी अंकित होता है। इसका रखरखाव लेखा विभाग (Account Department) अथवा छोटे उद्योगों में स्वयं भण्ड़ारी (Store Keeper) द्वारा ही किया जाता है। चित्र 7.17 में भण्डार लेजर का एक नमूना प्रदर्शित है—

ABC Co.Ltd., New Delhi
Store Ledger Account

Material ..... Code ..... Maximum Quantity .....
Bin No. ..... Folio ..... Minimum Quantity .....

	Ordered				Received					Issued						Balance		
S.N.	Date	P.O. No.	Qty.	Exp. Date	Date	P.O. No.	Qty.	Unit cost	Total cost	Date	R. No.	Deptt.	Qty.	Unit cost	Total cost	Qty.	Unit cost	Total cost

चित्र 7.17 : भण्ड़ार लेजर

उपरोक्त प्रपत्र में प्रयुक्त चिन्ह इस प्रकार हैं—

P.O. No. — क्रय आदेश मात्रा (Purchase order No.)

Qty. — मात्रा (Quantity)

R.No. — माँग संख्या (Requisition No.)

भण्ड़ार लेजर खाते क्रयादेश भाग की प्रविष्टियों को उस समय किया जाता है जब क्रय विभाग को क्रय आदेश की प्रति प्राप्त हो जाती है। सामग्री प्राप्त होने पर जाँच के उपरान्त प्राप्ति विभाग की सूचना के आधार पर निर्गत विभाग (Issuing Section) की प्रविष्टियाँ सामग्री माँग पत्र स्लिप में की जाती है।

3. सामग्री का उचित भण्ड़ारण करना (Proper Storage of Materials)—भण्ड़ार विभाग का सबसे प्रमुख कार्य विभिन्न सामग्रियों, पदार्थों, औजारों तथा अन्य सामानों को तब तक सुरक्षित प्रकार से भण्ड़ार करके रखना है जब तक वे उत्पादन तथा अन्य विभाग को निर्गत (Issue) न हो जाये। ये पदार्थ उपयुक्त पात्रों (Containers) में रखे जाने चाहिए। कुछ पदार्थ फर्श पर ड़ेर (Heap) बनाकर भी रखे जा सकते हैं जैसे रेत, कोयला आदि।

भण्ड़ारण के सिद्धान्त (Principles of Storing)—निम्न सिद्धान्तों द्वारा भण्ड़ार का दक्ष नियन्त्रण रखने में मदद मिलती है—

1. सभी पदार्थों/सामग्रियों की पहचान, लेबलिंग तथा कोर्डिंग उचित प्रकार से होनी चाहिए। जब पदार्थ कोड़ के साथ स्थान कोड भी अंकित हो तो इससे यह आसानी से पता चल जाता है कि अमुक पदार्थ स्टोर में किस स्थान पर रखा है।
2. सभी प्रकार के बिन (Bins), खाने (Racks) तथा सेल्फ आदि हस्ताक्षरित एवं टैग (Tag) लगे होने चाहिए।
3. पदार्थ को खराब अथवा क्षय होने से बचाने के लिए उन्हें उचित स्थान पर रखना आवश्यक है।
4. स्टोर की गई प्रत्येक सामग्री का नाम, श्रेणी एवं सन्दर्भ नं होना चाहिए। इससे आसान एवं तुरन्त पहचान में मदद मिलती है।
5. स्टोर का फ्लोर प्लान ऐसा होना चाहिए जिससे सामग्री के भण्ड़ारण में सुविधा हो। इससे पदार्थ की बर्बादी कम होती है।
6. भण्ड़ार ग्रह को विभिन्न सेक्शन में बाँट देते हैं तथा एक अमुक श्रेणी का पदार्थ ही उस सेक्शन में रखते हैं।

4. भण्ड़ार का उचित रखरखाव (Proper Store Maintenance)—भण्ड़ार में रखे गये सामान का उचित रखरखाव करना एक अत्यन्त महत्वपूर्ण कार्य है। भण्ड़ार में सामग्री की लम्बी अवधि तक संग्रहित करने के लिए उनका उचित स्नेहन करना, विभिन्न संक्षारणरोधी लेप (Anti-corrosiion costings) करना, स्टोर का तापमान व आर्दता को नियन्त्रित करना आदि अनेक उपाय हैं।

7.15.3 सामग्री निर्गमन प्रक्रिया (Material Issuing Process) :

भण्ड़ारी द्वारा पदार्थ, केवल एक इन्डेन्ट (Indent) को प्रस्तुत करने पर ही जारी अथवा निर्गमित होता है। यह माँगपत्र अथवा इन्ड़ेन्ट प्राय: फोरमैन से हस्ताक्षरित होता है परन्तु जब बहुत बड़ी संख्या में सामग्री की आवश्यकता हो तो उच्च अधिकारी द्वारा अनुमोदित करवाना अवश्यक होता है।

भण्ड़ार के लिए इन्ड़ेन्ट तीन प्रतियों में बनता है और सिली हुई किताबों (Bound books) के रूप में प्रत्येक विभाग में उपलब्ध होता है। इसकी मूल प्रति लागत विभाग को, दूसरी भण्ड़ारी के पास तथा तीसरी प्रति इन्ड़ेन्ट वाले व्यक्ति के पास रिकार्ड़ के रूप में रहती है। इन्ड़ेन्ट का एक नमूना चित्र 7.18 में प्रदर्शित है—



Indent

Material Required For

Shop/Dept order No. Indent No. Date

S. No.	Materials with Specification	Quantity		Rate	Enter Store Register No.	Remarks
		Required	Issued			

Requisitioned by Approved by Materials Issued By Received by

चित्र 7.18 : इन्डेन्ट बुक

7.15.4 अप्रयुक्त सामग्री के भण्ड़ार में वापसी की प्रक्रिया (Returning Process of Unused Material to Store) :

विभिन्न विभागों में एकत्रित अतिरिक्त सामग्री को भण्ड़ार को वापस भेज देना चाहिए क्योंकि विभाग में ही पड़े रहने से सामग्री का क्षय होता है तथा विभाग में भीड़भाड़ भी हो जाती है।

पदार्थ/सामग्री को भण्ड़ार में वापसी करते समय एक पदार्थ/सामग्री वापसी नोट भी भेजा जाता है। यह नोट भण्ड़ारों को ऐसी अतिरिक्त सामग्री वापस लौटाने का अधिकार पत्र होता है जिसकी अब सम्बन्धित विभाग में कोई आवश्यकता नहीं है।

Material Return Note

Issuing Dept. No.

Please received the undermentioned materials. Date :

Quantity	Description	Code No.	Weight	Rate	Amount		Remarks
					Rs.	P.	

Authorised By
From Job No.
Received
Signature Store Keeper

Received By
To Bin No.

Cost Office Ref.
To Bin No.

चित्र 7.19 : सामग्री वापसी का प्रोफार्मा

7.15.5 सामग्री स्थानान्तरण प्रक्रिया (Material Transfering Process) :

कभी-कभी पदार्थ अथवा सामग्री का स्थानान्तरण एक शॉप से दूसरी शॉप में तथा एक जॉब से दूसरे जॉब में करना आवश्यक हो जाता है हालाँकि यह प्रतिबंधित होता है क्योंकि इससे सामग्री नियन्त्रण में काफी कठिनाई उत्पन्न होती है। ऐसा स्थानान्तरण केवल तभी होता है जब किसी विशिष्ट परिस्थिति में कोई अति आवश्यक क्रय आदेश तुरन्त पूर्ण करना हो तथा कम आवश्यक क्रय आदेश थोड़ा अधिक समय लेने में कोई परेशानी न हो। इस प्रयोजन हेतु एक पदार्थ स्थानान्तरण नोट चार प्रतियों में तैयार किया जाता है जिसमें सभी आवश्यक डाटा अंकित रहते हैं। इसी स्थानान्तरण नोट के आधार पर लागत लेखा विभाग सामग्री पाने वाले विभाग के खाते में जमा (Debit) करता है तथा सामग्री भेजने वाले विभाग के खाते में क्रेडिट (Credit) करता है। चित्र 7.20 में एक सामग्री स्थानान्तरण नोट का नमूना प्रदर्शित है—

Material Transfer Note

Issuing Dept. No.

Receiving Dept. Date :

Quantity	Description	Code No.	Weight	Rate	Amount		Remarks
					Rs.	P.	

Authorised By
From Job No.

Received By
To Job No.

Cost Office Ref.
Princed by

चित्र 7.20

7.15.6 पदार्थ संक्षिप्त प्रक्रिया (Material Abstracting Process) :

वे उद्योग, जिनमें उत्पादन कार्य बहुत अधिक होता हो और प्रत्येक दिन सामग्री की आगत, निर्गत और हस्तान्तरण भारी मात्रा में हो ऐसे बड़े उद्योगों के लिए साप्ताहिक अथवा पाक्षिक (Fortnightly) रूप से, भण्ड़ार नियन्त्रण के लिए, भौतिक सत्यापन कराया जाता है जिसे पदार्थ संक्षिप्त अथवा सामग्री संक्षिप्त (Material Abstract) कहते हैं। **"सामग्री संक्षिप्त एक निर्धारित अवधि में तैयार किया गया एक ऐसा विवरण है जो उक्त अवधि के अन्तर्गत भण्डार में उपलब्ध सामग्री की सही वस्तु स्थिति तथा इसके प्राप्ति एवं निर्गम का एक स्पष्ट लेखा (record) प्रबन्धकों के समक्ष प्रस्तुत करता है।"**

इस प्रक्रिया से सामग्री नियन्त्रण प्रक्रिया को प्रभावी प्रकार से किया जा सकता है। सामग्री के भौतिक सत्यापन से विभिन्न विभागों में उपलब्ध वास्तविक सामग्री तथा अभिलेखों में अंकित सामग्री में अन्तर का पता लगाया जाता है। अगर कोई अन्तर पाया जाता है तो इसके लिए दोषी व्यक्ति की पहचान की जाती है। इस प्रकार दोषी व्यक्ति को दंडित करने और भण्ड़ार पर नियन्त्रण बनाये रखने के लिए पदार्थ संक्षिप्त प्रक्रिया बहुत सहायक सिद्ध होती है।

प्रश्नावली

1. भण्ड़ारण (Storing or Storekeeping) को परिभाषित कीजिए तथा समझाइये।
2. सामग्री भण्ड़ारण के उद्देश्यों की विवेचना कीजिए।
3. भण्ड़ारी (Store Keeper) के प्रमुख कत्र्तव्यों की विवेचना कीजिये।
4. विभिन्न प्रकार के स्टोर का वर्णन कीजिए तथा अन्तर स्पष्ट कीजिए।
5. किसी उपक्रम में भण्ड़ार की स्थिति (Location) अत्यन्त महत्वपूर्ण होती है। स्पष्ट कीजिए।
6. भण्ड़ार के विन्यास (layout) के महत्तव पर प्रकाश डालिए।
7. केन्द्रीय तथा विकेन्द्रीय भण्ड़ारों के लाभों/दोषों का वर्णन कीजिए।
8. केन्द्रीय तथा विकेन्द्रीय भण्ड़ारों के लाभों/दोषों का वर्णन कीजिए।
9. स्टोर के विन्यास (layout of stores) को परिभाषित कीजिए। स्टोर का विन्यास करते समय विचार करने योग्य कारकों (factors) का वर्णन कीजिए।
10. स्टोर के विन्यास के मूल सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।
11. स्कन्ध अथवा इनवेन्ट्री से आप क्या समझते हैं ? समझाइये।
12. स्कन्ध अथवा इन्वेन्ट्री का वर्गीकरण कीजिए।
13. प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष स्कन्ध से आप क्या समझते हैं ? समझाइये।
14. स्कन्ध-नियन्त्रण (Inventory Control) से आपका क्या अभिप्राय है ? समझाइये। ***(U.P.B.T.E. 2010)***
15. एक अच्छी स्कन्ध नियन्त्रण प्रणाली के उद्देश्यों की विवेचना कीजिए।
16. स्कन्ध-नियन्त्रण के प्रमुख लाभों पर टिप्पणी कीजिए।
17. स्कन्ध नियन्त्रण की प्रमुख तकनीकों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। ***(U.P.B.T.E. 2008)***
18. स्कन्ध नियन्त्रण की ABC विश्लेषण तकनीक को विस्तारपूर्वक समझाइये। ***(U.P.B.T.E. 2006)***
19. ABC विश्लेषण तकनीक के प्रमुख पदों की विवेचना कीजिये तथा उसके उपयोग भी बताइये।
20. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये—
    (a) आदेश की मात्रा (Order Quantity)
    (b) पुर्नआदेश स्तर (Reorder Point)
    (c) अग्रता समय (Lead Time)
    (d) सुरक्षित स्टॉक (Safety Stock)**(U.P.B.T.E. 2016 (W))**
21. स्कन्ध के मॉडल (Inventory Models) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये।
22. स्कन्ध लागत अथवा स्कन्ध सामग्री धारण लागत (Inventory Costs or Inventory Carrying Costs) से आप क्या समझते हैं ? समझाइये।
23. स्कन्ध सामग्री अधिप्राप्ति लागत (Inventory Procurement Cost) में प्राय: कौन-कौन से व्यय सम्मिलित किये जा सकते हैं? समझाइये।
24. स्कन्ध-सामग्री धारण लागत (Inventory Carrying Cost) में कौन से खर्चें सम्मिलित किये जाते हैं ? समझाइये।
25. मितव्ययी आदेश मात्रा तकनीक (Economic Order Quantity Technique) को विस्तारपूर्वक समझाइये।
    (U.P.B.T.E. 2008)
26. सामग्री नियन्त्रण प्रक्रिया का वर्गीकरण कीजिए।

27. सामग्री की क्रय प्रक्रिया के प्रमुख पदों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
28. "क्रय" को परिभाषित कीजिये तथा उसका वर्गीकरण कीजिये।
29. "क्रय" अथवा अधिप्राप्ति के विभिन्न उद्देश्यों का वर्णन कीजिये।
30. वैज्ञानिक क्रय के सिद्धान्तों (Principles of Scientific Purchase) का संक्षिप्त विवरण दीजिये।
31. क्रय विभाग के प्रमुख कार्यों, कर्तव्यों एवं दायित्वों की विवेचना कीजिए।
32. क्रय विभाग के संगठन (Organisation of Purchase Department) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए। इसकी स्थापना का क्या महत्तव है ?
33. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए—
    (i) क्रय बजट तैयार करना (Preparation of Purchase Budget)
    (ii) क्रय माँग पत्र तैयार करना (Preparation of Purchase Requisition Slip)
    (iii) बिन कार्ड़ (Bin Card)
    (iv) निविदा आमन्त्रित करना (Inviting Tender) (v)

    (U.P.B.T.E. 2006)
34. सामग्री भण्ड़ारण प्रक्रिया को समझाइये।
35. सामग्री भण्ड़ारण के विभिन्न सिद्धान्तों का वर्णन कीजिये।
36. सामग्री स्थानान्तरण (Transfer) प्रक्रिया को समझाइये।
37. सामग्री संक्षिप्त प्रक्रिया (Material Abstracting Process) से आप क्या समझते हैं ? समझाइये।
38. स्कन्ध नियन्त्रण क्या है ? बिन कार्ड और सामग्री खाता बही में प्रमुख अन्तर बताइए।

    (U.P.B.T.E. 2006, 2008, 2009, 2010)
39. "ABC वर्गीकरण" एवं "मितव्ययी आदेश मात्रा" में अन्तर को स्पष्ट कीजिये। ***(U.P.B.T.E. 2009)***
40. कुशल भण्डार व्यवस्था का क्या महत्त्व है ? ***(U.P.B.T.E. 2006)***

❑

8

औद्योगिक सुरक्षा
(INDUSTRIAL SAFETY)

Syllabus

8.1 Accident—causes, types, results and control.

8.2 Mechanical and electrical hazards- types, causes and preventive steps/procedure.

8.3 Describe salient points of Factories Act 1948 for health and safety- wash rooms, drinking water layouts, light, cleanliness, fire, guarding, pressure vessels etc.

8.4 Safety colour codes.

8.5 Fire prevention and fire fighting, equipment and methods.

§ 8.1 परिचय (Introduction)

आज जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में विशेषतया इंजीनियरी जैसे—याँत्रिकी, सिविल, विद्युत, रसायन, धातुकर्म (metallurgy) में तकनीक का तेजी से विकास हो रहा है। आज प्रत्येक व्यक्ति मशीनों, उपकरणों, वाहनों आदि से घिरा हुआ है। इनसे दुर्घटना (accident) होने की सम्भावना रहती है। इंजीनियरिंग के क्षेत्र में दुर्घटना जिसमें किसी भी प्रकार के अनिष्ट (Mishap), चाहे वह किसी व्यक्ति विशेष का हो, मशीन का हो, भवन का हो अथवा उपकरणों का हो, को कहा जाता है। दुर्घटना होने से जान (life) तथा धन (money) दोनों की हानि होती है। उद्योगों में दुर्घटना घटित होने के बाद पुन: सामान्य कार्य स्थिति बहाल में समय लगता है जिससे उत्पादन कार्य भी बाधित होता है और उद्योग की प्रतिष्ठा में भी कमी आती है। उद्योगों में दुर्घटनायें सामान्यता मानवीय लापरवाही अथवा भूलों के कारण होती है जिसके प्रमुख कारणों में प्राय: श्रमिक का प्रशिक्षित न होना, मशीन का खराब होना, वातावरण प्रदूषित होना आदि होता है।

दुर्घटना से श्रमिकों के आत्मविश्वास में भी कमी आती है और कारखानों में भय का माहौल बना रहता है। इससे भी उत्पादन कार्यों में बाधा आती है। दुर्घटना से श्रमिक की जान भी जा सकती है और वह अपँग भी हो सकता है। दोनों ही परिस्थितियों में उद्योग को मुआवजे के रूप में धन तो देना पड़ता ही है, साथ ही कार्य का भी नुकसान होता है। प्रत्येक वर्ष विश्व में हजारों श्रमिक औद्योगिक दुर्घटनाओं में अपनी जान गँवा देते हैं और इससे उद्योग, समाज एवं देश को बहुत नुकसान होता है। इसीलिए आज कल औद्योगिक सुरक्षा (Industrial safety) पर विशेष ध्यान केन्द्रित किया जा रहा है। इसके लिए सुरक्षा के नियम बनाये गये हैं और उनका सख्ती से अनुपालन भी सुनिश्चित किया जाता है। जिससे दुर्घटनाओं की दर में कमी आ सके तथा दुर्घटना अधिक नुकसानदेह न हो। आजकल औद्योगिक सुरक्षा के अन्तर्गत मानव तथा पर्यावरण दोनों के बचाव पर विशेष जोर दिया जा रहा है। औद्योगिक प्रतिष्ठानों में अलग से सुरक्षा अभियान विभाग (Safety engineering department) का गठन किया जाता है जो किसी भी प्रकार की दुर्घटना न होने देने के लिए प्रयासरत् रहता है। सरकार ने भी औद्योगिक सुरक्षा के महत्व को समझते हुए **''भारतीय सुरक्षा अधिनियम'' (Industrial Safety Act)** का प्रावधान किया है।

§ 8.2 दुर्घटना की परिभाषा (Defination of Accident)

दुर्घटना को निम्न प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है—

''कोई भी ऐसी अप्रत्याशित घटना, जिससे जान या मान को क्षति पहुँचे, को दुर्घटना कहा जाता है।''

''दुर्घटना एक अप्रत्याशित, अनियन्त्रित, अवाँछित तथा अचानक घटित हुये अनिष्ट को कहा जा सकता है जिसके फलस्वरूप छोटी अथवा बड़ी चोट लग सकती है या व्यक्ति की जान भी जा सकती है, सम्पत्ति की हानि होती है तथा उद्योग की गतिविधियों तथा कार्यों में बाधा आती है।''

"Accident may be defined as unseen, uncontrolled, undesirable and sudden mishap which may result in minor or major injuries, death of person involved, loss of property and interruption in activities or functions in industries."

दुर्घटना को निम्न प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है—

"ऐसी अप्रत्याशित घटना, जो बाह्य कारकों से उत्पन्न होकर अचानक घटती है, जो श्रमिकों के स्वास्थ्य के लिए अहितकर हो, जिसका सम्बन्ध उसके सवैतनिक कार्य (Paid job) के निष्पादन से जुड़ा हो तथा जिसके फलस्वरूप कर्मचारी तत्काल घायल हो जाये और बाद में पूर्ण रूप से असमर्थ हो जाये या फिर उसकी मृत्यु हो जाये, "औद्योगिक दुर्घटना" कहलाती है।"

§8.3 दुर्घटनाओं का वर्गीकरण (Classification Of Accident)

दुर्घटना को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है—

(A) चोट की प्रकृति के आधार पर (On the Basis on Nature of Injuries)—

(i) **सन्निकट दुर्घटना या नुकसान रहित दुर्घटना** (Near Accident)—ऐसी दुर्घटना जिसमें जान-माल को कोई नुकसान न हो, सन्निकट दुर्घटना (Near Accident) कहलाती है।

(ii) **मामुली दुर्घटना** (Trivial Accident)—इसके अन्तर्गत जानमाल का अधिक का मामूली नुकसान होता है।

(iii) **लघु दुर्घटना** (Minor Accident)—इसके अन्तर्गत जानमाल का अधिक नुकसान होता है।

(iv) **गम्भीर दुर्घटना** (Serious Accident)—इसके अन्तर्गत जानमाल का भारी नुकसान होता है श्रमिकों को गम्भीर चोटें लग सकती है। वह अपँग हो सकता है या मर भी सकता है।

(v) **विनाशकारी दुर्घटना** (fatal Accident)—इसके अन्तर्गत जानमाल का बहुत भारी नुकसान होता है। अनेकों श्रमिक घायल हो सकते हैं अथवा मर सकते हैं। सम्पत्ति/भवन को भी बहुत नुकसान होता है।

(B) घटनाओं के आधार पर (On the Basis of Events)—

(i) **नाभिकीय दुर्घटनाएँ** (Nuclear Accidents)—ऐसी दुर्घटना, जो किसी नाभिकीय संयन्त्र आदि में घटित हो, नाभिकीय दुर्घटना कहलाती है। इसमें जान-माल का भारी नुकसान होता है।

(ii) **रसायनिक दुर्घटनाएँ** (Chemical Accidents)—ऐसी दुर्घटना जो किसी रसायन अथवा गैस आदि के रिसाव के कारण घटित हो, रसायनिक दुर्घटना कहलाती है। भोपाल गैस त्रासदी इसका ही एक उदाहरण है।

(iii) **याँत्रिक दुर्घटनाएँ** (Mechanical Accidents)—ऐसी दुर्घटना, जो किसी कारखाने में और किसी मशीन में टूटफूट आदि के कारण घटित होती हो, याँत्रिक दुर्घटना कहलाती है। इसमें श्रमिक को चोट लग सकती है और वह अपंग हो सकता है अथवा मर सकता है।

(iv) **विद्युत दुर्घटनाएँ** (Electrical Accidents)—ऐसी दुर्घटनाएँ जो विद्युत शक्ति (Electric power) के कारण घटित होती है, विद्युत दुर्घटनाएँ कहलाती है। विद्युत झटकों (Electric shock) या शार्ट-सर्किट (Short circuit) से होने वाला नुकसान इसी श्रेणी में आता है।

(v) **संरचनात्मक दुर्घटनाएँ** (Constructional Accidents)—ऐसी दुर्घटनाएँ, जो किसी निर्माणाधीन संरचना, जैसे भवन, पुल आदि के ढह (Collapse) जाने के कारण घटित होती है, संरचनात्मक दुर्घटना कहलाती है।

(vi) **आगजनित दुर्घटनाएँ** (Fire Accidents)—ऐसी दुर्घटनाएँ जो आग लगने के कारण घटित होती है, आगजनित दुर्घटनाएँ कहलाती है।

(C) स्थान के आधार पर (On the basis of Place)—दुर्घटना किस स्थान पर घटित हुई, इस आधार पर भी दुर्घटनाओं को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है।

(i) **औद्योगिक दुर्घटनाएँ** (Industrial Accidents)—ऐसी दुर्घटनाएँ, जो किसी उद्योग में घटित होती है, औद्योगिक दुर्घटना कहलाती है।

(ii) **सड़क दुर्घटनाएँ** (Road Accidents)—ऐसी दुर्घटनाएँ, जो किसी सड़क पर वाहनों आदि के टकराने के कारण घटित होती है, सड़क दुर्घटनाएँ कहलाती है।

(iii) **समुद्री या आकाशीय दुर्घटनाएँ** (Marine or Air Accidents)—समुद्र या आकाश में घटित होने वाली दुर्घटनाएँ इस श्रेणी में आती है।

(iv) **रेल दुर्घटनाएँ** (Train Accidents)—पटरियों पर होने वाली ट्रेन दुर्घटनाएँ इस श्रेणी में आती है।

§ 8.4 दुर्घटनाओं के कारण (Causes Of Accident)

कोई भी दुर्घटना क्यों न हो, वह किसी न किसी कारणवश होती है। **औद्योगिक संगठनों के सर्वेक्षण से प्राप्त जानकारी के आधार पर दुर्घटना के कारणों को मुख्यत: दो वर्गो में बाँटा जा सकता है—**

(1) तकनीकी कारण (Technical Causes)—असुरक्षित कार्य दशायें

(a) यान्त्रिक कारक (Machanical Factors)

(b) पर्यावरण से सम्बन्धित कारक (Environmental Factors)

(2) मानवीय कारण (Human Causes)—

(a) असुरक्षित कार्य (Unsafe Act)

(b) असुरक्षित व्यक्तिगत कारक (Unsafe Personal Factors)

8.4.1 तकनीकी कारण (Technical Causes)—प्रमुख तकनीकी कारण निम्न प्रकार हैं—

8.4.1 (a) यान्त्रिक कारक (Machanical Factors)—**मुख्य यान्त्रिक कारक, जो दुर्घटनाओं का कारण बनते हैं, निम्न प्रकार हैं—**

(1) पुराने खराब रखरखाव वाले तथा असुरक्षित मशीन/उपस्कर प्राय:दुर्घटना का कारण बनते हैं—उदाहरण के लिए यदि क्रेन के ऐर्लावेटर केबिल की समय समय जाँच न की जाये और असुरक्षित स्थिति में तुरन्त न बदला जाये तो यह दुर्घटना का कारण बन सकता है। इसी प्रकार यदि बिजली तारें पुरानी पड़ गई हैं और उनका कुचालक (insulation) पदार्थ खराब हो गया है तो या तो ऐड़हेसिव टेप (Adhesive Tape) लगाकर उसकी मरम्मत की जानी चाहिए या फिर आवश्यकतानुसार बदल देना चाहिए अन्यथा दुर्घटना हो सकती है।

(2) बिना गार्ड या अपर्याप्त गार्ड (Guard), कमजोर अथवा ठीक प्रकार से न लगे हुए गार्ड वाली मशीन भी अक्सर दुर्घटना का कारण बनती है।

(3) याँत्रिक, रसायनिक, विद्युत, नाभिकीय आदि असुरक्षित प्रकमों के कारण।

(4) भवन संरचना के असुरक्षित अभिकल्पना तथा निर्माण के कारण।

(5) अनुचित सयन्त्र अभिन्यास तथा सामग्री हस्तान्तरण प्रणाली के कारण।

(6) बिना परीक्षण कराये बॉयलर अथवा दाब पात्र (Pressure Vessels) के प्रयोग के कारण।

(7) पूर्वनिर्देशित सुरक्षा उपायो की अनदेखी करने के कारण।

(8) असुरक्षित कपड़े पहनने दस्तानें या चश्मों का प्रयोग न करने, असुरक्षित स्थानों पर सिगरेट आदि पीने के कारण भी दुर्घटना हो सकती है।

8.4 (b) पर्यावरण से सम्बन्धित कारक (Environmental Factors)—**पर्यावरण से सम्बन्धित कारक, जो दुर्घटना का कारण बन सकते हैं, निम्न प्रकार हैं—**

1. **तापमान तथा आर्द्रता** (Temperature And Humidity)—जब बाह्य तापमान बहुत कम हो तो शरीर में कंपकपाहट होती है तथा जब बहुत अधिक हो तो पसीना और सिरदर्द जैसी समस्याएँ होती हैं। इसी प्रकार बहुत अधिक आर्द्रता होने

पर बेचैनी, थकान, ऊँघना जैसी समस्यायें उत्पन्न होती हैं। इन सभी कारणों से दुर्घटना की सम्भावना बढ़ जाती है।

2. **खराब तथा अपर्याप्त रोशनी** (Defective And Inadequate Illumination) —इसमें चौंध लगना, अंधेरा होना, आँखो में थकान होना जैसी समस्यायें उत्पन्न हो जाती है।
3. **धुँआ तथा धूल** (Smoke And Dust)—फाउन्ड्री या वेल्डिंग शाला में धुआँ आदि के कारण वातावरण अप्रिय बना रहता है जो दुर्घटना को बढ़ावा देता है।
4. **अत्यधिक थकान** (Overly Fatigued)—अत्यधिक श्रम, ओवरटाइम तथा अपर्याप्त आराम से यदि श्रमिक थका रहता है तो वह सुरक्षा के प्रति लापरवाह हो सकता है।
5. कार्यशाला के अन्दर अव्यवस्थित भण्डार, अनुचित सँयन्त्रविन्यास, एक स्थान पर रुका हुआ माल तथा मशीनो के मध्य आने जाने के लिए अपर्याप्त मार्ग भी दुर्घटना का कारण हो सकते हैं।
6. प्रबन्धन अथवा सुपरवाइजर का गलत व्यवहार श्रमिक में असंतोष उत्पन्न करता रहता है जो दुर्घटना का कारण भी बन सकता है।
7. संगठन में प्रबन्धन तन्त्र का पक्षपातपूर्ण रवैया तथा गलत नेतृत्व भी इसका कारण बन सकता है।

8.4.2 मानवीय कारण (Human Causes)—**प्रमुख मानवीय कारण, जो दुर्घटना की वजह हो सकते हैं, निम्न प्रकार हैं—**

8.4.2 (a) असुरक्षित कार्य (Unsafe Acts)—**असुरक्षित कार्य का अर्थ है कि सामान्य एवं सही कार्यविधि से विचलित होकर कार्य करना।** इससे अनावश्यक परेशानी होती है तथा सुरक्षा का स्तर कम होता है। प्रत्येक मानवीय गतिविधि उसके मानवीय एवं सोच के स्तर को जाहिर करती है। कुछ मुख्य असुरक्षित कार्य निम्न प्रकार हैं—

1. बिना अधिकार, किसी मशीन को चलाना।
2. असुरक्षित गति पर मशीन को चलाना।
3. सुरक्षा उपकरणों को हटाकर या अनदेखी करके मशीन चलाना।
4. असुरक्षित उपकरण चलाना या उपकरण को असुरक्षित प्रकार से चलाना।
5. असुरक्षित जगह या स्थिति में खड़े होना या रहना।
6. असुरक्षित लोड़िंग, मिक्सिंग, सयोंजन करना।
7. चलती हुयी या खतरनाक स्थिति में मशीन पर कार्य करना।
8. व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का प्रयोग न करना।
9. अनुचित औजारों का प्रयोग करना।

8.4.2 (b) असुरक्षित व्यक्तिगत कारक (Unsafe Personal Factors)—**असुरक्षित व्यक्तिगत कारक वे मानवीय तथा शारीरिक लक्षण हैं जो असुरक्षित कार्यों/गतिविधियों को बढ़ावा देते हैं।** जैसे—

1. असामान्य व्यवहार जैसे आदेशों का पालन न करना, नर्वस होना, आदेशों को न समझना आदि।
2. लापरवाह, अतिउत्साही होना, ध्यान न देना या भूलजाना आदि।
3. अकुशल एवं सुरक्षा उपायो से अंजान होना।
4. मानसिक तनाव या घरेलू चिन्तायें होना।
5. शारीरिक अक्षम होना (जैसे कम दिखाई देना या कम सुनना आदि)
6. श्रमिकों में जॉब असुरक्षा (Job Insecurity) की भावना होना।
7. दुर्घटना उन्मुखता (Accident Proneners) होना। कोई-कोई श्रमिक ऐसा होता है जिसके साथ अक्सर दुर्घटनायें होती रहती है। ऐसे श्रमिकों को दुर्घटना उन्मुख श्रमिक कहा जाता है ऐसे श्रमिक अक्सर जिद्दी, चिड़चिड़े, अस्तव्यस्त, लापरवाह तथा आदेशों को न मानने वाले होते हैं। ऐसे श्रमिकों को कम खतरे वाले काम पर लगाया जाना चाहिए।

§ 8.5 दुर्घटना के दुष्परिणाम (Adverse Effect Of Accident)

दुर्घटना चाहे औद्योगिक प्रकार की हो अथवा किसी अन्य प्रकार की हो, उसके दुष्परिणाम से व्यक्ति, समाज, प्रतिष्ठान तथा पूरे देश पर प्रभाव पड़ता है। औद्योगिक दुर्घटनाओं का दुष्प्रभाव निम्न को सर्वाधिक प्रभावित करता है।

(i) **उद्योग और उद्यमी पर प्रभाव** (Effect On The Industry And Owner)—कोई दुर्घटना उद्योग और उद्यमी के लिए बहुत महंगी साबित हो सकती है। दुर्घटना से दो प्रकार की कीमत उद्योग को चुकानी पड़ती है—

(a) प्रत्यक्ष कीमत, **(b) अप्रत्यक्ष कीमत**

(a) प्रत्यक्ष कीमत—

(1) आँशिक या पूर्ण विकलांग होने पर श्रमिक को क्षतिपूर्ति (compensation) प्रदान करनी पड़ती है।

(2) कार्यरत श्रमिक के दुर्घटनाग्रस्त होने पर उसके इलाज एवं देखरेख के लिए धन देना पड़ता है।

(3) क्षतिग्रस्त सामाग्री एवं मशीन/उपकरण का मूल्यमान (Money Value), उसके मरम्मत में होने वाला व्यय अथवा क्षतिग्रस्त मशीन/उपकरण को बदलने के लिए व्यय होने वाला धन उद्योग को चुकाना पड़ता है।

(b) अप्रत्यक्ष कीमत—

(1) चोटग्रस्त श्रमिक के व्यय हुये समय की कीमत उद्योग को चुकानी पड़ती है।

(2) श्रमिक अशांति उत्पन्न होती है तथा उत्सुकता, सहानुभूति अथवा घायल श्रमिक की सहायता करने में अन्य श्रमिकों का भी समय व्यर्थ जाता है जिसकी कीमत भी अप्रत्यक्ष रूप से उद्योग को चुकानी पड़ती है।

(3) फोरमैन, सुपरवाइजर, सुरक्षा इंजीनियर तथा अन्य अधिकारियों का समय भी विभिन्न कारणों जैसे घायल श्रमिक की मदद करने, दुर्घटना के कारणों का पता लगाने, घायल श्रमिक के स्थान पर दूसरे श्रमिक से कार्य करवाने के लिए उसे प्रशिक्षित (Trained) करने आदि में नष्ट होता है।

(4) स्थानापन्न (Substitute) श्रमिक के उत्पादन तथा गुणवत्ता का स्तर कम होता है।

(5) उत्पादन कार्य में बाधा आती है तथा कुछ समय के लिए उत्पादन रुक जाता है।

(6) औद्योगिक प्रतिष्ठान के वातावरण पर कुप्रभाव पड़ता है, श्रमिकों का मनोबल भी कम होता है तथा अशाँति के कारण हड़ताल, तालाबन्दी जैसी प्रतिकूल परिस्थितियाँ भी पैदा हो सकती हैं।

(ii) **श्रमिक पर प्रभाव** (Effect On Worker)—दुर्घटना में घायल श्रमिक तथा उसके परिवार पर भी इसका बहुत बुरा पभाव पड़ता है; जैसे—

(1) यदि श्रमिक की दुर्घटना में मौत हो जाये तो परिवार में कमाने वाला सदस्य नही रहता है जिससे उनके सामने रोजीरोटी कमाने की समस्या उत्पन्न हो जाती है।

(2) स्थायी विकलाँगता होने पर श्रमिक को अपनी नौकारी गँवानी पड़ सकती है।

(3) विकलाँग होने पर मिलने वाली श्रतिपूर्ति (Compunsation) उसकी कमाई की तुलना में बहुत कम होती है।

(4) चोटग्रस्त होने के बाद श्रमिक के आत्मविश्वास और कौशल में कमी आती है।

(5) एक बार चोटग्रस्त हो जाने के बाद श्रमिक पुन: घटनास्थल पर जाने से डरता है या उस कार्य को करने में संकोच करता है।

(6) अपंग होने पर श्रमिक को शारीरिक, मानसिक तथा सामाजिक कष्ट सहना पड़ सकता है।

(iii) **समाज पर प्रभाव** (Effect On Society)—चोटग्रस्त होने पर श्रमिक को क्षतिपूर्ति मिलने के बावजूद भी उसको अनेक दशाओं में समाज की सहायता की आवश्यकता पड़ती है जिससे समाज पर अतिरिक्त बोझ पड़ता है। इसके अतिरिक्त भी समाज पर दुर्घटना का निम्न प्रभाव पड़ता है—

(1) बाजार में उत्पाद की उपलब्धता पर असर पड़ता है।

(2) उत्पाद की कीमत अधिक बढ़ सकती है क्योंकि प्रबन्ध तन्त्र दुर्घटना से हुये नुकसान की भरपाई कीमत बढाकर कर सकता है।

(3) क्षतिपूर्ति अधिनियम के अन्तर्गत अगर किसी दुर्घटना के लिए क्षतिपूर्ति का प्रावधान न हो तो ऐसी श्रमिक के परिवार पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ता है तथा वह समाज से सहायता मांगने के लिए मजबूत हो जाता है।

(iv) **राष्ट्र पर प्रभाव** (Effect On State)—यदि राष्ट्रहित की दृष्टि से देखा जाये तो चाहे श्रमिक का नुकसान हो, समाज का हो या उद्योग का हो अन्ततः राष्ट्रीय उत्पादन में कमी आती है और राष्ट्र आर्थिक रूप से कमजोर होता है।

§ 10.6 दुर्घटनाओं के रोकथाम की आवश्यकता (Need Of Prevention Of Accidents)

हम जानते हैं कि एक दुर्घटना का दुष्प्रभाव श्रमिक, उद्योग, समाज तथा राष्ट्र सभी पर पड़ता है। अतः यह आवश्यक है। कि जहाँ तक संभव हो दुर्घटनाओं की सम्भावना को समाप्त किया जाये। दुर्घटनाओं को रोकने के कुछ महत्वपूर्ण कारक निम्न हैं—

1. श्रमिक को अपंग होने अथवा आकस्मिक मृत्यु से बचाने के लिए
2. श्रमिक असंतोष न होने देने तथा औद्योगिक शाँति बनाये रखने के लिए
3. उद्योग को आर्थिक क्षति से बचाने के लिए
4. कार्यकारी दशायें बेहतर बनाने तथा अत्पादन में स्थिरता लाने के लिए
5. उत्पादन लागत न्यूनतम बनाये रखने के लिए
6. उपभोक्ताओं को आवश्यक सामान यथा समय तथा उचित मूल्य पर उपलब्ध कराने के लिए
7. श्रमिको तथा प्रबन्धकों का उच्च मनोबल बनाये रखने के लिए
8. विभिन्न श्रमिक सगठनों से विवाद तथा समाजिक असन्तोष से बचने के लिए
9. कार्यों में उच्च स्तरीय गुणवत्ता बनाये रखने के लिए,
10. नियोक्ता एंव कर्मचारियों के सम्बन्धों में सौहार्द्रता लाने के लिए,
11. राष्ट्र को आर्थिक रूप से मजबूत करने के लिए!

§ 10.7 (Accident Control Or Prevention)

दुर्घटना से बचाव का अर्थ है खतरनाक (Hazards) प्रक्रियाओं/गतिविधियों को समाप्त करना या न्यूनतम करना। यह विज्ञान भी है और कला भी। इसमें सबसे पहले मानवीय गतिविधियों, मशीनी गतिविधियों तथा भौतिक पर्यावरण पर नियन्त्रण किया जाता है। दुर्घटना से बचाव के अन्तर्गत निम्न प्रयासो के संयोजन की आवश्यकता होती है—

(i) मनोविज्ञान (Psychology) तथा दर्शनशास्त्र (Philosophy), जिससे मानवीय व्यवहार, सोच तथा गतिविधियों को जानने में मदद मिलती है।

(ii) प्राकृतिक विज्ञान,

(iii) इंजीनियरी तथा तकनीक,

(iv) चिकित्सा तथा स्वास्थय विज्ञान।

हम जानते हैं कि "**इलाज से बचाव बेहतर है (Prevention is better than Cure).**" हमें उन कारणों की पहचान करनी चाहिए जो दुर्घटना का कारण बनते है फिर उन कारणों को यथासम्भव समाप्त करना चाहिए। प्रत्येक व्यक्ति सुरक्षित एवं महफूज (Safe and Secure) रहना चाहता है। दुर्घटना से बचाव करने के पाँच मुख्य कारण माने जाते हैं—

(a) सुरक्षा की मूलभूत आवश्यकता

(b) मानवीय कारण (Humanitarian)

(c) आर्थिक कारण (Economic)

(d) कानूनी कारण (Legal)

(e) उत्पादकता (Productivity)

दुर्घटना से बचाव के अन्तर्गत, दुर्घटना होने से पूर्व तथा चोटिल होने से पहले, श्रमिको की असुरक्षित गतिविधियों और पर्यावरण से सम्बन्धित खतरनाक याँत्रिक कार्यों को समाप्त करने जैसे कार्य किये जाते हैं। दुर्घटना से बचने पर कई विशिष्ट उपलब्धियाँ होती हैं जैसे—

(a) मानव जीवन की सुरक्षा, (b) क्षतिपूर्ति (Compunsation) से बचाव, (c) सेवाओं की अनवरतता (Continuity), (d) उत्पादन में वृद्धि, (e) श्रमिकों की कम अदलाबदली (Less TurnOver), (f) अच्छे प्रबन्ध-श्रमिक सम्बन्ध (Labour Management Relations)

दुर्घटना से बचाव के अन्तर्गत निम्न चार मुख्य कार्य किये जाते हैं—

(a) दुर्घटना के कारणों का पता लगाना, (b) पर्यावरणीय कारणों पर नियन्त्रण करना, (c) व्यवहारात्मक (Behaviouristic) कारणों पर नियन्त्रण करना, (d) अनुपूरक (Supplementary) गतिविधियों को, जो दुर्घटना से बचाव में सहायक होती है, चलाये रखना।

उपरोक्त का संक्षिप्त निम्न है—

(a) दुर्घटना के कारणों का पता लगाना (Discovering Accident Causes)—दुर्घटना से बचाव के लिए उठाये जाने वाला पहला कदम दुर्घटना के कारणो का पता लगाना है। इसके अन्तर्गत पूर्व में घटित दुर्घटनाओं के कारणों का पता लगाया जाता है। इसके साथ ही ऐसी खतरनाक गविविधियों का, जिनमें सुधार न करने पर दुर्घटना हो सकती है, पता लगाना। ऐसी गतिविधियों को, बचाव कार्यों को चालू करने के बाद भी जारी रखा जाता है। विशेषज्ञो की दृष्टि में सर्वाधिक खतरो वाले जो कारक होते हैं, उन्हे सबसे पहले सुधारा जाता है।

(b) पर्यावरणीय कारणों पर नियन्त्रण करना (Controlling Environmental Causes)—एक अच्छा विन्यास तथा अच्छी कार्यकारी दशायें बहुत सी दुर्घटनाओं को रोक सकते हैं। मशीन पर श्रमिक को कार्य करने के लिए आवश्यक स्थान, मशीनों के मध्य चलने के लिए उचित मार्ग, सामाग्री को लाने-लेजाने एवँ भण्डारण के लिए उचित व्यवस्था, रोशनी (Light), वायु का उचित आवागमन (Ventilation) आदि की बेहतर व्यवस्था, वेल्डिंग आदि क्रियाओं में निकलने वली गैसो को बाहर निकालने की व्यवस्था, न्यूनतम शोरगुल (Noise), मशीन में न्यूनतम कम्पन (Vibration), कार्यशाला का फर्श चिकनाहट रहित तथा साफ सुथरा होना, पट्टो (belts) आदि के लिए उचित आवरण व्यवस्था आदि कुछ ऐसे उपाय हैं जिनसे दुर्घटनाओ को न्यूनतम करने में मदद मिलती है। इसके साथ ही प्रत्येक श्रमिक तथा सम्बन्धित व्यक्ति को पर्यावरण को साफ सुथरा रखने के लिए प्रशिक्षित करना भी आवश्यक है।

(c) व्यवहारात्मक कारणो पर नियन्त्रण करना (Controlling Behaviouristic Cause)—इन कारणों पर निम्न से प्रयोग से नियन्त्रण किया जा सकता है—

(i) जॉब विश्लेषण (Job analysis), (ii) जॉब प्रशिक्षण (Job training), (iii) देखरेख (सुपरविजन) (supervision), (iv) अनुशासन (Discipline), (v) व्यक्तिगत कार्य (Personal Work), (vi) भौतिक जाँच (Physical Examination)।

सामान्यत: व्यवहारात्मक कारणों पर नियन्त्रण करना अपेक्षाकृत कठिन होता है ये कारण ऐसे भी हो सकते हैं जिन्हे कभी पूर्व में देखा अथवा महसूस ना किया गया हो। इस प्रकार के व्यवहारत्मक कारणों की मुख्य वजह वंशानुगत (heredity), भावुकता (Emotion), आदतें (habits), खानपान (Diet) आदि हो सकते हैं। अधिकतर मजदूर अपने वेतन, मतों, पेंशन, वृद्धावस्था की सम्भावित अर्थगत् (financial) समस्यायें आदि सोचकर चिंता में बने रहते हैं। यदि दुर्घटनाओं के सम्बन्ध में उद्यम का पूर्व रिकार्ड अच्छा हो तो श्रमिकों के मन से अनावश्यक भय निकल जाता है।

(d) अनुपूरक गतिविधियाँ (Supplementary Activities)—श्रमिकों को उचित प्रशिक्षण देना चाहिए जिससे वे सुरक्षा नियमों का पालन ठीक प्रकार से करते रहें। यदि आवश्यक अनुशासन का अनुपालन सख्ती से कराना अनिवार्य है तो नियमों का उचित प्रचार/प्रसार निम्न प्रकार किया जाना चाहिए—(1) पोस्टर द्वारा, (2) फिल्म दिखाकर, (3) किताबें तथा अन्य पाठ्य सामाग्री, (4) फिल्म स्ट्रिप (Film strip) द्वारा, (5) विभिन्न प्रतियोगितायें आयोजित करके, (6) बैठकों (meetings) द्वारा, (7) समिति (Committees) बनाकर, (8) सुझाव प्रणाली (Suggestion System) बनाकर, (9) श्रमिक, मैगजीन/अखबार आदि के द्वारा, (10) सुरक्षा प्रशिक्षण देकर।

§ 8.8 (Mechanical and Electrical Hazards)

(A) यान्त्रिक खतरे (Mechanical Hazards)—यान्त्रिक खतरे शक्ति चालित मशीनों, स्वचालित अथवा मानव चालित, से

सम्बन्धित होते है। इनका प्रमुख कारण कम्पनी द्वारा मशीनों पर उचित मशीन गार्ड़ तथा सुरक्षा युक्तियाँ उपलब्ध न कराना या सुरक्षा नियमों को ठीक से लागू न करा पाना होता है।

प्रत्येक वर्ष कारखानों में अनेक दुर्घटनायें सिर्फ इसी वजह से होती है कि मशीनों पर उचित प्रकार के सुरक्षा गार्ड़ नहीं लगे थे। सुरक्षा नियमों की अनदेखी करने पर बहुत कम प्रभाव में उत्पादकता में वृद्धि संभव है परन्तु किसी दुर्घटना के होने पर कम्पनी को बहुत बड़ा जुर्माना तथा चिकित्सा बिलों का भुगतान करना पड़ सकता है।

किसी औद्योगिक उपक्रम में श्रमिकों को खराद मशीन, शेयर प्लेनर, स्लाटर, ड्रिलिंग, ग्राइन्ड्रिग, वेल्डिग, ऊपघर्षी तथा अन्य अनेक प्रकार की मशीनों पर कार्य करना पड़ता है। सुरक्षा गार्ड़ न होने अथवा लापरवाही के चलने श्रमिक को हल्की चोट लग सकती है या अंग भंग हो सकता है। हड्डी टूट सकती है या जल सकता है। उसकी आँखों की रोशनी जा सकती है। बहरा हो सकता है। अत: मशीनों पर कार्य करते समय अनेक सुरक्षा नियमों एवं सावधानियों का पालन करना चाहिए।

§8.9 विभिन्न मशीनो पर कार्य करते समय अपनाये जाने वाले सुरक्षानियम एंव सावधानियाँ (Safety Rules and Precautions to be followed while Working on Different Machines)

विभिन्न मशीनों पर कार्य करते समय अपनाये जाने वाले कुछ साधारण सुरक्षा नियम एवं सावधानियाँ निम्न प्रकार हैं—

(1) **खराद मशीन** (Lathe Machine)—

(i) प्रचालक को कार्य के दौरान ढीले वस्त्र नहीं पहनने चाहिए।

(ii) मशीन की चालू स्थिति में सफाई/ऑयलिंग (Oiling) आदि नहीं करनी चाहिए।

(iii) चलती हुयी स्थिति में मशीन के ऊपर झुकना नहीं चाहिए।

(iv) प्रचालक के नजदीक लगी हुयी विद्युत मोटर, पुलियों (pulleys) एँव पट्टे (Belts) आदि पर गार्ड़स (guards) लगे होने चाहिए।

(v) मशीन चालू करने से पूर्व यह सुनिश्चित करते हैं कि कार्यखण्ड तथा औजार यथास्थिति करकर बँधे हुए है अथवा नहीं।

(vi) मशीन के गति करने वाले अंगों पर कोई औजार आदि नही रखना चाहिए।

(vii) लम्बे तथा पतले कार्यों में गहरे कट नहीं लगाने चाहिए।

(viii) चलती मशीन पर परिवर्ती गियरो को भी खिसकाना नही चाहिए।

(2) **शेपर, प्लेनर तथा स्लॉटर** (Shaper, Planer and Slotter Machines)—

(i) मशीन प्रचलित करने से पहले यह अच्छी तरह देख लेना चाहिये कि रेम, टूल, हैड, जॉब, वाइस अपने स्थान पर ठीक लगे हैं अथवा नहीं। स्ट्रोक लम्बाई तथा स्थिति सैट करने वाले नट भी कसे होने चाहिए।

(ii) मशीन प्रचलित करने से पहले उस पर से अनावश्यक औजारों को हटा लेना चाहिये।

(iii) चलती मशीन के नजदीक के इधर-उधर नहीं गुजरना चाहिये।

(iv) चलती मशीन से हाथ द्वारा छीलनों को नहीं हटाना चाहिये।

(v) प्रचालक को ढीले कपड़े नहीं पहनने चाहियें।

(vi) बड़े-बड़े कार्यों को मशीन पटल पर चढ़ाते तथा उतारते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिये।

(vii) मशीन प्रचलित करने से पहले ही हाथों को टेबिल पर से हटा लेना चाहिये।

(viii) मशीन को प्रचालन करने वाला वैद्युत् स्विच ऐसी स्थिति में होना चाहिये कि कभी वह शरीर के किसी अंग से टकराने से दब न जाये।

(3) **ड्रिलिंग मशीन** (Drilling Machine)—

(i) कार्य का टेबिल पर अच्छी तरह से कसा हुआ होना चाहिये।

(ii) कारीगर के बाल लम्बे नहीं होने चाहिये तथा उसे टाई व ढीले कपड़े भी नहीं पहनने चाहियें।

(iii) छीलनों को मशीन पर से हाथ के द्वारा नहीं हटाना चाहिये।

(iv) कार्य को बरमे के नीचे हाथ से नहीं पकड़ना चाहिये।

(v) मशीन प्रारम्भ करने से पहले चक में रिंच निकाल लेना चाहिये तथा विभिन्न स्थितियों पर लगे क्लैम्पों को चैक कर लेना चाहिए।

(vi) पट्टा खिसकाते समय मशीन को रोक देना चाहिये।

(vii) अगर संक्रिया के समय किसी कारणवश बरमा रुक जाये तो उसे फिर चलाने के लिए मशीन को रोककर उसे हाथ से घुमाकर देख लेना चाहिये तथा फिर मशीन प्रारम्भ करनी चाहिये।

(viii) कार्य को बरमे (Drill) में बहुत अधिक बलपूर्वक नहीं प्रविष्ट करना चाहिये क्योंकि ऐसा करने से बरमा टूट सकता है।

(ix) तर्कु (Spindle) आदि कारीगर के नजदीकी घूमने वाले भाग तथा विद्युत् मोटर आदि पर रक्षक (Guards) होने चाहियें।

(x) मशीन का स्विच बन्द करने पर चक तथा तर्कु (Spindle) को हाथ को नहीं रोकना चाहियें।

(4) ग्राइन्डर (Grinder)—

(i) हमेशा चश्मा या चेहरा रक्षक संक्रिया के समय पहने रखना चाहिये।

(ii) मशीन पर पहिया चढ़ाने से पहले उसे चैक कर लेना चाहिये कि कहीं वह चटका (Crack) हुआ तो नहीं है।

(iii) प्रचालक को ढीले वस्त्र नही पहनने चाहिये।

(iv) घर्षन क्रिया के दौरान कार्य को कसकर पकड़ना चाहिए तथा हाथ को चलते पहिये से स्पर्श नही करना चाहिए।

(v) अपघर्षण पहिया (Grinding Wheel) पूर्णत: सन्तुलित (Fully balanced) होना चाहिए तथा उसे मशीन शॉफ्ट पर भली-भाँति कसा हुआ होना चाहिए।

(vi) जब मशीन पर पहियारक्षक (Wheel Guard) लगा हो तभी उसे प्रयोग में लाना चाहियें।

(vii) औजार टेक (Tool Support) का कोई भी समन्जन मशीन की चालू हालत में नही करना चाहिए। यह कार्य मशीन रोक कर किया जाना चाहिए।

(5) भृमिकर्तन मशीन (Milling Machine)—

(i) कारीगर को सुरक्षित वस्त्र तथा चश्में का उपयोग करना चाहिए।

(ii) रक्षक (Guard) भी अच्छी दशा में और सही प्रकार से समंजित होना चाहिए।

(iii) कार्य प्रारम्भ करने से पूर्व कर्तक (Cutter) की धार की जाँच कर लेनी चाहिए।

(iv) आरबर ढिबरी (Arbor Nut) न तो अधिक ढीली होनी चाहिए और न ही अधिक कसी हुई होनी चाहिए।

(v) मशीन की टेबिल से धातु चिप्स (Metal Chips) को हटाने के लिए हाथ का प्रयोग कदापि नही करना चाहिए। सदैव ब्रुश (Brush) का प्रयोग करना चाहिए।

(vi) कार्य को वाइस (Vice) तथा वाइस को टेबिल में कसकर बाँधना चाहिए।

(vii) मशीन पर घूमते हुए कटर के नजदीक झुककर खड़ा नही होना चाहिए।

(viii) विभाजक शीर्ष (Division Head), घुमाऊ मेज (Rotating Table) तथा भारी कार्यों को उढाने एंव रखने में विशेष सावधानी का प्रयोग करना चाहिए।

(ix) मशीन की चालू अवस्था में किसी भी प्रकार का संमजन नही किया जाना चाहिए।

(6) पॉवर-हैक्सॉ (Power Hacksaw)—

(i) मशीन को चालू हालत में छोड़कर नही जाना चाहिए।

(ii) मशीन के चारों ओर फर्श पर चिपके तेल या ग्रीस को हटा कर साफ कर देना चाहिये।

(iii) ब्लेड को फ्रेम में ठीक तरह से कसा होना चाहिये।

(iv) मशीन को प्रचालित करने से पहले यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि रक्षक (Guards) सही स्थिति पर लगे हैं।

(v) मशीन को बड़ी सावधानी से प्रचालित करना चाहिए।

(vi) किसी भी प्रकार का समंजन (Adjustment) करने से पहले मशीन को रोक देनी चाहिये।

(vii) चलते हुए मशीनी भागों से अपने हाथों को दूर रखना चाहिए तथा हाथों में दस्ताने पहनकर काम करना चाहिये।

(viii) क्रिया के समय कटन द्रव (Cutting Fluid) का उपयोग अवश्य किया जाना चाहिए।

(ix) आरी द्वारा कटे हुए कार्यखण्ड़ो के किनारो पर बर्र (Burr) हो जाती है, अत: उन्हे पकड़ते समय सावधानी रखी जानी चाहिए।

(x) कार्य समाप्त होने पर, मशीन पर छीलन (Chips) को ब्रुश द्वारा साफ करना चाहिए।

§ 8.10 विद्युतीय खतरे (Electric Hazards)

विद्युतीय खतरों से गम्भीर समस्यायें हो सकती है। इन खतरों से निम्न को सुरक्षित रखने के लिए भी एक बचाव कार्यक्रम बनाया जाना आवश्यक है—

(i) उपभोक्ता अथवा श्रमिक

(ii) विद्युत मशीन एवं उपकरण

(iii) विद्युत प्रणाली/निकाय, जिसमे कंडक्टर (Conductors), स्विच आदि लगे हो, तथा

(iv) शार्ट सर्किट (Short Circuit) होने से लगने वाली आग के खतरे (Fire Hazards)

नम/गीली स्थिति में विद्युत झटका लगने का खतरा सर्वाधिक रहता है अत: सभी कर्मचारियो/श्रमिको को यह चेतावनी (Warning) दी जाती है की वे गीली परिस्थिति में वैद्युत मशीनो एवं स्विच आदि को न छूएँ! विद्युत प्रणाली में दोष को दूर करने में की गई जरा सी भी लापरवाही एक बहुत बड़ी दुर्घटना को जन्म दे सकती है।

(A) विद्युत खतरो से बचाव (Precautions Against Electric Hazards)—

(1) घरेलु वायरिंग तथा छोटी युनिट के लिए, सुरक्षा उपाय के रूप में एक फयूज लगााना चाहिए। ओवर लोड़िग अथवा दोषपूर्ण (Faults) स्थिति में फ्यूज विद्युत आपूर्ति केा बाधित (Interrupts) कर देता है। ऐसी परिस्थितियो में MCB (Miniature Circuit Breaker) का प्रयोग श्रेयस्कर है।

(2) बड़े उपक्रमो तथा औद्योगिक प्रतिष्ठानो में ACB (Air Circuit Breaker) अथवा OCB (Oil Circuit Breaker) का प्रयोग उपरोक्त कार्य हेतु किया जाता है।

(3) सभी विद्युत कनेक्शनो के लिए भू-सम्पर्क (Earthing) की जानी चाहिये।

(4) समस्त विद्युतीय सम्बन्धों (Electric Connections) पूर्णत: कसे हुए एवं स्थायी होने चाहिए उनमें चिंगारी आदि निकलने का भय नही होना चाहिए।

(5) **भारतीय विद्युत नियम (Indian Electricity Rule-1956) (समस्त संशोधनो सहित)** का पूर्णत: अनुपालन किया जाना चाहिए।

(6) सभी तारें भलीभॉती विद्युतरोधी लेपन से युक्त होनी चाहिए तथा विद्युत तारों के निकट तापक्रम अधिक न हो, इसका ध्यान रखना चाहिए।

(7) सभी विद्युत उपकरणो एवं सस्थापनो (Installations) के आसपास नमी का वातावरण होना चाहिए।

(8) विद्युतीय खतरों वाले बिन्दुओ (Spots)/जगहों पर चलने फिरने के लिए पर्याप्त जगह होनी चाहिए।

(9) सभी विद्युत उपकरण एंव संस्थापन, जिनसे विद्युत झटका (Electric Shock) लग सकने का खतरा हेा, उचित प्रकार से ढके हुए (Covered) होने चाहिए तथा उन पर खतरे का चिह्न लगा हुआ (जो स्पष्ट दिखाई दे) होना चाहिए।

(10) नगें तारो (Live Wires) के आसपास तथा उच्चवोल्टता वाले संस्थापनो पर कार्य करने वाले श्रमिक को रबर के दस्ताने एंव चटाई का प्रयोग करन चाहिए।

(11) संयन्त्र के अन्दर की जाने वाली वायरिंग कंड्यूट (Conduit) पाइप के अन्दर से ही होनी चाहिए। खुले कनेक्शनो (Open connections) को तुरन्त कवर किया चाहिये।

(12) प्रत्येक सेवा लाइन (Service Line) पर प्रत्येक सवांहक (Conductor) के साथ एक कट आउट (Cut Out) अवश्य लगा होना चाहिए।

(13) सभी प्रकार के सुरक्षा नियमों का पालन करने तथा भूसम्पर्क (Earthing) आदि कराने के बाद भी विद्युत खतरा हो सकता है। ऐसी परिस्थिति से बचने के लिए एक उन्नत युक्ति GFI (Ground Fault Interrupter) का प्रयोग किया जाना चाहिए जो खतरे की स्थिति में तुरन्त स्वत: ही सर्किट को बाधित कर देती है।

(14) जहाँ पर ज्वलनशीन पदार्थ अथवा विस्फोटक (Explosives) रखे जाते हो, उन स्थानो पर फ्लेम प्रूफ (Flame Proof) बाक्स लगाये जाने चाहिये।

(15) बिजली का झटका लग जाने के उपरान्त दुर्घटनाग्रस्त श्रमिक को तुरन्त आवश्यक उपचार मिलना चाहिए।

(16) नगें तारो (Live Mains)पर कार्य करते समय विद्युत आपूर्ति रोक देनी चाहिये।

(17) विद्युत सम्बन्धी कार्य सदैव प्रशिक्षित व्यक्ति द्वारा ही कराये जाने चाहिए।

(B) विद्युत आघात उपचार विधि (Electric Shock Treatment)—यदि किसी कर्मचारी अथवा श्रमिक को विद्युत आघात (Electric Shock) लग जाता है तो उसके उपचार हेतु निम्न उपाय किये जाने चाहिए—

(i) स्पर्श अथवा सम्पर्क बिन्दु से व्यक्ति को अलग करना (Removal of The Person From Contact Point)—यदि कोई व्यक्ति, जिसको विद्युत मशीन अथवा उपकरण के सम्पर्क में बना हुआ है तो सर्वप्रथम उसको सम्पर्क बिन्दु से अलग करते है। इसके लिए पहले मेन स्विच (Main Switch) बंद करके विद्युत आपूर्ति रोकते है। यदि ऐसा कर पाना सम्भव न हो रहा हो तो किसी कुचालक (Insulator) जैसे लकड़ी,रस्सी आदि की मदद से व्यक्ति को सम्पर्क बिन्दु से अलग करते है। यदि आसपास कुछ भी उपलब्ध नही है तो व्यक्ति को जूत्ते/पैरों के प्रयोग से अलग करना चाहिए। ध्यान रहे कभी भी हाथ को प्रयोग नही करना चाहिए।

(ii) प्रारम्भिक उपचार (Preliminary Treatment)—(a) श्वॉस तथा नाड़ी की जाँच करते है। यदि पीड़ित व्यक्ति कसे हुये कपड़े पहन रहा है तो उन्हे ढीला कर देते है। सामान्यतया: विद्युत आघात लगने से कुछ समय के लिए शॅवास क्रिया रूक जाती है तथा व्यक्ति मूर्छित हो जाता है परन्तु नाड़ी चलती रहती है। यदि पीड़ित व्यक्ति की श्वाँस तथा नाड़ी चल रही है तो उसे तुरन्त डॉक्टर के पास प्रारम्भिक उपचार के लिए भेजना चाहिए।

(b) यदि पीड़ित व्यक्ति के श्वाँस रूक गई है तो उसे तुरन्त क्रत्रिम श्वाँस (Artificial Breathing) देने की प्रक्रिया की जानी चाहिए। इसके लिए पीड़ित व्यक्ति को किसी गद्दे पर छाती के बल उल्टा लिटा दिया जाता है। छाती के नीचे कई तकिया या तह किया हुआ नर्म कपड़ा लगा देते है। इसके बाद धीरे धीरे हाथ का दबाव रोगी की पीठ पर देते हुए घुटने के बल उठाकर हाथों को आगे की ओर बढ़ाते है। इससे फेफड़ो (Lungs) का संकुचन होता है ओर अन्दर की श्वाँस बाहर निकल जाती है। फिर हाथ का दबाव उसी प्रकार धीरे-धीरे कम करते हुए पीछे की ओर आते है और हाथ हटा लेते है। ऐसा करने से स्वच्छ वायु फेफड़ो में प्रवेश करती है। यह क्रिया तब तक दोहराते है जब तक रोगी पूर्ण होश मे न आ जाए और आसानी से श्वाँस लेने लगे।

(iii) चिकित्सा सुविधा उपलब्ध कराना (To Provide Medical Facility)—विद्युत आघात से पीड़ित रोगी को तुरन्त चिकित्सा सुविधा उपलब्ध करायी जानी चाहिए जिससे उसकी प्राणरक्षा की जा सके।

§ 8.11 कारखाना अधिनियम, 1948 के प्रमुख प्रावधान (Main Provisions of Factory Act, 1948)

कारखाना अधिनियम में मुख्यत: निम्नांकित बातों का विस्तृत प्रावधान रखा गया है—

1. स्वास्थ्य (Health)
2. सुरक्षा (Safety)
3. श्रम कल्याण (Labour Welfare)
4. व्यस्कों के लिए कार्य घण्टे (Working Hours for Adults)
5. नवयुवकों के लिए रोजगार (Employment to Young Persons)
6. महिलाओं के लिए रोजगार (Employment of Women)

7. सवैतनिक अवकाश (Leave with Wages)
8. विशिष्ट प्रावधान (Special Provisions)
   (a) खतरनाक प्रक्रियायें (Dangerous Operations)
   (b) दुर्घटनायें एवं बीमारियाँ (Accidents and Diseases)
   (c) नमूना लेने का अधिकार (Power to take Samples)
   (d) दण्ड व्यवस्था (Penalties)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न है—

1. स्वास्थ्य (Health)—दुर्घटना की सम्भावनाओं को न्यूनतम करने तथा श्रमिकों के स्वास्थ्य को बनाये रखने के लिए कारखाना अधिनियम में निम्न प्रावधान किये गये हैं—

(a) **स्वच्छता** (Cleanliness) :
   (i) प्रतिदिन फर्शों तथा बेंचों (Benches) आदि से धूल तथा गन्दगी आदि साफ करना।
   (ii) प्रति सप्ताह, रोगाणुनाशक (Disinfectant) का प्रयोग करते हुए फर्शों की धुलाई करना।
   (iii) सभी दीवारों, विभाजकों, सीढ़ियों आदि पर कम से कम 14 माह में एक बार सफेदी (White wash) तथा पेण्ट होने की स्थिति में कम से कम 5 वर्ष में एक बार पेण्ट होना चाहिए।
   (iv) कार्यशाला के फर्श पर पानी जमा न होने देने के लिए प्रभावी निष्कासन तंत्र (Drainage System) होना चाहिए।

(b) **निष्प्रयोज्य एवं बहिस्त्राव पदार्थों का निस्तारण** (Disposal of Wastes and Effluents)—विनिर्माण प्रक्रमों के कारण हुए निष्प्रयोज्य (Waste) तथा बहिस्त्राव (Effluents) के निस्तारण की प्रभावी एवं उचित व्यवस्था करना।

(c) **संवातन तथा तापमान** (Ventilation and temperature)—कार्यस्थल के प्रत्येक कक्ष में संवातन (Ventilation) तथा उचित तापक्रम बनाये रखने लिए प्रभावी एवं उपयुक्त प्रावधान किये जाने चाहिए। इससे श्रमिकों की दक्षता बढ़ती है तथा दुर्घटनाओं में कमी आती है।

(d) **धूल एवं धुआँ** (Dust and Fumes)—कार्यकक्षों को धूल एवं धुँऐं से मुक्त रखने के लिए प्रभावी उपाय किये जाने चाहिए।

(e) **कृत्रिम आद्रीकरण** (Artificial Humidification)—फैक्ट्री में (जैसे वस्त्र उद्योग में), जहाँ कृत्रिम आर्दीकरण प्रयोग किया जाता है—
   (i) आद्रीकरण के लिए प्रयोग किये जाने वाला जल, पेय जल (Drinking water) होना चाहिए।
   (ii) कृत्रिम आद्रीकरण के लिए निर्धारित विधि का ही प्रयोग किया जाना चाहिए तथा आद्रीकरण की प्रक्रिया एक निश्चित सीमा में ही होनी चाहिए।

(f) **भीड़-भाड़** (Over Crowding)—
   (i) किसी कक्ष में अत्यधिक भीड़-भाड़ नहीं होनी चाहिए क्योंकि यह श्रमिकों के स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।
   (ii) एक श्रमिक को न्यूनतम 14 m^3 जगह प्रदान की जानी चाहिए। इसकी न्यूनतम ऊँचाई 4.2672 m होनी चाहिए।

(g) **प्रकाश व्यवस्था** (Lighting)—
   (i) प्राकृतिक अथवा कृत्रिम अथवा दोनों कैसी भी व्यवस्था हो, प्रभावी एवं पर्याप्त होनी चाहिए।
   (ii) खिड़कियों एवं रोशनदानों के शीशे साफ होने चाहिए।
   (iii) चौंध अथवा अधिक चमकदार चीज़ों से ध्यान बँटता है और दुर्घटना का कारण बनता है। अत: ऐसी चीज़ों को हटा देना चाहिए।

(h) **पेय जल** (Drinking water)—कारखाने के अन्दर उपयुक्त स्थलों पर पेयजल की सुविधा होनी चाहिए तथा उन पर "पेय जल" लिखा होना चाहिए ऐसे स्थल कूड़ा स्थल अथवा टॉयलेट आदि से कम से कम 5 मीटर दूर होने चाहिए।

(i) **शौचालय तथा मूत्रालय** (Latrines and Urinals)—

(i) फैक्ट्री में उपयुक्त स्थानों पर शौचालय एवं मूत्राशय बने होने चाहिए।

(ii) ये स्वच्छ, हवादार एवं प्रकाश/जल व्यवस्था से परिपूर्ण होने चाहिए।

(iii) महिलाओं एवं पुरुषों के लिए अलग-अलग व्यवस्था होनी चाहिये।

(j) **पीकदार** (Spittons)—

(i) फैक्ट्री में उपयुक्त स्थानों पर थूकदान अथवा पीकदान लगे होने चाहिए और इन्हें स्वच्छ रखा जाना चाहिए।

(ii) अगर कोई व्यक्ति इधर-उधर थूकता है तो उस पर अर्थदंड़ लगाया जा सकता है।

2. सुरक्षा (Safety)—

(a) **मशीनों का आवरण तथा घेराबन्दी** (Encasing and Fencing of Machinery)—प्रत्येक प्रथम चालक (Prime mover) जैसे इन्जन, भाप-इंजन, मोटर आदि, मशीनरी के चल अंगों तथा मशीनों के प्रत्येक खतरनाक अंगों आदि को सावधानीपूर्वक एवं सुरक्षित ढंग से घेरे (Fencing) या आवरण (Encasing) द्वारा ढका जाना चाहिए।

(b) **चलती मशीनों पर या उनके नजदीक कार्य करना** (Work on or near the Machinery in Motion)—

(i) चलती हुई मशीन पर निरीक्षक/परीक्षण का कोई भी कार्य विशेष रूप से प्रशिक्षित एवं चुस्त कपड़े (Tight cloth) पहने एक व्यस्क पुरुष श्रमिक ही करेगा।

(ii) कोई महिला या कम उम्र का श्रमिक चलती हुयी मशीन की सफाई, स्नेहन (Lubrication) तथा समायोजन (Adjustment) के लिए अनुमन्य नहीं हैं।

(c) **कम उम्र के व्यक्ति का खतरनाक मशीनों पर नियोजन** (Employment of Young Persons on Dangerous Machinery)—कम उम्र का कोई व्यक्ति खतरनाक मशीनों पर कार्य करने के लिए अनुमन्य नहीं है जब तक कि वह पूर्ण रूप से प्रशिक्षित न हो एवं सावधानीपूर्वक व कुशल पर्यवेक्षक की निगरानी में कार्य न कर रहा हो।

(d) **हायॅस्ट तथा लिफ्ट** (Hoists & Lifts)—

(i) प्रत्येक हॉयस्ट अथवा लिफ्ट अच्छी यान्त्रिक संरचना का, पर्याप्त सामर्थ्यवान एवं आवरण द्वारा सुरक्षित होना चाहिए।

(ii) प्रत्येक हॉयस्ट अथवा लिफ्ट का पर्याप्त अनुरक्षण/परीक्षण (न्यूनतम 6 माह में एक बार) होना चाहिए। इस अनुरक्षण का रिकाड़ भी रखा जाना चाहिए।

(e) **उत्थापक मशीनें, चेन, रस्से तथा लिफ्टिंग टैकल्स** (Lifting Machines, Chains, Ropes and Lifting Tackels)—

उत्थापक मशीनें, विन्च, क्रैब, टॉगल (Toggle), पूली ब्लॉक आदि अच्छी संरचना तथा पर्याप्त सामर्थ्य के होने चाहिए। ये सभी एक सक्षम व्यक्ति द्वारा साल में कम से कम एक बार जाँचे जाने चाहिए जिससे कार्य के दौरान कोई दुर्घटना न हो।

(f) **दाब संयत्र** (Pressure Plants)—यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि किसी भी प्रकार के दाब पात्र (Pressure vessels) जैसे बॉयलर (Boiler) आदि में दाब अनुमन्य सीमाओं से अधिक न हो।

(g) **फर्श, सीढ़ी तथा पहुँचने के साधन** (Floors, Stairs and Means of Access)—सभी प्रकार के फर्श, स्टैप्स (Steps), सीढ़ियाँ, गलियारे (Passages) अथवा विभिन्न स्थानों पर पहुँचने के साधनों को पर्याप्त मजबूत एवं बाधा रहित होना चाहिए।

(h) **फर्श में खुला स्थान, गड्ढे (Pits), टैंक (Tank) आदि (Pits, Tanks, Opening in Floor etc.)**—फैक्ट्री में कोई गड्ढा, टैंक, संप (Sumps) फर्श में खुला स्थान आदि अगर है तो उस पर समुचित घेराबन्दी (Fencing) की जानी चाहिए अथवा सुरक्षा आवरण द्वारा ढकी होनी चाहिए जिससे कोई दुर्घटना न हो।

(i) **अत्यधिक भार** (Excessive Weight)—किसी भी व्यक्ति को अत्यधिक भार उठाने, ले कर चलने अथवा सरकाने की अनुमति नहीं है क्योंकि उससे व्यक्ति को चोट लग सकती है।

(j) **आँखों की सुरक्षा** (Protection of Eyes)—उड़ते हुए महीन धातु कणों (जैसे ग्राईंडिंग, फिंटिंग, रिवेट कटिंग, चिपिंग आदि प्रक्रियाओं में) अथवा वैल्डिंग की चमक से आँखों को सुरक्षित रखने के लिए प्रभावी स्क्रीन अथवा उपयुक्त चश्मों का प्रयोग किया जाना चाहिए।

(k) **खतरनाक धुँये से सुरक्षा** (Precautions against Dangerous Fumes)—

(i) खतरनाक धुँये से सुरक्षा के लिए पर्याप्त व्यवस्था होनी चाहिए। किसी भी व्यक्ति को ऐसे स्थान में प्रवेश करने की अनुमति नहीं होनी चाहिए जिसमें खतरनाक धुआँ अथवा गैस होने की सम्भावना हो।

(ii) यदि किसी विनिर्माण प्रक्रम में धूल, गैस, धुआँ आदि उपजते हैं तो उन्हें उस जगह से बाहर निकालने के लिए ऍग्जास्ट फैन (Exhaust fan), चिमनी आदि की व्यवस्था होनी चाहिए।

(l) **आग की स्थिति में सुरक्षा** (Precautions in case of Fire)—

(i) प्रभावी आग सूचना/चेतावनी सिग्नल तंत्र लगा होना चाहिए।

(ii) विस्फोट/आग लगने की स्थिति में कार्य कक्ष से बाहर निकलने के आपातकालीन द्वार अथवा मार्ग होने चाहिए।

(iii) आग बुझाने के सयंत्र उपयुक्त स्थानों पर लगे होने चाहिए तथा उनकी कार्यकारी स्थिति उत्तम होनी चाहिए।

3. श्रम कल्याण (Labour Welfare)—

(a) **प्राथमिक चिकित्सा सुविधा** (First Aid Facilities)—कारखाने में प्रति 150 श्रमिकों के लिए एक साज सज्जा से परिपूर्ण प्राथमिक चिकित्सा बॉक्स सदैव उपलब्ध रहना चाहिए। यदि श्रमिकों की संख्या 500 से अधिक हो तो एक एम्बुलेंस (Ambulance) की व्यवस्था भी होनी चाहिए।

(b) **धुलाई सुविधायें** (Washing Facilities)—प्रत्येक फैक्ट्री में, महिलाओं एवं पुरुषों के लिए अलग-अलग तथा पर्याप्त धुलाई सुविधा होनी चाहिए जहाँ श्रमिक हाथ, मुँह आदि धो सके और अगर आवश्यकता हो तो कपड़े भी बदल सके।

(c) **बैठने की सुविधा** (Facilities for Sitting)—जो श्रमिक खड़े रहकर अपना कार्य करते हैं उनको विश्राम के समय बैठने के लिए सुविधा होनी चाहिए।

(d) **कैन्टीन** (Canteen)—यदि कारखाने में 250 से अधिक श्रमिक कार्यरत हो तो उसमें कैन्टीन की व्यवस्था उपलब्ध होनी चाहिए।

(e) **आराम गृह तथा भोजन कक्ष** (Rest Rooms and Lunch Rooms)—प्रत्येक फैक्ट्री जिसमें 150 से अधिक श्रमिक कार्यरत हो तो पर्याप्त, उपयुक्त, हवादार, साफ-सुथरा एवं प्रकाश युक्त आरामग्रह तथा भोजनकक्ष की व्यवस्था होनी चाहिए।

(f) **शिशु गृह** (Cretches)—फैक्ट्री में, जहाँ 50 से अधिक महिला कर्मचारी कार्यरत हो, वहाँ उनके 6 साल से कम उम्र के बच्चों के लिए उपयुक्त, हवादार एवं प्रकाशयुक्त शिशुग्रह (Cretches) की व्यवस्था होनी चाहिए। शिशुओं की देखभाल में निपुण व प्रशिक्षित महिला को शिशुग्रह का प्रभावी (incharge) बनाया जाना चाहिए।

(g) **श्रम कल्याण अधिकारी** (Labour Welfare Officer)—प्रत्येक फैक्ट्री में, जहाँ 500 से अधिक श्रमिक कार्यरत हो, एक श्रम कल्याण अधिकारी की नियुक्ति की जानी चाहिए। राज्य सरकार को इन अधिकारियों की योग्यता, कत्र्तव्य और इनकी सेवा शर्तें निर्धारित करने का अधिकार होता है।

4. कार्य-घण्टे (Working Hours)—

(a) **व्यस्कों के लिए कार्य घण्टे** (Hour's of Work for Adults)—किसी भी व्यस्क श्रमिक से काखाने में एक दिन में 9 घण्टे अथवा एक सप्ताह में 48 घण्टे से अधिक कार्य नहीं लिया जा सकता है। इसके अतिरिक्त 5 घण्टे लगातार कार्य करने के बाद 30 मिनट का विश्राम देना अनिवार्य है।

(b) **अवकाश** (Holidays)—सप्ताह के प्रथम दिवस अर्थात् रविवार को कोई भी व्यस्क श्रमिक कार्य नहीं करेगा तब तक कि फैक्ट्री प्रबन्धक उसे एवज में साप्ताहिक अवकाश अर्थात् रविवार के तीन दिन पूर्व से लेकर तीन दिन बाद तक क्षतिपूर्ति अवकाश (Compensatory holiday) नहीं प्रदान करता। यदि रविवार को कार्य करना परिस्थितिवश आवश्यक है तो सप्ताह के अन्य दिन वह क्षतिपूर्ति अवकाश का अधिकारी होगा।

(c) **ओवर टाइम हेतु अतिरिक्त पारिश्रमिक** (Extra Wages for Over Time)—यदि कोई श्रमिक एक दिन मे 9 घण्टे अथवा एक सप्ताह में 48 घण्टे से अधिक कार्य करता है तो उसे उस अतिरिक्त समय के पारिश्रमिक का भुगतान सामान्य दर से दुगुनी दर पर देय होगा।

(d) **दोहरे-नियोजन पर प्रतिबन्ध** (Restriction on Double-Employment)—किसी भी व्यस्क श्रमिक की एक दिन में एक कारखाने में कार्य करने के बाद उसे दूसरे कारखाने में कार्य करने की अनुमति प्रदान नहीं की जानी चाहिए।

5. अल्प व्यस्कों या नवयुवकों के लिए रोजगार (Employment for Young Persons)

(a) **बालकों के रोजगार पर प्रतिबन्ध** (Prohibition of Employment of Young Children)—किसी भी कारखाने में 14 वर्ष से कम उम्र के बालकों को रोजगार नहीं दिया जा सकता है।

(b) **अल्प व्यस्क श्रमिक** (An Adolescent Worker)—14 वर्ष से अधिक तथा 18 वर्ष से कम उम्र के श्रमिक को अल्पव्यस्क (Adolescent) कहते हैं। अल्पव्यस्क श्रमिक को कारखाने में कार्य करने की अनुमति मिल सकती है यदि—

(i) फैक्ट्री का प्रबन्धक, प्रमाणक सर्जन (Certifying surgeon) द्वारा प्रमाणित स्वस्थता प्रमाणपत्र इस आशय से प्रस्तुत करे कि अल्प व्यस्क उक्त कार्य को करने के लिए फिट है।

(ii) ऐसे अल्प व्यस्क को फैक्ट्री में कार्य करते समय एक टोकन रखना पड़ता है जो इस सर्टिफिकेट का सन्दर्भ प्रस्तुत करता है।

6. महिलाओं का नियोजन (Employment of Women)—कोई भी महिला चलती मशीनों को साफ करने, स्नेहन करने अथवा समायोजित करने के लिए अनुमन्य नहीं है। इसके अतिरिक्त महिलायें सुबह 6 बजे से साँय 7 बजे तक ही कार्य करने के लिये अनुमन्य (Permissible) है।

7. वार्षिक सवैतनिक अवकाश (Annual leave with wages)—जिस श्रमिक ने कारखाने में एक कैलेण्डर वर्ष में 240 दिन या अधिक कार्य किया है वह निम्न दरों पर सवैतनिक अवकाश पाने का अधिकारी होगा।

(i) व्यस्क श्रमिक के लिए प्रति 20 कार्य दिवस पर एक दिन का सवैतनिक अवकाश दिया जायेगा।

(ii) अव्यस्क श्रमिक के लिए प्रति 15 कार्य दिवस पर एक दिन का सवैतनिक अवकाश दिया जायेगा।

(iii) अगर श्रमिक इन अवकाशों का उपभोग वर्ण में नहीं करता है तो अवशेष-अवकाश, अगले वर्ष में जोड़ दिये जाते हैं।

8. विशिष्ट प्रावधान (Special Provisions)—

(a) **खतरनाक संक्रियायें** (Dangerous Operations)—यदि कारखाने में की जा रही कोई संक्रिया शारीरिक क्षति पहुँचाने वाली, विषैली अथवा श्रमिक को बीमार करने वाली होती है तो राज्य सरकार ऐसी संक्रियाओं को खतरनाक घोषित कर सकती है। इन संक्रियाओं के लिए सरकार ने अग्रलिखित नियम बनाये हैं—

(i) ऐसी संक्रियाओं में महिला एवं अव्यस्कों के नियोजन पर प्रतिबन्ध लगाया जाये।

(ii) खतरनाक संक्रियाओं से सम्बन्धित सभी व्यक्तियों के लिए उचित सुरक्षा उपायों का प्रावधान किया जाये।

(iii) इन संक्रियाओं में कार्यरत सभी व्यक्तियों का सामाजिक स्वास्थ्य परीक्षण किया जा सके।

(b) **दुर्घटना एवं बीमारी** (Accidents and Diseases)—

(i) यदि किसी दुर्घटना में दुर्भाग्यवश श्रमिक की मृत्यु हो जाये अथवा शारीरिक चोट के कारण श्रमिक 48 घण्टे या इससे अधिक समय तक कार्य करने में अक्षम हो तो दुर्घटना घटने के 48 घण्टे के भीतर इसकी सूचना फैक्ट्री निरीक्षक एवं अन्य उच्च अधिकारियों को दी जानी चाहिए।

(ii) यदि कोई श्रमिक अनुसूची (Schedule) में वर्णित बीमारियों में से किसी बीमारी से ग्रसित है तो इसकी सूचना अविलम्ब मुख्य निरीक्षक (Chief-Inspector) के पास भेजी जाये जिससे बीमार श्रमिक का विवरण व उसकी बीमारी का वृत्तान्त (Particulars) दिया जाना आवश्यक है।

(c) **नमूना लेने का अधिकार** (Power to Take Samples)—कारखाने में कार्य घण्टों के दौरान कोई भी निरीक्षक, प्रबन्धक को सूचित करने के पश्चात्, कारखाने में प्रयोग हो रहे किसी भी पदार्थ या अवयव का नमूना हो सकता है।

(d) **दण्ड व्यवस्था** (Penalties)—

(i) **निरीक्षक के कार्य में बाधा डालने पर दण्ड व्यवस्था** (Penalty for Obstructing Inspector)—यदि कारखाने का स्वामी अथवा प्रबन्धक, निरीक्षक को नमूना लेने से रोकता है। वाँछित जानकारी देने से इंकार करता है अथवा किसी श्रमिक से पूछताछ करते समय बाधा डालता है तो इस अधिनियम के तहत इन अपराधों के लिए उसे 6 माह कैद अथवा 10,000 जुर्माना अथवा दोनों हो सकते हैं।

(ii) **प्रावधानों के उल्लंघन पर सामान्य दंड़** (General Penalties for Offences)—इस अधिनियम के अन्तर्गत किसी भी प्रावधान का उल्लंघन करने पर यदि कारखाने का मालिक, साझेदार अथवा प्रबन्धक दोषी पाया जाता है तो उसे 2 वर्ष तक की कैद अथवा 1 लाख ₹ जुर्माना अथवा दोनों हो सकते हैं। यदि दण्ड़ पाने के बाद भी वह नियमों का उल्लंघन करता है तो उस पर 1000 ₹ प्रतिदिन तक का जुर्माना किया जा सकता है।

(iii) **पूर्व में दोषी ठहराने के पश्चात् दण्ड में वृद्धि** (Enhanced Penalty after Previous Conviction)—यदि कोई व्यक्ति पूर्व में किसी नियम/उपनियम के उल्लंघन करने का दोषी पाया गया है और वह पुन: वही उल्लंघन करता है तो उसे 3 वर्ष की कैद या 10,000 से 3 लाख तक का जुर्माना या दोनों दण्ड तक दिये जा सकते हैं।

(iv) **श्रमिक द्वारा अपराध** (Offences by Workers)—यदि कोई श्रमिक इस अधिनियम के प्रावधानों के उल्लंघन का दोषी पाया जाता है तो उस पर 500 ₹ तक का जुर्माना किया जा सकता है। यदि कोई श्रमिक कारखाने में लगे किसी उपकरण/सुरक्षा उपायों/स्वास्थ्य सेवा सम्बन्धी उपकरणों के साथ छेड़छाड़ करता है तो इस अधिनियम के तहत् उस श्रमिक को 3 माह की कैद (Imprisonment) या 100 ₹ जुर्माना अथवा दोनों ही दण्ड दिये जा सकते हैं।

(v) **गोपनीय सूचनाओं को उजागर करने पर दंड** (Penalty on Disclosure of Confidential Information)—यदि कारखाने का स्वामी/प्रबन्धक निरीक्षण के दौरान किसी गोपनीय सूचना को उजागर/उद्घोषित करने का दोषी पाया जाता है तो उसे 6 माह की कैद या 10,000 ₹ तक जुर्माना या दोनों ही दण्ड दिये जा सकते हैं।

§ 8.12 सुरक्षित कार्यस्थल अभिन्यास तथा कार्यकारी दशाओं को बेहतर बनाना (Safe work place layout and Improvement of Working Conditions)

कार्य स्थल का एक सुरक्षित अभिन्यास करके तथा कार्यकारी दशाओं को बेहतर बनाकर बहुत सारी सम्भावित दुर्घटनाओ से बचा जा सकता है। सुरक्षित कार्यकारी दशाओ के लिए निम्न कारकों पर विचार करना आवश्यक है—

(a) प्रकाश व्यवस्था (Illumination) (b) स्वच्छ वायु का आवागमन (Proper Ventilation)

(c) संयन्त्र अभिन्यास (Plant Layout) (d) गृह सज्जा एवं अनुरक्षण (House keeping and maintenance)

(e) रंगयोजना एवं सुरक्षा रंग कोड़ (Colour Schemes and Safety Colour Code)

(f) कोलाहल नियन्त्रण (Noise Control)

(g) पर्यावरणीय नियन्त्रण तथा वातानुकूलन (Environmental Control and Air Conditioning)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है—

(a) **प्रकाश व्यवस्था** (Illumination)—एक सामान्य श्रमिक कार्य करते समय सर्वाधिक रूप से अपनी आँखों का

प्रयोग करता है तथा उन पर निर्भर रहता है। आँखे ही कार्य को छाया या प्रतिबिम्ब को दिमाग (Brain) में प्रेरित करती है। यदि कार्य स्थल पर प्रकाश व्यवस्था अपर्याप्त हो तो आँखो में कार्य की सही छाया (Image) नहीं बन पाती है और वह भलीभाँति अपना कार्य नही कर पाता है। अत: दुर्घटना से बचाव के लिए कार्यस्थल पर उचित प्रकाश व्यवस्था आवश्यक है। अनुचित प्रकाश व्यवस्था से कर्मचारी असहज रहता है और उसकी आँखो की रोशनी भी कम हो जाती है और दुर्घटना घटित होने की सम्भावना बढ़ जाती है।

(b) स्वच्छ वायु का आवागमन (Proper Ventilation)—स्वच्छ वायु का कार्यस्थल पर उचित आवागमन होना अत्यन्त महत्वर्पूण आवश्यकता है। इससें वहाँ इससे कार्यरत् कर्मचारियो को स्वाँस (Breathing) लेने के लिए पर्याप्त आक्सीजन अथवा वायु मिलती है। इसके साथ ही उनकें शरीर का उष्मा सन्तुलन बना रहता है और वे आराम महसूस करते है। इसके साथ ही कार्यशाला में चल रही विभिन्न गतिविधियों में उपजी गैसो तथा दुर्गन्ध आदि को भी स्वच्छ वायु बहाकर बाहर ले जाती है जिससे दुर्घटना की सम्भावना भी कम हो जाती है।

(c) संयन्त्र अभिन्यास (Plant Layout)—संयन्त्र अभिन्यास का अभिकल्पन इस प्रकार किया जाना चाहिये कि प्रत्येक कीमत पर वह कर्मचारियों में सुरक्षा एवँ बचाव की भावना उत्पन्न करें। प्रत्येक श्रमिक के चलने फिरने और कार्य करने के लिए पर्याप्त जगह होनी चाहिए। सामाग्री के लाने-लेजाने हेतु ढेला, गाड़ी आदि के चलने का भी उचित प्रबन्ध होना चाहिए। कार्यस्थल का फर्श फिसलन रहित एवँ ध्वनि अवशोषक होना चाहिए सुरक्षा सम्बन्धी सभी स्विच आसपास होने चाहिए तथा स्पष्ट दिखाई देने चाहिए।

(d) गृहसज्जा एवं अनुरक्षण (House keeping and Maintenance)—औद्योगिक सुरक्षा प्रबन्धन में गृहसज्जा एक अत्यन्त महत्वपूर्ण भूमिका अदा करती है। अच्छी गृहसज्जा से चोट लगने या दुर्घटना होने की सम्भावना कम हो जाती है। प्रत्येक चीज उसकी उचित स्थिति में सही प्रकार से रखी जानी चाहिए। संयन्त्र का भवन, कार्य एवं विश्रामस्थल, मशीनें एवं औजार उचित प्रकार से साफ एवं धुल-धब्बे रहित रखे जाने चाहिए। फर्शों की उचित सफाई व्यवस्था होना चाहिए। गृहसज्जा एवँ अनुरक्षण की एक नियमित एवं क्रमबद्ध योजना बहुत सी छोटी अथवा बड़ो दुर्घटनाओं से बचाव करती है।

(e) रंग योजना एवं सुरक्षा रंग कोड (Colour Schemes and Safety Colour Code)—सामान्यतया कारखानों में सतहों पर रंग करने के लिए हल्के शेड (light shades) का प्रयोग किया जाता है। फिर भी सुविधा के लिए मशीनों के चल अंगो नर लाल रंग लगा दिया जाता है। जबकि स्थिर अंग हल्के रंगो से पेन्ट किये जाते हैं।

सुरक्षा रंग कोड भौतिक खतरों की पहचान करने में सहायक होते हैं। इन कोड की सहायता से श्रमिक आसानी से संयन्त्र में खतरे वाली जगहो की पहचान कर पाते हैं। **प्रत्येक रंग का एक विशिष्ट उद्देश्य होता है जो निम्न प्रकार है—**

(i) **लाल** (Red)—आग से बचाव,

(ii) **नारंगी** (Orange)—मशीनरी के वे बिन्दु, जहाँ चोट लगने की सम्भावना हो,

(iii) **पीला** (Yellow)—सामान्य चेतावनी,

(iv) **हरा** (Green)—प्राथमिक चिकित्सा उपकरण, व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियाँ आदि।

(v) **नीला** (Blue)—मरम्मत हो रहे उपस्कर के चलने की चेतावनी जैसे लिफ्ट आदि।

(vi) **बैंगनी** (Purple)—रेडीऐशन अर्थात् विकिरण सम्बन्धी खतरे।

(vii) **सफेद अथवा काला या दोनों का संयुक्त प्रयोग** (Black or White or use in Combination)—गृहसज्जा (House keeping) तथा ट्रेफिक (Traffic) के स्थान को प्रदर्शित करने के लिए, जैसे-सीढ़ीयाँ, डस्टबिन, ड्रम आदि।

(f) कोलाहल नियन्त्रण (Noise Control)—अत्यधिक कोलाहल तथा शोरगुल से मानसिक तनाव, सिरदर्द, चक्कर आना, बेचैनी होना आदि समस्यायें हो सकती हैं। अत: कार्य स्थल पर अनावश्यक कोलाहल नहीं होना चाहिए। मानकों के अनुरूप कोलाहल नियन्त्रित रहना चाहिए।

(g) पर्यावरणीय नियन्त्रण एवँ वातानुकूलन (Environmental Control and Air Conditioning)—कार्यशाला के अन्दर अत्यधिक तापमान एवँ आद्रता से श्रमिक को बेचैनी महसूस होती है। बहुत पसीना आता है, बार-बार पानी पीने की इच्छा होती है तथा कपड़ों को ढीला रखने का मन करता है। ये कारण किसी भी दुर्घटना को जन्म देने में महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। अत: यह आवश्यक है कि कार्यशाला के अन्दर का तापमान, आर्द्रता तथा वायु का प्रवाह इस प्रकार का हो जो वहाँ की परिस्थितियों में

श्रमिकों/कर्मचारियों के अनुकूल हो। बहुत से उपक्रमों में जैसे—फूड प्रोसेसिंग यूनिट, विशेष प्रकार की लेबोरेटरी आदि में पूरी कार्यशाला को ही वातानुकूलित बना दिया जाता है।

§ 8.13 मशीनों में सुरक्षा युक्तियाँ (Safety Devices in Machines)

मशीनों में भी बहुत सी ऐसी युक्तियाँ है जो मशीन पर कार्यरत कर्मचारी को अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करती है। किसी भी मशीन का अभिकल्पन तथा उसका निर्माण, उस पर कार्यकरने वाले कर्मचारी की आवश्यकताओं, क्षमताओं एवँ सुविधाओं को ध्यान में रखकर ही किया जाता है तथा उसके सुरक्षा के सभी आवश्यकता प्रबन्ध/युक्तियों का प्रयोग किया जाता है। कुछ प्रमुख सुरक्षा युक्तियाँ निम्न प्रकार हैं—

(1) **फेलसेफ** (Fail Safe)—यदि नियन्त्रण स्विच असफल हो जाता है तो मशीन अस्वाभिक प्रकार से ऑपरेट (operate) करने लगती है तथा उस पर कार्यरत श्रमिक खतरे की स्थिति में आ जाता है। इस प्रकार की सम्भावना को एक "फेल सेफ" नामक युक्ति का प्रयोग करके दूर किया जा सकता ह। उदाहरण के लिए मशीन पर कार्य करते समय विद्युत आपूर्ति किसी कारणवश रुक जाती है और मशीन बंद हो जाती है कुछ समय पश्चात् विद्युत आपूर्ति शुरू हो जाती है और मशीन अचानक चल पड़ती है। ऐसे में संभव है कि प्रचालक (operator) चल अंगो (moving parts) के नजदीक हो और उनकी चपेट में आ जाये। ऐसे में यदि मशीन के स्टार्टर (starter) के साथ एक "**फेल सेफ**" (fail safe) युक्ति का प्रयोग किया जाये जो विद्युत आपूर्ति बाधित होते ही ट्रिप (trip) कर जाये तथा आपूर्ति बहाल होने पर प्रचालक द्वारा रीसैट (reset) करने पर ही मशीन को चालू करे तो सम्भावित दुर्घटना को टाला जा सकता है।

(2) **सेफ्टी इन्टरलॉक** (Safety Interlock)—यह एक इस प्रकार की युक्ति है जिसे पता होता है कि क्या करना है यदि प्रचालक को याद न रहे। यह युक्ति उस समय दुर्घटना घटित होने से बचाती है जब प्रचालक प्रक्रमों का क्रम (Sequence of Operations) भूल जाये। उदाहरण के लिए लिफ्ट का प्रचालक उसका दरवाजा बंद करना भूल जाये तो लिफ्ट अपना कार्य नहीं करती। प्रचालक को तुरन्त अपनी भूल का अहसास होता है और वह उसे सुधार लेता है तभी लिफ्ट (lift) अपना कार्य करना प्रारम्भ करती है।

(3) **लिमिट स्विच** (Limit Switches)— हॉयस्ट (Hoists), क्रेन (Crane), वाहक (Conveyor), मशीन टेबल (Machine Tables) आदि में लिमिट स्विचों (limit switches) का प्रयोग होता है जिससे की एक पूर्व निर्धारित सीमा (Preset Limit) के बाद कोई गति (Movement) संभव न हो चाहे प्रचालक गति को रोकना भूल ही क्यों न जाये।

(4) **डैड्मैन कंट्रोल** (Deadman Control)—यह एक ऐसी सुरक्षा युक्ति है जो उस समय कार्य करती है जब प्रचालक किसी कारणवश कार्य करते समय मूर्छित (unconcious) हो जाता है अथवा उसकी मृत्यु हो जाती है। यह युक्ति ऐसी होती है कि जब प्रचालक का हाथ अथवा पैर मशीन के एक विशिष्ट अंग (specific member) से हट जाये तो मशीन स्वत: ही रूक जाती है। उपरोक्त अतिरिक्त खतरनाक मशीनों के लिए रिमोट कट्रोल तथा इलेक्ट्रानिक कण्ट्रोल का भी प्रयोग किया जाता है।

§ 8.14 (Personal Protective Devices)

किसी उद्योग अथवा उपक्रम में कार्य करने वाले कर्मचारी द्वारा बहुत सी व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियो को प्रयोग किया जाता है। जो किसी दुर्घटना के सम्भावित खतरों से उनका बचाव कर सकती है। ये व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियाँ इस प्रकार डिजाइन की जाती है जो एक व्यक्ति तथा हानिकारक पदार्थ, वस्तु अथवा विकिरण (radiation) के मध्य रोक (Barrier) का कार्य करती है। इन युक्तियों को निम्न आवश्यकताओ को पूरा करना चाहिए—

(i) खतरो (Hazards) के विरूद्ध ,श्रमिक/कर्मचारी को पर्याप्त सुरक्षा प्रदान करे,
(ii) न्यूनतम भार(जो प्रयोग करने वाले के लिए उपयुक्त हो) तथा उच्चतम आरामदायक हो,
(iii) श्रमिक/कर्मचारी को कार्य करते समय कोई रूकावट पैदा न करने वाला हो,
(iv) जो लम्बे समय तक प्रयोग किया जाने वाला तथा देखने में अच्छा (attractive) हो,
(v) जिसका अनुरक्षण (maintenance) सरल हो, तथा
(vi) जो मितव्ययी (Economical) हो।

(13) अगर किसी श्रमिक को चोट लग जाये तो तुरन्त उसे प्राथमिक चिकित्सा मिलनी चाहिए। उसके बाद उसे डाक्टरी जाँच के लिए अस्पताल ले जाना चाहिए।

(14) अग्निशामक यन्त्र (Fire Extinguishers) उचित स्थिति एवं उचित जगह पर लगे होने चाहिए।

§ 8.17 सुरक्षा एँव उत्पादकता (Safety and Productivity)

सुरक्षा एंव उत्पादकता एक दूसरे से जुड़े हुए है। औद्योगिक सुरक्षा, उत्पादकता को बढावा देती है। इससे सम्बन्धित मुख्य बिन्दु निम्न प्रकार है—

(i) मनोबल में वृद्धि (Improved Morale)— यदि श्रमिक को यह सुनिश्चित हो कि वह सुरक्षित कार्यकारी दशाओं में कार्य कर रहा है और उसे कार्य करते समय किसी प्रकार का खतरा नही है तो इससे उसका मनोबल बढ़ता है। इससे वह अधिक लगन और मेहनत से अपना कार्य करता है जिसके फलस्वरूप गुणवता (Quality) तथा उत्पादकता (Productivity) में पर्याप्त वृद्धि होती है।

(ii) अधिकारियो को उत्पादन गतिविधियों पर ध्यान देने के लिए और अधिक समय मिलता है (Executives will get more time to concentrate on productive activities)—यदि उद्योग/संगठन का वातावरण दुर्घटना रहित तथा खतरो से मुक्त होगा तो उच्च अधिकारियो को और अधिक समय अपने काम पर ध्यान देने के लिए मिलता है। जब कोई दुर्घटना घटित होती है तो घायल श्रमिक का इलाज कराने, दुर्घटना के कारणों की जाँच करने, दूसरे श्रमिक द्वारा घायल श्रमिक के अधूरे कार्यों को पूरा कराने, उसको कार्य के लिए प्रशिक्षित करने तथा दुर्घटना की रिपोर्ट आदि बनाने में अधिकारियों का बहुत समय लग जाता है। इस समय को अधिकारी, यदि दुर्घटना न हो तो, प्रबन्धकीय कार्यों जैसे नियोजन (Planning), सगंठन (organisation), स्टाफ की भर्ती (staffing), निदेशन (directing), नियन्त्रण (controlling), समन्यय (coordination) आदि महत्वपूर्ण गतिविधियों में लगाा सकता है जिससे सगंठन का कार्य बाधारहित निष्पादित (Performed) होता है और उत्पादकता में वृद्धि होती है!

(iii) दुर्घटना की प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष लागतों में कमी आती है (Reduction in Direct and Indirect Cost of Accident)—औद्योगिक सुरक्षा से दुर्घटनाओ में कमी आती है और दुर्घटनाओ में कमी आती है और दुर्घटना के कारण होने वाली प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष लागत (Direct/Indirect Cost) में भी बचत होती है। इससे उत्पादकता में भी पर्याप्त वृद्धि होती है।

(iv) गैरहाजिरी और श्रमिको की अदला बदली में कमी (Reduced absenteeism and labour turn over)—दुर्घटनारहित वातावरण में श्रमिको की गैरहाजिरी (absenteeism तथा घायल श्रमिक के स्थान पर अन्य श्रमिको की अदला बदली (Turnover) में कमी आती है। प्रत्येंक कर्मचारी अपने काम पर मौजूद रहता है जिससे उत्पादकता में वृद्धि होती है।

(v) प्रोत्साहित श्रमिक (Motivated Employees)—यदि किसी औद्योगिक संगठन की कार्यकारी दशायें सुरक्षित हो तो उस सगंठन के श्रमिक की मानसिकता उच्च स्तर की होती है तथा वे अपना कार्य कुशलता एंव दक्षता से करते है प्रत्येक कर्मचारी आशावादी (optimistic) होता है और उद्योग के लिए अपने सर्वोत्तम प्रयास करता है। इससे भी उत्पादकता में वृद्धि होती है।

(vi) टूटफूट में कमी (Less Damage)—यदि कार्यदशायें लगातार सुरक्षित बनी रहती है तो दुर्घटना तथा उनसे होने वाले नुकसान/टूटफूट में भी कमी आती है। मशीन, सामग्री, भवन आदि सुरक्षित रहते है और कार्यो में किसी भी प्रकार की बाधा नही होती। इससे भी उत्पादकता बढ़ती है।

उपरोक्त से स्पष्ट है कि अधिक उत्पादन पाने के समस्त नियम कहीं न कहीं न कहीं सुरक्षा के नियमो से जुड़े है। सुरक्षित दशाओ में ही अधिक उत्पादन सम्भव नही है। सभी राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय मानक (National and International Standards), कोड़ (Codes), विधियाँ आदि का मनुष्य उद्देश्य गुणवत्ता, उत्पादकता, सुरक्षा तथा विश्वसनियता बनाये रखना होता है। हम किसी एक को दूसरे से अलग नही कर सकते है। इस प्रकार हम कह सकते है कि **''सुरक्षा एंव उत्पादकता एक दूसरे से अन्तर सम्बधिंत है''** तथा **''सुरक्षित कार्य परिवेश उच्च उत्पादकता प्राप्त करने में सहायक है।''**

§ 8.18 विभिन्न प्रकार की दुर्घटनाओ में की जाने वाली कार्यवाही

(Activities to be done when different type of Accident occurs)

यदि उपक्रम में कोई दुर्घटना घटित हो जाती है तो तुरन्त निम्न कार्यवाही करनी चाहिए—

(1) दुर्घटना घटित होने के तुरन्त बाद घायल कर्मचारी/श्रमिक को प्राथमिक चिकित्सा (First Aid) उपलब्ध कराई जानी चाहिए।

(2) घायल श्रमिक/कर्मचारी के परिजनों को तुरन्त सूचित करना चाहिए।

(3) घायल श्रमिक को एम्बुलेंस द्वारा कारखाने सें चिकित्सा खण्ड (Medical section) में स्थानान्तरित किया जाना चाहिए तथा श्रम कल्याण अधिकारी एवं श्रमिक सुपरवाइजर को तुरन्त सूचित किया जाना चाहिए।

(4) प्राथमिक दुर्घटना सूचना (Preliminary Accident Report) एँव विस्तृत दुर्घटना सूचना (Detailed Accident Report) आदि तैयार की जानी चाहिए।

(5) यदि दुर्घटना में श्रमिक/कर्मचारी की मृत्यु हो जाये अथ्वा उसकी सम्भावना हो तो कारखाने के मुख्य श्रम कल्याण अधिकारी, कारखाने के वर्क्स मैनेजर, सुरक्षा मैनेजर, स्थानीय निदेशक (local director) आदि को तुरन्त सूचित करना चाहिए।

(6) विषैली परिस्थितियों अथवा कार्यगत बीमारी की दशा में एक रिर्पाट चार प्रतियों में बनाकर श्रम कल्याण अधिकारी को दी जानी चाहिए जो कारखाना निरीक्षण एवं निरीक्षणकर्त्ता चिकित्सक को भी सूचित करेगा। इस घटना की विस्तृत रिपोर्ट भी तैयार की जानी चाहिए।

(7) आग, विस्फोट जैसे खतरनाक दुर्घटनाओं की सूचना निर्धारित प्रपत्र (Performa) कें अनुसार ही दी जानी चाहिए। फायर स्टेशन को फोन से सूचित किया जाना चाहिए। फायर अधिकारी दुर्घटना की रिपोर्ट, आग पर काबू पाने के उपरान्त, श्रम कल्याण अधिकारी, फोरमैन (foreman) तथा अन्य अधिकारियों को देगा।

(8) दुर्घटनाग्रस्त श्रमिक स्वस्थ होने के बाद पहले अपनी डाक्टरी जाँच करायेगा। डॉक्टर से उसे कार्य के लिए फिटनेस सर्टिफिकेट (Fitness Certificate) प्राप्त होने के बाद ही वह अपनें काम पर वापस आ सकता है।

§ 8.19 संरचनात्मक कार्यों में घटित दुर्घटना पर की जाने वाली गतिविधियाँ (Action to be taken in Case of Accident on Constructional Works) :

संरचनात्मक कार्य-स्थल (Construction sites) पर प्रमुख सुरक्षा सम्बन्धी जोखिमों में ऊँचाई से गिरना (falls), वस्तुओं (objects) के बीच में दबना, बिजली से मृत्यु होना (electrocution) अथवा किसी वस्तु से धक्का (struck) लगना आदि निहित होते है। ये सभी किरण विश्व के किसी भी निर्माण स्थल पर लगने वाली चोटों तथा मृत्यु के प्रमुख कारण होते है। इन जोखिमों की पहचान न कर पाना, निर्माण स्थल पर कार्यरत श्रमिकों के सीमित तथा अनुचित (improper) प्रशिक्षण के कारण होता है। सुरक्षा अभिकल्पन में कमी, सीमित सुरक्षा निरीक्षण तथा सुरक्षा मॉनिटरिंग (safety monitoring) में कमी के कारण निर्माण स्थल पर कार्यरत श्रमिकों का जोखिम बढ़ जाता है।

निर्माण स्थल पर श्रमिकों, विशेषतया बूढ़े या अप्रशिक्षित निर्माण श्रमिकों, का ऊँचाई से गिरना चोट लगने (injury) का एक प्रमुख कारण है। अमेरिका में प्रयोग की जाने वाली व्यवसायिक सुरक्षा तथा स्वास्थ्य प्रशासन (Occupational Safety and Health Administration (OSHA)) की हैण्डबुक (29CFR) के अनुसार, जिन क्षेत्रों में गिरने से बचाव (fall protection) करना आवश्यक होता है उनमें संनिहित (include) होते है—रैम्प (ramps), रनवे (runway), पैदल रास्ते (walkways), उत्खनन स्थल (excavation), उठे हुये क्षेत्र (hoist areas), गड्ढ़ों (holes), आकृति कार्य (form work), उभरी हुई किनारियों (leading edge work), असुरक्षित साइड़ तथा किनारे/ऊपरी शीर्ष ईट चिनाई (overhead brick laying) तथा सम्बन्धित कार्य, छत निर्माण (roofing), पूर्व ढलित निर्माण (precast erection), वॉल ओपनिंग (wall openings), आवासीय निर्माण तथा अन्य कार्यकारी सतहों (working surfaces) आदि। अन्य देशों में भी निर्माण कार्य-स्थल पर होने वाली दुर्घटनाओं की रोकथाम एवं बचाव के लिए नियम तथा कानून बनाये है। अत: यह आवश्यक निर्माण कार्य-स्थल श्रमिकों के लिए पूर्णरूप से यथासम्भव सुरक्षित हो।

निर्माण स्थल पर होने वाली दुर्घटनाओं का एक दूसरा प्रमुख कारण मोटर वाहन दुर्घटना है। मोटर वाहन तथा उपकरण को चलाते समय कार्य-स्थल पर विशेष सावधानी रखनी पड़ती है। मोटर वाहन में सर्विस ब्रेक सिस्टम (Service brake system), आपातकाल ब्रेक प्रणाली (Emergency brake system) तथा पार्किंग ब्रेक सिस्टम (Parking brake system) लगा होना चाहिए।

सभी वाहनों में सुनाई देने योग्य चेतावनी सिस्टम (Audible warning system) लगना चाहिए। वाहनों में चारों ओर देख पाने की व्यवस्था होनी चाहिए।

उपरोक्त के अतिरिक्त अण्डरग्राउण्ड विद्युत तारों, विभिन्न विलायक (solvents), एसबेस्टस (asbestos), कोलाहल (noise), मानव हस्तन गतिविधियाँ (manual handling activities) आदि भी निर्माण स्थल पर दुर्घटना के अन्य कारण हो सकते हैं।

दुर्घटना से बचाव तथा सुरक्षा में वृद्धि करना (Preventing Accidents and Improving Safety)—निर्माण स्थल की तैयारी करके कार्य-स्थल पर होने वाली दुर्घटना के कारण लगने वाली चोट तथा मृत्यु से बचा जा सकता है। निर्माण स्थल की तैयारी का अर्थ है—स्थल पर फैली हुई टूटफूट/मलबे को हटाना, सतह को समतल बनाना, गड्ढों को भरना, पेड़ की जड़ें को काटकर अलग करना तथा गैस/पानी/विद्युत की पाइप लाइनों को चिन्हित (marking) करना। इससे निर्माण स्थल की सुरक्षा में वृद्धि होती है। सुरक्षा का एक अन्य तरीका निर्माण स्थल पर मचान (scaffold) बनाना है जो काफी मजबूत होता है और बहुत अधिक भार वहन कर सकता है।

चोट लगने से बचाव तथा सुरक्षा में वृद्धि निम्न प्रकार की जा सकती है—

1. सुरक्षा प्रबन्धन द्वारा (By safety management)
2. कार्य के साथ सुरक्षा को एक अंग के रूप में जोड़ना।
3. सभी स्तरों पर जवाबदेही (accountability) तय करना।
4. परियोजना नियोजन प्रक्रम (Project Planning Process) के अन्तर्गत सुरक्षा को भी संज्ञान में लेना।
5. यह भी सुनिश्चित करना की ठेकेदार (contractor) पर्याप्त रूप से, सुरक्षा के प्रति शिक्षित हो।
6. यह भी सुनिश्चित करना कि श्रमिक अपने क्षेत्र में सुरक्षा के प्रति पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित हो।
7. गिरने से बचाव का सिस्टम (fall protection system) रखना।
8. श्रमिकों को गाली गलौच देने से बचाना।
9. रोजमर्रा की बातचीत में सुरक्षा को प्राथमिकता देना।
10. दुर्घटनाओं तथा इस तरह की घटनाओं का पुनरावलोकन करना तथा नियमित निरीक्षण करना।

नियोक्ता गिरने से बचाव का सिस्टम (fall protection system) उपलब्ध कराने के लिए उत्तरदायी होता है। इस सिस्टम में गार्डरेल सिस्टम (Guardrail systems), सुरक्षा जाल प्रणाली (Safety net systems), पोजेशनिंग डिवाइस सिस्टम (Positioning device system) तथा वार्निंग लाइन सिस्टम (Warning line system) आदि संनिहित होते है। यह भी सुनिश्चित करते हैं कि सीढ़ियों (ladders) की लम्बाई पर्याप्त हो जिससे वह कार्यक्षेत्र तक आसानी से पहुँच सके और किसी को चोट न लगे। रास्ते, जीने (staircase) आदि में मलबा पड़ा हुआ नहीं रहना चाहिए। यदि कहीं 20 फुट से अधिक गहराई की खाई (Trenches) खोदनी है तो एक रजिस्टर्ड सुरक्षा इंजीनियर की निगरानी में यह कार्य सम्पन्न होना चाहिए। किसी क्रेन (Crane) से हो सकने वाले दुर्घटना से बचने के लिए उसका नियमित निरीक्षण करना चाहिए। प्रचालक को यह भी पता होना चाहिए कि क्रेन अधिकतम कितना भार उठा सकती है। इसके लिए प्रचालकों को पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित होना चाहिए।

यदि उपरोक्त सभी सुरक्षा उपायों के बाद भी कोई दुर्घटना हो जाये तो घायलों को तुरन्त प्राथमिक उपचार (first aid) देना चाहिए तथा शीघ्र, अतिशीघ्र पास के अस्पताल में उपचार हेतु ले जाना चाहिए।

§ 8.20 दुर्घटना उन्मुख श्रमिक (Accident-frame-workers)

"किसी-किसी व्यक्ति के प्राकृतिक अड़ियल रवैये के कारण अन्य व्यक्तियों की तुलना में अधिक दुर्घटनाग्रस्त होने की प्रवृत्ति लगातार की रहती है। औसत श्रमिकों की तुलना में अधिक दुर्घटनाग्रस्त होने वाले ऐसे श्रमिकों को ही दुर्घटना उन्मुख श्रमिक कहा जाता है।"

"It is continuing tendency of a person to have more accidents as a result of his persisting/inherent characteristics. The workers who are found consistently to experience more accidents than the average workers are called as Accident Prone Workers."

दुर्घटना उन्मुखता किसी व्यक्ति की मानसिकता से सम्बन्धित होती है। **दुर्घटना उन्मुखता के प्रमुख कारण** निम्न प्रकार है—

1. लापरवाही तथा दिवास्वप्न देखना (Inattentiveness and daydreaming)।
2. कानों से कम सुनना व आँखों से कम दिखाई देना।
3. शारीरिक कमजोरी (Lack of stamina)।
4. कार्य का खराब समंजन (Poor adjustment), कार्य के प्रति अरूचि (Distaste of the job)।
5. अत्यधिक संवेदनशीलता (Sensitivity) तथा आसानी से अशान्त और बैचेन होने की प्रवृत्ति (Tendency to get perturbed), भावात्मक प्रतिबल (Emotional stresses) लेना।
6. पर्यवेक्षक या फोरमैन से मनमुटाव।
7. प्रशिक्षण की कमी, कार्य करने के लिए आवश्यक दक्षता (Proficiency) तथा कौशल (Skill) में कमी।
8. आधा-अधूरा ज्ञान (Insufficient Intelligence)।
9. कर्मचारी/श्रमिक का असुरक्षित व्यवहार। सुरक्षा नियमों तथा सुरक्षित उपकरणों की जानबूझकर अनदेखी करना।

दुर्घटना उन्मुखता को कम करने की प्रमुख विधियाँ निम्न है—

1. कार्यकारी परिस्थितियों के अनुसार ही ऐसे अभ्यर्थियों का चयन करना चाहिए जो उचित शारीरिक और मानसिक स्थिति रखता हो।
2. दुर्घटना उन्मुख श्रमकों को अपेक्षाकृत कम खतरनाक कार्य परिस्थितियों वाले कार्य पर स्थानान्तरित (transfer) कर देते हैं।
3. किसी भी श्रमिक को, उससे काम लेने से पूर्व, पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित (Trained) किया जाना चाहिए।
4. मातहत कर्मचारियों का उत्साह बढ़ाना चाहिए तथा भावात्मक परेशानियों से बचाना चाहिए।
5. कर्मचारियों के आपसी सम्बन्ध तथा पर्यवेक्षक/फोरमैन से सम्बन्ध मधुर रहने चाहिए।

§ 8.21 आग की रोकथाम तथा सुरक्षा (Fire Prevention and Protection) :

आग की रोकथाम, सुरक्षा तथा उस पर नियन्त्रण को कभी-कभी रोजमर्रा की दुर्घटनाओं से अलग रखा जाता है। उद्योगों में आग के कारण प्रतिवर्ष बहुत ज्यादा गंभीर चोटे अथवा मौते होती है। इसके साथ ही बहुत सी सम्पत्ति का भी नुकसान होता है। इसीलिए प्रत्येक संयन्त्र के सुरक्षा कार्यक्रम में आग से सुरक्षा तथा नियन्त्रण को महत्वपूर्ण स्थान दिया जाता है। वास्तविकता यह है कि समर्थ इंजीनियरी विधियों का सही प्रयोग करके तथा किसी भी प्रकार की आग की तुरन्त जानकारी प्राप्त करने के लिए पर्याप्त प्रावधान करके आग लगने से बचा जा सकता है। आग से बचाव व नियन्त्रण कार्यक्रम के मूलभूत सिद्धान्तों को निम्न प्रकार वर्णित किया जा सकता है—

(i) आग को प्रारम्भ होने से रोकना।

(ii) आग लगने पर शीघ्र खोज (detection) का प्रावधान।

(iii) आग को फैलने (spread) से रोकना।

(iv) तुरन्त निर्वापित (prompt extinguishment) करने का प्रावधान।

आग ईंधन, ऊष्मा तथा ऑक्सीजन के संयोग का परिणाम होती है। प्रत्येक ज्वलनशील पदार्थ जल उठता है जब वायु की उपस्थिति में उस पदार्थ का तापमान बढ़ाया जाता है। आग को प्रारम्भ न होने देने के लिए आग लगने के खतरों (harzards) को समाप्त अथवा नियन्त्रित करना चाहिए। संयन्त्र का अभिकल्पन तथा व्यवस्था (arrangement), उसका कार्यकारी अनुरक्षण (maintenance), अच्छी भण्डार व्यवस्था (house keeping), असुरक्षित गतिविधियों को समाप्त करना ही आग को प्रारम्भ होने से रोकने के लिए मूलभूत उपाय है। आग लगने के प्रमुख स्रोतों को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है—

(i) माचिस या धूम्रपान (Matches and smoking)।

(ii) गर्म करना तथा खाना बनाना (Heating and cooking)।

(iii) खराब भण्डार व्यवस्था (Poor house keeping)।

(iv) विद्युत वायरिंग तथा उपकरण (Electrical wiring and apparatus)।

(v) खुली लपटें तथा चिन्गारियाँ (Open flames and sparks)।

(vi) ज्वलनशील द्रव (Flammable liquids)।

(A) आग-सुरक्षा नियोजन (Fire Safety Planning)—सामान्यतया सभी औद्योगिक संयन्त्र ऐसे क्षेत्रों में स्थापित किये जाते हैं जो अग्नि-शमन विभाग (Fire fighting department) द्वारा सेवा के दायरे में आते हैं। सुचारू सुरक्षा नियोजन तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम में आग से सुरक्षा एवं नियन्त्रण हेतू अनेक कर्मचारियों की आवश्यकता होती है। आग से सुरक्षा नियोजन के लिए निम्न कारकों पर विचार किया जाता है—

(i) सीमाओं की पहचान (Access to premises)

(ii) संयन्त्र तथा जन सुरक्षा में समन्वय (Coordination of plant and public protection)

(iii) निरीक्षण (Inspection)

विनियोजन करते समय यह सुनिश्चित करना चाहिए कि फैक्ट्री के प्रत्येक भवन के प्रत्येक कोने तक अग्नि-शमन यन्त्रों की पहुँच हो। सर्वोत्तम नियोजन वह होता है जिनमें एक निश्चित अग्निपथ (fire root) की स्थापना की जाए, उचित चिन्हों (suitable signs) द्वारा पथ निर्देशन किया जाये तथा उन क्षेत्रों का स्पष्ट चिन्ह (clear marking) करना चाहिए जिन्हें पूर्ण खाली तथा साफ रखना चाहिए।

संयन्त्र की आग से सुरक्षा पूर्णत: संगठित होनी चाहिए और पेशेवर लोगों की राय से इस कार्यक्रम को चलाना चाहिए। प्रशिक्षित व्यक्तियों की पर्याप्त संख्या होनी चाहिए जो अग्नि-शमन उपकरणों के प्रयोग की जानकारी भी रखते हो। सभी सम्बन्धित व्यक्तियों को जल आपूर्ति वाल्वों की स्थिति, रेत पाइपों, आग-अलार्म बॉक्स आदि का पता होना चाहिए।

स्थानीय अग्नि शमन विभाग के प्रतिनिधियों को समय-समय पर, संयन्त्र की चालू स्थिति में, बुलाकर निरीक्षण कराना चाहिए जिससे की किसी भी कमी को सुधारा जा सके।

(B) आग बुझाना (Fire Fighting)—सभी सम्भव प्रयासों के बावजूद, किसी व्यक्ति के असुरक्षित कृत्य अथवा असुरक्षित कार्य परिस्थितियों के कारण आग से दुर्घटनाये घटित हो जाती है। आग बुझाने (fire fighting) का अर्थ है आग को नष्ट करना जिससे जानमाल की हानि से बचा जा सके। यह सुरक्षा का दूसरा चक्र कहलाता है।

आग बुझाने वाली पार्टी के सदस्यों को आग की प्रकृति के बारे में विस्तृत जानकारी तथा आग बुझाने वाले यन्त्रों के प्रयोग का पर्याप्त ज्ञान होना अनिवार्य होता है। आग बुझाना एक कला है जिसमें अधिक ज्ञान से ज्यादा ज्ञान का उपयोग करना श्रेयकर रहता है। पर्याप्त (adequate) तथा सुनियोजित (planned) प्रैक्टिस इसलिए आवश्यक होती है क्योंकि इससे व्यक्ति कौशलपूर्ण (skilful) होता है तथा आपातकाल (frequency) में बिना किसी संशय (confusion) के स्थिर दिमाग से एक टीम में, अपने लिए निर्धारित कार्य को पूर्ण कर सकता है।

(C) आग का वर्गीकरण (Classification of Fires)—विभिन्न प्रकार की आग को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है—

- **श्रेणी-A की आग (Class-A Fires)**—आग की इस श्रेणी के अन्तर्गत सामान्य ज्वलनशील पदार्थों जैसे लकड़ी, कागज, कपड़ा, रबड़ तथा अन्य साधारण पदार्थों में लगने वाली आग संनिहित होती है।
  आग बुझाने की विधि—इस प्रकार की आग को साधारण पानी या उसमें बने विलयन जैसे फोम, सोड़ा-एसिड़ आदि की मदद से बुझाया जाता है।
- **श्रेणी-B की आग (Class-B Fires)**—इस श्रेणी के अन्तर्गत आने वाली आग प्राय: तेलों में लगने वाली आग या ज्वलन द्रवों जैसे गैसोलिन (gasoline) या ग्रीस (grease) में लगने वाली आग होती है।

आग बुझाने की विधि—इस प्रकार की आग को पानी द्वारा बुझाया नहीं जा सकता है क्योंकि इससे आग के फैलने का खतरा होता है। इस प्रकार की आग को बुझाने के लिए कार्बन डाइआक्साइड (CO_2), वाष्पशील द्रवों, शुष्क रसायन (dry chemicals) आदि का प्रयोग किया जाता है।

- **श्रेणी-C की आग (Class-C Fires)**—इस श्रेणी के अन्तर्गत विद्युत उपकरणों में लगने वाली आग, उदाहरण के लिए ट्रांसफॉरमर, स्विच बोर्ड, जनेरेटर तथा मोटर में लगने वाली आग संनिहित होती है।

आग बुझाने की विधि–इस श्रेणी की आग बुझाने के लिए एक विद्युत कुचालक पदार्थ की आवश्यकता होती है जिससे कि आग बुझाने वाले व्यक्ति को करंट लगने का खतरा न रहे। इस प्रकार की आग को बुझाने के लिए प्राय: कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2), शुष्क रसायन, वाष्पशील द्रवों आदि का प्रयोग किया जाता है।

(D) **अग्नि शमन (Fire Extinguishment)**—अग्नि शमन निम्न प्रकार किया जा सकता है—

(i) सर्वप्रथम ईंधन की आपूर्ति को रोकते है तथा तेल की सतह को झाग (foam) से ढक (cover) देते है।

(ii) जल की फुहार, जल धारा (Water stream) या झाग द्वारा आग को ठंडा करते है।

(iii) निष्क्रिय गैस (inert gas), भाप या शुष्क रसायन का प्रयोग करके आग को पूर्णत: बुझाते है।

आग को नियन्त्रित करने का पहला कदम तेज अलार्म (prompt alarm) बजाना है। संयन्त्र के सभी कर्मचारियों को इस अलार्म की स्थिति का सही-सही पता होना चाहिए तथा उसे चलाना आना चाहिए। आग बुझाने का प्रथम सिद्धान्त (first principle of fire fighting) यह है कि पहले अलार्म बजाया जाये और उसके बाद आग बुझाने का कार्य प्रारम्भ किया जाये। अलार्म बजाने से बाहरी मदद तुरन्त प्राप्त होती है तथा आग को बेहतर तरीके से नियन्त्रित किया जा सकता है।

अगला कदम आग के स्त्रोत (source of fire) के आस-पास, तुरन्त उपलब्ध होने वाले तथा आग बुझाने वाले उपकरणों का प्रयोग करना है। यह आग को फैलने से बचाने तथा भारी नुकसान होने से बचाने में अत्यन्त महत्वपूर्ण है। इस प्राथमिक सहायता उपकरण (first aid equipment) की स्थिति ऐसी होनी चाहिए कि यह सभी को आसानी से उपलब्ध हो तथा आसानी से पहचाना जा सके। प्राथमिक स्तर पर आग बुझाने वाला प्रत्येक व्यक्ति आग बुझाने वाले उपकरणों के सही उपयोग के लिए प्रशिक्षित होना चाहिए। अगर कोई व्यक्ति आग से जल गया हो तो उसे तुरन्त डॉक्टरी सहायता उपलब्ध करानी चाहिए।

§8.22 वेल्डन के दौरान अपनाये जाने वाले सुरक्षा नियम एँव सावधानियाँ (Safety Rule and Precautions to be followed during Welding)

गैस वेल्डिंग (Gas Welding)

(i) वेल्डन उपकरण एंव युक्तियाँ सही स्थिति में यथा स्थान रखी होनी चाहिए।

(ii) फर्श पर तेल, ग्रीस तथा चिकनाई युक्त अन्य पदार्थों को बिखरे नही होने चाहिए।

(iii) ऑक्सीजन तथा एसिटिलीन के सिलिण्डरों को विद्युत् प्रसाधनों, गर्मी, आग, पिघला हुई धातु आदि से हमेशा दूर रखना चाहिये।

(iv) सिलिण्डरों को इस प्रकार से खड़ा करना चाहिये जिससे वे न तो गिरें और न ही उनसे कोई टकरा सके।

(v) ऑक्सीजन को तेल या ग्रीस से दूर रखना चाहिये क्योंकि अधिक दाब पर ऑक्सीजन की उपस्थिति में तेल या ग्रीस तुरन्त जल उठते हैं।

(vi) चूँकि 1 kg/cm^2 से अधिक दबाव पर एसिटिलीन तथा ऑक्सीजन या हवा का मिश्रण विस्फोटक होता है अत: इसके लिये सावधान रहने की आवश्यकता होती है।

(vii) एसिटिलीन को सिलिण्डर से बाहर निकालते समय दबाव कम कर लेना चाहिये।

(viii) शरीर के विभिन्न अंगों की रक्षा के लिये विभिन्न सुरक्षात्मक उपायों को उपयोग में लाना चाहिए।

(ix) वेल्ड्न के उपरान्त गर्म भागो पर निशान/चिन्ह लगा देना चाहिए जिससे उन्हे कोई छू ना सके।

(x) सिलेण्डरो पर उपयुक्त सुरक्षा युक्तियाँ लगी होनी चाहिए।

(xi) आक्सीजन के सिलेण्डर का रंग काला एंव एसीटिलिन के सिलेण्डर का रंग लाल होना चाहिए।

(xii) गैस पाइपो, सिलेण्डरो आदि को यथा संभव गर्म टुकड़ो, गर्म धातुमल (Slag) तथा खुली ज्वाला से बचाकर रखना चाहिए।

(xiii) कार्य समाप्त होने पर सिलेण्डर वाल्व को बन्द कर देते है तथा टार्च को खोलकर नियामक (Regulator) तथा गैस पाइप में से गैस का दाब समाप्त कर देना चाहिए।

(xiv) टार्च जलाने के लिए माचिस का प्रयोग नहीं करना चाहिए।

विद्युत् आर्क वेल्डन (Electric Arc Welding)

(i) केबिलों को तप्त धातु पट्टिकाओं आदि के सम्पर्क में आने से बचना चाहिये।

(ii) दस्ताने, बूट, एप्रन, हूड़ (Hood) आदि का उपयोग अवश्य करना चाहिये।

(iii) यदि इलैक्ट्रोड कार्य से चिपक जाये, लाल गर्म हो जाये तो उसे छुटाने का प्रयत्न न करके इलेक्ट्रोड को ही होल्डर से निकाल देना चाहिये।

(iv) कार्य वस्तु को पूर्ण रूप से साफ कर लेना चाहिये क्योंकि धूल, तेल, जंग आदि आर्क को असंतत (Discontinuous) तथा विछिन्न कर देते हैं।

(v) आर्क (Arc) को कभी भी नंगी आखों से नही देखना चाहिये।

(vi) केबिलों के सभी जोड़ मजबूत होने चाहिए।

(vii) गीले जूते तथा गीले दस्ताने पहनकर वेल्डन नही करना चाहिए।

(viii) चिपिंग करते समय भी सुरक्षा चश्में पहननें चाहिए।

(ix) वेल्डन मशीन सदैव अर्थ (Earthed) होनी चाहिए।

(x) वेल्डन केबिल को तेल, पानी आदि के सम्पर्क में नही आने देना चाहिए।

(xi) गर्म होल्डर को स्वत: ठण्डा होने देना चाहिए। पानी डालकर ठण्डा नहीं करना चाहिए।

§ 8.23 लोहारी तथा फोर्जन प्रक्रमों में अपनायें जाने वाले सुरक्षा नियम तथा सावधानियाँ (Safety Rules and Precautions to be followed during Smithy and Forging Process)

(i) कार्यखण्ड को पकड़ने के लिए सही आकृति की सड़ासियों (Tongs) का प्रयोग करना चाहिये। जिस संड़ासी की कार्यखण्ड पर सही पकड़ हो, उसका ही प्रयोग करना चाहिये।

(ii) सभी औजारो जैसे छेनी,हथौड़े, सड़ाँसी आदि सही हालत और उचित कर्तन धार (Cutting-edge) वाले होने चाहिए। उनके हत्थे भी कसे हुए होने चाहिए।

(iii) लोहार शाला में सदैव सूती तथा ही हाथों में दस्ताने एंव पैरों में बूट (Boot) होने चाहिए।

(iv) घनों (Hammers) का प्रयोग करते समय किसी व्यक्ति को समीप में खड़े नही होने चाहिये।

(v) औजारों, हथौड़े, स्वेजों (Swages) आदि की सतहो पर कोई तेल, ग्रीस आदि नही लगा होना चाहिए।

(vi) कार्यशाला का फर्श पूर्णत: साफ एवँ चिकनाई रहित होना चाहिए। उस पर धातु के टुकड़े, फोर्जित धातुयें, कोयला, पानी आदि बिखरा हुआ नही होना चाहिए।

(vii) शक्ति घनो (Power Hammers) का प्रयोग ठण्डे कार्यखण्डों पर नहीं करना चाहिए।

(viii) गर्म या ठण्डी धातु काटने के दौरान अन्तिम प्रहार धीरे से करना चाहिए।

(ix) प्रेसों (Presses) तथा शक्ति धनों (Power Hammers) के चल भागो (Moving Parts) को सुरक्षा गार्ड (Safety Guard) से ढका हुआ होना चाहिए।

(x) जाँच करते समय कभी भी गर्म कार्यखण्ड को हाथ से नही पकड़ना चाहिए।

(xi) धातु कर्तन करते समय काटने वाले के समीप खड़ा नही होना चाहिए।

(xii) छेनी (Chisel) को कार्यखण्ड पर सदैव ऊर्ध्वाधर स्थिति में रखकर कटाई करनी चाहिए अन्यथा छेनी के छिटक जाने और चोट लगने का भय रहता है।

(xiii) कार्य करने के पश्चात् सभी औजार साफ करके यथास्थान रखे जाने चाहिए तथा कार्यशाला का फर्श साफ कर देना चाहिए।

प्रश्नावली

1. दुर्घटना से क्या अभिप्राय है? दुर्घटनाओ का वर्गीकरण कीजिये।
2. औद्योगिक दुर्घटना को परिभाषित कीजिये। एक औद्योगिक दुर्घटना के दुष्परिणामों पर प्रकाश डालिये। ***(UP 2006)***
3. निम्न पदों पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये—
   (a) खतरा (Hazard), (b) औद्योगिक सुरक्षा (Industrial Safety), (c) दुर्घटना (Accident)
4. एक औद्योगिक दुर्घटना के निम्न पर दुष्परिणामों की विवेचना कीजिये—
   (a) उद्योग तथा उद्यमी पर प्रभाव (b) श्रमिक पर प्रभाव
5. दुर्घटना के प्रमुख कारणों का विस्तृत वर्णन कीजिये। ***(UP 2012)***
6. दुर्घटना के तकनीकी कारणो की विवेचना कीजिये।
7. दुर्घटना के मानवीय कारणो की विवेचना कीजिये।
8. औद्योगिक दुर्घटनाओ (Industrial Accidents) को रोकथाम की आवश्यकता पर प्रकाश ड़ालिये।
9. दुर्घटना नियन्त्रण अथवा बचाव (Accident Control or Prevention) पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये।
10. दुर्घटना से बचाव के अन्तर्गत कौन-कौन से कार्य किये जाते है।
11. कारखानों में याँत्रिक एवं विद्युतीय खतरों पर टिप्पणी कीजिए।
12. कारखानों में होने वाले विभिन्न यांत्रिक खतरों तथा उनके निदान पर टिप्पणी कीजिए।
13. खराद मशीन पर कार्य करते समय क्या सावधानियाँ रखनी चाहिए।
14. शेपर (Shaper), प्लेनर (Planer) तथा स्लाटर (Slottor) पर, कार्य करते समय क्या सावधानियाँ रखनी चाहिए।
15. विद्युत खतरो से बचाव पर सक्षिप्त टिप्पणी कीजिये।
16. विद्युत आघात लगने के बाद क्या उपचार किया जाना चाहिए।
17. कारखाना अधिनियम, 1948 में श्रमिकों के लिए किये गये सुरक्षा एवं स्वास्थ्य सम्बन्धी प्रावधानों का उल्लेख कीजिए। ***(UP 2010)***
18. सुरक्षित कार्य स्थल अभिन्यास तथा बेहतर कार्यकारी दशाओ से किस प्रकार औद्योगिक दुर्घटनाओं में कमी आ सकती है? स्पष्ट कीजिये।
19. दुर्घटना से बचाव के लिए अपनाये जाने वाली रंग योजना (Colour Scheme) तथा सुरक्षा रगं कोड़ (Safety Colour Code) पर प्रकाश डालिये।
20. मशीनों में दी जाने वाली विभिन्न सुरक्षा युक्तियों का वर्णन कीजिये। ***(UP 2004, 05, 09)***
21. दुर्घटना से बचाव के लिए अपनायी जानी वाली व्यक्तिगत सुरक्षा युक्तियों पर सक्षिंप्त टिप्पणी कीजिए।
22. **"सुरक्षा एंव श्रमिक कल्याण" एक दूसरे के पूरक है?** स्पष्ट कीजियें।
23. सुरक्षा के सामान्य नियमों का वर्णन कीजिये।
24. **"सुरक्षा एंव उत्पादकता (Safety and Productivity)" में परस्पर गहन सम्बन्ध है?** स्पष्ट कीजिये!

25. विभिन्न प्रकार की दुर्घटनाओं में की जाने वाली कार्यवाही का वर्णन कीजिए। *(UP 2009)*
26. कर्मचारियों में सुरक्षा के प्रति जागरूकता लाने के लिए क्या प्रयास किये जाने चाहिये?
27. औद्योगिक गृह सज्जा (Industrial House Keeping) का औद्योगिक दुर्घटनाओं से बचाव में क्या योगदान है?
28. निम्न मशीनों पर कार्य करते समय कौन-कौन से सुरक्षा नयमों को पालन करना चाहिये—
    (a) खराद मशीन (Lathe Machine)
    (b) मिलिंग मशीन (Milling Machine)
    (c) ड्रिलिंग मशीन (Drilling Machine)
29. वेल्डन के दौरान कौन कौन से सुरक्षा नियमों एवं सावधानियों का ध्यान रखा जाता है? स्पष्ट कीजिये।
30. लोहरी एंव फोर्जन प्रक्रमों में कौन कौन से सुरक्षानियम अपनाये जाते है? स्पष्ट कीजिये।
31. संरचनात्मक कार्यों में घटित दुर्घटना में की जाने वाली गतिविधियों का वर्णन करें।
32. दुर्घटना उन्मुख श्रमिक (Accident Prone worker) किन्हें कहते हैं। दुर्घटना उन्मुखता के प्रमुख कारण तथा उन्हें कम करने के उपाय बताये।
33. **"सुरक्षा और उत्पादकता क्या एक ही सिक्के के दो पहलू है"** वक्तव्य दीजिये। *(UP 2003)*
34. स्वचालन तथा मशीनीकरण के वर्तमान युग में भी सुरक्षा क्यों अत्यन्त महत्वपूर्ण है? स्पष्ट कीजिये।
35. औद्योगिक सुरक्षा में विभिन्न संकल्पनाओं की विवेचना कीजिए। *(UP 2007)*
36. सुरक्षा (Safety) से क्या तात्पर्य है और इसकी आवश्यकता क्यों पड़ती है? *(UP 2008)*
37. **"सुरक्षित कार्य परिवेश उच्च उत्पादकता प्राप्त करने में सहायक है"** विवेचना कीजियें। *(UP 2010)*
38. दुर्घटना क्या है? दुर्घटना का वर्गीकरण तथा कारणों का वर्णन कीजिये। *(UP 2010)*
39. कारखानों में सुरक्षा का क्या तात्पर्य है? सुरक्षा हेतु कौन जिम्मेदार होता है? कार्मिक हेतु सुरक्षा के कौन-कौन से उपाय अपनाये जाते है? *(UP 2011)*
40. औद्योगिक दुर्घटनाओ से आप क्या समझते है? पदार्थों के हस्त हस्तन (Hand-Handling) में अंगीकृत किये जाने वाले सुरक्षा मापदण्डों को समझाइये। *(UP 2013)*
41. औद्योगिक दुर्घटनाओं के कारणों तथा उनसे होने वाले प्रभावों की विवेचना कीजिए। *(UP 2016 (W))*
42. औद्योगिक इकाइयों द्वारा पालन की जाने वाली सुरक्षा क्रियाविधि (Safety-Procedures) को स्पष्ट कीजिए। *(UP 2016 (W))*
43. दुर्घटनाओं से कैसे बचा जा सकता हैं इस विषय पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए। *(UP 2020 (S))*
44. सामान्य सेफ्टी यन्त्रों का उपयोग मशीनों में होता है, विवेचना कीजिए। *(UP 2018 (S))*
45. सुरक्षित कार्य करने की क्या शर्तें हैं ? *(UP 2019 (S))*
46. दुर्घटनाओं का वर्गीकरण कीजिए। *(UP 2019 (S))*
47. आग से रोकथाम तथा सुरक्षा पर टिप्पणी कीजिए।
48. आग से बचाव व नियन्त्रण कार्यक्रम के मूलभूत सिद्धान्तों का वर्णन कीजिए।

प्रयोगात्मक भाग
(PRACTICAL SECTION)

Syllabus

1. Stop watch time study on any machine like lathe, drilling machine or milling machine
2. Method improvement - Assembly of bolt, nut and 3 washers
3. Determination of standard time for assembly of electrical switch
4. Preparation of flow process chart
5. Preparation of SIMO chart
6. Preparation of flow diagram
7. Preventive measure in case of electrocution
8. Preventive measures in case of snake/poisonous creature sitting
9. Use of first aid in case of minor accidents
10. Use of five extenuates/five drill

प्रयोग संख्या–1

उद्देश्य (Object)

किसी मशीन जैसे लेप मशीन, ड्रिलिंग मशीन अथवा मिलिंग मशीन पर स्टॉप-वाच समय अध्ययन करना।

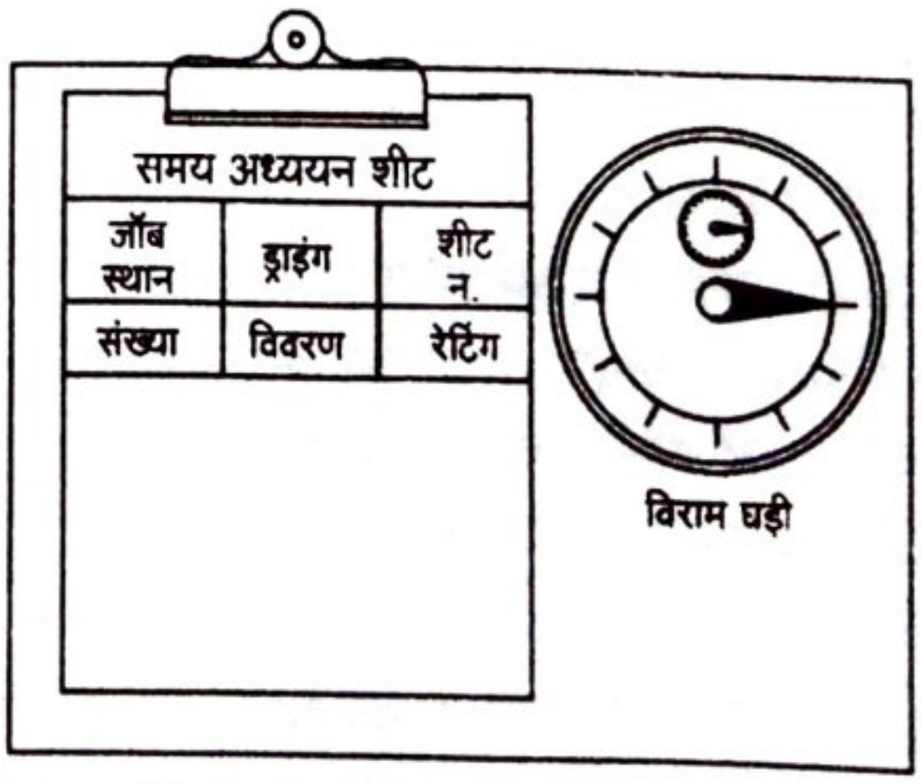
(Stop watch time study on any machine like lathe, drilling machine or Milling machine)

आवश्यक उपकरण (Apparatus Required)

(i) समय अध्ययन बोर्ड, (ii) समय अध्ययन शीट, (iii) स्टॉप वाच (iv) टैकोमीटर (v) मापन उपकरण।

विवरण (Description)

(i) समय अध्ययन बोर्ड (Time Study Board)—यह एक साधारण समतल बोर्ड है जो प्राय: प्लाईवुड़, हार्डबोर्ड या प्लास्टिक शीट का बना होता है। इस शीट पर विराम घड़ी लगाने का स्थान बना होता है तथा एक स्प्रिंगदार क्लिप लगा होता है जिसमें समय अध्ययन शीट को लगाया जाता है। जैसा कि चित्र 2.23 में प्रदर्शित है। समय अध्ययन बोर्ड का साइज, समय अध्ययन शीट से थोड़ा बड़ा होता है। शीट तथा घड़ी की स्थिति इस प्रकार होती है कि अध्ययनकर्त्ता आसानी से अपना कार्य कर सके। अधिकांश अध्ययनकर्त्ता अपनी बाँह की लम्बाई के अनुसार अपना स्वयं का बोर्ड प्रयोग करते हैं।



चित्र P.1-1–समय अध्ययन बोर्ड

(ii) समय अध्ययन शीट (Time Study Sheet)—प्रिंटिड (Printed) अथवा साइक्लोस्टाईल किये हुयी (Cyclostyled) अध्ययन शीट का प्रयोग समय अध्ययन के समय लिये गये प्रेक्षणों को नोट करने के लिए होता है। इस शीट का उपयोग करते समय यह सुनिश्चित करते हैं कि समय

अध्ययन मानक तरीके से होना चाहिए तथा कोई भी आवश्यक डाटा नजर अंदाज नहीं होना चाहिए। ये शीट समय अध्ययन बोर्ड पर क्लिप (Clip) द्वारा लगी होती है जैसा कि चित्र P.1-1 में प्रदर्शित है। समय अध्ययन शीट का एक प्रारूप चित्र P.1-2 मे प्रदर्शित है।

Time Study top shet

Department	:			Study No.	
				Sheet No.	: ..... of .....
Operation	:	MS No.	:	Time off	:
				Time on	:
Plant/Machine	:	No.	:	Elapsed time	:
Tools and gauges	:			Operative	:
				Clock No.	
Product/part	:	No.	:		
				Studied by	:
DWG No.	:	Material	:	Date	:
Quality	:			Checked	:

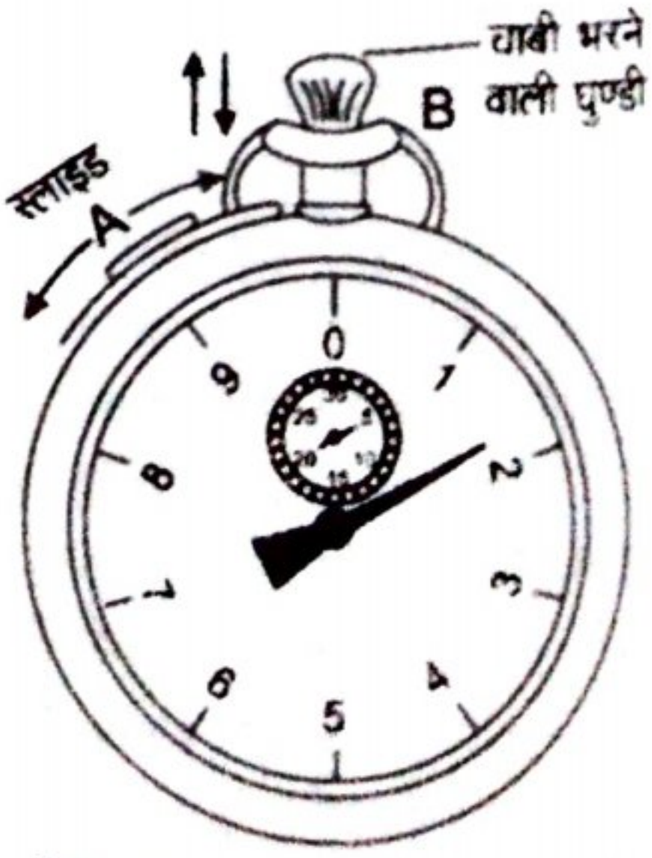
Note. Sketch the workplace layout/set-up/part on the reverse, or on a separate sheet and attach.

Element description	R	WR	ST	BT	Element description	R	WR	ST	BT
Note : R = Rating, WR = Watch Reading, ST = Subtracted time, BT = Basic Time									

चित्र P.1-2 समय अध्ययन शीट

(iii) फ्लाई बैक दशमलव मिनट विराम घड़ी (Fly Back Decimal minute Stop Watch)—समय अध्ययन के लिए यह घड़ी सर्वाधिक प्रयोग में लायी जाती है। इस प्रकार की घड़ी में स्लाइड़ A को आगे-पीछे चलाकर छड़ों को चालू अथवा बंद किया जा सकता है। इसकी रचना भी दशमलव मिनट विराम घड़ी की भाँति ही होती है। यदि कोई विश्लेषणकर्त्ता (Analyst) स्लाईड A को पीछे को चलाकर किसी बिन्दु पर घड़ी को बंद कर देता है तो वह चाबी भरने वाली घुण्ड़ी (Winding Knob) B को दबाकर घड़ी की दोनों सुइयों को शून्य (Zero) स्थिति में ला सकता है। यदि स्लाइड A उसी स्थिति में बनी रहती है तो घड़ी की सुइयाँ नहीं घूमेगी।

अब यदि स्लाइड A को आगे की तरफ चलाया जाये तो घड़ी की सुइयाँ घूमने लगेगीं। यदि घुण्ड़ी (Knob) B को पुन: दबाया जाये तो सुइयाँ पुन: शून्य (Zero) पर आ जायेगी। यदि घुण्ड़ी पर से दाब को हटा लिया जाये तो सुइयाँ फिर से घूमने लगेगी ऐसा इसलिए होगा क्योंकि



चित्र P.1-3–फ्लाई बैक दशमलव मिनट विराम घड़ी

स्लाइड-A अपने पीछे की स्थिति (Backward Position) पर नहीं है। इस प्रकार की घड़ी को चित्र P.1-3 में प्रदर्शित किया गया है।

(iv) **टेकोमीटर** (Techometer)—इसका उपयोग मशीन की गति के मापन हेतू किया जाता है। इससे यह भी पता चलता है कि मशीन अपनी निर्धारित चाल से चल रही है या नहीं। टेको मीर से चाल मापने के उपरान्त समय-समय पर इसे अध्ययन शीट में अंकित करते रहते है।

(v) **मापन उपकरण** (Measuring Instruments)—विभिन्न प्रकार के मापन उपकरण जैसे पैमाना माइक्रोमीटर, स्प्रिंग बैलेंस आदि का प्रयोग विभिन्न मापन क्रियाओं में आवश्यकतानुसार किया जाता है।

समय अध्ययन करने में लिये जाने वाले प्रमुख चरण (Steps in Making a Time Study)

समय अध्ययन करने में लिये जाने वाले प्रमुख चरण निम्न प्रकार हैं—

(i) सर्वप्रथम कार्य (Job), प्रचालक (Operater) तथा वाहन वातावरण (Surrounding Conditions) मशीनों आदि की सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त करके रिकार्ड बना लेते हैं। यह रिकार्ड समय अध्ययन शीट (Time Study Sheet) पर लिखा जाता है।

(ii) कार्यविधि की जानकारी प्राप्त करना। पूरे कार्यचक्र को छोटे-छोटे अवयवों (Elements) में बाँटकर अध्ययन करना तथा प्रत्येक अवयव में लगा समय रिकार्ड करना।

(iii) कार्यरत श्रमिक की एक काल्पनिक सामान्य श्रमिक से मानसिक तुलना करते हैं। इस क्रिया को मूल्यांकन (Ratings) कहते हैं।

(iv) मूल्यांकन से प्राप्त प्रेक्षित समय (Observed Time) से सामान्य समय (Normal Time) ज्ञात करते हैं।

(v) छूट की गणना करके इन छूट को सामान्य समय में जोड़कर मानक समय निर्धारित करना। इस प्रकार,

मानक समय = सामान्य समय + समय छूटें (Allowances)

निष्कर्ष (Conclusion)

सम अध्ययन का उपयोग भविष्य में होने वाले उत्पादन का निर्धारण करने, श्रमिकों के कार्य निष्पादन का मूलयांकन करने, उत्पादन प्रणाली का समग्र रूप में मूल्यांकन करने, भविष्य में मशीनों तथा उपकरणों की आवश्यकताओं का निर्धारण करने के लिए होता है। इसके अतिरिक्त विक्रय मूल्य निर्धारण, श्रमिकों की आवश्यकता, क्रय-विक्रय का निर्णय लेने आदि में भी इसका उपयोग होता है। डिलीवरी का समय, श्रमिकों की मजदूरी आदि के निर्धारण में भी इसकी आवश्यकता होती है।

❑

प्रयोग संख्या–2

उद्देश्य (Object)

विधि सुधार : एक बोल्ट, नट तथा 3 वाशर की एसेम्बली करना (Method improvement : Assembly of bolt, nut and 3 washers)

आवश्यक उपकरण (Apparatus Required) :

(i) एक बोल्ट (ii) एक नट (iii) 3 वाशर।

विवरण (Description)

किसी विशिष्ट आपरेशन विधि में सुधार करने के लिए उसका अनुसंधान (investigation) किया जाना आवश्यक होता है। **"दो हाथ प्रक्रम चार्ट'' अथवा "दायाँ व बाँया हाथ चार्ट'' एक ऐसा गति अध्ययन है जिसमें श्रमिक द्वारा की जा रही किसी गतिविधि में गतियों का विश्लेषण करने के लिए अध्ययन किया जाता है। इन अनुसंधान का प्रमुख उद्देश्य अवाँछित गतियों को समाप्त करना अथवा न्यूनतम करना होता तथा शेष गतियों को क्रम में व्यवस्थित करना होता है।**

इस चार्ट को निम्न प्रकार तैयार किया जाता है।

"दो-हाथ प्रक्रम चार्ट" अथवा "दायाँ व बाँया हाथ चार्ट" तैयार करने की विधि
(Procedure for preparing two handed process chart or Right and Left Hand Chart)

1. लेखा-जोखा (record) रखने से पूर्व ऑपरेशन चक्र का कई बार अध्ययन करते हैं तथा परिचालन के प्रारम्भिक तथा अन्तिम बिन्दु का चयन किया जाता है।
2. एक समय में केवल एक हाथ की गतिविधियों का ही अध्ययन करके उसका लेखा जोखा (record) तैयार किया जाता है।
3. एक हाथ का लेखा जोखा रखने के उपरान्त ही दूसरे हाथ की परिचालन क्रियाओं का लेखा जोखा तैयार किया जाता है।
4. सभी परिचालन क्रियाओं को अत्यन्त सावधानी से नोट किया जाता है। कोई भी गतिविधि छूटनी नहीं चाहिए। इसके लिए एक कार्ड (Card) का भी प्रयोग किया जा सकता है।
5. दोनों हाथों के कार्यों में तारतम्यता पर ध्यान दिया जाना चाहिए।
6. जहाँ तक संभव हो, दो गतिविधियों जैसे ऑपरेशन तथा परिवहन को जोड़ना नहीं चाहिए, जब तक कि वे वास्तव में ही एक समय पर न हो रहे हो।
7. विश्लेषण की सुगमता के लिए चार्ट पर कार्य-स्थल का अभिन्यास (Layout) भी दर्शाया जाना चाहिए।

इस चार्ट को बनाने की विधि का अध्ययन निम्न उदाहरण से किया जा सकता है—

उदाहरण—इस उदाहरण में हम एक एसेम्बली कर्मचारी द्वारा एक बोल्ट में तीन वाशर डालकर उसमें एक डिबरी (Nut) कसने का कार्य प्रस्तावित है। कर्मचारी की इस कार्य विधि को चित्र 2.7 में प्रदर्शित ''दायाँ व बायाँ हाथ चार्ट'' में दिखाया गया है। इस चार्ट पर कार्यस्थल का ले-आऊट भी दर्शाया गया है।

अभिष्ट कार्य—एक बोल्ट में तीन वाशर तथा एक नट एसेम्बल (Assemble) करना।

चार्ट का प्रारम्भ—दोनों हाथ खाली हैं तथा सामान बॉक्स में रखना।

चार्ट का अन्त—सम्पूर्ण एसेम्बली बॉक्स में रखते हैं।

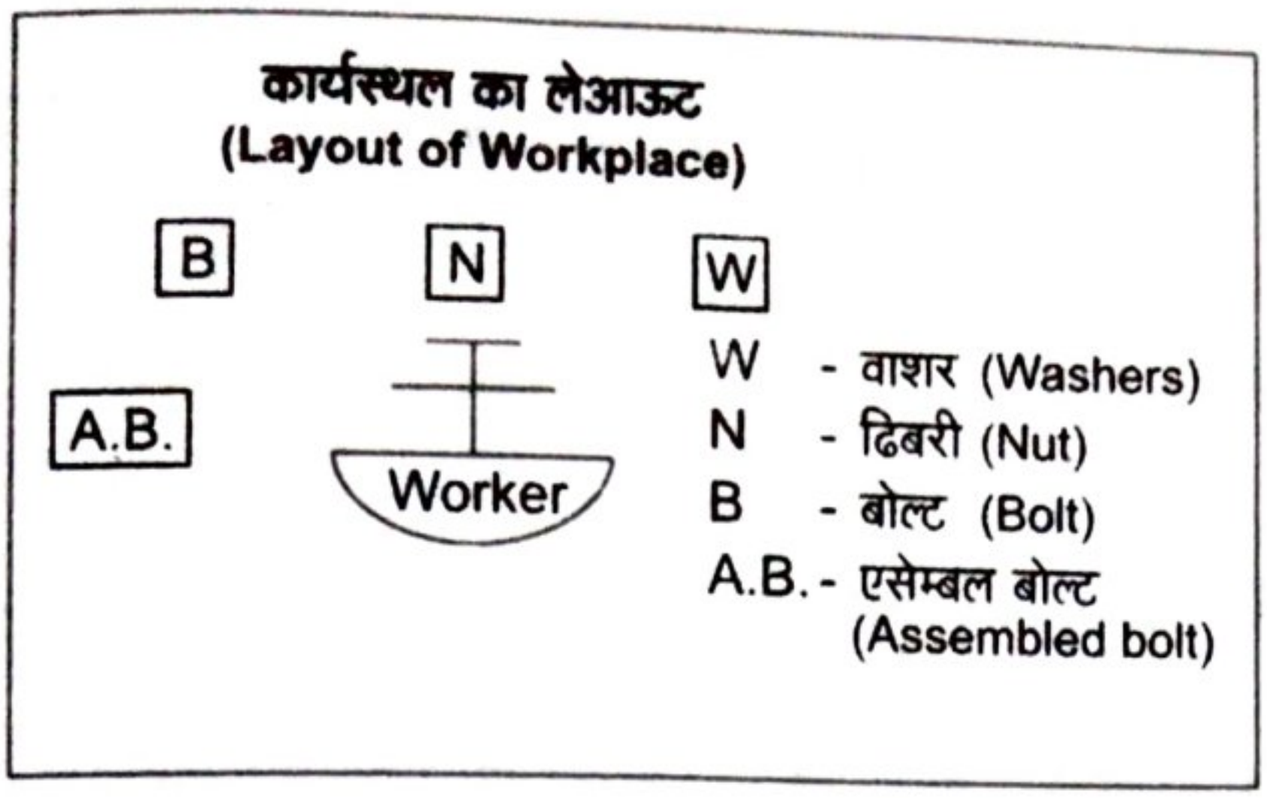
पार्ट संख्या : .....

आपरेशन संख्या : .....

आपरेटर का नाम : .....

दिनांक : .....

विधि—वर्तमान/प्रस्तावित



	(Symbols)	(Symbols)	(Right Hand)
हाथ को बोल्ट तक ले जाना	1	1	हाथ को पहले वाशर तक ले जाना
बोल्ट को उठाया	1	1	वाशर को उठाया
बोल्ट को कार्यमेज तक ले जाना	2	2	वाशर को कार्य मेज तक ले जाना
बोल्ट को हाथ में पकड़े रहना	1	2	वाशर को बोल्ट में एसेम्बल करना
		3	हाथ को दूसरे वाशर तक ले जाना
		3	वाशर को उठाया
		4	वाशर को कार्यमेज तक ले जाना
		4	वाशर को बोल्ट में एसेम्बल करना
		5	हाथ को तीसरे वाशर तक ले जाना
		5	वाशर को उठाना
		6	वाशर को कार्य मेज तक ले जाना
		6	वाशर को वोल्ट में असेम्बल करना
		7	हाथ को नट तक ले जाना
		7	नट को उठाया
		8	नट को कार्यमेज तक ले जाना
		8	नट को बोल्ट में एसेम्बल करना
एसेम्बली को बॉक्स तक ले जाना	3	1	प्रतीक्षा
एसेम्बली को बॉक्स में रखना	2		–
हाथ को बोल्ट तक ले जाना			–

(Description)	(Left Hand)			(Right Hand)		
○	2			8		
□	—			—		
⇨	3			8		
⊂	—			1		
▽	1			—		

चित्र P.2-1 : 'दो हाथ प्रक्रम' या 'दायाँ व बायाँ हाथ चार्ट'

निष्कर्ष (Conclusion)

श्रमिक की अनावश्यक गतिविधियों को कम करके उपयोगी गतिविधियों को क्रमबद्ध करने में इस चार्ट का अत्यन्त महत्त्व है। इससे उत्पादकता में भी वृद्धि होती है।

❑

प्रयोग संख्या–3

उद्देश्य (Object)

एक इलैक्ट्रिकल स्विच की एसेम्बली के लिए मानक समय ज्ञात करना (Determination of standard time for assembly of Electrical Switch)।

विवरण (Description)

मानक समय की गणना (Computation of Standard time)—**"किसी प्रचालक को एक विशिष्ट कार्य को, विशिष्ट परिस्थितियों तथा निष्पादन के एक निश्चित स्तर को बनाये रखते हुए, करने के लिए अनुमन्य समय ही मानक समय कहलाता है।"**

"Standard time is the time allowed to an operator to carry out the specificed task under specified and defined level of performance."

सामान्य समय में विभिन्न अनुमन्य छूटों को जोड़कर मानक समय प्राप्त किया जाता है। मानक समय को किसी कार्य की एक यूनिट को पूरा करने के लिए आवश्यक समय द्वारा परिभाषित किया जा सकता है जबकि (i) वर्तमान कार्यकारी परिस्थितियाँ हो (ii) निश्चित मशीनों एवं विधि का प्रयोग किया जाये (iii) एक प्रचालक, जो कार्य को सही तरीके से पूरा करने में सक्षम हो, इस कार्य को करता हो तथा (iv) एक मानक गति से कार्य करता हो। मानक समय के प्रमुख अवयव निम्न है—

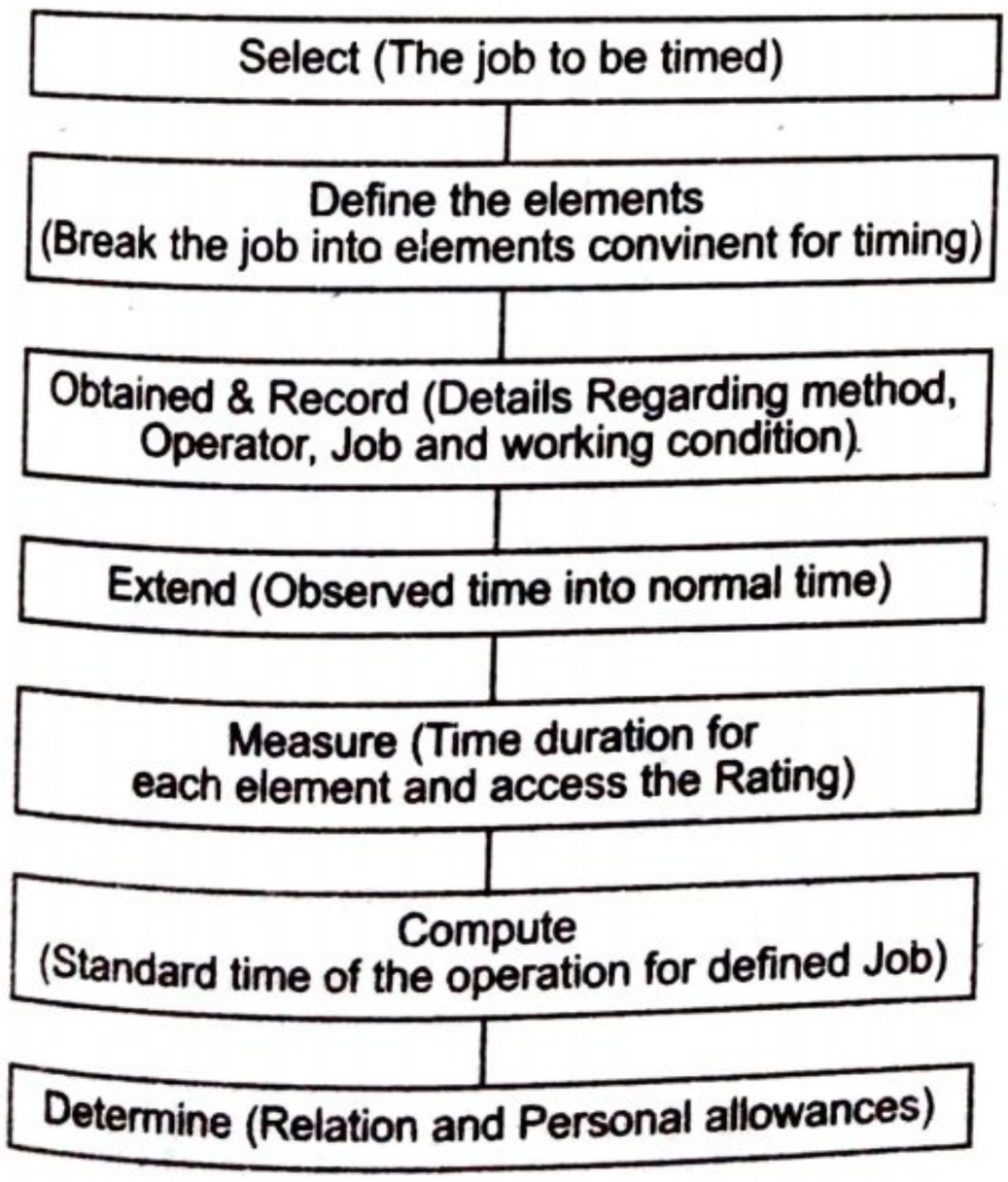
(i) मूल (Elemental) या प्रेक्षित समय (Observed time)

(ii) निष्पति मूल्यांकन (Performance Rating), जो कार्य करने की गति में अन्तर की क्षतिपूर्ति कर सकें।

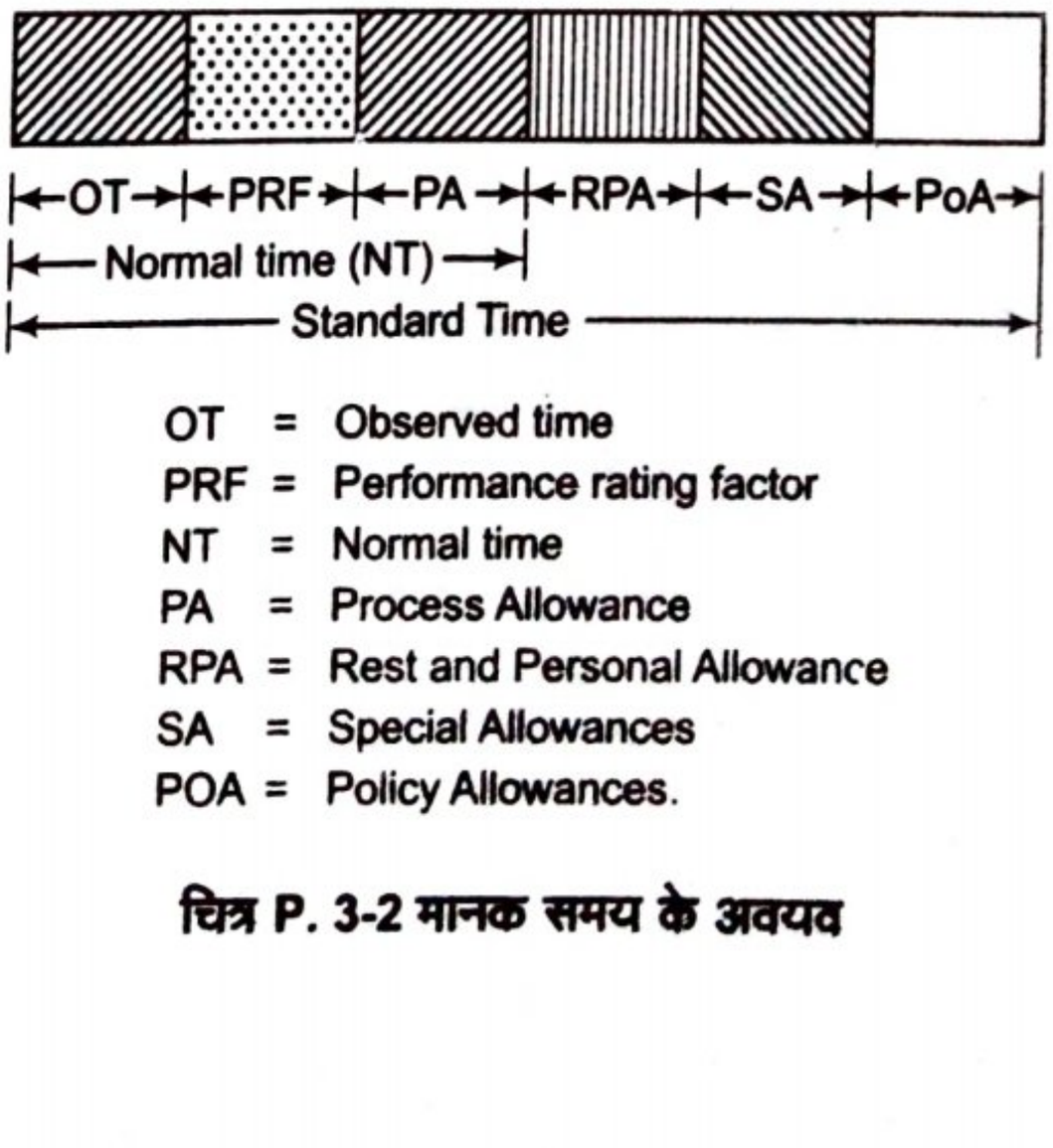
(iii) आराम छूट (Relaxation Allowance)

(iv) बाधा तथा आकस्मिक छूट (Interference and Contingency allowance)

(v) नीतिगत छूट (Policy allowance)



चित्र P.3-1 समय अध्ययन के पद



OT = Observed time
PRF = Performance rating factor
NT = Normal time
PA = Process Allowance
RPA = Rest and Personal Allowance
SA = Special Allowances
POA = Policy Allowances.

चित्र P. 3-2 मानक समय के अवयव

उदाहरण—माना एक इलैक्ट्रिकल स्विच की एसेम्बली करने के लिए कुछ प्रेक्षित समय (Observed time) 1 मिनट (MM) है। यदि निष्पादन मूल्यांकन (Performance Rating) 120% हो तो कुल सामान्य समय ज्ञात कीजिए। यदि विक्रय के लिए कुल छूट समय 10% अनुमन्य हो तो मानक समय ज्ञात कीजिए।

हल— प्रेक्षित समय = 1.00 Min.

रेटिंग (rating) = 120%

छूट (Allowance) = 10%

अब, हम जानते हैं कि सामान्य समय = प्रेक्षित समय $\times \frac{\text{रेटिंग}}{100}$ %

$$= 1.00 \times \frac{120}{100} = 1 \cdot 20 \text{ Min}$$

$$10\% \text{ की दर से छूट} = 1 \cdot 20 \times \frac{10}{100} = 0 \cdot 12 \text{ Min}$$

∴ मानक समय = सामान्य समय + छूट

= 1.20 + 0.12 = **1.32 मिनट** उत्तर

निष्कर्ष (Conclusion)

मानक समय का उपयोग मानक लागत ज्ञात करने, बजट नियन्त्रण, कार्यक्रम निर्धारण, प्रोत्साहन योजनाओं के लिए आधार के रूप में, श्रमिक लागत नियन्त्रित करने, पूर्वानुमान लगाने आदि में होता है।

❑

प्रयोग संख्या–4

उद्देश्य (Object)

एक प्रवाह प्रक्रम चार्ट तैयार करना (Preparation of flow process chart)।

आवश्यक उपकरण (Apparatus Required)

(i) स्टॉप वाच (ii) मापन टेप (Measuring tapes) (iii) कागज शीट (iv) पेन/पेन्सिल।

विवरण (Description)

प्रवाह प्रक्रमचार्ट (Flow Process Chart)—"प्रक्रम में सभी आपरेशन, निरीक्षण, विभिन्न स्थानान्तरणों तथा महत्वपूर्ण बिन्दुओं को अंकित करने वाले आरेख को प्रवाह प्रक्रम आरेख कहते हैं।"

"A chart showing all operations, inspections, different transfers and important points of an operation is known as flow process chart."

प्रवाह प्रक्रम चार्ट के प्रकार (Types of Flow Process Chart)—अध्ययन की जा रही वस्तु के आधार पर प्रवाह प्रोसेस चार्ट तीन प्रकार के होते हैं—

(i) मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Man Flow Process Chart)

(ii) सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Material Flow Process Chart)

(iii) मशीन प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Machine Flow Process Chart)

उपरोक्त का संक्षिप्त विवरण निम्न प्रकार है—

(i) मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट (Man Flow Process Chart)—**इस चार्ट को प्रचालक प्रक्रम चार्ट (Operator Process Chart) भी कहा जाता है। यह चार्ट उत्पादन अथवा अन्य किसी कार्य में लगे किसी एक कर्मचारी/श्रमिक के क्रियाकलापों (activities) का लेखा जोखा (record) रखता है तथा उसके प्रवाह के क्रम को प्रदर्शित करता है।** श्रमिक द्वारा तय की गई दूरियाँ, उसके द्वारा किये गये ऑपरेशन, निरीक्षण, भण्डारण, देरी आदि का क्रम चार्ट में पूर्ण विवरण सहित प्रदर्शित किया जाता है। इसमें प्रत्येक क्रिया में लगा समय भी नोट किया जाता है।

उदाहरण—शार्टहैण्ड टाईपिस्ट द्वारा एक पत्र टाईप करने की कार्यविधि की सहायता से मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट का अध्ययन करना।

कार्यविधि के अन्तर्गत सर्वप्रथम टाईपिस्ट, लेखक (author) के ऑफिस में जाता है जहाँ लेखक, टाईपिस्ट को एक डिक्टेशन (dictation) देता है। डिक्टेशन लेकर टाईपिस्ट अपने ऑफिस में वापस आता है और अपनी टाईपिंग मशीन पर कागज तथा कार्बन आदि लगाकर तैयारी करता है। उसके पश्चात् वह पत्र (letter) तथा उसकी प्रतिलिपियाँ (copies) टाईप (type) करता है। तत्पश्चात् वह कागजों को मशीन से निकालकर अलग कर लेता है। अब वह पत्र को पढ़कर उसकी जाँच करता है तथा पत्र को एक फाइल में रखकर हस्ताक्षर (Signature) करवाने हेतु लेखक के ऑफिस में जाता है। लेखक पत्र को जाँचकर हस्ताक्षर कर देता है। टाईपिस्ट पुनः अपने ऑफिस में आता है। लिफाफे (envelops) टाईप करता है तथा पत्र एवं उसकी प्रतिलिपियों को अलग-अलग लिफाफों में रखकर बंद कर देता है। अंत में वह उन लिफाफों को डिस्पैच (Dispatch) हेतु आउट ट्रे (Out tray) में रख देता है। टाईपिस्ट की इस सम्पूर्ण कार्यविधि के लिए एक मानक प्रवाह प्रक्रम चार्ट खींचा जा सकता है जिसे चित्र P.4-1 में प्रदर्शित किया गया है। इसके साथ ही सारांश शीट भी दर्शायी गयी है।

(i) **अभिष्ट कार्य**—शार्टहैण्ड टाईपिस्ट द्वारा एक पत्र लिखना/टाइप करना।

(ii) **चार्ट का प्रारम्भ**—टाईपिस्ट अपने ऑफिस में डिक्टेशन की प्रतिक्षा कर रहा है।

(iii) **चार्ट का अन्त**—टाईपिस्ट पत्र तथा प्रतिलिपियाँ आउट ट्रे में रखता है।

(iv) **विधि**—वर्तमान विधि

(v) **टाईपिस्ट का ऑफिस**—लेखक के ऑफिस से 8 m की दूरी पर

समय (Time) (मिनट में)	दूरी (Distance) (मीटर में)	प्रतीक चिह्न (Symbols)	विवरण (Description)
—		1	डिक्टेशन की प्रतीक्षा करना (कार्य प्रारम्भ होने से पहले)
1	8		लेखक (Author) के ऑफिस जाना
5		1	डिक्टेशन लेना
1	8		टाईपिस्ट का अपने ऑफिस में वापस आना
2		2	टाइपिंग मशीन तैयार करना
10		3	पत्र तथा प्रतिलिपियाँ टाइप करना
1		4	मशीन से पत्र तथा प्रतिलिपियाँ निकालकर अलग करना
2		1	पत्र की जाँच (Check) करना
0·5		5	हस्ताक्षर के लिए पत्र को फाइल कवर में रखना
1	8	3	पुनः लेखक के ऑफिस जाना
2		1	जाँच तथा हस्ताक्षर में होने वाली प्रतीक्षा
1	8	4	टाईपिस्ट का पुनः अपने ऑफिस में आना
5		6	लिफाफे (Envelope) टाइप करना
0·5		7	पत्रों को लिफाफे में रखना
1		8	पत्र तथा प्रतिलिपियों के बंद लिफाफे आउट ट्रे में रखना

(Summary Sheet)

आपरेशन	○	8	25	32
परिवहन	⇨	4	4	
निरीक्षण/जाँच	□	1	2	
भण्डारण	▽	1	–	
देरी	D	1	2	

चित्र P.4-1–मानव प्रवाह प्रक्रम चार्ट

निष्कर्ष (Conclusion)

यह एक ऐसा चार्ट है जो प्रक्रम के अन्तर्गत कार्य के प्रवाह का क्रम (Sequence) आरेखित करता है, जिसका उपयोग निर्माण उत्पादन कार्य में संलग्न किसी श्रमिक, सामग्री अथवा उपकरण के प्रवाह को दर्शाने के लिए किया जाता है और जिसमें श्रमिक, सामग्री अथवा उपकरण के सभी आपरेशन, परिवहन, निरीक्षण, भण्ड़ारण तथा देरी का क्रम दर्शाया जाता है। इनके साथ ही प्रत्येक क्रिया में लगा समय तथा चली दूरियों को भी प्रदर्शित किया जाता है। ❑

प्रयोग संख्या–5

उद्देश्य (Object)

एक साइमो चार्ट तैयार करना (Preparation of SIMO Chart)।

आवश्यक उपकरण (Apparatus Required)

(i) स्टॉप वाच (ii) कागज शीट (iii) पेन/पेन्सिल

विवरण (Description)

साइमो चार्ट (SIMO Chart or Simultaneous Motion Cycle Chart)—एक साइमोचार्ट, फिल्म विश्लेषण पर आधारित होता है। यह प्रचालक के शरीर के अंगों की संगठित एवं समन्वित गतिविधियों का ग्राफीय चित्रण है। इसमें कार्य चक्र को मूलभूत गतियों (थर्बलिग्स) के रूप में व्यक्त किया जाता है। इन थर्बलिग्स के पूर्ण होने में लगने वाला समय भी चार्ट पर नोट किया जाता है।

"A SIMO chart is based on film analysis. This is the graphical representation of organised and coordinated activities of parts of operator's body. In this, working cycle is represented in the form of fundamental activities (therbligs). The time of completion of these activities is also noted on these charts.

यद्यपि परिभाषा के अनुसार, चार्ट पर शरीर के समस्त अंगों की गतिविधियों को नोट किया जाता है परन्तु यह चार्ट केवल हाथ की गतिविधियों को दर्शाता है।

दाँया-बाँया हाथ चार्ट की भाँति साइमो चार्ट भी दोनों हाथों की गतियों को एक समान समय पैमाने पर दर्शाने के लिए बनाया जाता है परन्तु इस चार्ट में गतियाँ बहुत कम समय लेती हैं, इसलिए फिल्म विश्लेषण के आधार पर रिकार्ड की जाती है। ये चार्ट मुख्यतया बहुत तीव्र पुनरावृत्ति और अल्पकाल वाले ऑपरेशनों को प्रदर्शित करते हैं। इस चार्ट पर गतियों को विन्क $\left(\frac{1}{2000}\ \text{min}\right)$ के रूप में प्रदर्शित समय पैमाने के विरुद्ध प्रदर्शित किया जाता है। फिल्मांकन करते समय से विंक काउन्टर (Wink Counter) द्वारा रिकार्ड किये जाते हैं जिसे ऐसी स्थिति में रखा जाता है कि घूमते हुए भी इसे देखा जा सके। चित्र P.5-1 में एक साइमो चार्ट का प्रारूप प्रदर्शित है—

साइमो चार्ट (SIMO Chart)

विभाग का नाम	:	फिल्म नम्बर	: .....
गतिविधि का नाम	:	दिनाँक	: .....
शीट नम्बर	:	समय	: .....
ऑपरेशन (चक्र)	:	रिकार्डर का नाम	: .....
ऑपरेटर	:		

बाँये हाथ की गतिविधियों का विवरण	थर्बलिग्स	समय (विन्क में)	थर्बलिग्स	बाँये हाथ की गतिविधियों का विवरण
छेनी को पकड़ा (Grasp)	G	0	G	हथौड़े को पकड़ा (Grasp)
जॉब की तरफ लाये (Transport Loaded)	TL	10 20	TL	जॉब की तरफ लाये (Transport Loaded)
पोजिशन में लाये (Position)	P	30	AD	निष्क्रिय (Avoidable delay)
स्थिर रखा (Hold)	H	40 50	U	प्रयोग (Use)

चित्र P.5-1 में एक साइमो चार्ट

निष्कर्ष (Conclusion)

यह चार्ट यथार्थ तथा विस्तृत विश्लेषण में बहुत लाभकारी होता है। इस चार्ट का उपयोग एक श्रमिक की विस्तृत गतिविधि का अध्ययन करने के लिए थर्बलिग्स के संयोजन के रूप में किया जाता है ताकि यह कैप्चर (Capture) किया जा सके कि आपरेशन में कितना समय लगता है तथा प्रत्येक हाथ से क्या गतिविधियां की जा रही है।

❑

प्रयोग संख्या–6

उद्देश्य (Object)

एक प्रवाह आरेख (Flow diagram) तैयार करना (Preparation of flow diagram)।

आवश्यक उपकरण (Apparatus Required)

(i) मापन टेप (Measuring tape) (ii) कागज शीट (iii) पेन/पेन्सिल (iv) पैमाना।

विवरण (Description)

प्रवाह आरेख (Flow Diagram)

उत्पादन क्रिया के सभी क्रमबद्ध कार्यों का प्रदर्शन प्रवाह प्रक्रम चार्ट में हो जाता है परन्तु उसमें चलने की दिशा तथा दूरियाँ प्रदर्षित नहीं होती। पथ तथा दूरी को प्रदर्शित करने के लिए प्रवाह आरेख बनाया जाता है। इसमें प्रत्येक का कार्यस्थल तथा एक स्थल से दूसरे स्थल तक की दूरी को भी प्रदर्शित कर दिया जाता है। इसको निम्न प्रकार परिभाषित किया जा सकता है—

''प्रत्येक प्रोसेस के चार्ट के साथ उस क्रिया के विभिन्न स्थानों को एक ड्राइंग शीट पर दिखाने और उस पर विभिन्न स्थानान्तरणों तथा महत्त्वपूर्ण बिन्दुओं को अंकित करने वाले आरेख को प्रवाह आरेख कहते हैं।''

''प्रवाह आरेख वास्तव में किसी उपयुक्त पैमाना मानकर खींचा गया कार्यशाला मशीनों, कार्यस्थलों तथा श्रमिक द्वारा कार्य के दौरान तय की गई दूरियों तथा पथ का आरेख होता है। इस पर आवश्यकतानुसार उपयुक्त स्थानों पर प्रक्रम चार्ट के प्रतीक चिन्ह भी बना दिये जाते हैं।''

प्रवाह आरेख बनाने की विधि—

(1) सर्वप्रथम पैमाना मानकर कार्य स्थल का एक आरेख अर्थात् प्लान (Plan) बना लिया जाता है।

(2) आरेख पर मशीन, औजार, बैन्च, स्टोर, रैंक, निरीक्षण बूथ आदि की सापेक्ष स्थिति को दर्शाते हैं।

(3) विभिन्न प्रेक्षण लेने के पश्चात् श्रमिक अथवा पदार्थ के वास्तविक आवागमन के पथ को दर्शाते हैं तथा आरेख पर उनकी दिशा को भी प्रदर्शित करते हैं।

(4) प्रत्येक आवागमन के क्रम के ज्ञान के लिए चिन्हों में गिनती लिख दी जाती है।

(5) विभिन्न प्रकार के आवागमनों की पहचान करने के लिए विभिन्न रंगों का प्रयोग किया जाता है उदाहरण के लिए खाली ट्राली के साथ श्रमिक, भरी ट्राली के साथ श्रमिक आदि।

प्रवाह प्रक्रम चार्ट के साथ-साथ प्रवाह आरेख का भी अध्ययन करने से संयन्त्र अभिविन्यास के आवांछनीय लक्षण (Characteristics) पहचाने जाते हैं जो अनावश्यक आवागमन तथा देरी के लिए उत्तरदायी होते हैं। प्रवाह आरेख से आवागमन की बाधाओं, बैक ट्रेकिंग (back tracking) आदि की भी जानकारी प्राप्त होती है जिन्हें अभिन्यास में उपयुक्त फेरबदल करके समाप्त किया जा सकता है। इस प्रकार प्रवाह आरेख का प्रयोग संयन्त्र अभिन्यास की समस्याओं को हल करने के लिए भी होता है। यह प्रबन्धन तथा श्रमिक दोनों के सामने प्रस्तावित आवागमन को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करता है।

एक प्रवाह प्रक्रम चार्ट के साथ प्रवाह आरेख के प्रयोग को निम्न उदाहरण में प्रस्तुत किया गया है।

उदाहरण—एक ढलाई (Casting) को स्टोर से उठाकर फैटलिंग द्वारा साफ किया जाना है। फिर उसमें ड्रिलिंग तथा मिलिंग आदि क्रियायें करके तैयार ढलाई को परिष्कृत स्टोर में ले जाना है। इन गतिविधियों के लिए सामग्री प्रवाह प्रक्रम चार्ट चित्र P.6-1 तथा प्रवाह आरेख चित्र P.6-2 में प्रदर्शित है।

अभिष्ट कार्य — मशीन कास्टिंग पर सफाई, ड्रिलिंग एवं मिलिंग क्रियायें।

चार्ट का प्रारम्भ — आगत स्टोर से कास्टिंग लेना।

चार्ट का अन्त — परिष्कृत स्टोर में मशीनित कास्टिंग पहुँचाना।

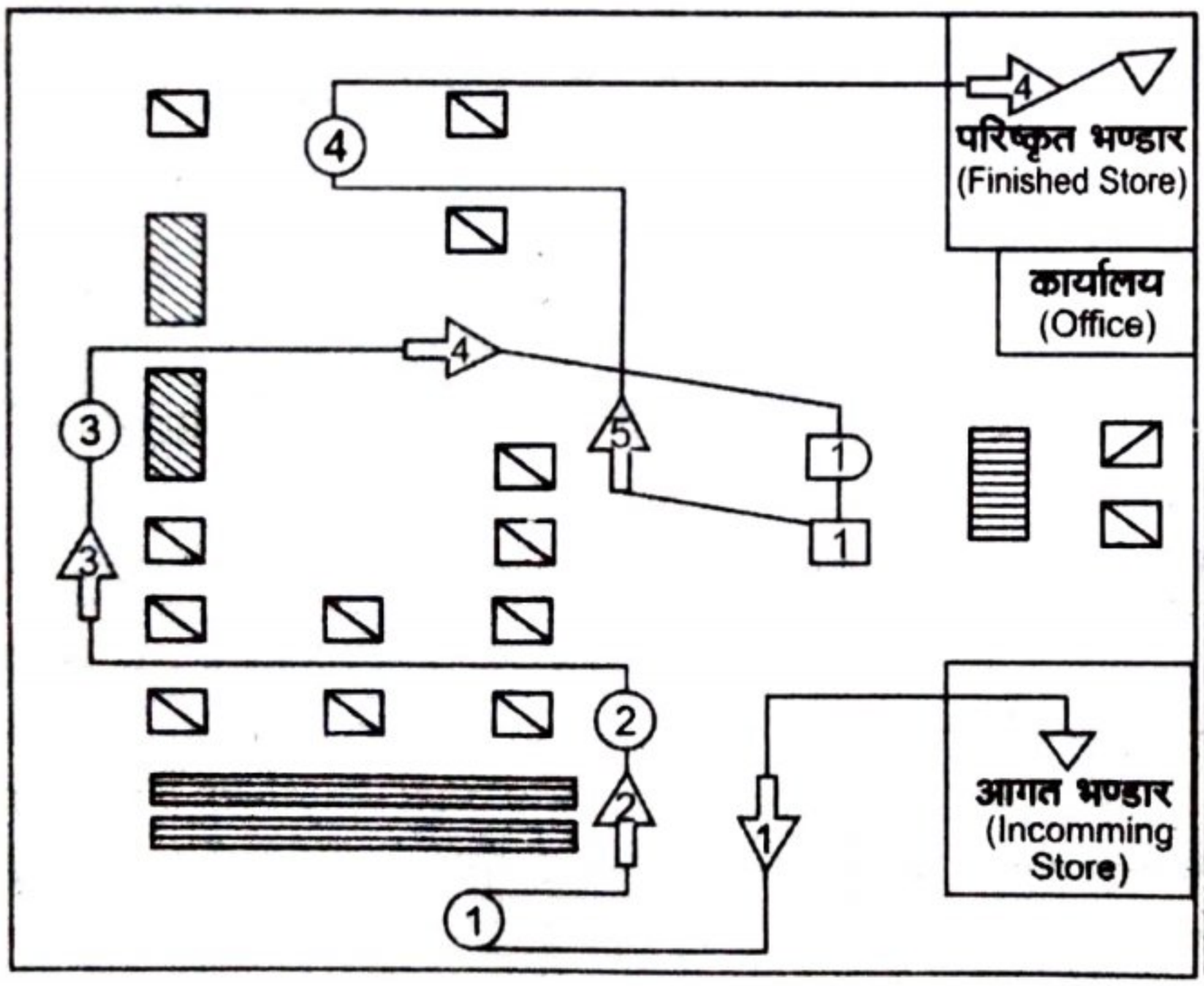
विधि — वर्तमान विधि

चार्ट बनाने वाले का नाम/दिनांक ....., **दूरी** — ..... मीटर,

मात्रा ..... एक कास्टिंग

दूरी (मी० में)	प्रतीक चिन्ह	विवरण
	▽ 2	आगत स्टोर से कास्टिंग लेना
8	⇨ 3	फैटलिंग बैंच पर ले जाना
	○ 1	फैटलिंग करना
7	⇨ 2	प्रथम ड्रिल मशीन पर ले जाना
	○ 2	ड्रिल करना
10	⇨ 3	मिलिंग मशीन पर ले जाना
	○ 3	मिलिंग करना
10	⇨ 3	निरीक्षण के लिए ले जाना
	□ 1	निरीक्षण की प्रतीक्षा
	□ 1	निरीक्षण
12	⇨ 5	दूसरी ड्रिलिंग मशीन पर ले जाना
	○ 4	ड्रिल करना
10	⇨ 6	परिष्कृत स्टोर ले जाना
	▽ 2	परिष्कृत स्टोर

चित्र P.6-1 सामग्री प्रवाह प्रक्रम आरेख (Material Flow Process Chart)



चित्र P.6-2 प्रवाह आरेख (Flow Diagram)

सारांश सीट (Summary)

घटना (Event)	प्रतीक चिन्ह (Symbol)	संख्या (Total Number)
ऑपरेशन (Coperation)	○	4
निरीक्षण (Inspection)	□	2
यातायात (Transportation)	⇨	6
देरी (Delay)	D	1
भण्डारण (Storage)	▽	2
चली गई कुल दूरी = 8 + 7 + 10 + 10 + 12 + 10 = 57 मीटर		

निष्कर्ष (Conclusion)

इस चार्ट की सहायता से अनावश्यक गतिविधियाँ, पेरी (delay) बाधाओं आदि को समाप्त करके संयन्त्र की अनेक समस्याओं का समाधान किया जा सकता है तथा उत्पादकता को बढ़ाया जा सकता है। ❑

प्रयोग संख्या–7

उद्देश्य (Object)

विद्युत झटकों से बचाव के उपाय (Preventive measure in case of Electrocution)

विवरण (Description)

घरेलू वायरिंग हो या किसी कारखानों की वायरिंग हो, अगर उसे सही प्रकार से नहीं किया जाता तो विद्युत झटके लगने का भय रहेगा जिससे जान/माल की हानि भी संभव है। विद्युत झटकों से बचाव के उपाय निम्न है—

(1) घरेलु वायरिंग तथा छोटी युनिट के लिए, सुरक्षा उपाय के रूप में एक फयूज लगाना चाहिए। ओवर लोड़िग अथवा दोषपूर्ण (Faults) स्थिति में फ्यूज विद्युत आपूर्ति केा बाधित (Interrupts) कर देता है। ऐसी परिस्थितियो में MCB (Miniature Circuit Breaker) का प्रयोग श्रेयस्कर है।

(2) बड़े उपक्रमो तथा औद्योगिक प्रतिष्ठानो में ACB (Air Circuit Breaker) अथवा OCB (Oil Circuit Breaker) का प्रयोग उपरोक्त कार्य हेतु किया जाता है।

(3) सभी विद्युत कनेक्शनो के लिए भू-सम्पर्क (Earthing) की जानी चाहिये।

(4) समस्त विद्युतीय सम्बन्धों (Electric Connections) पूर्णत: कसे हुए एवं स्थायी होने चाहिए उनमें चिंगारी आदि निकलने का भय नही होना चाहिए।

(5) भारतीय विद्युत नियम (Indian Electricity Rule-1956) (समस्त संशोधनो सहित) का पूर्णत: अनुपालन किया जाना चाहिए।

(6) सभी तारें भलीभॉती विद्युतरोधी लेपन से युक्त होनी चाहिए तथा विद्युत तारों के निकट तापक्रम अधिक न हो, इसका ध्यान रखना चाहिए।

(7) सभी विद्युत उपकरणो एवं सस्थापनो (Installations) के आसपास नमी का वातावरण होना चाहिए।

(8) विद्युतीय खतरों वाले बिन्दुओ (Spots)/जगहों पर चलने फिरने के लिए पर्याप्त जगह होनी चाहिए।

(9) सभी विद्युत उपकरण एंव संस्थापन, जिनसे विद्युत झटका (Electric Shock) लग सकने का खतरा हो, उचित प्रकार से ढके हुए (Covered) होने चाहिए तथा उन पर खतरे का चिह्न लगा हुआ (जो स्पष्ट दिखाई दे) होना चाहिए।

(10) नगें तारो (Live Wires) के आसपास तथा उच्चवोल्टता वाले संस्थापनो पर कार्य करने वाले श्रमिक को रबर के दस्ताने एंव चटाई का प्रयोग करन चाहिए।

(11) संयन्त्र के अन्दर की जाने वाली वायरिंग कंड्यूट (Conduit) पाइप के अन्दर से ही होनी चाहिए। खुले कनेक्शनो (Open connections) को तुरन्त कवर किया चाहिये।

(12) प्रत्येक सेवा लाइन (Service Line) पर प्रत्येक सवांहक (Conductor) के साथ एक कट आउट (Cut Out) अवश्य लगा होना चाहिए।

(13) सभी प्रकार के सुरक्षा नियमों का पालन करने तथा भूसम्पर्क (Earthing) आदि कराने के बाद भी विद्युत खतरा हो सकता है। ऐसी परिस्थिति से बचने के लिए एक उन्नत युक्ति GFI (Ground Fault Interrupter) का प्रयोग किया जाना चाहिए जो खतरे की स्थिति में तुरन्त स्वत: ही सर्किट को बाधित कर देती है।

(14) जहाँ पर ज्वलनशील पदार्थ अथवा विस्फोटक (Explosives) रखे जाते हो, उन स्थानो पर फ्लेम प्रूफ (Flame Proof) बाक्स लगाये जाने चाहिये।

(15) बिजली का झटका लग जाने के उपरान्त दुर्घटनाग्रस्त श्रमिक को तुरन्त आवश्यक उपचार मिलना चाहिए।

(16) नगें तारो (Live Mains)पर कार्य करते समय विद्युत आपूर्ति रोक देनी चाहिये।

(17) विद्युत सम्बन्धी कार्य सदैव प्रशिक्षित व्यक्ति द्वारा ही कराये जाने चाहिए।

विद्युत आघात उपचार विधि (Electric Shock Treatment)—यदि किसी कर्मचारी अथवा श्रमिक को विद्युत आघात (Electric Shock) लग जाता है तो उसके उपचार हेतु निम्न उपाय किये जाने चाहिए—

(i) स्पर्श अथवा सम्पर्क बिन्दु से व्यक्ति को अलग करना (Removal of The Person From Contact Point)—यदि कोई व्यक्ति, जिसको विद्युत मशीन अथवा उपकरण के सम्पर्क में बना हुआ है तो सर्वप्रथम उसको सम्पर्क बिन्दु से अलग करते है। इसके लिए पहले मेन स्विच (Main Switch) बंद करके विद्युत आपूर्ति रोकते है। यदि ऐसा कर पाना सम्भव न हो रहा हो तो किसी कुचालक (Insulator) जैसे लकड़ी,रस्सी आदि की मदद से व्यक्ति को सम्पर्क बिन्दु से अलग करते है। यदि आसपास कुछ भी उपलब्ध नही है तो व्यक्ति को जूत्ते/पैरों के प्रयोग से अलग करना चाहिए। ध्यान रहे कभी भी हाथ को प्रयोग नही करना चाहिए।

(ii) प्रारम्भिक उपचार (Preliminary Treatment)—(a) श्वॉस तथा नाड़ी की जाँच करते है। यदि पीड़ित व्यक्ति कसे हुये कपड़े पहन रहा है तो उन्हे ढीला कर देते है। सामान्यतया: विद्युत आधात लगने से कुछ समय के लिए शॅवास क्रिया रूक जाती है तथा व्यक्ति मूर्छित हो जाता है परन्तु नाड़ी चलती रहती है। यदि पीड़ित व्यक्ति की श्वाँस तथा नाड़ी चल रही है तो उसे तुरन्त डॉक्टर के पास प्रारम्भिक उपचार के लिए भेजना चाहिए।

(b) यदि पीड़ित व्यक्ति के श्वाँस रूक गई है तो उसे तुरन्त क्रत्रिम श्वाँस (Artificial Breathing) देने की प्रक्रिया की जानी चाहिए। इसके लिए पीड़ित व्यक्ति को किसी गद्दे पर छाती के बल उल्टा लिटा दिया जाता है। छाती के नीचे कई तकिया या तह किया हुआ नर्म कपड़ा लगा देते है। इसके बाद धीरे धीरे हाथ का दबाव रोगी की पीठ पर देते हुए घुटने के बल उठाकर हाथों को आगे की ओर बढ़ाते है। इससे फेफड़ो (Lungs) का संकुचन होता है ओर अन्दर की श्वाँस बाहर निकल जाती है। फिर हाथ का दबाव उसी प्रकार धीरे-धीरे कम करते हुए पीछे की ओर आते है और हाथ हटा लेते है। ऐसा करने से स्वच्छ वायु फेफड़ो में प्रवेश करती हौ यह क्रिया तब तक दोहराते है जब तक रोगी पूर्ण होश मे न आ जाए और आसानी से श्वाँस लेने लगे।

(iii) चिकित्सा सुविधा उप्लब्ध कराना (To Provide Medical Facility)—विद्युत आद्यात से पीड़ित रोगी को तुरन्त चिकित्सा सुविधा उपलब्ध करायी जानी चाहिए जिससे उसकी प्राणरक्षा की जा सके।

निष्कर्ष (Conclusion)

विद्युत प्रणाली में दोष को दूर करने में की गई जरा सी लापरवाही बहुत बड़ी दुर्घटना को जन्म दे सकती है। अत: दोषों का तुरन्त निवारण होना चाहिए। कारखानों में जगह-जगह विद्युत झटकों से बचने के उपाय सम्बन्धी दिशा निर्देश लगे होने चाहिए। ❑

प्रयोग संख्या–8

उद्देश्य (Object)

साँप अथवा अन्य जहरीले जीव के काटने की स्थिति में बचाव के उपाय (Preventive Measure in case of snake/poisonous creature sitting)।

विवरण (Description)

जब भी हम किसी ऐसी जगह अथवा क्षेत्र में जाते हैं जहाँ साँप अथवा अन्य जहरीले जीव जन्तुओं के मिलने की सम्भावना हो तो उसके काटने से बचने के लिए निम्न उपाय करने चाहिए—

(i) किसी स्थान पर अपने हाथ-पाँव रखते समय हमेशा सावधानी रखनी चाहिए। अज्ञात स्थानों अथवा छिद्रों या नीचे दबे हुयी किसी वस्तु तक नहीं पहुँचनी चाहिए जब तक की यह सुनिश्चित न हो की वहाँ कोई साँप छुपा हुआ तो नहीं है।

(ii) ऐसे स्थानों पर, जहाँ साँप आदि होने की सम्भावना हो, बैठना अथवा लेटना नहीं चाहिए।

(iii) जहाँ घनी वनस्पति हो, वहाँ से गुजरते समय ऊँचे तथा चमड़े के बूट पहनना चाहिए।

(iv) जहरीले साँपों को पकड़ने, छेड़ने अथवा रखने का प्रयास नहीं करना चाहिए।

(v) अगर कही कैम्पिंग (Camping) के लिए जाते है तो साँप की बम्बियों तथा अन्य ऐसे स्थानों, जहाँ साँप रहते हैं, पर अधिक सावधानी रखनी चाहिए।

(vi) यदि रास्ते में कहीं साँप दिखाई पड़े तो धीरे से उससे दूर हो जाना चाहिए तथा उसे छूने या छेड़ने से बचना चाहिए।

सर्पदंश प्रबन्धन (Snake Bite Management)

(i) घबराना (Panic) नहीं चाहिये। साबुन तथा पानी से जख्म को साफ-साफ करना चाहिए।

(ii) पीड़ित को धैर्य तथा हिम्मत बढ़ानी चाहिए। घड़ी या अंगूठी आदि को उतार देना चाहिए।

(iii) जिस स्थान पर सर्पदंश हुआ है उस स्थान पर एक लकड़ी/कार्ड-बोर्ड को टेप से बाँधकर सीधा रखते हैं जिससे वह हिले डुले नहीं।

(iv) साँप को ढूँढ़ने/पकड़ने का प्रयास नहीं करना चाहिए।

(v) काटे जाने वाले स्थान पर बहुत कसकर पट्टी नहीं बाँधनी चाहिए।

(vi) काटे जाने वाले स्थान को चाकू या ब्लेड़ से काटना नहीं चाहिए।

(vii) जहर को चूसने का प्रयास नहीं करना चाहिए।

(viii) काटे जाने वालें स्थान पर न तो बर्फ लगानी चाहिए और न ही उसे पानी में डुबो कर रखना चाहिए। सिकाई भी नहीं करनी चाहिए।

(ix) तुरन्त डॉक्टर को दिखाना चाहिए। स्वयं कोई लोशन/लेप नहीं करना चाहिए।

(x) अस्पताल जे जाने मरीज को स्ट्रेचर पर ले जाना चाहिए और अधिक हिलाना डुलाना नहीं चाहिए।

निष्कर्ष (Conclusion)

जहाँ तक संभव हो, यह प्रयास किया जाना चाहिए कि ऐसी जगह जाने या हाथ लगाने से बचा जाये जहाँ साँप के काटने का भय हो ! अगर किसी को साँप ने काट लिया हैं तो पीड़ित को साहस बंधाना चाहिए और जब तक चिकित्सा सुविधा उपलब्ध हो, उसका प्राथमिक उपचार करके जीवन बचाना चाहिए। ❑

प्रयोग संख्या–9

उद्देश्य (Object)

मामूली दुर्घटना की स्थिति में प्राथमिक चिकित्सा का प्रयोग करना (Use of first aid in case of minor accidents)।

विवरण (Description)

कारखानों में सभी आवश्यक सुरक्षा युक्तियाँ तथा सावधानियाँ लेने के बाद भी कभी-कभी दुर्घटना हो ही जाती है। ऐसी स्थिति में घायल अथवा पीड़ित व्यक्ति को तुरन्त इलाज मिलना चाहिए। इसीलिए प्रत्येक कारखाने तथा उपक्रम में कर्मचारियों के लिए प्राथमिक चिकित्सा हेतू पर्याप्त प्रावधान रखना चाहिए। प्राथमिक चिकित्सा सुविधा उपलब्ध कराने का प्रमुख उद्देश्य घायल व्यक्ति को दुर्घटना स्थल पर ही उचित इलाज मिलना सुनिश्चित करना है। इससे पहले की उसकी स्थिति गंभीर हो जाये, उसे चिकित्सा सहायता मिलनी चाहिए।

प्रतिष्ठान में एक जिम्मेदार व्यक्ति के पास एक फर्स्ट-एड़ बॉक्स (First Aid Box) रखा जाना चाहिए। यह व्यक्ति प्रतिष्ठान में कार्यकारी घण्टों में हर समय उपलब्ध रहना चाहिए। यह व्यक्ति प्राथमिक चिकित्सा में प्रशिक्षित होना चाहिए।

फैक्ट्री अधिनियम के अनुसार, एक कारखाना, जिसमें न्यूनतम 60 कर्मचारी काम करते हो, में उपलब्ध फर्स्ट-एड़ बॉक्स में निम्न अवयव होने चाहिए—

फर्स्ट-एड़ बॉक्स के अवयव (Contents of First-Aid Box)

अवयव (item)	मात्रा/संख्या (Qty/Number)
(i) छोटे साइज की विसंक्रमित (Sterilised) पट्टियाँ	24
(ii) मध्यम साइज की विसंक्रमित पट्टियाँ (Sterilised dressings)	12
(iii) बड़े साइज की विसंक्रमित पट्टियाँ	12
(iv) विसंक्रमित रूई के पैकेट	10
(v) स्नैक बाइट लैनसेट (Snake bite lancet)	1
(vi) कैंची (Scissors)	1
(vii) बड़े साइज की बर्न ड्रैसिंग (Burn Dressings)	12
(viii) $KMnO_4$ क्रिस्टलों की 100 gm की बोतल	2
(ix) 2% एल्कोहल विलयन की 100 gm की बोतल	1
(x) प्राथमिक चिकित्सा सम्बन्धी निर्देश पुस्तिका	1 कापी
(xi) 10 cm चौड़ी पट्टियाँ (Rolled bandages)	12
(xii) 5 cm चौड़ी पट्टियाँ	12
(xiii) चिपकने वाला प्लास्टर (Adhesive Plaster)	2 रोल
(xiv) सोल्वोलेटिव (Salvolative) की 100 gm की बोतल	1
(xv) सेफ्टीपिन (Safety Pin)	2 पैकेट
(xvi) आँख की दवाई (Eye drops) की बोतल	1
(xvii) जलने पर लगाने वाला मरहम	1 ट्यूब

उपरोक्त के अतिरिक्त डॉक्टर द्वारा संस्तुत अन्य दवाईयाँ भी इस फर्स्ट-एड़ बॉक्स में रखी जा सकती है।

निष्कर्ष (Conclusion)

कारखाने या उपक्रम में यदि कोई श्रमिक/कर्मचारी दुर्घटनाग्रस्त हो जाता है तो अस्पताल पहुँचाने से पूर्व उसे उचित प्राथमिक चिकित्सा (first aid) देनी चाहिए। इससे उसकी स्थिति में सुधार आ जाता है और उसका मनोबल भी बढ़ता है। ❑

प्रयोग संख्या–10

उद्देश्य (Object)

पाँच एक्सटेनुएट्स अथवा पाँच ड्रिल का उपयोग करना (Use of five extenvates/five drill)।

विवरण (Description)

प्राथमिक चिकित्सा का ज्ञान (Knowledge of First Aid)—किसी भी व्यक्ति के चोट लगने पर उसे डॉक्टर से पहले ही दी गयी चिकित्सा सहायता प्राथमिक चिकित्सा कहलाती है। कभी-कभी दुर्घटना होने पर इतनी ज्यादा चोट लग जाती है कि डॉक्टर के आने में लगी देरी मृत्यु का कारण भी बन जाती है। अत: चोट लगते ही प्राथमिक चिकित्सा करके उसे इस दशा से बचाया जा सकता है। कभी-कभी तुरन्त ही चिकित्सा सहायता के अभाव में छोटी-छोटी चोटें भी जहर फैल जाने के कारण विषम रूप धारण कर लेती हैं। अत: किसी प्रकार से भी चोट लगने पर व्यक्ति की तुरन्त ही प्राथमिक चिकित्सा का प्रशिक्षण दे दिया जाता है। चोट लगने का यदि कोई बाह्य कारण है तो सर्वप्रथम उसे हटाकर रक्त-स्राव रोकने का प्रयत्न करना चाहिये। यदि व्यक्ति के रक्त निकलने के साथ-साथ वह मूर्छित भी होने लगे तो रक्त का निकलना रोकने से पहले उसकी मूर्छा हटानी आवश्यक होती है। रक्त निकलने वाले स्थान पर पट्टी बाँधकर या हाथ लगाकर रक्त बहाव रोका जा सकता है।

यदि रोगी को पसीना आने लगे और उसके होठ नीले पड़ने लगें, शरीर ठण्डा पड़ने लगे, वह मूर्छित होने लगे, उसकी नाड़ी धीमी पड़ने लगे तथा उसे सांस लेने में कठिनाई महसूस हो तो इसका तात्पर्य आन्तरिक रक्त बहाव होता है जिसे रोकने के लिए उसे खुली हवा में इस प्रकार लिटा देना चाहिये कि सिर पैरों की अपेक्षाकृत थोड़ा नीचे रहे। उसकी मूर्छा रोकने हेतु मस्तिष्क तथा सिर पर बर्फ भी रखा जाता है। घायल व्यक्ति का तापमान सामान्य रखते हुए उसे शोरगुल, भीड़, धूप आदि से दूर रखकर आराम से व सम्भाल कर लिटा देना चाहिये।

नीचे पाँच विभिन्न दुर्घटनाओं के लिये दी जाने वाली आवश्यक प्राथमिक चिकित्सा का वर्णन दिया गया है।

(1) खरोंच लगने पर—यदि खरोंच ज्यादा गहरी नहीं है तो उस पर ठण्डे पानी का भीगा कपड़ा रखकर बाँधा जा सकता है और यदि घाव ज्यादा गहरा है तो उस पर तुरन्त एन्टीसेप्टिक सेरम या टिंचर आयोडीन लगाकर पट्टी बाँध देनी चाहिये। बाँधी जाने वाली पट्टी मुलायम कपड़े की व साफ होनी चाहिये।

(2) आँख से चोट लगने पर—यदि आँख में कोई चीज़ आदि पड़ जाती है तो उसे मलना नहीं चाहिये। यदि हल्के-हल्के स्वयं ही आँख चलाने से वह बाहर नहीं आता तो आँख खोलकर पानी की छींटें मारने या पानी के अन्दर ही आँख खोल देना चाहिये। लौह-कण या छीलन के आँख में पड़ जाने पर चुम्बकीय क्लीनर द्वारा लोहा कण या छीलन को बाहर खींच लेना चाहिये। वेल्डिंग के चमक से चुँधिया गयी आँखों को 4-5% बोरिक अम्ल के घोल से धो देना चाहिये। यदि कोई अन्य चोट आँख पर लग गयी है तो प्राथमिक चिकित्सा के अन्तर्गत केवल आँख पर पट्टी बाँध देनी चाहिये और फिर डॉक्टर से सम्पर्क करना चाहिये।

(3) हड्डी टूटने पर—यदि किसी व्यक्ति के गिर जाने या उस पर कोई भारी चीज़ गिर जाने से किसी अंग की हड्डी टूट गयी है तो हड्डियों को होशियारी से सीध में मिलान करके चारों ओर बाँस की खपच्चियों को रूई के साथ लगातर बाँध दिया जाता है और तब स्ट्रेचर पर लिटाकर उसे हड्डी विशेषज्ञ के पास ले जाना चाहिये। हाथ की हड्डी टूटने पर स्ट्रेचर आवश्यक नहीं है। इस प्रकार के प्राथमिक उपचार से हड्डियों का विस्थापन नहीं हो पाता, अधिक सूजन नहीं आने पाती तथा दर्द भी नहीं होता।

(4) आग से झुलसने पर—यदि किसी व्यक्ति को आग ने पकड़ लिया है तो सर्वप्रथम उसके ऊपर मोटा कपड़ा या कम्बल डालकर आग को बुझा देना चाहिये। अब जले भाग से उसके कपड़े उतार देना या काटकर हटा देना चाहिये। यदि पैरों के भी जले होने की आशंका है तो जूते भी उतार देने चाहियें। जले हुए स्थानों पर शरीर झुलस जाता है, तेज जलन होने लगती है, कमज़ोरी आने लगती है, नाड़ी कं। गति धीमी हो जाती है तथा कभी-कभी बेहोशी भी आ जाती है। झुलसे हुए व्यक्ति को शीघ्र ही किसी ठण्डे स्थान पर ले जाकर जले भागों को पोटैशियम परमैंगनेट के घोल से धोकर उस पर बरनॉल लगा देनी चाहिये। कभी भी जले भागों पर पानी नहीं डालना

चाहिये। यदि व्यक्ति किसी विद्युत प्रसाधन से जला है तो तुरन्त ही उसे विद्युत् परिपथ से अलग हटा देना चाहिये, छाले तथा फफोलों को फोड़ना नहीं चाहिये। उन पर सोडियम बाइकार्बोनेट की गद्दी या लेड लोशन लगाना चाहिये।

(5) बिजली लगने पर—यदि किसी व्यक्ति को बिजली ने पकड़ लिया है तो सर्वप्रथम उसके स्विच या मेन स्विच को बन्द कर देना चाहिये। यदि स्विच नहीं मिल पा रहे हैं या बन्द कर पाना कठिन हो रहा हो तो किसी लकड़ी, रबड़ के दस्ताने या पृथक्कारी पैड की सहायता से तारों को उस व्यक्ति से अलग कर देना चाहिये। कभी भी दूसरे साथी को उसे खींचकर अलग करने की भूल नहीं करनी चाहिये वरना वह स्वयं भी उस व्यक्ति के साथ चिपक जायेगा। यदि व्यक्ति मूर्छित हो गया है तो उसके कपड़े ढीले करके उसे आराम से स्वच्छ वायु में लिटा देना चाहिये। उसके मुँह पर ठण्डा पानी छिड़ककर मूर्छा उतारने का प्रयत्न करना चाहिये, उसे अमोनिया स्प्रिट सुँघाना चाहिये व शरीर को मलकर गरमाई लानी चाहिये ताकि पुन: ठीक तरह से रक्त संचार होने लगे। बिजली के झटके लगने पर सामान्यतया उस व्यक्ति के फेफड़े अच्छी तरह से काम नहीं करते। अत: बिजली द्वारा पीड़ित व्यक्ति को पेट के बल लिटा देना चाहिये और फिर उसकी कमर को दबाना चाहिये। ऐसा करने से फेफड़ों की हवा बाहर निकल जाती है और जब यह दबाव हटाया जाता है तो फेफड़ों में पुन: भी हवा भर जाती है। कृत्रिम श्वासोच्छवास (Artificial Respiration) की दूसरी विधि रोगी के खुले मुँह से मिलाकर अपनी साँस छोड़ना है। ऐसा बार-बार करने से श्वांस क्रिया चालू की जा सकती है।

निष्कर्ष (Conclusion)

उपरोक्त पाँच प्रकार के अभ्यासों (drills) के अतिरिक्त भी ऐसी अनेक अभ्यास, जो विभिन्न प्रतिकूल परिस्थितियों में किये जा सकते हैं जिनसे पीड़ित व्यक्ति को कुछ आराम मिल सकता है। अत: कारखानों में प्राथमिक चिकित्सा के जानकार व्यक्ति का उपलब्ध होना आवश्यक है।

❑

मॉडल पेपर

इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग

समय : $2\frac{1}{2}$ घंटे

पूर्णांक : 50

नोट : सभी प्रश्नों के (अ), (ब), (स) भाग में से किन्हीं दो भागों को हल कीजिए।

1. (अ) निरीक्षण की क्या आवश्यकता है? निरीक्षण की योजना के विषय में बताइये।

   (ब) फ्लो प्रोसेस चार्ट का क्या उपयोग है? वस्तुओं को स्टोर्स से मैकेनिकल कार्यशाला में लाने में फ्लो प्रोसेस चार्ट का चित्र बनाइये।

   (स) वर्क स्टडी (Work study) में थर्बलिंग (Therbligs) का कहाँ उपयोग होता है? बताइये किन्हीं दो थर्बलिंग के चिन्ह बनाकर उनकी व्याख्या कीजिए। **(2 × 5 = 10)**

2. (अ) बिक्री की भविष्यवाणी (Sales forecasting) क्या है? उत्पादन की योजना बनाने में उसका क्या उपयोग है? बताइये।

   (ब) पिछले तीन वर्षों में मारुति कार की बिक्री निम्नलिखित है। वर्ष 2019 में उसकी बिक्री का आकलन कीजिये।

वर्ष	मारुति कार की बिक्री
2016	1015
2017	2540
2018	1865

   (स) मटेरियल हेन्डलिंग के उपकरण चुनने के किन बातों का महत्व होता है? बताइये। **(2 × 5 = 10)**

3. (अ) देहात में उद्यम (Plant site) चुनने के लिये किन बातों का ध्यान रखना होगा। संक्षिप्त में बताइये।

   (ब) स्टैडरडाइजेसन (Standardization) का क्या महत्व है? स्टैन्डर्ड तकनीक का उसमें उपयोग करने के कौन-से लाभ हैं? बताइये।

   (स) ISO-9000 के विषय में संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये। **(2 × 5 = 10)**

4. (अ) एक्सेप्टेन्स सेम्पलिंग (Acceptance Sampling) का कोनसैप्ट बताइये। यह 100% निरीक्षण से किस प्रकार भिन्न है?

   (ब) पूर्ण गुणवत्ता प्रबंधन (Total quality management) (TOM) से क्या तात्पर्य (Concept) है? समझाइये।

   (स) कीमतें तय करने के क्या नियम (Function) हैं? बताइये। **(2 × 5 = 10)**

5. (अ) किसी भी मशीन की कीमत का वक्त के साथ कम होना (Dereciation) क्या होता है? समझाइये।

   (ब) वैल्यू इंजीनियरिंग के कोनसैप्ट की विस्तृत विवेचना कीजिए।

   (स) दुर्घटनाओं से कैसे बचा जा सकता है? इस विषय पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये। **(2 × 5 = 10)**

❑