



Unit 3:

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.

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.



Unit 3:

Motion Analysis

3.1 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 है कि वह क्रिया के दौरान कितनी अनावश्यक तथा अनप्रोडक्टिव (Unproductive) क्रियाएँ करता है। ऐसी क्रियाओं को समाप्त किया जा सकता है 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

"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 और मानवीय प्रयासों को और अधिक प्रोडक्टिव बनाया गया हो। ऐसा बहुत सहायता प्रदान करते हैं।

जिसमें अनावश्यक गतियों को समाप्त किया गया हो लिए गतिमितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of motion economy)

(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 हैं।
- (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 गतियों को समाप्त करते हैं।
- (v) शेष बची हुई गतियों को इस प्रकार व्यवस्थित करते हैं जिससे गतियों की संख्या न्यूनतम रहे, सबसे उचित क्रम में हो तथा गतिमितव्ययता के सिद्धान्तों के अनुरूप हो ।
- (vi) आवश्यक दिशा निर्देशों का समावेश करते हैं जिससे श्रमिकों में उचित आदतों का विकास हो ।
- (vii) पद के अनुरूप एक बार फिर से पूर्ण विधि की जाँच करते हैं।
- (viii) विधि का मानकीकरण किया जा सकता है।

(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 फूड 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।



Unit 3:

अतः 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 आंखों 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।

3.3 माइक्रोमोशन अध्ययन के पद (Steps 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)



Unit 3:

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. 16mm 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 1/2000 मिनट तक का समय यथार्थतापूर्वक पढ़ा जा सकता है। इस उपकरण का डायल 100 बराबर भागों में बंटा रहता है। इसकी बड़ी सुई मिनट में दो चक्कर लगाती है। इस माइक्रो क्रोनोमीटर का उपयोग केवल स्प्रिंग लोडेड 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 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 इसे कैमरे के साथ जोड़कर प्रयोग किया जाता है।

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

Unit 3:

6. चलचित्र प्रोजेक्टर तथा स्क्रीन (Motion Picture Projector with seen) - 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 प्रोजेक्टर का प्रयोग किया जाता है। प्रोजेक्टर पर फिल्म को चलाकर देखा जाता है और आवश्यकतानुसार रोकरोक कर तथा पलटकर पुनः 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 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, 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 पुनः 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 पुनः ध्यानपूर्वक देखा जाता है। जिस समय "प्रारम्भ" बिन्दु दिखाई दे उसी समय प्रोजेक्टर को रोककर माइक्रो क्रोनोमीटर की रीडिंग 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।



Unit 3:

(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।










थरब्लिग्स (Therbligs)










सभी प्रकार की मानवीय गतिविधियों में कुछ आधारभूत हस्त गतियाँ (Fundamental Hand Motions) होती हैं जो बराबर होती रहती हैं। 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 थर्बलिंग (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 थर्बलिंग्स का प्रयोग अत्यावश्यक है। इसके बिना अध्ययन पूर्ण नहीं हो पाता है। किसी भी कार्य को करने में जितनी भी गतियाँ (Motions) करनी पड़ती हैं 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।

Unit 3:

तालिका 4.1 : थर्ब्लिग्स (Therbligs)

क्रम संख्या	थर्ब्लिग्स 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 यातायात में	TE		हाथ खाली है	जैतूनी हरा (Olive green)
7.	Position	स्थान पर वस्तु रख देना	P		हाथ से स्थान पर रख देना	नीला (Blue)
8.	Assemble	जोड़ना	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 लेंस	गेरआ 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 गेरआ (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)



Unit 3:

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 महंगी है।

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 जाना हो।
- (ii) जब श्रमिकों के पूरे समूह (gang) का अध्ययन किया जाना हो।
- (ii) जब कार्यचक्र जटिल (complicated) तथा उलझे हुए (Irregular) हो।

कार्यों का अध्ययन किया क्योंकि इस अध्ययन में कार्यकाल बहुत लम्बा होता है अतः 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 स्वतः ही कैमरे को चालू तथा बंद (On and Off) करती रहती है। कैमरे की सामान्य गति 24 चित्र प्रति सेकण्ड होती है। यदि सेकण्ड में एक चित्र लिया जाये तो 20 मिनट का कार्य। 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



Unit 3:

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 अतः यह विधि सरल एवं सस्ती है।
- III. इसका उपयोग समूह कार्यो तथा जटिल / उलझे हुए कार्य चक्रों पर होता है जो माइक्रोमोशन अध्ययन द्वारा संभव नहीं हो पाता है।

चक्र-ग्राफ तथा क्रोनो चक्र-ग्राफ (Cycle Graph and Chrono 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।

(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।

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 (Pearshaped dots) लम्बे हो जाते हैं और इनके मध्य दूरी भी बढ़ जाती है।

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

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 गहनता से अध्ययन किया जाये तो यह निष्कर्ष निकलता है कि कुछ गतियाँ-

- (i) अनावश्यक है और हटाई जा सकती है,



Unit 3:

- (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 थकान होने के कई कारण हो सकते हैं जैसे कार्य करने का तरीका, कार्यस्थल की व्यवस्था, कार्यकारी दशायें (Work Condition), प्रयुक्त उपकरण व औजार तथा श्रमिक की शारीरिक क्षमता आदि। यदि थकान (fatigue) के कारणों विस्तृत अध्ययन करके उसे कम करने का प्रयास किया जाये तो कारखानों में अधिक उत्पादन किया जा सकता है। 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 पुनर्व्यव (Rearrange) एवं प्रतिस्थापित करने में प्रो० बानर्स (Prof. Bamner), लॉरी (lowry), मेनार्ड (Maynard) तथा अन्य विद्वाने विशेष योगदान रहा। वस्तुतः ये सिद्धान्त कार्य करने का तरीका बताते हैं। ये इस बात पर जोर देते हैं कि शरीर के अंगों को कैसे प्र किया जाये, उपकरणों तथा औजारों की पहचान कैसे की जाये तथा कार्यस्थल का अभिकल्पन कैसे किया जाये। यदि इन नियम पालन भली-भाँति किया जाये तो मानवीय प्रयासों से न्यूनतम थकान पर उच्चतम उत्पादन किया जा सकता है। इन सिद्धान्त 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।



Unit 3:

- (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-
- अँगुलियों की गतियाँ
 - अँगुलियों तथा कलाई (Wrist) की गतियाँ
 - अँगुलियों, कलाई तथा भुजा के अग्र भाग (Forearm) की गतियाँ,
 - अँगुलियों, कलाई, अग्रभुजा तथा ऊपरी भाग (Upper arm) की गतियाँ,
 - अँगुलियों, कलाई, अग्रभुजा, ऊपरीभुजा तथा कंधे की गतियाँ।
- (6) टेढ़ी-मेढ़ी (Zig Zag) गतियों की अपेक्षा हाथ की स्वाभाविक एवं गतियों (Smooth Continuous motions) को वरीयता दी जानी चाहिए क्योंकि गति की आकस्मिक दिशा परिवर्तन होने से अधिक शक्ति का हास होता है, अधिक parodyalasses समय लगता है तथा अधिक थकान होती है।
- (7) मुक्त स्विंग (Free Swinging) वाली गतियाँ अधिक आसान तथा अधिक यथार्थता वाली होती हैं। इन्हें रुक-रुककर या नियन्त्रित गतियों की अपेक्षा वरीयता दी जानी चाहिए।
- (8) स्वचालित निष्पादन (Automatic Performance) अथवा पुनरावृत्ति (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 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।



Unit 3:

- (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 ड्रॉप डिलीवरी (Drop deliveries) या इजेक्टर (Ejectors) का प्रयोग किया जाना चाहिए जिसमें 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 राइटिंग में, वहाँ भार को अँगुलियों के क्षमता अनुसार वितरित किया जाना चाहिए।
3. जहाँ तक संभव हो ऐसे औजारों का प्रयोग करना चाहिए जो श्रम तथा समय दोनों की बचत होती है।
4. अधिक प्रकार के कार्य करने में सक्षम हो। इस
5. बड़े पेचकसों (Screw drivers), क्रैंकों आदि के हैंडिलों का डिजाइन इस प्रकार होना चाहिए जिससे पूरे हाथ क पकड़ (grip) बने। इससे आवश्यक न्यूनतम बल के प्रयोग से काम हो जाता है।
6. लीवर, क्रॉसबार तथा हस्त पहिये इस प्रकार लगे होने चाहिए जिससे प्रचालक (operator) शरीर की स्थिति में न्यूनत परिवर्तन करके उन्हें प्रयोग कर सके। अधिकतम यांत्रिक लाभ (Mechanical Advantage) प्राप्त होता है।

इर्गोनोमिक्स (Ergonomics)

“Ergons” का अर्थ है “Work” तथा “Nomos” का अर्थ है “Natural Laws”. इस प्रकार “इर्गोनोमिक्स” 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 त मशीन दोनों का एकीकरण (Integration) करना ही इर्गोनोमिक्स अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य है।



Unit 3:

- 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 थक 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 ह चाहिए।
- ii) कार्यकारी वातावरण श्रमिकों के लिए आरामदायक, स्वास्थ्यवर्धक तथा दक्षता में वृद्धि करने वाला होना चाहिए। इसमें 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 धुआं 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 ।

कार्यस्थल विन्यास (Work Place Layout)

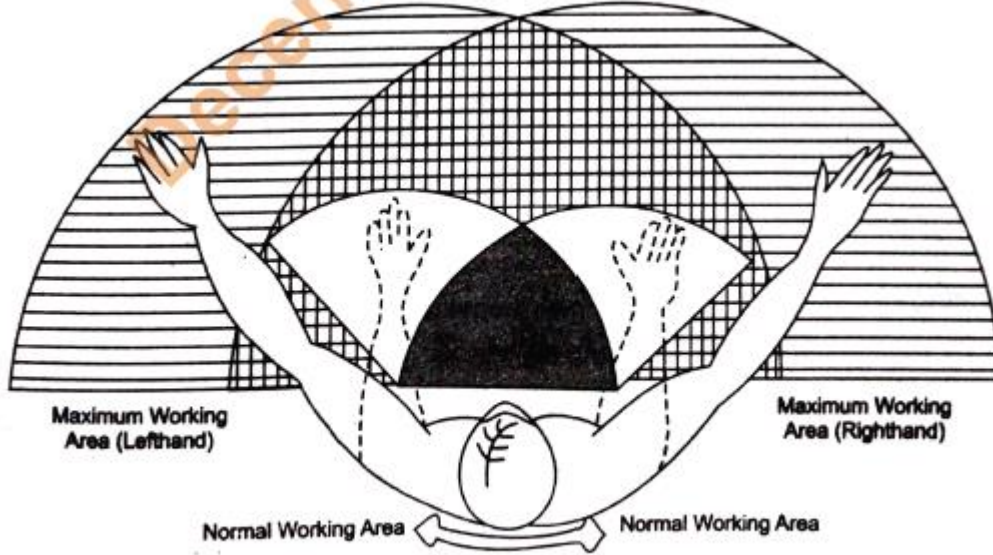
एक अच्छे कार्यस्थल विन्यास का उत्पादकता वृद्धि में विशेष योगदान होता है। एक सुविधाजनक कार्यस्थल श्रमिकों को सन्तुष्ट रखता है तथा एक बार में लम्बे समय तक कार्य करने के लिए प्रेरित करता है जबकि एक खराब विन्यास उत्पादकता पर विपरीत प्रभाव डालता है। इसलिए विन्यास (Layout) का डिजाइन करते समय कार्यस्थल विन्यास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

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

मानते हुए हाथ के अग्रभाग द्वारा बनाये गये सामान्य कार्यकारी क्षेत्रफल, अंगुलियों, हाथ तथा कोहनी को पिवट (Pivot) 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 arm) 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

Unit 3:

आपरेटर से थोड़ा दूर और अधिकतम कार्यकारी क्षेत्रफल में रखना चाहिए। इससे अधिक दूर रखने पर आपरेटर को अनावश्यक रूप 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 पुर्जा 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 रूप से सामने आये और आपरेटर उसको उठा सके।
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-



Unit 3:

- a. कुर्सी की ऊँचाई इतनी होनी चाहिए जिससे मेज की ऊपरी सतह (Top level) आपरेटर की कोहनी से लगभग 500 mm नीचे रहे।
 - b. मेज की ऊँचाई ऐसी होनी चाहिए जहाँ आपरेटर खड़ी बैठी हुई दोनों अवस्थाओं में कार्य कर सके।
 - c. 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।



Unit 3:

कार्य मापन (Work Measurement)

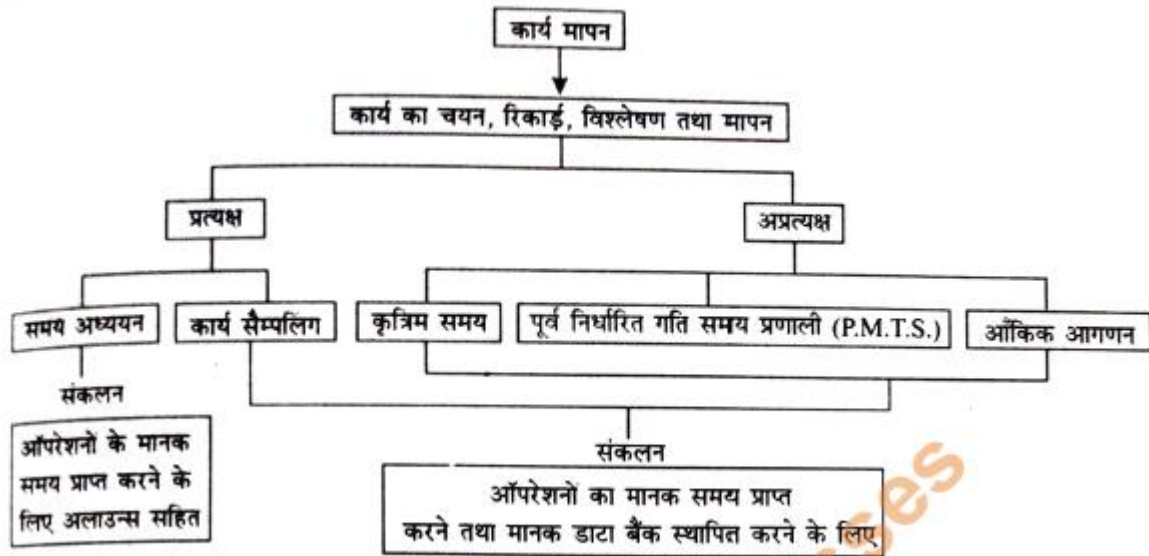
हम जानते हैं कि कार्यमापन में उन तकनीकों का प्रयोग किया जाता है जो एक योग्य श्रमिक द्वारा एक विशिष्ट जॉब (Specific Job) को एक पूर्वनिर्धारित गुणवत्ता स्तर का बनाने में लगने वाले समय का निर्धारण करती है।

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 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
- (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 आँकड़ों के आधार पर टेंडर का आगणन विक्रयमूल्य तथा डिलीवरी का समय तया 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 महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है।

Unit 3:



चित्र 5.1- कार्य मापन

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 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 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 ।



Unit 3:

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

(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 द्वारा दिया गया सहयोग तथा प्रयुक्त समय व चालें ज्ञात करना ।
2. उत्पादन कार्य को सरल तथा उचित छोटे प्रक्रमों में बाँटना।
3. कार्य करने के लिये कितनी योग्यता आवश्यक है, ज्ञात करना ।
4. प्रत्येक ऑपरेटर द्वारा की जाने वाली गतियों का पता लगाना एवं उनमें भिन्नता तथा अन्तर को ज्ञात करना ।
5. मानक समय ज्ञात कर लेने के पश्चात् उसमें कुछ प्रतिशत देरी मशीन सैट करने तथा उपकरण आदि के लिये बढ़ा देना यह समय एक साधारण श्रमिक के लिये भिन्न-भिन्न कार्य दशाओं के अनुसार भिन्न-भिन्न होगा।
6. प्रत्येक खण्ड में लगने वाले समय को जोड़कर पूर्ण उत्पादन में लगा समय निकाल लेना ।
7. श्रमिक की खोई शक्ति, थकान दूर करने आदि के लिये कुछ उपयुक्त समय की छूट (Allowance) जोड़ देना ।
8. इस प्रकार किसी कार्य को करने के लिये मानक समय निर्धारित करना ।

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. इस क्रिया को कार्य मापन कहते हैं।	4. इस क्रिया को कार्य सरलीकरण कहते हैं।
5. यह गति अध्ययन के बाद में किया जाता है।	5. यह समय अध्ययन से पहले किया जाता है।



Unit 3:

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-

- अधिक उत्पादकता (Productivity) तथा आय
- उच्च नैतिकता ।
- कार्य तथा प्रतिफल में सन्तुलन ।
- सुरक्षित, सरलीकृत तथा कम थकाने वाला कार्य ।

(b) समाज के लिए-

- कम कीमते।
- मानक सामानों की प्राप्यता ।
- सामानों की अधिक प्राप्यता ।

(c) प्रबन्ध के लिए-

- अधिक लाभ।
- प्रेरण योजनाओं द्वारा अच्छा वेतन प्रशासन ।
- सरल कीमत गणना ।
- कम श्रम खर्च।
- कम पर्यवेक्षण ।
- अच्छा उत्पादन नियन्त्रण ।
- उच्च उत्पादन।

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) ऑकिक आगणन (Analytical Estimating)
- (5) मानक डाटा से संश्लेषण (Synthesis from standard data)

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।



Unit 3:

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 (allowances) देते 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। ही विशिष्ट विधियों तथा गतिविधियों के लिए मानक समय निर्धारित करते हैं।

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 छोड़ी 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



Unit 3:

पूरा एक चक्कर लगाती है। इस प्रकार इस घड़ी की अल्पतमांक (Least Count) 0.01 मिनट होती है।

(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। अतः 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 - चक्कर लगाती है। अतः एक भाग 0.01 घण्टे के बराबर होता है।

(ii) चलचित्र कैमरा (Moving Camera) - इसका प्रयोग माइक्रोमोशन अध्ययन के लिए किया जाता है। इसके द्वारा उत्पाद कार्य में लगे श्रमिक की गतिविधियों का सूक्ष्मता से अध्ययन करने के लिए सतत् रूप से फोटो खींचकर फिल्म तैयार की जाती है। फिल्म को प्रोजेक्टर पर चलाकर श्रमिक की गतिविधियों को सूक्ष्मता से जाँच की जाती है। यह कैमरा अनेक विस्तारों (Ranges)* लिए नियत गति पर चलता है जिसके कारण प्रत्येक फिल्म का समय ज्ञात किया जा सकता है। एक क्रिया में प्रयोग हुयी फिल्मों संख्या ज्ञात करके क्रिया क्रिया में लगा कुल समय ज्ञात किया जा सकता है। माना कैमरे की गति 1000 फिल्म प्रति मिनट है और य एक ऑपरेशन में 50 फिल्म लगती है तो ऑपरेशन में लगा समय 0.05 मिनट होगा। यह विधि यथार्थ है परन्तु इसका प्रयोग म ऑपरेशनों में ही होता है क्योंकि यह विधि अधिक खर्चीली है।

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

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

(v) मापन उपकरण (Measuring Instruments) – विभिन्न प्रकार के मापन उपकरण जैसे पैमाना, माइक्रोमीट स्प्रिंगबैलेंस आदि का प्रयोग विभिन्न मापन क्रियाओं में आवश्यकतानुसार किया जाता है।

समय अध्ययन के लिए कार्य का चयन (Selection of JobTime Study)

समय अध्ययन प्रायः रोजमर्रा (Routine) के कार्यों के लिए किया जाता है विशेषतया जिसमें बहुत अधिक श्रम लागत आती और अनेक श्रमिक एक जैसे ऑपरेशन कर रहे होते हैं। समय अध्ययन या तो किसी विभाग के अनुरोध पर या समय के मानक स्था करने के लिए किया जाता है।



Unit 3:

समय अध्ययन करने के लिए कुछ सम्भावित कारण निम्न प्रकार हैं-

- (ii) **नया कार्य (New Job)** – जब किये जाने वाला कार्य नया हो अर्थात् पूर्व में न किया गया हो।
- (iii) **श्रमिक द्वारा शिकायत (Complaint from worker)** - किसी ऑपरेशन के समय मानकों के सम्बन्ध में कि श्रमिक अथवा उनके संगठन द्वारा शिकायत की गई हो। -
- (iv) **विधि अथवा पदार्थ में परिवर्तन (Change in Method or Materials)** - ऑपरेशन की विधि अथवा पदार्थ में परि किया गया हो तथा नये समय मानक आवश्यक हो।
- (v) **अत्यधिक लागत (Excessive Cost)** – जब किसी कार्य को करने में अत्यधिक लागत आ रही हो ।
- (vi) **कम उत्पादन (Less Production)** - जब संयंत्र में क्षमता से कम उत्पादन कार्य हो रहा हो।
- (vii) **विकल्प विधियाँ (Alternative Methods)** – विकल्प के तौर प्रयोग की जा सकने वाली विधियों के लिए। जिस न्यूनतम समय लगता है वही विधि सर्वोत्तम मानी जाती है।
- (viii) **नयी प्रोत्साहन योजना (New Incentive Scheme)** – जब किसी प्रोत्साहन योजना को लागू किया जाता है तो म समय की आवश्यकता होती है।
- (ix) **बॉटल नैक ऑपरेशन (Bottleneck Operation)** - जब किसी ऑपरेशन पर बहुत अधिक समय लगता हो और स्थान पर बहुत-सा अर्धनिर्मित उत्पाद एकत्र हो रहा हो।
- (x) समय-अध्ययन करने से पूर्व अनाश्यक क्रियाओं तथा गतिविधियों को हटाकर सर्वोत्तम विधि का चुनाव कर लिया जाता है। समय अध्ययन करने पर विश्वसनीय तथा सतत् मानक समय (Consistant Standard Time) प्राप्त होता है।

(Steps in Making a Time Study)

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

- (i) सर्वप्रथम कार्य (Job), प्रचालक (Operator) तथा वाहन वातावरण (Surrounding Conditions) मशीनों आदि सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त करके रिकार्ड बना लेते हैं। यह रिकार्ड समय अध्ययन शीट (Time Study Sheet) पर जाता है।
- (ii) कार्यविधि की जानकारी प्राप्त करना। पूरे कार्यचक्र को छोटे-छोटे अवयवों (Elements) में बाँटकर अध्ययन क तथा प्रत्येक अवयव में लगा समय रिकार्ड करना।



Unit 3:

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

(iv) मूल्यांकन से प्राप्त प्रेक्षित समय (Observed Time) से सामान्य समय (Normal Time) ज्ञात करते हैं। (v) छूट का गणना करके इन छूट को सामान्य समय में जोड़कर मानक समय निर्धारित करना। इस प्रकार, मानक समय = सामान्य समय + समय छूटें (Allowances)

निष्पत्ति मूल्यांकन (Performance Rating)

प्रायः यह देखा जाता है कि जब एकसमान दक्षता एवं योग्यता वाले अनेक प्रचालक (operators) एक समान प्रकार की गति निष्पादित (perform) कर रहे होते हैं तो भी उनके द्वारा किया गया कार्य एक समान नहीं होता है। समान कार्यकारी परिस्थितियों समान विधि से कार्य करने के बावजूद कुछ प्रचालक अधिक उत्पादन करते हैं तथा कुछ प्रचालक कम उत्पादन कर पाते हैं। ऐसे में निर्णय ले पाना कठिन हो जाता है तो समान परिस्थितियों में किया जा सकने वाला कार्य वास्तव में कितना होगा? यदि हम न्यून उत्पादन करने वाले प्रचालक को मानक मान ले तो सर्वाधिक उत्पादन करने वाले प्रचालक को उसकी तुलना में बहुत तीव्र माना जा और उनके द्वारा अर्जित किये जाने वाले धन में भी अधिक अन्तर आ जायेगा जिससे प्रचालकों / श्रमिकों में भारी असंतोष हो जायेगा। मैं 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 गतियाँ लगे समय की तुलना एक सामान्य श्रमिक से की जाती है। सामान्य श्रमिक एक काल्पनिक व्यक्ति होता है जो शारीरिक एवं माननि दोनों तरीके से कार्य को भलीभाँति, बिना किसी पर्यवेक्षक की निगरानी के स्वयं कर सकता है।

सोसाइटी ऑफ एडवांसमेंट ऑफ मैनेजमेंट नेशनल कमेटी

(Society of Advancement of Management Nation Committee) के अनुसार-

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

"Performance rating is that process during which the time study engineers compare the performan of the operator under observation with the observer's 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 प्रेक्षणकर्ता के काल्पनिक श्रमिक के कार्य क की दर के सापेक्ष आँकलन (assessment) है।



Unit 3:

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

इस प्रकार,

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।

कार्य- सैम्पलिंग (Work Sampling)

कार्य सैम्पलिंग एक सांख्यिकीय 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 सांख्यिकीय 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 स्टडी (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 हैं। प्रत्येक प्रेक्षण में 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 सांख्यिकीय 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."



Unit 3:

'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

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।

कार्य सैम्पलिंग का सिद्धान्त (Principle of Work Sampling)

कार्य सैम्पलिंग, सैम्पलिंग का सांख्यिकीय 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 सांख्यिकीय 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 हैं जबकि लगभग 3000 प्रेक्षणों से बहुत यथार्थ (accurate) परिणाम प्राप्त होते हैं।

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, इंजीनियर, 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 भण्डारग्रह में फोर्क लिफ्ट ट्रू प्रतिशत उपयोग का ऑकलन करना क्योंकि वाँछित उपकरणों के आर्थिक विश्लेषण में यह उपयोगी रहता है।



Unit 3:

- (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 "पीकलोड" (Peak load) में परिवर्तनों की प्रकृति तथा सीमा ज्ञातकरने के लिए।
- (viii) संगठनात्मक दक्षता तथा सुरक्षा निष्पादन के मूल्यांकन के लिए।

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 प्रेक्षणकर्ता को कम थकाने वाला तथा कम जटिल है।
- (v) कार्य अध्ययन द्वारा उन गतिविधियों को, जिन्हें समय अध्ययन द्वारा मापना महंगा अथवा अप्रयोगिक रहता है, आसानी से मापा जा सकता है। -
- (vi) सतत समय अध्ययन में लगने वाले समय तथा धन की तुलना में कार्य अध्ययन में
- (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 शकता नहीं होती है।

कार्य सैम्पलिंग की सीमाएँ / दोष (Limitations/disadvantage of Work Sampling)

- (i) कार्य सैम्पलिंग, गतिविधियों में थोड़ी सी रुकावट अथवा देरी जानकारी उपलब्ध नहीं होती है।
- (ii) यह अध्ययन केवल तभी मितव्ययी तथा प्रयोगिक 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।