30. गति मितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of Motion Economy)

किसी भी कार्य को करते समय श्रमिक द्वारा बहुत सारी गतियाँ की जाती है। इन गतियों का सूक्ष्मता से अध्ययन करने पर निम्नलिखित निष्कर्ष प्राप्त होते हैं—

1. इनमें से कुछ गतियाँ अनावश्यक हैं, जिनको हटा दने पर कार्य पर कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता है।
2. कुछ गतियों को संयुक्त रूप से प्रयोग किया जा सकता है या उनका नवीनीकरण किया जा सकता है।
3. अभिन्यास (Layout) में आवश्यक परिवर्तन करके कार्य को सरल बनाया जा सकता है।
4. श्रमिक के दोनों हाथों का या आवश्यकतानुसार पैरों (Legs) का भी बेहतर उपयोग किया जा सकता है।

विभिन्न उद्योगों, कारखानों या अन्य कार्यस्थलों पर लगातार कार्य चलते रहने के कारण श्रमिक थकान (Fatigue) का अनुभव करने लगता है। थकान के कुछ मुख्य कारण निम्नलिखित हैं—

1. कार्यस्थल को व्यवस्था
2. कार्यकारी दशायें
3. श्रमिक के कार्य करने का तरीका
4. कार्यस्थल का तापमान
5. कार्य की जटिलता
6. श्रमिक की शारीरिक क्षमता

7. लम्बे समय से लगातार कार्य करना
8. प्रयोग किये जा रहे औज़ार एवं उपकरण।

श्रमिक की थकान के विभिन्न कारणों का सूक्ष्मता से अध्ययन करने के पश्चात् थकान को कम करने के प्रयास किये जाते हैं। इस प्रकार उद्योग की उत्पादन दर (Production rate) आसानी से बढ़ायी जा सकती है। गति मितव्ययता (Motion economy) के सिद्धान्तों का प्रयोग इसी उद्देश्य की पूर्ति के लिये किया जाता है। इस सिद्धान्त का प्रयोग करने पर श्रमिक अपनी पूर्ण दक्षता के साथ आसानी से कार्य कर पाता है।

गति मितव्ययता के सिद्धान्तों को सर्वप्रथम गिलब्रेथ (Gilbreth) के द्वारा बनाया गया। बाद में इन सिद्धान्तों में कुछ महत्वपूर्ण सुधार प्रो० बार्नर (Prof. Barner), लॉरी (Lowry), मेनार्ड (Maynard) आदि के द्वारा किये गये। श्रमिकों की थकान कम करने के लिये तथा उत्पादन दर बढ़ाने के लिये इन्होंने अनेक सिद्धान्त प्रतिपादित किये।

इन्होंने मुख्य रूप से निम्नलिखित तीन सिद्धान्तों का प्रतिपादन किया—

30.1 मानव शरीर के उपयोग से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of Motion Economy Related to Use of Human Body)

मानव शरीर के उपयोग से सम्बन्धित गति मितव्ययता के कुछ मुख्य सिद्धान्त निम्न प्रकार हैं—

1. उत्पादन कार्य में श्रमिक के दोनों हाथों का पूर्ण उपयोग किया जाना चाहिये।
2. दोनों हाथों के द्वारा गति एक साथ आरम्भ करके समाप्ति भी एक साथ ही की जानी चाहिये।
3. दोनों हाथों की गति सममित (Symmetrical) एवं विपरीत दिशाओं में होनी चाहिये।
4. गति की दिशा में अचानक परिवर्तन होने पर अधिक शक्ति खर्च होती है। अत: प्रयास किया जाना चाहिये कि गति टेडी-मेडी (Zig-zag) न हो।
5. श्रमिक के दोनों हाथ एक साथ कभी भी निष्क्रिय अवस्था में नहीं होने चाहिये (विश्राम के समय को छोड़कर)।
6. हाथ एवं शरीर की गतियों का वर्गीकरण इस प्रकार होना चाहिये कि कार्य करने में थकान (Fatigue) न्यूनतम हो।

सामान्य तौर पर हाथ की विभिन्न गतियों का वर्गीकरण इस प्रकार किया जाता है—

(i) केवल अँगुलियों (Fingers) की गतियाँ।
(ii) अँगुलियों (Fingers) एवं कलाई (Wrist) की गतियाँ।
(iii) अँगुलियों, कलाई एवं भुजा के अग्रभाग (Forearm) की गतियाँ।
(iv) अँगुलियों, कलाई, भुजा के अग्रभाग एवं भुजा के ऊपरी भाग (Upper arm) की गतियाँ।
(v) अँगुलियों, कलाई, भुजा के अग्रभाग, ऊपरी भाग एवं कन्धे (Shoulder) की गतियाँ।
(vi) मुक्त स्विंग (Free swinging) वाली गतियाँ अन्य गतियों की अपेक्षा अधिक आसान, तीव्र एवं यथार्थ (Accurate) होती हैं। अत: इस प्रकार की गतियों को प्राथमिकता दी जानी चाहिये।
(vii) कार्य, मशीन एवं औज़ारों की व्यवस्था इस प्रकार की जानी चाहिये कि आँखों की आवश्यक गति एक आरामदायी क्षेत्र में ही हो।
(viii) गतियाँ सरल होनी चाहिये एवं हाथों व पैरों का न्यूनतम उपयोग होना चाहिये ताकि श्रमिक को थकान कम हो।
(ix) कार्य को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाना चाहिये ताकि वह एक ही लय (Rhythm) में रहें, इससे कार्य में मन अधिक लगता है और श्रमिक को थकान भी नहीं होती।

30.2 कार्यस्थल की व्यवस्था से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त (Principles of Motion Economy Related to Arrangement of Workplace)

कार्यस्थल की व्यवस्था से सम्बन्धित गति मितव्ययता के कुछ मुख्य सिद्धान्त निम्न प्रकार हैं—

1. सभी प्रकार की सामग्री, औज़ार एवं नियन्त्रण बोर्ड (Control board) कार्यकर्त्ता के ठीक सामने एवं समीप होने चाहिये।
2. सभी प्रकार की सामग्री, औज़ार आदि एक निश्चित स्थान पर ही होने चाहिये ताकि श्रमिक को उन्हें खोजने व उठाने में अधिक समय न लगे।
3. विभिन्न क्रियाओं एवं उपयोग के अनुसार पदार्थ एवं औज़ारों को एक निश्चित क्रम में रखा जाना चाहिये।

4. कच्चे पदार्थ एवं औज़ारों को कार्यस्थल तक पहुँचाने के लिये गुरुत्व भरण पात्रों (Gravity feed bins) या कन्टेनरों का प्रयोग किया जाना चाहिये।
5. कार्यस्थल का तापमान, हवा, आर्द्रता आदि कार्य करने के अनुकूल होने चाहिये।
6. श्रमिक के कार्य करने का स्थान एवं बैठने का स्थान सुविधा से पूर्ण तथा आरामदायक होना चाहिये।
7. कार्यस्थल पर ताजी हवा (Fresh air) एवं प्रकाश (Light) की उचित व्यवस्था होनी चाहिये।
8. कार्यस्थल की दीवारों का रंग कार्य के रंग से अलग होना चाहिये ताकि आँखों को थकान का अनुभव कम हो।
9. प्लान्ट में तैयार उत्पाद एवं व्यर्थ माल के निस्तारण (Disposal) के लिये यान्त्रिक व्यवस्था होनी चाहिये ताकि हाथों का प्रयोग न करना पड़े या न्यूनतम प्रयोग से काम हो जाये।

30.3 औज़ारों एवं उपकरणों के अभिकल्पन से सम्बन्धित गति मितव्ययता के सिद्धान्त

(Principles of Motion Economy Related to the Design of Tools and Equipments)

औज़ारों एवं उपकरणों के अभिकल्पन (Design) से सम्बन्धित गति मितव्ययता के मुख्य सिद्धान्त निम्न प्रकार हैं—

1. कार्यखण्ड (Workpiece) को सहारने के लिये जिग, फिक्सचर या अन्य उपयुक्त युक्तियों (Devices) का प्रयोग किया जाना चाहिये ताकि हाथों पर अतिरिक्त भार न पड़े।
2. अधिकतम कोशिश इस प्रकार ही होनी चाहिये कि ऐसे औज़ारों का प्रयोग किया जाये जो एक से अधिक कार्य करने में सक्षम हो। इससे समय एवं श्रम (Labour) दोनों को बचाया जा सकता है।
3. स्विच (Switch), लीवर (Lever), हस्त पहिये (Hand wheels) आदि ऐसे स्थानों पर लगे होने चाहिये ताकि ऑपरेटर शरीर की स्थिति में न्यूनतम परिवर्तन करके ही उनका प्रयोग कर सके।
4. जिन स्थानों पर अँगुलियों से कुछ विशेष कार्य किये जाते हों वहाँ भार को अँगुलियों की क्षमता के अनुसार ही वितरित किया जाना चाहिये, जैसे-टाइप राइटिंग (Type writing), कम्प्यूटर ऑपरेटिंग (Computer operating) आदि में।
5. क्रैंक, बड़े पेंचकस आदि के हत्थों (Handles) का डिजाइन इस प्रकार होना चाहिये कि उन पर हाथ की पकड़ (Grip) अच्छी बन सके। इससे न्यूनतम बल की आवश्यकता होती है तथा थकान भी कम होती है।

31. थरब्लिग्स (Therbligs)

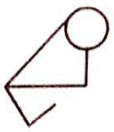
थरब्लिग्स का प्रयोग विभिन्न कार्यों की आधारभूत हस्त गतियों (Fundamental hand motions) को व्यक्त करने के लिये किया जाता है। थरब्लिग्स (Therbligs) के जन्मदाता गिलब्रेथ है। थरब्लिग्स नाम भी उनके नाम पर ही रखा गया है क्योंकि गिलब्रेथ (Gilbreth) को विपरीत क्रम में लिखने पर थरब्लिग (Therblig) ही बनता है। गिलब्रेथ ने विभिन्न हस्त गतियों का अध्ययन करके 18 मूलभूत हस्त गतियों को पहचान दी। इन्हीं को थरब्लिग्स (Therbligs) कहा जाता है। थरब्लिग्स के आधार पर विभिन्न कार्य विधियों को छोटे-छोटे भागों में बाँटा जाता है तथा उनका सूक्ष्म अध्ययन किया जाता है।

विभिन्न थरब्लिग्स के संक्षिप्त नामों एवं उनके प्रतीक चिन्हों (Symbols) को तालिका-13 में प्रदर्शित किया गया है—

तालिका 13: थरब्लिग्स (Therbligs)

क्र.सं. (S.No.)	थरब्लिग्स का नाम (Name of Therbligs)	विवरण (Description)	संक्षिप्त नाम (Short Name)	प्रतीक चिन्ह (Symbols)	चिन्ह की विशिष्टता (Specify of Symbol)	रंग (Colour)
1.	Assemble	विभिन्न भागों को आपस में जोड़ना	A		विभिन्न भागों को आपस में जोड़ देना	बैंगनी (Violet)

2.	Disassemble	विभिन्न भागों को अलग-अलग करना।	DA		जुड़े हुए भागों को अलग-अलग करना	हल्का बैंगनी (Light violet)
3.	Search	खोज करना	S		आँख घुमी हुई	काला (Black)
4.	Find	वस्तु पर आँख	F		स्थिर आँख	ग्रे (Grey)
5.	Grasp	पकड़ना	G		किसी वस्तु को हाथ में पकड़ने हेतु तैयार	लाल (Red)
6.	Hold	स्थिर रखना	H		चुम्बक में लोहे की छड़	सुनहरा गेरूआ (Gold ocher)
7.	Use	किसी वस्तु का उपयोग करना	U		उपयोग	जामनी (Purple)
8.	Select	चुनाव करना	SE		वस्तु की ओर तीर का निशान	हल्का ग्रे (Light grey)
9.	Transport loaded	हाथ में पदार्थ को लेकर यातायात में	TL		वस्तु हाथ में	हरा (Green)
10.	Transport empty	खाली हाथ यातायात में	TE		हाथ खाली है	जैतूनी हरा (Olive green)
11.	Release load	भार छोड़ना	RL		हाथ वस्तु को छोड़ने के लिये तैयार है।	साफ लाल (Fine red)
12.	Position	वस्तु को किसी स्थान पर रख देना	P		हाथ से स्थान पर रख देना	नीला (Blue)
13.	Inspect	निरीक्षण करना	I		आवर्धन लैंस (Magnified lense)	गेरूआ मिट्टी (Burnt ocher)

14.	Preposition	किसी उपयोग के लिये स्थान से हटाना	PP		एक ही स्थान पर नौ पिन	हल्का नीला (Light blue)
15.	Plan	योजना बनाना	PN		ऑपरेटर दिमाग पर जोर दे रहा है।	भूरा (Brown)
16.	Avoidable delay	ऐसी देरी जिसकों नजर अन्दाज किया जा सकें	AD		ऑपरेटर जॉब पर देर कर रहा है।	लैमन पीला (Lemon yellow)
17.	Unavoidable delay	ऐसी देरी जिसको रोका न जा सके	UD		ऑपरेटर देर कर रहा है।	पीला (Yellow)
18.	Rest for over coming fatigue	थकान दूर करने हेतु आराम	R		ऑपरेटर बैठा हुआ है।	नारंगी (Orange)

थरब्लिग के प्रयोग की विधि को निम्न उदाहरण की सहायता से आसानी से समझा जा सकता है—

उदाहरण 3: एक व्यक्ति पत्र लिख रहा है। पत्र लिखने में प्रयुक्त हाथ अथवा अँगुलियों की गति का अध्ययन थरब्लिग्स की सहायता से कीजिये।

हल : पत्र लिखने के लिये हाथ अथवा अँगुलियों की गति का क्रम तालिका 14 के अनुसार होगा।

तालिका 14

क्र.सं. (S.No.)	थरब्लिग्स (Therbligs)	संक्षिप्त नाम (Short Name)	संकेत चिन्ह (Symbols)	गति का विवरण (Description of Motion)
1.	Transport emply	TE		हाथ द्वारा पेन की खोज करना
2.	Grasp	G		पेन को पकड़ना वं अंगूठे व अँगुलियों को पास लाना
3.	Transport loaded	TL		पेन को पेपर तक लाना
4.	Position	P		पेन को पेपर पर रखना
5.	Preposition	PP		पेन को लिखने की स्थिति में लाना।

6.	Use	U		पत्र लिखना
7.	Transport loaded	TL		पेन को मेज पर रखे पेन होल्डर तक लाना।
8.	preposition	PP		होल्डर में पेन को यथास्थिति में लगाना
9.	Release load	RL		पेन को पेन होल्डर में छोड़ देना
10.	Transport empty	TE		पेन रखने के पश्चात् हाथ को वापस पत्र तक लाना।