

५. कार्यसरलीकरण

- ५.१ अर्थ आणि व्याख्या
- ५.२ कार्यसरलीकरणाचे महत्त्व
- ५.३ मुंडेल यांचे परिवर्तनाचे वर्ग
- ५.४ कार्यसरलीकरणाची तंत्रे
- ५.५ मुंडेलच्या वर्गाचा गृहकार्यात वापर

कार्यसरलीकरणाबद्दल चर्चा करू या :

बहुतांश गृहकार्ये दमवणारे, एकसुरी आणि वेळखाऊ असतात आणि ती पूर्ण करण्यासाठी संयम आणि विविध कौशल्यांची आवश्यकता असते. असे निरीक्षणात दिसून येते की प्रत्येक व्यक्ती असे कार्य करित असताना ऊर्जा आणि वेळेची बचत करण्याचा प्रयत्न करित असते. म्हणूनच कार्य सरलीकरणाचे ज्ञान आत्मसात करून काम सुलभ कसे करावे हे जाणून घेणे आवश्यक होते. जर काम करण्याच्या पद्धती पद्धतशीर असतील, आवश्यक उपकरणे सुसज्ज किंवा कार्यक्षम असतील आणि कामाचे वातावरण काम करण्यास सुयोग्य असेल तर कार्य सुलभ केले जाऊ शकते. कार्य सरलीकरण म्हणजे काम करण्याच्या साध्या आणि सोप्या कार्य पद्धतीचा उपयोग होय. उपलब्ध वेळेत आणि ऊर्जेत जास्तीत जास्त काम पूर्ण करणे अथवा कमीत कमी ऊर्जा किंवा वेळ वापरून दिलेले काम, कामाचा दर्जा किंवा गुणवत्ता कायम ठेवून पूर्ण करणे हे कार्य सरलीकरणाचे मुख्य तत्त्व आहे.

५.१ अर्थ आणि व्याख्या :

निकेल आणि डॉर्सी यांच्या मते, “कार्य करण्यासाठी जाणीवपूर्वक शोधलेली सर्वात साधी, सोपी व कार्य करण्याची झटपट पद्धती म्हणजे कार्य सरलीकरण होय.” दुसऱ्या शब्दांत कार्यसरलीकरण म्हणजे कमीत कमी वेळ आणि ऊर्जेचा वापर करून काम साध्य करण्याचे तंत्र होय.

ग्रॉस आणि फ्रँडल यांच्या मते, “कार्यसरलीकरण म्हणजे उपलब्ध वेळेत व शक्तीमध्ये जास्त काम करणे किंवा दिलेले काम पूर्ण करण्यासाठी वेळ वा ऊर्जा किंवा दोन्हीचा कमी प्रमाणात वापर करणे.”

- नॉडलर यांनी कार्यसरलीकरणाची खालीलप्रमाणे व्याख्या केली आहे.

“कार्यसरलीकरण म्हणजे पद्धतशीर प्रक्रियेने कार्याचे विश्लेषण करून -

अ. अनावश्यक काम टाळणे

ब. उर्वरित कामाचा योग्य क्रम लावणे

क. प्रमाणित कार्य पद्धती शोधणे

ड. कार्यासाठी लागणाऱ्या वेळेची निश्चित प्रमाणे प्रस्थापित करणे”.

गिलब्रिथ, थॉमस व क्लायमर यांच्या मते, “कार्य सरलीकरण म्हणजे तारतम्य भाव वापरून काम सोपे करण्याचे तंत्र होय.” कोणतेही कार्य वेळ आणि ऊर्जेच्या शास्त्रीय व्यवस्थापनाच्या उपयोजनाने सुकर करता येऊ शकते.

५.२ कार्यसरलीकरणाचे महत्त्व :

औद्योगिक क्षेत्रातील वेळ व कार्याचा अनेक शास्त्रज्ञांनी अभ्यास केला आहे. या अभ्यासावरून असे आढळून आले आहे की, काम करताना काही वेळा अनावश्यक हलचाली होतात आणि त्यामुळे वेळ व शक्ती जास्त प्रमाणात खर्च होते. अनावश्यक हालचाली टाळून कार्यपद्धती सुधारल्यास वेळ व श्रमाची बचत करणे शक्य होते. त्याचबरोबर उत्पादनातही वाढ होते. अशाच प्रकारचा अनुभव गृहकार्य करताना देखील आढळून येतो. म्हणूनच थकवा कमी करण्यासाठी कार्य करण्याची नवीन पद्धती शोधून काढण्यासाठी अनेक प्रयोग केले गेले. अनुकूल वातावरण, कार्यक्षम उपकरणे आणि साधी, सुलभ व लयबद्ध कार्यपद्धती कामासाठी लागणारा वेळ व श्रम कमी करू शकतात.

गृहकार्यात कार्यसरलीकरणाचा उपयोग बऱ्याच प्रकारे मदत करू शकतो.

१. कार्यसरलीकरण हे अनावश्यक हालचाली दूर करून व अधिक प्रभावी हालचाली कार्यात जोडून कामाचा वेळ कमी करते.
२. हे कामाच्या हालचाली कमी करून कार्यासाठी लागणारी ऊर्जा कमी करते.
३. कार्य करण्याची पद्धत साधी, सुलभ आणि त्रास-मुक्त असल्याने व्यक्ती थकत नाही.
४. एखाद्या विशिष्ट कामात उपयोगात येणाऱ्या स्नायूंचा पद्धतशीरपणे आणि कार्यक्षमतेने उपयोग केल्याने दिलेल्या वेळेत व ऊर्जेत जास्त काम करता येते.
५. त्रासदायक शरीर स्थितीचे मूल्यांकन करून व त्या स्थितीचे निष्कासन केल्यास अधिक काम होते आणि सतत काम करणे शक्य होते.
६. काम करणाऱ्या व्यक्तीमध्ये वेळेची जाणीव निर्माण करण्यास मदत होते.
७. काम करणाऱ्या व्यक्तीमध्ये गती अवधानता निर्माण होते.
८. यामुळे परिणामकारकतेच्या अभावामुळे येणारी निराशा कमी होते.
९. व्यक्ती ठरावीक काम करण्याची सोपी पद्धत शिकू शकते.
१०. काम करणाऱ्या व्यक्तीस स्वतःच्या काम करण्याच्या पद्धतीचे निरीक्षण व मूल्यांकन करण्याची सवय लागते.

५.३ मुंडेल यांचे परिवर्तनाचे वर्ग :

गृहकार्यातील कार्यसरलीकरणाच्या विविध संशोधनातून असे लक्षात आले आहे की, कार्य पद्धतीमध्ये सुधारणा शक्य आहेत आणि विविध गृहकार्यासाठी 'सर्वात सोपी पद्धत' शोधून काढता येते. आधीच्या सवयी बदलून कार्यात सुधारणा करता येते परंतु ती सोपी आणि जलद प्रक्रिया नाही, त्याकरिता तीव्र इच्छाशक्ती व बदल करण्याचा दृष्टिकोन/वृत्ती असणे गरजेचे असते.

तुम्हाला माहिती आहे का ?

डॉ. मार्विन मुंडेल यांनी परड्यु विद्यापीठात १९४० साली परिवर्तनाच्या वर्गाची संकल्पना मांडली म्हणून या परिवर्तनाच्या वर्गांना **मुंडेल यांचे परिवर्तनाचे वर्ग** असे म्हणतात.

डॉ. मार्विन मुंडेल यांनी कार्याचे पाच स्तरांमध्ये वर्गीकरण केले आणि दाखवून दिले की, प्रयोगशाळेविना कामाचे

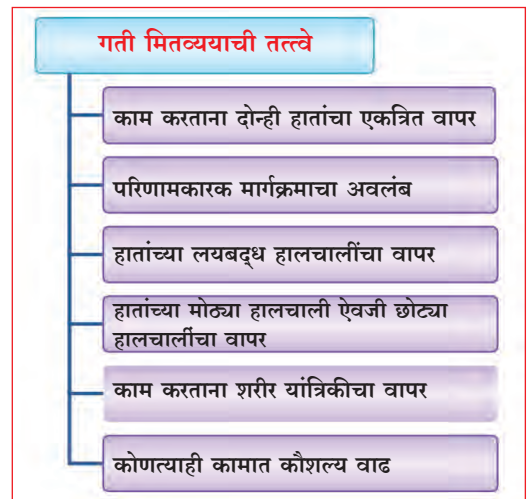
काळजीपूर्वक विश्लेषण केल्यास कामात सुधारणा करणे शक्य होते. कार्यात जेथे बदल केला जातो, त्यावरून त्या वर्गाला किंवा प्रकाराला नावे दिली गेली आहेत.

मुंडेल यांनी कार्यातील परिवर्तनाचे खालील पाच प्रकारांत वर्गीकरण केले आहे :

१. शरीराच्या स्थिती व गतीमध्ये परिवर्तन
२. कार्यरचनेत व साधनसामग्रीत परिवर्तन
३. उत्पादन क्रमात परिवर्तन
४. तयार उत्पादनात परिवर्तन
५. कच्च्या मालात परिवर्तन

१. शरीराच्या स्थिती व गतीमध्ये परिवर्तन : शरीराची स्थिती व हालचालींमध्ये बदल केल्यास वेळ व ऊर्जेची बचत होते. काम करणाऱ्या व्यक्तीने कामाच्या जागेत योग्य मांडणी करून घ्यावी, त्यामुळे व्यक्तीच्या शरीराच्या बहुतांश भागास विश्रांती मिळून दोन्ही हातांनी उजवीकडून डावीकडे लयबद्ध हालचाली करणे शक्य होईल. काम करणाऱ्या व्यक्तीने काम करताना जास्त चालणे टाळावे. गोटझू, एल्डेना, साराह व फिटसिमॅमस यांच्या मते, "शास्त्रीय कार्यसरलीकरण गती मितव्ययावर आधारित असते, जे गृहकार्याकरिता लागणारा वेळ कमी करण्यास मदत करते." कार्य करित असताना शरीराची स्थिती आणि गतीमधील परिवर्तन लागू करण्यासाठी, एखाद्याला उत्तम व परिणामकारक निष्पत्ती/फल मिळण्यासाठी गती मितव्ययाच्या तत्त्वाचे पालन करावे.

गती मितव्ययाची महत्त्वाची तत्त्वे खालीलप्रमाणे आहेत :

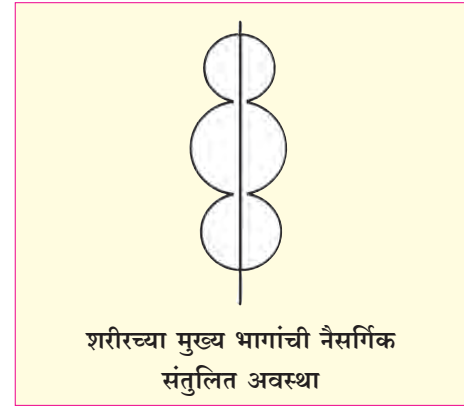


आकृती ५.१ गती मितव्ययाची तत्त्वे

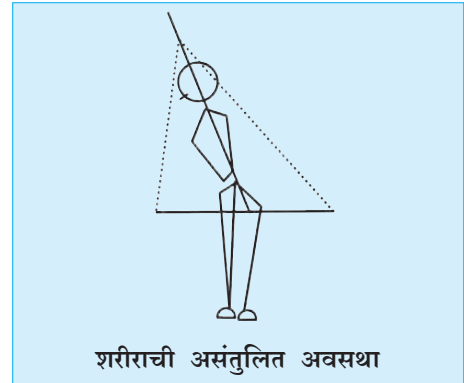
- **काम करताना दोन्ही हातांचा एकत्रित वापर :** आपण डाव्या हाताचा उपयोग करून काम करू शकतो याचा आपण विचारच करत नाही, कारण उजव्या हाताचा वापर करून काम करण्याची आपल्याला सवय झालेली असते. परंतु उजव्या हाताने जास्त काम केल्यास, काही वेळाने त्याची कार्यक्षमता कमी होते. म्हणूनच जेथे जेथे शक्य आहे तेथे तेथे काम करताना दोन्ही हातांचा वापर करावा. उदाहरणार्थ, समानाची बॅग उचलणे, कपडे वाळत घालणे इत्यादी.
- **परिणामकारक मार्गक्रमाचा अवलंब :** कोणतेही काम करताना कार्य केंद्राची रचना अशी करावी की, ज्यामुळे एखाद्याला काम करताना सर्वात छोट्या मार्गाने चालावे लागेल व छोटा मार्ग वापरावा लागेल. जेणेकरून चालणे कमी होते व ऊर्जेची बचत होते. कामाचा आराखडा अगोदरच तयार केल्यास काम करताना चालण्याचे एकूण अंतर कमी होईल.
- **हाताच्या लयबद्ध हालचालींचा वापर :** जेव्हा एकाच प्रकारची हालचाल पुनरावृत्तीत केली जाते तेव्हा त्या हालचालीला गती प्राप्त होते यालाच लय असे म्हणतात. ग्राँस आणि क्रँडल यांनी लयीची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली आहे. “स्नायूची क्षमता व हालचालींची एकाच गतीमध्ये होणारी पुनरावृत्ती म्हणजे लय होय.” कामातील हालचाली एकानंतर एक लयबद्ध होत असल्याने काम लवकर होते कारण प्रत्येक वेळेस वेगळ्या किंवा नवीन प्रेरणेची गरज नसते. भांडी धुणे किंवा फरशी पुसणे यांसारख्या वारंवार कराव्या लागणाऱ्या कामात, हाताच्या लयबद्ध हालचालींचा उपयोग करावा. भांडी धुताना एकाच प्रकारची भांडी एका वेळी धुणे सोपे जाते जसे, सर्व डिशेस किंवा ग्लासेस एकत्र करणे आणि स्वच्छ करणे.
- **हाताच्या मोठ्या हालचाली ऐवजी छोट्या हालचालींचा वापर :** हाताच्या किंवा बाहूच्या मोठ्या हालचाली ऐवजी हाताच्या छोट्या हालचालींचा उपयोग केल्यास काम करणाऱ्या व्यक्तीची ऊर्जा बचत होते. त्याचप्रमाणे हातांना झटके देऊन काम करण्यापेक्षा सहज (एकाच लयीत) हालचाली केल्यास काम करणाऱ्याला ते जास्त सोपे होते.
- **काम करताना शरीर यांत्रिकीचा वापर :** काम करणाऱ्या व्यक्तीने शरीर यांत्रिकीच्या तत्त्वांचा अवलंब केल्यास

त्या कामास लागणाऱ्या ऊर्जेची गरज कमी करणे शक्य होते तसेच कामाच्या उत्पादनात वाढ होते.

- i) **शरीर अवयवांचे संतुलन राखणे :** जेव्हा शरीराचे अवयव योग्य स्थितीत असतात तेव्हा म्हणजेच प्रत्येक अवयव त्यांच्या आधारावर योग्य प्रमाणात संतुलित राहिल्यास शरीराला उभ्या अवस्थेत तसेच बसलेल्या अवस्थेत स्थिरता प्राप्त होते. शरीराचा एखादा भाग हा सरळ रेषेच्या बाहेर जातो तेव्हा शरीर करीत असलेल्या कार्याबरोबरच शरीराचा तोल सांभाळण्यासाठी स्नायूंना जास्त श्रम करावे लागतात, याचा परिणाम म्हणून शरीरावर जास्त ताण येतो.



आकृती ५.२ (अ) शरीर संतुलन - नैसर्गिक अवस्था



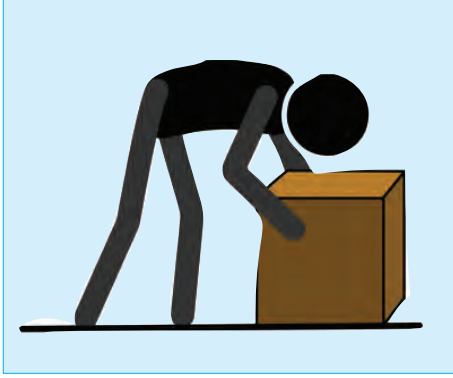
आकृती ५.२ (ब) शरीर संतुलन - असंतुलित अवस्था

- ii) **स्नायूंचा परिणामकारक वापर :** कोणत्याही प्रकारची गृहकार्य करताना स्नायूंचा परिणामकारक वापर करणे महत्त्वाचे असते. झाडताना किंवा जमिनीवरून वस्तू उचलताना पाठीत वाकून काम केल्यास पाठीच्या कण्यावर जास्त ताण येतो. झाडताना वाकण्यापेक्षा व्यक्ती लांब दांड्याचा झाडू वापरून उभे राहून संतुलित अवस्थेत काम करू शकते. जमिनीवरून

वजन किंवा वस्तू उचलताना पाठीच्या स्नायू ऐवजी पायाच्या स्नायूंचा वापर योग्य ठरतो. वाकून उचलताना गुडघे व खुब्याचे सांधे वाकवून व शरीराच्या बलवान स्नायूंचा वापर करून व्यक्ती काम करू शकते.

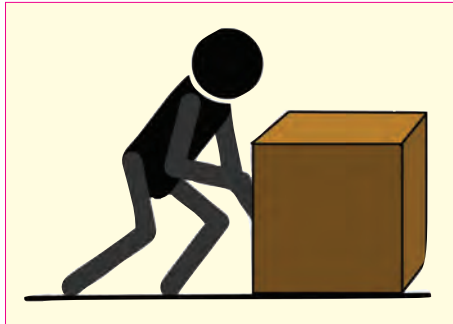


आकृती ५.३ (अ) वस्तू उचलण्याची योग्य पद्धत

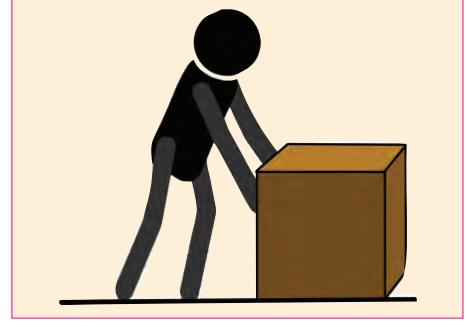


आकृती ५.३ (ब) वस्तू उचलण्याची अयोग्य पद्धत

- iii) **गुरुत्वाकर्षण केंद्राचा विचार करणे :** जड वस्तू उचलताना, वाहून नेताना, ढकलताना गुरुत्वाकर्षण केंद्राचा विचार करणे महत्त्वाचे ठरते. वस्तू ढकलताना ती शरीराच्या जवळ ठेवणे हिताचे ठरते. शक्यतो वस्तूचा मध्य आणि शरीराचा मध्य जवळ ठेवावा आणि शरीरास पीळ पडू देऊ नये. पाठीवर ओझे वाहून नेण्याची पद्धत हे ओझे शरीराच्या जवळ ठेवण्याचे उदाहरण आहे.



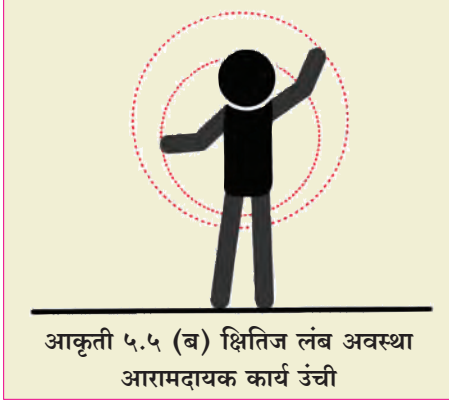
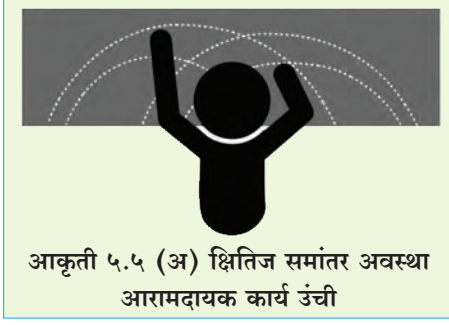
आकृती ५.४ (अ) वस्तू ढकलण्याची योग्य पद्धत



आकृती ५.४ (ब) वस्तू ढकलण्याची अयोग्य पद्धत

- iv) **कामातील कौशल्य :** कौशल्याची व्याख्या “परिचित ज्ञान” म्हणून केली जाते, ही कौशल्ये कामाच्या कार्यक्षमतेसाठी एकत्रितरित्या वापरली जातात. गृहकार्य पार पाडण्यासाठी कौशल्य विकसित करणे आवश्यक आहे, कारण यामुळे कामातील जास्तीच्या हालचाली टाळता येतात. निरीक्षणातून, कुटुंबातील इतर व्यक्तींबरोबर जबाबदारी विभागून घेऊन आणि कामाबद्दल ज्ञान प्राप्त करून घेऊन कामातील ही कौशल्ये आत्मसात केली जाऊ शकतात. काम करताना अनेक व्यक्ती अनाकलनीयरित्या चाचणी आणि त्रुटी पद्धती अमलात आणतात. अशा पद्धती अनेक वेळा निरुपयोगी ठरतात आणि त्यामुळे कामात अनेक अनावश्यक हालचाली होतात. कोणतेही काम करताना सहज लयबद्ध हालचाली केल्यास गृहकार्य करणाऱ्या व्यक्तीची कार्यक्षमता वाढते.

२. **कार्यरचनेत व साधन सामुग्रीत परिवर्तन :** या परिवर्तनात स्वयंपाकघरातील साहित्याची पुनर्रचना किंवा बदल, संग्रहस्थळाची पुनर्मांडणी, कार्यस्थळाची उंची व रुंदी कार्य करण्यास योग्य असल्याची खात्री करणे, आधुनिक आणि सुधारित साधनांचा व उपकरणांचा घरात समावेश करणे इत्यादी गोष्टी समाविष्ट आहेत. कोणत्याही उपकरणाची खरेदी करण्यापूर्वी त्याची उपयोगिता, वापरण्यासाठीची सुलभता आणि देखभाल व त्याची गुणवत्ता त्याच्या किमतीच्या तुलनेत तपासणे आवश्यक असते. श्रमबचतीची उपकरणे असण्याबरोबरच ती योग्य जागी, काम करणाऱ्या व्यक्तीच्या जागेजवळ, सहज घेता येतील अशा आरामदायक पोचक्षेत्रात व हाताशी येणाऱ्या असाव्यात. यामुळे त्याचा उपयोग नित्य आणि समाधानकारकरित्या होईल.



आकृती ५.५ कार्यस्थळाची रचना



नेहमी लक्षात ठेवा :

- कार्य स्थळाची उंची कार्य करणाऱ्या व्यक्तीच्या उंचीनुसार योग्य असावी.
- स्वयंपाकघरातील व इतर ठिकाणी असलेल्या संग्रहस्थळाची पुनर्मांडणी करण्यासारखी असावीत त्यामुळे गृहकार्य उत्तमरीतीने पार पाडण्यासाठी मदत होते.
- नेहमी लागणारी साधने व्यक्तीस सहजपणे हाताशी येईल व सहज उपलब्ध होतील अशा ठिकाणी ठेवावी.
- विशिष्ट कार्यासाठी लागणारी साधनसामग्री एकत्र करणे हे काम करणाऱ्या व्यक्तीच्या उर्जेची व वेळेची बचत करण्यास मदत करते.

३. **उत्पादनाच्या क्रमात परिवर्तन :** नियोजनाशिवाय केलेल्या कामात गोंधळ होतो आणि काम पूर्ण करण्यास विलंब लागतो. घरामध्ये अनेक प्रकारची कामे करावी लागतात; जसे स्वयंपाक करणे, शाळेसाठी मुलांना तयार करणे, त्यांचे डबे भरणे, बिछाना तयार करणे इत्यादी कामात प्रत्येक कामाचा क्रम योग्य पद्धतीने पाळणे महत्त्वाचे ठरते. जेव्हा अनेक कामे कमी वेळात पूर्ण करायची असतात, तेव्हा त्यांचे एकत्रीकरण करून ती पार पाडण्याचा विचार व्यक्तीने केला पाहिजे. कामाचा उत्कृष्ट क्रम शोधून किंवा काम करण्याची सोपी पद्धत शोधून त्याचा प्रत्यक्ष काम करताना उपयोग केल्यास कार्यातील पायऱ्या आणि हालचाली या दोन्हीची बचत होते. उदाहरणार्थ, घराची स्वच्छता करताना झाडणे, झटकणे आणि पुसणे या क्रिया सातत्याने क्रमाने करून घरातील सर्व खोल्या प्रथम झाडून, धूळ झटकून व शेवटी पुसून घेतल्या तर साधनसामग्री हाताळण्यासाठी लागणारा वेळ वाचतो तसेच ही कामे करताना निर्माण झालेल्या लयीमुळे कामाच्या गतीत वाढ होते.

४. **तयार उत्पादनात परिवर्तन :** अनेक कुटुंबाच्या आपल्या घर व्यवस्थित ठेवण्याच्या दर्जाबाबत पूर्वकल्पना असतात. तसेच त्यांच्या सवयी देखील खोलवर रुजलेल्या असतात व बऱ्याचवेळा त्या बदलणे देखील कठीण असते. गृहिणींच्या दृष्टीने काळजीपूर्वक विचार केल्यास आणि कुटुंबियांना नवीन कल्पनांचा स्वीकार करण्यास प्रवृत्त करण्याच्या प्रयत्नांमुळे त्यांना त्यांच्या काही कार्यपद्धतीत बदल करणे शक्य होते. कार्य करणाऱ्या व्यक्तीला तयार उत्पादन किंवा उत्पादनाच्या अंतिम स्वरूपाबाबत जसे दृष्ट-स्वरूप, चव, आकार, आकारमान इत्यादींबाबत स्वतःच्या अपेक्षा

किंवा दर्जाबाबत बदल करावा लागू शकतो. उदाहरणार्थ : कोणत्याही सजावटीशिवाय तयार उत्पादनाचा कुटुंबातील सदस्यांनी स्वीकार केला तर कार्य सुलभ होऊ शकते.

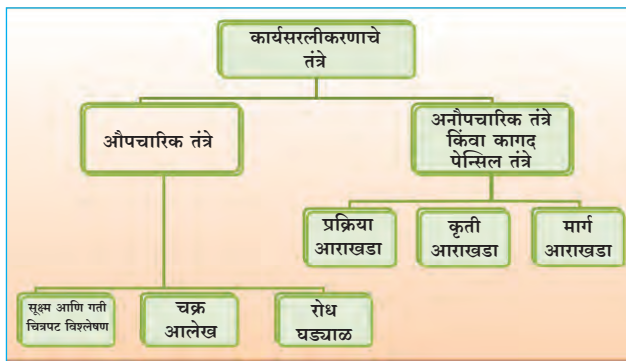
५. **उत्पादनाच्या कच्च्या मालात परिवर्तन :** हा बदल तयार उत्पादनात बदल न करता कच्च्या मालात बदल करणे दर्शवितो. उदाहरणार्थ, कापडी रुमालाऐवजी कागदी रुमालाचा उपयोग केल्यास कापडी रुमाल स्वच्छ करण्याचे श्रम वाचतात. बाजारात उपलब्ध असलेल्या काही खाद्यपदार्थांसाठी तयार मिश्रणाचा वापर करणे किंवा तयार खाद्यपदार्थ विकत घेणे, जसे - मसाले, अंकुरित कडधान्ये किंवा गोठवलेले पदार्थ (Frozen foods) व पारंपरिक धाग्यांपासून तयार होणाऱ्या कपड्यांपेक्षा नवीन प्रकारच्या धाग्यांचे कपडे देखभाल करण्यास सोपे जाते.

या पाच प्रकारच्या परिवर्तनाच्या वर्गाचा एकत्रित अवलंब करून, काळजीपूर्वक व कल्पकतेने विचार करून सध्याच्या कामाच्या सवयी बदलण्याची इच्छा आणि कुटुंबाचे सहकार्य घेण्याची क्षमता यांच्या एकत्रीकरणाने कार्य करणाऱ्याचे काम सोपे, जलद आणि समाधानकारक बनविण्याच्या दिशेने पुढे जाण्यास मदत होईल.

५.४ कार्यसरलीकरणाची तंत्रे :

कार्यसरलीकरण हे प्रामुख्याने गती व वेळेच्या अभ्यासावर आधारित आहे. कार्य करणाऱ्या व्यक्तीच्या कार्य करताना होणाऱ्या विविध हालचालीचे निरीक्षण करून, नोंद घेऊन आणि त्याचे विश्लेषण करून त्याच्या कार्य पद्धतीत बदल करणे शक्य होते. अशी अनेक प्रकारची तंत्रे आहेत जी काम करताना गती व वेळेच्या अभ्यासासाठी वापरली जातात. या तंत्रांचे दोन प्रमुख प्रकारांमध्ये वर्गीकरण केले आहे.

औपचारिक तंत्रे आणि अनौपचारिक तंत्रे :



आकृती ५.६ कार्यसरलीकरणाची तंत्रे

➤ औपचारिक तंत्रे (Formal Techniques) :

औपचारिक तंत्रांना विशिष्ट उपकरणे आणि साधने आवश्यक असतात. गती अध्ययन करण्यासाठी ही तंत्रे जास्त अचूक, प्रभावी आणि शास्त्रीय असतात. या तंत्रांमध्ये सूक्ष्म गती आणि मेमो गती चित्रपट विश्लेषण, चक्र-आलेख आणि रोध घड्याळ तंत्रांचा समावेश होतो.

• सूक्ष्म गती आणि मेमो गती चित्रपट विश्लेषण

(Micro Motion and Memo Motion Film Analysis) :

ही दोन तंत्रे प्रामुख्याने कार्याचे सविस्तर आणि अचूक विश्लेषण करण्यासाठी वापरतात. ज्या कार्याचे सहजपणे चित्रण केले जाऊ शकते, त्या कार्याचे या तंत्राद्वारे विश्लेषण केले जाऊ शकते. यात सामान्य कार्यस्थितीत कामाचे गती चित्र किंवा व्हिडिओ चित्रपट तयार करतात. कामाच्या या रेकॉर्डिंगचे नंतर तज्ज्ञ व्यक्तीद्वारे विश्लेषण केले जाते. गरज पडल्यास पुन्हा हे अनेक व्यक्तीद्वारे तपासले जाऊ शकते. हाताच्या किंवा शरीराच्या इतर अवयवांच्या हालचालीचे विश्लेषण करण्यासाठी या तंत्राचा उपयोग होतो. ही तंत्रे जास्त महाग असतात आणि सामान्यतः गृहकार्याचा अभ्यास करण्यासाठी वापरली जात नाही.

• चक्र आलेख (Cycle Graph) :

हे एक छायाचित्रण उपकरण किंवा यंत्र आहे. शरीराच्या एखाद्या भागाशी जोडलेल्या एका लहान इलेक्ट्रिक बल्बद्वारे प्रक्षेपित केलेल्या प्रकाशाच्या मार्गाची नोंदणी करण्यासाठी चक्र आलेखाचा उपयोग करतात. चक्र आलेखाद्वारे तयार झालेला आलेख ओघवता आणि लयबद्ध किंवा गैर लयबद्ध हालचालींचा नमुना दर्शवितो. उदाहरणार्थ ; इस्त्री करताना, क्रिया करण्याचा मार्ग नोंदविण्यासाठी हाताला लहान इलेक्ट्रिक बल्ब जोडलेला असतो. कार्य करताना हालचाली कमी करण्यासाठी आणि काम करण्याच्या पद्धतीत सुधारणा करण्याच्या मार्गाचा अभ्यास करण्यासाठी हे तंत्र प्रभावी आहे.

• रोध घड्याळ (Stop Watch) :

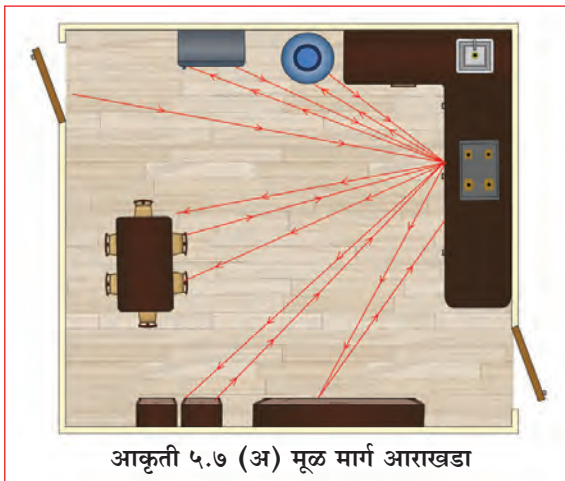
विशिष्ट कार्य पूर्ण करण्यासाठी लागणारा वेळ नोंद करण्यासाठी रोध घड्याळाचा उपयोग केला जातो. रोध घड्याळ इतर तंत्रांबरोबर देखील वापरले जाऊ शकते. काम करणाऱ्या व्यक्तीमध्ये वेळेची जागरूकता निर्माण करण्यासाठी हे तंत्र प्रभावी आहे.

- **अनौपचारिक तंत्रे (Informal Techniques) :** या साध्या तंत्रांना कागद-पेन्सिल तंत्रे असेही म्हणतात. नावाप्रमाणे या तंत्रात काम करताना हालचालींची नोंद करण्याकरिता कागद व पेन्सिलचा उपयोग करतात. विविध गृहकार्याचा अभ्यास करण्यासाठी सामान्यपणे या तंत्रांचा उपयोग करतात. मार्ग आराखडा, प्रक्रिया आराखडा आणि कृती आराखडा ही काही अनौपचारिक तंत्रे आहेत.

तुम्हांला माहीत आहे काय ?

फ्रॅन्क बी. गिलब्रेथ आणि लिलियन एम. गिलब्रेथ या अमेरिकन औद्योगिक मानसशास्त्रज्ञांनी चिन्हे, प्रतीके आणि लघुरूपांचा/संक्षिप्त रूपांचा उपयोग करून गती व वेळ अध्ययनाच्या लिपीचा शोध लावला याला त्यांनी थर्बलिग (Therblig) असे म्हटले आहे. हे त्यांच्या नावाचे उलट अक्षर आहे.

- **मार्ग आराखडा (Pathway Chart) :** हा आराखडा टाचणी व दोरा पद्धत म्हणून देखील ओळखला जाते. मार्ग आराखडा तयार करण्यासाठी विशिष्ट मापात व प्रमाणबद्धतेत काढलेला कामाच्या जागेचा नकाशा, मऊ बोर्ड, टाचण्या आणि दोरा आवश्यक असतो. सुरुवातीला कामाच्या जागेचा नकाशा मऊ बोर्डवर लावला जातो आणि काम करताना कार्य करणारी व्यक्ती ज्या केंद्रावरून वळते त्या कार्यस्थळावर टाचण्या टोचून ठेवतात. काम करताना होणाऱ्या हालचाली किंवा चाललेला मार्ग विशिष्ट टाचणीच्या भोवती दोरा किंवा धागा गुंडाळून नोंदवला जातो. कार्य पूर्ण झाल्यानंतर कामाच्या जागेच्या नकाशावरून गुंडाळलेला दोरा काढून टाकला जातो आणि काम करणाऱ्या व्यक्तीने चाललेले अंतर दोरा मोजून काढले जाते. यानंतर प्रक्रियेचे विश्लेषण करून सुधारित नकाशा



आकृती ५.७ (अ) मूळ मार्ग आराखडा

तयार करतात व दिलेल्या सूचनांच्या आधारे सुधारित मार्ग आराखडा तयार केला जातो. अभ्यासाचा निष्कर्ष काढण्यासाठी मूळ व सुधारित पद्धतीत वापरलेल्या दोऱ्याच्या लांबीची तुलना केली जाते.



आकृती ५.७ (ब) सुधारित मार्ग आराखडा

- **प्रक्रिया आराखडा (Process Chart) :** प्रक्रिया आराखडा म्हणजे काम करणाऱ्या व्यक्तीच्या कामाच्या पद्धतीचे पायरी-पायरीने केलेले वर्णन आहे. हे तंत्र काम करणाऱ्या व्यक्तीच्या हालचालींचे स्थूलमानाने आणि क्रियेचे ढोबळमानाने विश्लेषण करते आणि अनावश्यक हालचाली ओळखण्यास उपयुक्त ठरते.

प्रक्रिया आराखडा तयार करण्यासाठी खालील चिन्हांचा उपयोग करतात.




अ.क्र.	चिन्ह	अर्थ	चिन्हांचे वर्णन
१.	○	छोटे वर्तुळ	एका स्थानाकडून दुसऱ्या स्थानाकडे जाण्याची हालचाल
२.	○	मोठे वर्तुळ	कृती
३.	□	चौरस	गुणवत्तेची तपासणी (डोळ्याने गुणवत्ता तपासणी)
४.	△	त्रिकोण	विलंब
५.	⊙	वर्तुळात भरीव वर्तुळ	एकाच वेळी चालण्याची हालचाल व कृती

आकृती ५.८ प्रक्रिया आराखड्याची चिन्हे

प्रक्रिया आराखडा तयार करण्यास किमान दोन व्यक्तींची आवश्यकता असते, एक व्यक्ती काम करण्यासाठी आणि दुसरी व्यक्ती कामाचे निरीक्षण करून नोंदी घेण्यासाठी. प्रत्येक चिन्हाची पुनरावृत्ती मोजून कामाचे विश्लेषण केले जाते. ज्याचा उपयोग हालचालीमधील त्रुटी ओळखण्यासाठी आणि जेथे सुधारणा आवश्यक आहे असे विशिष्ट बिंदू शोधून काढण्यासाठी होतो. एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी होणाऱ्या अनावश्यक फेऱ्या आणि कामात होणारा विलंब यात सुधारणा करून कामाच्या प्रक्रियेत सुधारणा करण्यासाठी या आराखड्यांचा उपयोग केला जाऊ शकतो.

- **कृती आराखडा (Operation Chart) :** केवळ हाताच्या हालचालींचा अभ्यास करण्यासाठी कृती आराखड्याचा उपयोग होतो. उजव्या आणि डाव्या हाताच्या कृतींचा अतिशय सविस्तर अभ्यास करणे कृती आराखड्यामुळे शक्य होते. या आराखड्यात तीन चिन्हांचा उपयोग करतात. हाताच्या हालचालीकरिता लहान वर्तुळ, हाताच्या आणि बोटांच्या एकत्रित हालचालींसाठी मोठे वर्तुळ आणि त्रिकोण हे हात व बोटांची काहीही हालचाली न होता स्थिर असणे दर्शविते. हा आराखडा तयार करण्यासाठी कमीतकमी तीन व्यक्तींची आवश्यकता असते; एक व्यक्ती उजव्या हाताच्या कृतींचे निरीक्षण करण्यासाठी, दुसरी व्यक्ती डाव्या हाताच्या कृतींच्या निरीक्षणासाठी आणि तिसरी कार्य करणारी व्यक्ती. उजव्या व डाव्या हाताच्या कृतींचा अभ्यास करण्यासाठी दोन स्वतंत्र आराखड्यांचा उपयोग करतात.

खालील आकृती कृती आराखड्यात वापरल्या जाणाऱ्या चिन्हांचा अर्थ व वर्णन दर्शविते.

अ.क्र.	चिन्ह	अर्थ	चिन्हांचे वर्णन
१.		छोटे वर्तुळ	हातांच्या हालचाली
२.		मोठे वर्तुळ	हातांच्या व बोटांच्या हालचाली एकत्रितपणे
३.		त्रिकोण	हात व बोटांची काहीही हालचाल न होता स्थिर असणे.

आकृती ५.९ कृती आराखड्याची चिन्हे

५.५ मुंडेलच्या परिवर्तनाच्या वर्गाचा घरगुती कार्यासाठी वापर :

अ. कपडे वाळविणे : कपडे वाळत घालताना खालील मुद्दे अवश्य लक्षात ठेवावेत.

- कपडे वाळविण्यासाठीचा दांडा किंवा दोरी योग्य उंचीवर असावी. जर ते जास्त उंच असेल तर खांद्याच्या स्नायूवर ताण निर्माण होतो. जर ते कमी उंचीवर असेल तर विनाकारण पाठीतून वाकावे लागते आणि त्यामुळे पाठ दुखू शकते.
- कपडे वाळत घालण्यासाठी जर स्टॅन्डचा उपयोग करणार असाल तर त्याची उंची देखील योग्य असावी.
- कपडे वाळत घालताना कपडे एका बादलीत घेऊन बादली योग्य उंचीच्या स्टूलवर ठेवावी.

ब. घर झाडणे : घर झाडताना खालील मुद्दे अवश्य लक्षात ठेवावेत.

- एकाच वेळी जास्त जागा स्वच्छ करण्यासाठी जाड किंवा मोठ्या व लांब झाडूचा वापर करावा.
- एकाच वेळी फरशीचा एकच भाग पूर्ण स्वच्छ करावा व एकदाच स्वच्छ करावा.
- झाडताना हालचाली सफाईदार, लयबद्ध व कमीतकमी असाव्यात.
- झाडताना अडथळा निर्माण होऊ नये यासाठी फर्निचरची मांडणी विचारपूर्वक करावी.

क. फरशी पुसणे : फरशी पुसताना खालील मुद्दे अवश्य लक्षात ठेवा.

- पाठीतून वाकणे टाळण्यासाठी लांब दांडा असलेल्या पुसण्याच्या उपकरणांचा वापर करावा.
- पाणी चांगल्या प्रकारे शोषून घेणारे, चांगल्या दर्जाचे स्पंज किंवा कापडाचे पुसणे असावे.
- फरशी पुसताना हालचाली लयबद्ध असाव्यात.

ड. भाज्या चिरणे : भाज्या चिरताना किंवा तोडताना खालील मुद्दे अवश्य लक्षात ठेवावेत.

- भाजी चिरण्यासाठी धारदार व मजबूत पाते असलेली उत्तम दर्जाची सुरी वापरावी.

- सुरीची पकड चांगली असण्यासाठी सुरीची मूठ चांगली असायला हवी.
- भाजी चिरण्यासाठी उत्तम दर्जाचा चॉपिंग बोर्ड वापरावा.
- भाजी चिरण्याचे साधन स्वयंपाक घरातील तयारी करायच्या जागेजवळ ठेवावे, ज्या ठिकाणी ते प्रथम वापरायचे असते.

जरा डोके चालवा :

घरगुती कार्यातील इतर कार्य शोधून काढा. ज्यात सुधारणा करणे आवश्यक आहे व अशा कार्यांना मुंडेलचे परिवर्तनाचे वर्ग वापरा.

मुंडेल यांच्या परिवर्तनाच्या वर्गाच्या वापराची ही दैनंदिन कार्याची काही उदाहरणे आहेत, अशी अनेक उदाहरणे आपण दैनंदिन जीवनात अनुभवतो. असे बदल केल्यास वेळेची व श्रमाची बचत होऊन कार्य सुलभ होण्यास निश्चित मदत होईल.

तुम्ही आठवू शकता का?

- व्यक्तीवर घरातल्या आणि बाहेरच्या बऱ्याच जबाबदाऱ्या असतात; म्हणूनच त्यांनी त्यांच्या कामाच्या पद्धतीत कशी सुधारणा करता येईल याचा काळजीपूर्वक अभ्यास केला पाहिजे.
- कार्यसरलीकरण हे कार्य सुधारण्याचे साधन आहे.
- शास्त्रीय व्यवस्थापनाच्या उपयोगाने कार्यसरलीकरण साध्य करता येते.
- कार्यसरलीकरणाची व्याख्या, “काम करण्याच्या सोप्या, सहज आणि जलद पद्धतीचा जाणीवपूर्वक शोध घेणे” अशी केली जाते.
- डॉ. मार्विन मुंडले यांनी दिलेल्या पाच परिवर्तनाच्या वर्गाचा उपयोग करून कामाच्या विद्यमान पद्धतीचे विश्लेषण करून कार्यसरलीकरण करणे शक्य आहे.
- प्रत्येक वर्गातील बदल कामाची आणि कार्य करणाऱ्या व्यक्तीची कार्यक्षमता वाढविण्यासाठी विशिष्ट सुधारणा

सुचवितात. हे वर्ग खालीलप्रमाणे बदल सुचवितात.

१. शरीराच्या स्थिती व गतीमध्ये परिवर्तन
 २. कार्यरचनेत व साधनसामग्रीत परिवर्तन
 ३. उत्पादन क्रमात परिवर्तन
 ४. तयार उत्पादनात परिवर्तन
 ५. कच्च्या मालात परिवर्तन
- कार्यसरलीकरणाची औपचारिक व अनौपचारिक तंत्रे कार्य पद्धतीचे विश्लेषण करण्यासाठी व सुधारणा करण्यासाठी उपयोगात आणावीत.
 - गृहकार्यात अशा प्रकारचे बदल करून कामे केल्यास, त्याला कमी वेळ व कमी श्रम लागतील आणि काम करणाऱ्या व्यक्तीस थकवा जाणवणार नाही.
 - कार्यसरलीकरण कामाचा दर्जा व उत्पादन वाढविण्यास मदत करते.

स्वाध्याय

• वस्तुनिष्ठ प्रश्न :

१) बहुपर्यायी प्रश्न :

१. कार्यसरलीकरण म्हणजे कमीत कमी
आणि ऊर्जेचा वापर.
अ. उपकरणे ब. वेळ
क. पैसा ड. साधने

२. पोषक वातावरण, कार्यक्षम उपकरणे आणि साधी, सुलभ व कार्यपद्धती, वेळेबरोबर ऊर्जा व्यय कमी करू शकते.
अ. नेहमीच्या ब. प्रमाणित
क. नियमित ड. लयबद्ध

३. गती व वेळ अध्ययनाच्या लिपीस

असे म्हटले जाते.

- अ. कृती आराखडा ब. थर्बलिंग
क. गिलब्रेथ ड. डेलमन

४. डॉ. मार्विन यांनी परड्यु विद्यापीठात
१९४० साली परिवर्तनाच्या वर्गाची संकल्पना मांडली.

- अ. मुंडेल ब. मार्कर
क. म्युलर ड. मॉटो

५. कृती आराखड्याचा उपयोग फक्त
हालचाली अभ्यासण्यासाठी करतात.

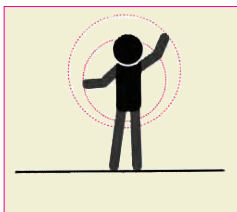
- अ. हात ब. पाय
क. बोटे ड. शरीर

२) खालील विधाने चूक किंवा बरोबर ते ओळखा :

- पाठीवर ओझे वाहून नेण्याची पद्धत हे गुरुत्वाकर्षण केंद्राचा विचार करणे याचे उदाहरण आहे.
- कार्यसरलीकरणामुळे कामाचा दर्जा व कार्यक्षमता सुधारली जाऊ शकत नाही.
- लांब दांड्याच्या पुसण्याच्या उपकरणांचा उपयोग केल्याने शरीर योग्य स्थितीत राहते.
- मार्ग आराखडा तयार करण्यासाठी कार्यस्थळाचा नकाशा आवश्यक असतो.
- स्वयंपाकात तयार मिश्रणांचा उपयोग करणे हे तयार उत्पादनातील परिवर्तनाचे उदाहरण आहे.
- कपडे दोरीवर वाळत घालताना, कपड्याची बादली जमिनीऐवजी मेजावर ठेवणे योग्य आहे.

३) आकृत्या ओळखा :

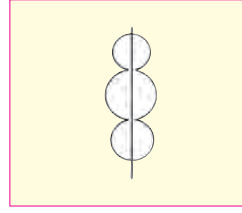
१.



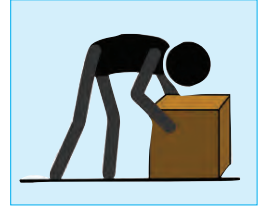
२.



३.



४.



४) तक्ता पूर्ण करा :

१)

चिन्ह	अर्थ	चिन्हाचे वर्णन
○		
	मोठे वर्तुळ	
△		हात व बोटांची काहीही हालचाल न होता स्थिर असणे.

२)

चिन्ह	अर्थ	चिन्हाचे वर्णन
○	छोटे वर्तुळ	
○		कृती
	चौरस	
△	त्रिकोण	
⊙		एकाच वेळी चालण्याची हालचाल व कृती

• लघुत्तरी प्रश्न :

१. व्याख्या लिहा :

१. कार्यसरलीकरण

२. टिपा लिहा :

१. कार्य करताना शरीर संस्थिती
२. कार्यरचनेत व साधनसामग्रीत परिवर्तन
३. कार्यात लय साधणे.
४. कार्य करताना दोन्ही हातांचा उपयोग
५. कार्यसरलीकरणाची औपचारिक तंत्रे
६. कृती आराखडा
७. प्रक्रिया आराखडा

३. खालील प्रश्नांची थोडक्यात उत्तरे लिहा :

१. शरीर यांत्रिकीची तत्त्वे स्पष्ट करा.
२. कार्यसरलीकरणाचे महत्त्व लिहा.
३. गती मितव्ययाची तत्त्वे स्पष्ट करा.
४. कार्यसरलीकरणाची औपचारिक तंत्रे लिहा.

• दीर्घोत्तरी प्रश्न :

१. कार्यसरलीकरणाची व्याख्या लिहा व कार्य सरलीकरणाचे महत्त्व स्पष्ट करा.

२. परिवर्तनाच्या वर्गांची नावे लिहा व त्यातील कोणतेही दोन वर्ग उदाहरणासह स्पष्ट करा.
३. कार्यसरलीकरणाच्या दृष्टिकोनातून कार्यस्थळाची रचना करताना लक्षात घेण्याच्या मुद्द्यांची यादी करा.
४. मार्ग आराखडा व प्रक्रिया आराखड्याचे आकृतीसह वर्णन करा.
५. कार्यसरलीकरणाच्या तंत्रांचे वर्गीकरण करा व कृती आराखडा स्पष्ट करा.

प्रकल्प/असाईनमेंट :

१. कार्य करताना योग्य व अयोग्य शरीर संस्थितीचे निरीक्षण करून यादी तयार करा.

संबंधित कृती :

१. गृहकार्यातील कोणत्याही एका कार्याचा मार्ग आराखडा तयार करा.

