तृतीय वर्ष कला

सत्र - V (CBCS)

मानसशास्त्र अभ्यासपत्रिका क्र. VII

बोधनिक मानसशास्त्र

विषय कोड : UAPS503

© UNIVERSITY OF MUMBAI

प्रा. सुहास पेडणेकर
कुलगुरू,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रा. रवींद्र द. कुलकर्णी,
प्र-कुलगुरू,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रा. प्रकाश महानवर
संचालक,
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था,
मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

प्रकल्प समन्वयक : **प्रा. अनिल आर. बनकर**
सहयोगी प्राध्यापक, इतिहास विभाग व
प्रमुख, मानव्यविद्याशाखा,
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई

अभ्यास समन्वयक : **डॉ. नरेश तांबे**
सहाय्यक प्राध्यापक, मानसशास्त्र विभाग,
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.

संपादक : **डॉ. अर्चना कांबळे**
अभ्यासक्रम समन्वयक (मानसशास्त्र)
दूर व मुक्त अध्ययन संस्था (IDOL),
मुंबई विद्यापीठ.

अभ्यास लेखक : **डॉ. गणेश विष्णू लोखंडे**
मानसशास्त्र विभाग प्रमुख,
रयत शिक्षण संस्थेचे,
छत्रपती शिवाजी महाराज महाविद्यालय, सातारा (स्वायत्त)

: **प्रेम कैलाश म्हापदी**
१०१, विनायक अपार्टमेंट,
शिवाई नगर, ठाणे पश्चिम, ठाणे

: **रुपाली संदीप गावडे**
सहायक प्राध्यापक,
महात्मा फुले महाविद्यालय,
पॉवर हाउस मार्ग, पिंपरी, पुणे-१७.

: **रसिका धुपकर**
सहाय्यक प्राध्यापक,
एन.जी.आचार्य आणि डी.के.मराठे कला, वाणिज्य व
विज्ञान महाविद्यालय, चेंबुर, मुंबई.

सप्टेंबर २०२२, मुद्रण - १

प्रकाशक : संचालक, दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ,
विद्यानगरी, मुंबई - ४०० ०९८.

अक्षर जुळणी व मुद्रण : मुंबई विद्यापीठ मुद्रणालय,
विद्यानगरी, सांताक्रुझ (पूर्व), मुंबई - ४०० ०९८

अनुक्रमणिका

क्रमांक	शीर्षक	पृष्ठ क्रमांक
	वेदन : आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे	
१.	वेदन : आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे - I	१
२.	वेदन : आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे - II	२२
	अवधान आणि बोधावस्था	
३.	अवधान आणि बोधावस्था - I	३९
४.	अवधान आणि बोधावस्था -II	५६
	संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती	
५.	संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती - I	७२
६.	संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती-II	८५
	दीर्घकालीन स्मृती	
७.	दीर्घकालीन स्मृती - I	९६
८.	दीर्घकालीन स्मृती -II	१११

❖❖❖❖

तृतीय वर्ष कला शाखा (TYBA)
सत्र - V (CBCS)

शैक्षणिक वर्ष २०२२-२०२३ पासून तृतीय वर्ष कला शाखेसाठी मानसशास्त्र विषयाचा सुधारित अभ्यासक्रम
बोधनिक मानसशास्त्र, पेपर - V भाग- I

संकेतांक	सत्र	विषय शीर्षक	श्रेय (Credit)	गुण
UAPS504	५	बोधनिक मानसशास्त्र, भाग- I	४	१००

उद्दिष्ट:

1. विद्यार्थ्यांना बोधनिक मानसशास्त्राच्या मूलभूत संकल्पना आणि मूलभूत बोधनिक प्रक्रियांचे ज्ञान आणि समज निर्माण करणे.
2. दैनंदिन जीवनातील बोधनिक प्रक्रियांच्या विविध अनुप्रयोगांबद्दल विद्यार्थ्यांमध्ये जागरुकता निर्माण करणे आणि इतर क्षेत्रातील जसे, सामाजिक, शैक्षणिक, औद्योगिक, असामान्य, समुपदेशन, क्रीडा, आरोग्य, शिक्षण आणि न्यूरो-सायकॉलॉजी, त्यांचे अनुप्रयोग समजून घेण्यास सक्षम करण्यासाठी पाया तयार करणे.
3. बोधनिक प्रक्रियेच्या प्रात्यक्षिकांच्या अभ्यासक्रमांसाठी विद्यार्थ्यांना सैद्धांतिक अभिमुखता आणि पार्श्वभूमी समजणे.
4. बोधनिक मानसशास्त्र क्षेत्रात उच्च शिक्षण आणि करिअरसाठी विद्यार्थ्यांमध्ये पाया तयार करणे.

सत्र – ५

बोधनिक मानसशास्त्र: भाग- I (क्रेडीट ४) आठवड्याला ४ तासिका

प्रकरण १: वेदन: आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे

- **a)** ओळख आणि मूळ संकल्पना
- **b)** मानवी वेदनिक प्रणाली
- **c)** प्रत्याभिज्ञान
- **d)** सामाजिक वेदन

प्रकरण २: अवधान आणि बोधावस्था

- **a)** प्रस्तावना
- **b)** अवधान
- **c)** बोधावस्था

प्रकरण ३. संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती

- **a)** प्रस्तावना
- **b)** संवेदी स्मृती
- **c)** अल्पकालीन स्मृती
- **d)** कार्यकारी स्मृती

प्रकरण ४: दीर्घकालीन स्मृती

- **a)** प्रस्तावना
- **b)** स्मृती आणि स्मृतिलोप
- **c)** दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना
- **d)** असूचक स्मृती
- **e)** सूचक स्मृती

अभ्यासासाठी पुस्तक

Gilhooly, K.; Lyddy,F. & Pollick F. (2014). Cognitive Psychology, McGraw Hill Education

संदर्भ सूची

1) Ashcraft, M. H. &. Radvansky, G. A. (2009). *Cognition.* (5th ed), Prentice Hall, Pearson education
2) Francis, G., Neath, I., & VanHorn, D. (2008). *Coglab 2.0 on a CD.* Wadsworth Cengage Learning, international student edition
3) Galotti, K.M. (2014). Cognitive Psychology: In and Out of the Laboratory. (5th ed.). Sage Publications (Indian reprint 2015)
4) Goldstein, E. B. (2007). *Psychology of sensation and perception.* New Delhi: Cengage learning India, Indian reprint 2008
5) Matlin, M.W. (2013). *Cognitive Psychology, 8th* ed., international student version, John Wiley & sons
6) Reed, S. K. (2004). *Cognition: Theory and Applications.* (6th ed.), Wadsworth/ Thomson Learning
7) Robinson-Riegler, B., & Robinson-Riegler, G. L. (2008). *Cognitive Psychology – Applying the science of the Mind.* (2nd ed.). Pearson Education. New Delhi: Indian edition by Dorling Kindersley India pvt ltd.
8) Srinivasan, N., Gupta, A.K., & Pandey, J. (Eds). (2008). *Advances in Cognitive Science.* Volume 1, New Delhi, Sage publications
9) Sternberg, R.J. (2009). *Applied Cognitive Psychology: Perceivnig, Learning, and Remembering.* New Delhi: Cengage learning India, Indian reprint 2009
10) Solso, R.L., Maclin, O.H., & Maclin, M.K. (2013). *Cognitive Psychology.* Pearson education, New Delhi, first Indian reprint 2014

Surprenant, A.M., Francis, G., & Neath, I. (2005). *Coglab Reader.* Thomson Wadsworth

❖❖❖❖

१

वेदन: आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे - I

घटक संरचना

१.० उद्दिष्ट्ये

१.१ प्रस्तावना

१.१.१ वेदनाचे मूळ स्वरूप

१.१.२ भौतिक जगाचे वेदनिक पुनर्सादरीकरण

१.२ वेदनाचे सैद्धांतिक उपगम

१.२.१ वेदनाचे ऊर्ध्वगामी उपगम

१.२.२ वेदनाचे अधोगामी उपगम

१.२.३ वेदनिक संघटन: संभाव्यता तत्त्व

१.३ शरीरातील विभिन्न ग्राहके

१.४ सारांश

१.५ प्रश्न

१.६ संदर्भ

१.०. उद्दिष्ट्ये

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर अध्ययनार्थी हे समजण्यास सक्षम असेल:

- वेदनाचे स्वरूप कसे आहे?
- वेदनाची प्रक्रिया समजून घेण्याचे विविध सैद्धांतिक उपगम कोणते आहेत?
- मानवी प्रणालीतील निरनिराळे वेदनात्मक/वेदनिक संघटन कोणते आहेत?

१.१. प्रस्तावना

जगाच्या संवेदी अनुभवाच्या संघटनेला वेदन (perception) असे संबोधले जाते. यात पर्यावरणीय उद्दिपके ओळखणे, तसेच या उत्तेजनांना प्रतिसाद म्हणून कार्य करणे आवश्यक असते. पर्यावरणाचे आवश्यक गुण आणि घटक यांची माहिती आपण वेदन प्रक्रियेतून घेत असतो. आपल्या सभोवतालच्या जगाचा केवळ अर्थच नाही, तर त्याच्यामध्ये कृती करण्यासही आपण समर्थ आहोत, याची जाणीव वेदनातून आपणांस होत असते.

या पाठात आपण वेदनिक माहितीचे स्रोत म्हणून दृक, श्रवण आणि कायिक वेदन यांचे परीक्षण करणार आहोत. ही वेदनिक माहिती आपणांस भौतिक आणि सामाजिक पर्यावरणात मार्गनिर्देशन करण्यासाठी महत्त्वपूर्ण असते.

१.१.१ वेदनाचे मुलभूत स्वरूप (Basic Nature Of Perception)

वेदन प्रक्रियेमध्ये अशा अनेक पायऱ्या असतात, ज्यांची सुरूवात पर्यावरणीय उद्दिपकांपासून होते आणि त्या उद्दीपनाच्या स्पष्टीकरणाने संपते. वेदन ही माहितीचा अर्थ लावण्याची प्रक्रिया आहे. दुस-या शब्दांत सांगायचे झाले, तर उद्दिपके आहे हे लक्षात घेण्याची प्रक्रिया म्हणजे संवेदन (sensation) होय, तर उद्दीपनाचा अर्थ काय आहे, हे शोधून काढण्याची प्रक्रिया म्हणजे वेदन होय. उदाहरणार्थ, जेव्हा आपण काही पाहतो, दृश्यमान उद्दीपक हे प्रकाश ऊर्जा असते, जे बाह्य-जगतातून येते आणि आपले डोळे हे संवेदक असतात. हे बाह्य-जगताचे चित्र मेंदूतील दृक्-खंडामध्ये (visual cortex) एका विचारात परिवर्तीत होते, कारण ही बाह्य-जगताची आपल्या डोळ्यांतील प्रतिमा ही आपल्या दृष्टिपटलावर (retinas) प्रक्षेपित होते, आपण या प्रतिमेचे अर्थबोधन करू शकतो आणि त्रिमितीय जगाचे एक प्रतिरूप निर्माण करू शकतो. जरी संवेदन हा आपल्या जाणिवेचा पाया असला, तरी सर्वच संवेदने वेदनात परिवर्तीत होत नाहीत. ज्या संवेदनांकडे आपण लक्ष देतो, त्या संवेदनाचे पुढे वेदन होते. खरे तर, आपण अनेकदा दीर्घ काळासाठी तुलनेने स्थिर असणाऱ्या उद्दिपकांना लक्षात घेण्यात अपयशी ठरतो, याला संवेदी समायोजन (sensory adaptation) म्हणून ओळखले जाते. उदाहरणार्थ, समजा तुम्ही तुमच्या मानसशास्त्राच्या नियतकालिकावर रात्री उशीरापर्यंत काम करत आहात आणि तुम्हाला एक पंख्याचा आवाज एकू येत आहे. मात्र, तुम्ही लिहित राहता. थोड्या वेळाने पंख्याचा आवाज येत असूनही तुम्हाला जाणवत नाही. जरी पंख्याचा कर-कर आवाज अजूनही उपस्थित असला आणि तुमच्या श्रवण संवेदी ग्राहींवर (auditory sensory receptors) परिणाम करत असला, तरीही तुम्ही तुमचे लिखाण सुरू केल्याने त्याबाबतीत कमी जागरूक होता. वस्तुस्थिती ही आहे, की तुम्हांला आता अजिबात आवाज येत नसतो, जे संवेदी समायोजन प्रात्यक्षिक दर्शविते आणि ही वस्तुस्थिती, की संवेदन आणि वेदन या दोन्ही संबंधित संकल्पना असल्या, तरीही त्या भिन्न आहेत.

कोणत्याही वेदनिक प्रक्रियेला लागू होणारी पायाभूत तत्त्वे आणि सिद्धांत यांवर या विभागात सविस्तर चर्चा केली जाईल. दृक्, श्राव्य, आणि कायिक अशा वेदनिक प्रक्रियांच्या क्षमता, तसेच वेदनिक अनुभवावर पायाभूत तत्त्वांचा प्रभावावरदेखील सखोल चर्चा केली जाईल.

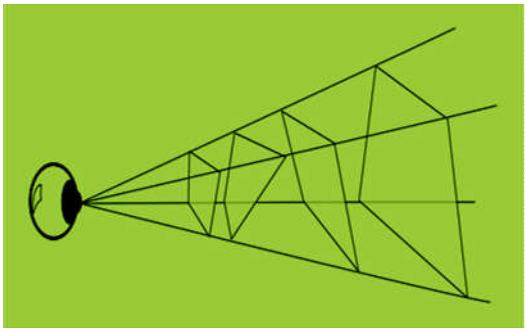
१.१.२ भौतिक जगाचे वेदनिक पुनर्सादरीकरण (Perceptual Representation Of The Physical World):

वेदनाचे अंतर्गत किंवा बाह्य असे वर्गीकरण केले जाऊ शकते. आपली शरीर अंतर्गत वेदनातून (internal perception) आपल्याशी संवाद साधत असते. त्यामुळे आपल्या शरीरात काय चालले आहे, हे समजते. उदाहरणार्थ, आपण दु:खी, आनंदी, उदास आहोत की नाही, हे शरीर सांगते. हे आपणांस आपल्या शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांवर जाणवलेल्या वेदना, आनंद यांद्वारे समजते. जसे की, जेव्हा आपल्याला कळते, की आपल्याला डोकेदुखी होत आहे. याउलट बाह्य वेदन (external perception) म्हणजे आपल्या इंद्रियानुभवातून

शरीराबाहेरील जगाचे आकलन करण्याची क्षमता होय. उदाहरणार्थ, रंग, आकार, पोत, सांगितीक सूर इत्यादींचे वेदन. बोधनिक मानसशास्त्राच्या क्षेत्रातील अभ्यासामुळे संवेदी प्रक्रिया आणि त्यांची गतिके अधिक चांगल्या प्रकारे आपणांस समजू लागली आहे.

बोधनिक मानसशास्त्रानुसार वेदन ही एक बोधनिक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये माहितीवर प्रक्रिया करून माहितीचे रूपांतर अर्थामध्ये केले जाते. एक मुख्य प्रश्न हा आहे, की आपल्या इंद्रियांना भौतिक जगाचे अचूकपणे पुनर्सादरीकरण करण्यासाठी पुरेशी माहिती मिळते का, आणि जर तसे नसेल तर का नाही? याचे साधे उत्तर 'नाही' असे आहे, कारण आपल्या वेदनिक अवयवांना मर्यादा असतात. त्यामुळे आपणांस पुरेशी माहिती मिळत नाही. पिझ्लो (२००१) यांच्या मते, माहिती-प्रक्रिया एक गंभीर समस्या आहे, जी व्युत्क्रमीय-समस्या म्हणून ओळखली जाते. ही समस्या स्पष्ट करते, की सर्वोत्तम संवेदी अवयवदेखील भौतिक जगाचे अचूक पुनर्सादरीकरण का प्रदान करू शकत नाहीत. या समस्येचे वर्णन पुढीलप्रमाणे करता येईल: त्रिमितीय वस्तू जेव्हा आपल्या डोळ्यांवर प्रक्षेपित केल्या जातात, तेव्हा त्यांना द्विमितीय समजले जाते. त्यांच्या द्विमितीय स्वरूपामुळे ही चित्रे वास्तवात अस्तित्वात असणाऱ्या नेमक्या त्रिमितीय जगाचे वर्णन करण्यासाठी माहिती देऊ शकत नाहीत. यामुळे प्रतिमांची एक मिती लोप पावली असून द्विमितीय प्रतिमांपासून त्रिमितीय दृश्याकडे प्रतिमानिर्मितीची प्रक्रिया जाऊ शकत नाही.

आकृती १.१ माहिती प्रक्रियेचे व्युत्क्रमीय स्वरूप



{**स्रोत:** गिल्हूली; स्लहार}

आकृती १.१ ही प्रतिमा विविध आकारांनी निर्माण करता येते. येथे त्रिकोण जर ते विशिष्ट पद्धतीने अभिमुखीत असतील, तर अनेक संभाव्य त्रिकोणांची विशिष्ट पद्धतीने मांडणी करून समान लांबीच्या बाजू असणाऱ्या त्रिकोणाची प्रतिमा निर्माण करणे शक्य आहे. मात्र, त्यासाठी आपल्या दृष्टिपटलावरील प्रतिमेने गमावलेली माहिती कशी पुनर्प्राप्त करावी, हे आपल्या मेंदूने शोधून काढले पाहिजे.

मागील परिच्छेदामध्ये आपण असे म्हटले होते, की व्युत्क्रम समस्येमुळे आणि जेव्हा आपण पाहतो, तेव्हा आपण माहिती गमावतो. ही वस्तुस्थिती की आपल्यांतील बहुतेक लोकांचे भौतिक जगाशी असणाऱ्या आपल्या परस्परसंवादात खूप चांगले असतात, अस दर्शविते, की आपल्या वेदनिक प्रणालींनी (perceptual systems) आपल्या प्रक्रिया क्षमतेच्या सैद्धांतिक मर्यादांच्या जवळपास जाण्याचा मार्ग शोधला आहे..

१.२ वेदनाचे सैद्धांतिक उपगम (Theoretical Approaches To Perception):

डोळा, कान आणि नाक यांसारखे आपले ज्ञानेंद्रिय आपल्याला बाहेरच्या जगाची माहिती गोळा करण्यास सहाय्य करतात. शरीरातील प्रत्येक इंद्रिय अवयव हा संवेदी प्रणालीचा (sensory system) भाग आहे, जो मेंदूला प्राप्त माहिती पाठवतो. इंद्रियांच्या शारीरिक ऊर्जेचा उपयोग जगाचे अर्थबोधन करण्यासाठी कसा केला जातो, हे पाहून मानसशास्त्रज्ञ भारावून जातात. झाडे, इमारती, वाहने, आवाज, अभिरुची आणि तीक्ष्ण गंध यांचे स्वरूप निश्चित करण्यासाठी लोक आपल्या इंद्रियांचा वापर करतात. पर्यावरणात उपलब्ध असणाऱ्या माहितीमुळे संवेदनाचा थेट परिणाम किती प्रमाणात होतो, याविषयी मानसशास्त्रज्ञांमध्ये लक्षणीय मतभेद आहेत. अनेक संशोधकांनी असा युक्तिवाद केला आहे, की वेदनिक प्रक्रिया या सोप्या नसतात आणि त्या स्वत: उद्दिपकात समाविष्ट असणारी माहितीसह त्या प्रक्रिया अनुभवणाऱ्या एखाद्या व्यक्तीच्या त्यांविषयीच्या अपेक्षा आणि त्यांचे पूर्व-ज्ञान यांमुळे त्या प्रभावित होतात. वेदन प्रक्रिया स्पष्ट करण्यासाठी दोन सैद्धांतिक दृष्टिकोन आहेत: १) ऊर्ध्वगामी उपगम (bottom-up approach) आणि २) अधोगामी उपगम (Top-down approach).

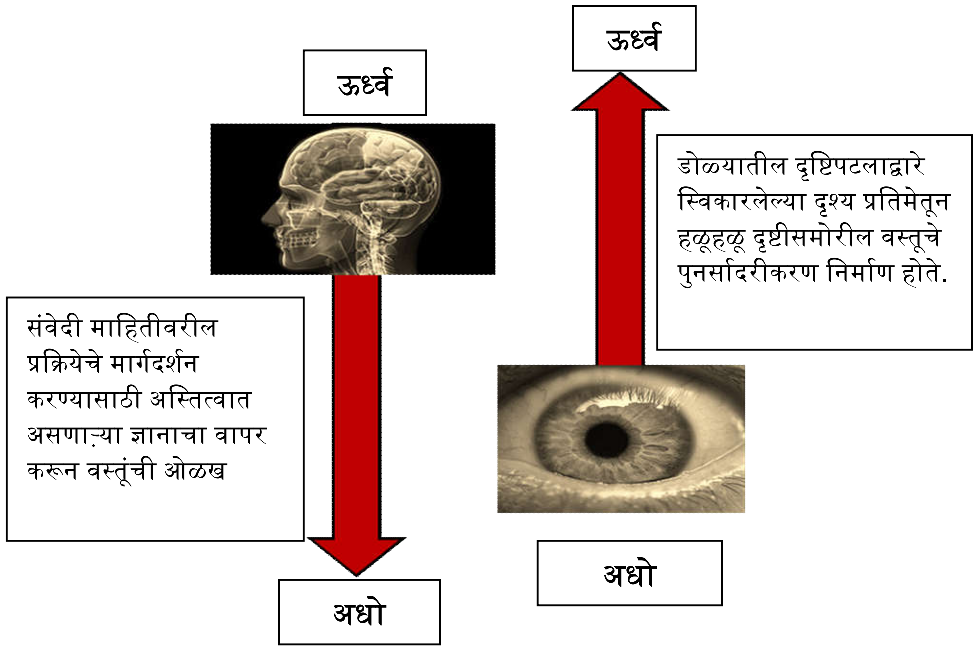
१.२.१ वेदनाचे ऊर्ध्वगामी उपगम (Bottom-Up Approaches to Perception):

ऊर्ध्वगामी प्रक्रियेला काही क्षेपापासून प्रारंभ होतो, कारक व्यापाराद्वारे त्यातून समृद्ध विशिष्ट असा निउपादान आपल्याला मिळतो. म्हणजेच वस्तू काय आहे आपणांस समजते. ही यंत्रणा एकदेशीय असते. यातील विविध टप्यात, एका टप्यात जी प्रक्रिया झाली आहे ती मागे फिरविता येत नाही. निम्न स्तरावरील प्रक्रियेपासून उच्च स्तरावरील प्रक्रियेपर्यंत पोहोचणे, म्हणजे ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया होय.

ऊर्ध्वगामी प्रक्रियेत मूळ संवेदी उपादानाचे अनिश्चितपणे सुरू राहणाऱ्या परिवर्तनाच्या श्रुंखलेद्वारे एका अंतिम पुनर्सादरीकरणात होणाऱ्या परिवर्तनाचा समावेश होतो. ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया तेव्हा उद्भवते, जेव्हा वेदनिक यंत्रणा अधिक क्लिष्ट पुनर्सादरीकरण निर्माण करण्यासाठी स्वत:वरच कार्य करतात. दुस-या शब्दांत सांगायचे, तर ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया ही वेदनिक प्रणालीद्वारे वैशिष्ट्यीकृत होते, ज्या उत्तरोत्तर अत्याधुनिक पुनर्सादरीकरणाची रचना करू शकतात.

ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया घडते, कारण नवीन वेदनिक माहिती आपणांस वेदन ग्राहिंद्वारे प्राप्त होते आणि त्यासाठी पूर्वीच्या ज्ञानाचा किंवा अनुभवांचा वापर करण्याची आवश्यकता नसते. ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया तेव्हा उद्भवते, जेव्हा उद्दिपनातून माहिती इंद्रियांद्वारे वर मेंदूपर्यंत पाठविली जाते, जो तिचे नंतर “निष्क्रियपणे” अर्थबोधन करतो. यालाच “ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया” (bottom-upprocessing) किंवा "माहिती-चलित प्रक्रिया" (data-driven processing) असे म्हणतात, कारण माहितीची प्रक्रिया पर्यावरण कसे आहे, यापासून सुरू होते. वेदन हे संवेदी उपादानापासून निर्माण होते. उदाहरणार्थ, जेव्हा तुम्ही एखादे पुस्तक वाचत असता, तेव्हा तुम्ही पहिला शब्द वाचता, मग दुसरा, नंतर तिसरा आणि शेवटी आतापर्यंत जाणवलेले सर्व शब्द एकत्र करून संपूर्ण वाक्याचे संवेदन होते.

आकृती १.२ दृश्य प्रक्रिया प्रारूपे



{**स्त्रोत:** Owlcation, CC0 Public Domain images, via Pixabay}

अ. नमुना अनुरूपण /अनुकरणीय सिद्धांत (Template Matching /Exemplar Theory):

नमुना अनुरूपणीय सिद्धांत स्पष्ट करतो, की आपण पाहिलेल्या प्रत्येक गोष्टीचे आकृतिबंध किंवा नमुने आपल्या स्मृतीमध्ये संग्रहित केले जातात. जोपर्यंत आपल्याला जुळणी सापडत नाही, तोपर्यंत एखाद्या वस्तूची तुलना विविध उदाहरणांशी केली जाते. उदाहरणार्थ, ‘क’ आपण पाहिले असेल तर अक्षरातून ‘क’ जोपर्यंत दिसत नाही, तोपर्यत आपण अनेक अक्षरांशी ‘क’ ची तुलना करीत असतो. नमुना किंवा अनुरूपणीय सिद्धांत असे प्रतिपादन करतो, की आकृतिबंधांचे अचूक विश्लेषण केले जात नाही. परंतु, त्याऐवजी नमुना समग्र अस्तित्व आहे, जो आकृतिबंधांचे दोन संच किती परस्परव्याप्त आहेत, हे निर्धारित करण्यासाठी उपादान आकृतिबंधांमध्ये तुलना करतो. अनुकरणीय सिद्धांताच्या काही त्रुटी आहेत. जेव्हा पार्श्वभूमी आणि प्रकाश बदलत असतात, तसेच आकार बदलतात, तेव्हा नमुने जुळविणे कठीण असते.

उदाहरणार्थ, अक्षरांचे आकार, अभिमुखता थोडी वेगळे असल्यास इंग्रजीतील २६ अक्षरे जुळवणारा साचा वापरूनदेखील आपणांस वाचता येणार नाही. नमुना अनुरूपण प्रारुपातून संवेदन प्रक्रियेचे पूर्ण स्पष्टीकरण होऊ शकत नाही. कारण, इतके सर्व नमुने लक्षात ठेवणे अशक्य आहे. दुसरे असे, की जसजसे तंत्रज्ञान विकसित होते, नवनवे अनुभव येतात तसा नवनव्या वस्तूंचा अनुभव वाढत जातो. याचे नमुने कधी आणि कसे तयार होतात आणि वाढत गेलेल्या नमुन्यांचा मागोवा आपण कसे लक्षात ठेवतो, याचे स्पष्टीकरण नमुना अनुरूपण प्रारूप देऊ शकत नाही.

ब. मूळ-रूप सिद्धांत (Prototype Theory):

मूळ-रूप सिद्धांतानुसार, मोठ्या संख्येने उदाहरणांचा किवा काटेकोर नमुन्यांचा संग्रह करू ठेवण्याऐवजी आपण एक असे मूळ-रूप जतन करून ठेवतो, जे आकार, रचना इत्यादी स्वरूपांत असंख्य वस्तूंच्या सरासरीशी साद्धर्म्य असणारे रूप. आपण पाहिलेली वस्तू अशा प्रत्येक मूळ-रूपाशी जुळवून पाहतो, जोपर्यंत त्या वस्तूची सर्वांत जवळचे मूळ-रूप सापडत नाही. नमुना अनुरूपणाची ही सुधारित आणि लवचिक आवृत्ती आहे.

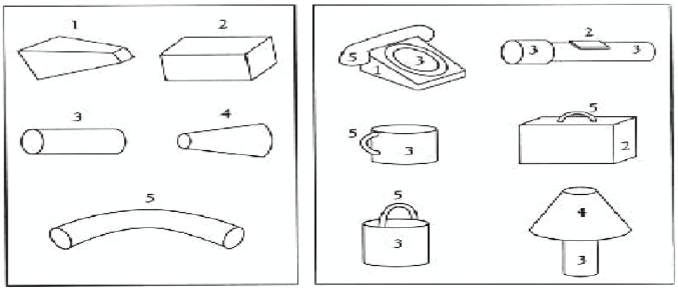
रॉश आणि रॉश (१९७३) यांनी असा प्रस्ताव मांडला, की आपण आपल्या मनात एक सुपरिभाषित नमुन्यांचा एक संच धारण करण्याऐवजी मूळ-रूपांचा संदर्भ घेऊन आपल्याला जे काही जाणवते, त्याचे वर्गीकरण करतो. नमुन्यासारखेच ते एखादी वस्तू कशी दिसली पाहिजे, याची रूपरेषा किंवा कल्पनांची प्रतिके असतात. मात्र नमुने, ज्यांना अचूक जोडी आवश्यक असते, त्यांच्या उलट मूळ-रूपे ही सर्वोत्तम अंदाजावर विसंबून असतात, जेव्हा विविध वैशिष्ट्ये उपस्थित असतात.

क. वैशिष्ट्य-विश्लेषण प्रारूप (Feature Analysis Model):

आयर्विंग बिडरमन (१९८७) यांनी हा सिद्धांत सर्वप्रथम मांडला, जो असे प्रस्तावित करतो, की मानव वस्तूंना त्यांच्या मूलभूत त्रिमितीय भौमितिक रचनांमध्ये (जसे की, शलाकागोल, घन, त्रिशंकू, इत्यादी) विभाजित करून ओळखतो, ज्यांना जिऑन्स (geons) असे संबोधले जाते. त्याचप्रमाणे, व्याख्यानाचे वेदन (speech perception) होण्यासाठी आपल्याकडे ध्वनिग्राम (phoneme) असू शकतात, जे प्रत्यक्ष शब्द तयार करतात.

या सिद्धांतानुसार, आपली दृश्य/दृक् प्रणाली (visual system) ही आवक उद्दिपकांना त्यांच्या अंश-घटकांत विभाजित करते आणि माहितीवर प्रक्रिया करते. प्रत्याभिज्ञान हेतूसाठी काही वैशिष्ट्ये ही इतर वैशिष्ट्यांपेक्षा अधिक महत्त्वाची असू शकतात. सर्व उद्दिपकांमध्ये वैशिष्ट्यांचा एक अद्वितीय संच असतो, जो त्यांना एकमेकांपासून वेगळे करतात.

आकृती १.३



{स्रोत: थेरिऑल्ट, डेव्हिड. (२०११). On the Future of Object Recognition: The Contribution of Color}

एलिनॉर गिब्सन (१९६९) यांनी त्यांच्या १९६९ सालच्या प्रसिद्ध शोधनिबंधात मुले अक्षरे कशी समजून घेतात, याचे वर्णन केले आहे. अक्षरांमधील भेदक वैशिष्ट्यांच्या शोधामुळे वेदनिक शिक्षण होते, असे त्यांनी ठामपणे सांगितले. ज्या मुलांना प्रथम "ई" आणि "एफ" सादर केले जाते. त्यांना या दोन्हीमधील फरकांची जाणीव असू शकत नाही. खालची क्षैतिज रेषा हे 'ई' मध्ये उपस्थित असलेले, परंतु 'एफ' मध्ये नसलेले सर्वांत वेगळे वैशिष्ट्य आहे.

वैशिष्ट्यांशी जुळणारे सिद्धांत असे गृहीत धरतात, की आपण दृश्य आकृतिबंधांना निर्णायक/समीक्षणात्मक वैशिष्ट्यांच्या संचात विभाजित करतो, जे नंतर स्मृती संचयित वैशिष्ट्यांशी जुळवण्याचा आपण प्रयत्न करतो. उदाहरणार्थ, 'T' या अक्षरात एक आडवी रेषा व एक ऊर्ध्व रेषा असते, तर 'Y' या अक्षरात एक ऊर्ध्व रेषा, दोन तिरकी रेषा व एक तीव्र कोन असतो, हे आपण लक्षात ठेवले आहे. वर्णमालेतील उरलेल्या अक्षरांविषयी आपण असेच साठवलेले ज्ञान आहे. जेव्हा आपण वर्णमालेचे अक्षर सादर करतो, तेव्हा ओळख प्रक्रियेमध्ये रेषा आणि शंकूंचे प्रकार ओळखणे आणि सर्व वर्णमालेच्या अक्षरांविषयी पूर्वी साठवलेल्या माहितीशी त्यांची तुलना करणे समाविष्ट असते. जोपर्यंत आपणांस वैशिष्ट्ये ओळखता येत नाहीत, तोपर्यंत आपणांस "T" सादर केले गेले, तर ते "T" म्हणून ओळखले पाहिजे, कारण वर्णमालेतील इतर कोणतेही अक्षर वैशिष्ट्यांचे हे संयोजन सामायिक करत नाही. ऑलिव्हर सेल्फ्रीज (१९५९) यांचा "पॅन्डेमोनियम" हे या प्रकारचे अत्यंत सुपरिचित उदाहरण आहे.

वैशिष्य प्रारूपांचा फायदा हा आहे, की हे भागांना संपूर्ण वस्तूचे वैशिष्ट्य म्हणून समावेश करत वैशिष्ट्य सूची उपगमाचा वापर करून संपूर्ण-भाग समस्येचे (whole-parts problem) निराकरण केले जाते. उदाहरणार्थ, मांजरीच्या चेहऱ्याच्या वैशिष्ट्यांमध्ये दोन डोळे, एक नाक, मिशांचे केस, मिशांचा पट्टा, इत्यादी आणि तत्सम. असे दिसते, की त्रिमितीय समस्यांचेदेखील वर्तुळाकृती, त्रिकोणाकृती अशा द्विमितीय वैशिष्ट्यांप्रमाणेच गोलाकृती, शलाकागोलाकृती अशा त्रिमितीय वैशिष्ट्यांचादेखील सहज वापर करून निराकरण केले जाऊ शकते.

१.२.२ वेदनाचे अधोगामी उपगम (Top-Down Approaches To Perception):

मानसशास्त्रज्ञ रिचर्ड ग्रेगरी यांनी १९७० मध्ये अधोगामी प्रक्रियेची संकल्पना मांडली, जी त्या काळात क्रांतिकारी ठरली. वेदन हा सकारात्मक अनुभव आहे, असे ठाम प्रतिपादन त्यांनी केले. आपल्याला जे जाणवते, त्याचे योग्य अर्थबोधन करायचे असेल, तर ज्या संदर्भात आपल्याला ते जाणवते, त्यावर तसेच त्या विषयाविषयीच्या आपल्या उच्चस्तरीय ज्ञानावर विसंबून राहिले पाहिजे. ग्रेगरी यांच्या मते, वेदन ही एक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये गृहीतक चाचणीचा समावेश असतो. दृक्श्राव्य माहिती डोळ्यापर्यंत पोहोचण्याच्या दरम्यान आणि मेंदूपर्यंत पोहोचण्याच्या दरम्यान त्यातील अंदाजे ९० टक्के भाग नष्ट होतो, असे त्यांनी ठामपणे सांगितले. परिणामी, जेव्हा आपण एखादी गोष्ट पहिल्यांदा पाहतो, तेव्हा ती समजून घेण्यासाठी आपण केवळ आपल्या इंद्रियांवर विसंबून राहू शकत नाही. अस्तित्वात असणाऱ्या आपल्या ज्ञानाच्या आधारे आणि अगोदरच्या अनुभवांवरून आपल्याला काय आठवते, यांवर आधारित नवीन दृक माहितीचा अर्थ काय आहे, याविषयी आपण गृहितके

बनवतो. आपले गृहीतक बरोबर आहे असे गृहीत धरले, तर आपल्या इंद्रियांद्वारे आपल्याला मिळणारी माहिती आणि जगाविषयी आपल्याला अगोदरपासून माहीत असणारी माहिती यांच्या संयोगातून सक्रियपणे त्यांची रचना करून आपण आपल्या जाणिवांचे अर्थबोधन करतो. दुसरीकडे, जर आपले गृहीतक चुकीचे असेल, तर त्याचा परिणाम वेदनिक चुकांमध्ये होऊ शकतो (विन्नी, २०२१).

आपल्या संवेदानावर विशेषत संघात प्रत्याभिज्ञानावर व्यक्तीच्या संकल्पना आणि उच्चस्तरीय मानसिक प्रक्रिया यांचा कसा प्रभाव पडतो, याचे प्रतिपादन अधोगामी संस्करणामध्ये होत असते. आपल्या सभोवतालचे जग कसे आहे, त्याची रचना, त्याचे संघटन कसे झाले आहे, या ज्ञानाच्या माहितीमुळे एखादी वस्तू वा आकृतिबंध ओळखणे सोपे जाते. पामर (१९७५) यांनी संपूर्ण मानवी चेहरा आणि चेहऱ्यातील सुट्टे भाग वेगळे दाखविले. तेव्हा प्रयुक्तांना हे सुट्टे भाग - कान, नाक, डोळा ओळखणे कठीण गेले. चेहऱ्याच्या संदर्भातून या भागांची ओळख पटते. पामर यांना असे दाखवायचे होते की, वेदनामध्ये अधोगामी आणि ऊर्ध्वगामी अशा दोन्ही प्रक्रियांचा समावेश असतो.

अ. वेदनिक अध्ययन (Perceptual Learning):

जेव्हा आपण दोन किंवा अधिक गोष्टींमध्ये फरक करण्याचा अधिकाधिक सराव करतो, तेव्हा वेदनिक अध्ययन होते. वेदनिक अध्ययन ही सरावाद्वारे धारणा बदलण्याची प्रक्रिया आहे. जे. जे. आणि ई. जे. गिब्सन (१९५५) यांनी या घटनेचे प्रात्यक्षिक दाखवण्यासाठी कुंडल-मुद्रित (coil-printed) कार्डचा वापर केला. त्यात थोडाफार फरक असणारी मूळ प्रतिमा आणि त्या प्रतिमेच्या अनेक प्रती होत्या. अनुकरण केलेली आणि मूळ कार्डे एकत्र मिसळली गेली आणि सहभागींना सादर केली गेली. मग त्यांना मूळ कार्डे दाखवली. सहभागींद्वारे केवळ मूळ कार्डे ओळखेपर्यंत ही प्रक्रिया पुनरावृत्ती केली गेली. इतर कार्डांचे मूळ कार्डांशी साधर्म्य असल्यामुळेच या चुका झाल्याचे त्यांच्या लक्षात आले. सहभागींना कालांतराने आकृतीविषयी अधिक लक्षात येते आणि या वेदनिक अध्ययनामुळे केवळ योग्य प्रतिसाद मिळतो.

ब. शब्द श्रेष्ठता प्रभाव (The Word Superiority Effect):

राईशर (१९६९) यांनी शब्द श्रेष्ठता प्रभाव आणि संदर्भ परिणाम अभ्यासले. या प्रयोगांमध्ये सहभागींनी पडद्यावर दोन अक्षरांपैकी कोणती अक्षरे प्रदर्शित केली आहेत, हे ओळखणे आवश्यक आहे. सहभागींनी कमी वेळासाठी एकतर शब्द, गैरशब्द किंवा एकेरी अक्षरे पाहिली, मग त्यांना दोन अक्षरे दाखविली गेली. पहिल्या उद्दिपनात दोन अक्षरांपैकी कोणते, हे त्यांनी शोधून काढावयाचे होते. उदाहरणार्थ, प्रथम लोकांना "LAKE" हा शब्द दाखविला, नंतर I आणि A ही अक्षरे पर्याय म्हणून दर्शविली आणि त्यांतील कोणते अक्षर सादर केले गेले आहे, हे त्यांनी अचूकपणे ओळखायचे होते. मग शब्द नसलेल्या स्थितीत KLAE अक्षर पर्यायांच्या अगोदर दाखविण्यात आले आणि "A" एक अक्षराच्या स्थितीत दिसू दिले. निष्कर्षावरून असे दिसून आले, की एकल-अक्षरी चाचण्यांपेक्षा लोक "शब्द" चाचण्यांमध्ये अक्षर ओळखण्यात अधिक सक्षम होते. परिणामी, संशोधकांना अक्षर संदर्भ परिणाम लक्षात आला.

क. शब्द वेदनातील अनुबंधात्मक प्रारूप (The Connectionist Model Of Word Perception):

फेल्डमन आणि बॅलार्ड (१९८१, १९८२) यांनी "अनुबंधात्मक प्रारूप" (connectionist models) ही संज्ञा तयार केली. समांतर वितरित प्रक्रिया (Parallel distributed processing – PDP) प्रारूप ही आणखी एक संज्ञा आहे, जी १९८६ मध्ये मॅकक्लेलँड आणि रूमेलहार्ट यांनी अनुबंधात्मक प्रारूपाचे वर्णन करण्यासाठी वापरली होती. अनुबंधात्मक प्रारूपामध्ये, कालांतराने सक्रियण नमुन्यांच्या उत्क्रांतीचा परिणाम म्हणून प्रक्रिया केली जाते. अनुबंधात्मक प्रारूपामध्ये किंवा समांतर वितरण प्रक्रिया (पी.डी.पी.) प्रारूप, सामान्यत: मानव हे वेदन, बोधन आणि वर्तना यांविषयी कसा विचार करतात, हे शोधण्यासाठी वापरले जातात. या प्रारूपाचा उपयोग मानव त्यांच्या आठवणींमधून माहिती कशी शिकतो, संग्रहित करतो आणि पुनर्प्राप्त करतो, हे शोधण्यासाठी देखील केला जाऊ शकतो. मॅकक्लेलँड आणि रुमेलहार्ट यांनी हे प्रारूप दिले आहे आणि या प्रारूपामध्ये शब्द आणि अक्षरे शोधण्यासाठी अनेक "स्तर" किंवा प्रणाली आहेत. शब्द शोधक (Letter detectors) वैशिष्ट्यांच्या आधारे अक्षरे शोधू शकतात. शब्द श्रेष्ठता प्रभाव प्रबळ आहे कारण शब्द शोधक मजकूरातील केवळ एक किंवा दोन अक्षरे असतात, तेव्हा असमाधानकारक कार्य करतात. जेव्हा अनेक अक्षरे किंवा एखादा शब्द असतो, तेव्हा शोधक अधिक चांगले कार्य करतात. मेंदू माहितीवर प्रक्रिया कशी करतो, यावरून अनुबंधात्मक प्रारूप प्रेरित असते. एक चेतापेशी सक्रिय केली जाते, जे नंतर विद्युत संदेश संधी-स्थानाकडे पाठवते, जे नंतर ते पुढील चेतापेशीकडे हस्तांतरित करते आणि प्रक्रिया चालू राहते. अशा प्रकारे, प्रत्येक एकक आपली सक्रियता पातळी प्रसारण-जाळ्यामधील त्याच्याशी जोडलेल्या इतर एककांमध्ये प्रसारित करते.

या दोन्ही प्रारूपांचे मूल्यमापन (Evaluation of both these models)

लोक ज्या प्रकारे जगाकडे पाहतात, ते प्रकाश पृष्ठभागावर परावर्तित होणे आणि त्यांच्या डोळ्यांत प्रवेश करणे यावर आधारित आहे. त्यानंतर त्यांचा मेंदू कच्च्या माहितीवर वेदनिक प्रक्रिया करतो. या सूत्राचे अनुसरण केल्यावर विद्यार्थ्यांना प्रकाशाच्या कच्च्या माहितीपासून ते प्रकाश-ग्राहींना (photoreceptors) जैविक प्रतिसादापर्यंत प्रगती होत असताना मेंदूतील जटिल प्रक्रियेपर्यंत वेदन कसे होते, हे समजते. यालाच ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया असे म्हणतात. याउलट, जेव्हा लोकांच्या अपेक्षा, भावना आणि शारीरिक शरीरयष्टी यांचा त्यांच्या जगाविषयीच्या संवेदनावर प्रभाव पडतो, तेव्हा अधोगामी प्रक्रिया होते. ऊर्ध्वगामी आणि अधोगामी प्रक्रियेतील एक मूलभूत फरक म्हणजे आपला अनुभव हा आपल्या डोळ्यांद्वारे, कानाद्वारे किंवा त्वचेद्वारे आपल्याला प्राप्त होणाऱ्या संवेदी उपादानाचा थेट परिणाम आहे, असा विश्वास आहे. ऊर्ध्वगामी प्रक्रियेनुसार, आपण जे काही पाहतो, ऐकतो किंवा अनुभवतो त्यामुळे आपले वेदन प्रभावित होत नाही.

जेव्हा आपण संवेदी माहितीवर प्रक्रिया करण्याचा विचार करतो, तेव्हा आपण त्याविषयी दोन वेगवेगळ्या दृष्टिशंकूतून विचार करतो: ऊर्ध्वगामी (bottom up) किंवा अधोगामी (top down). प्रक्रिया खालून वर केली जाते, की वरून खाली केली जाते, याविषयी लोक वाद घालू शकतात. उदाहरणार्थ, जर वेदनिक उपादान स्पष्ट असेल, तर अधोगामी प्रक्रियेपेक्षा

ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया अधिक महत्वाची असते. जेव्हा वेदनिक उपादान अस्पष्ट असते, तेव्हा कोणती प्रक्रिया महत्त्वाची असते? अशा वेळी हे पाहिले जाऊ शकते, की या दोन्ही प्रक्रिया एकत्र काम करू शकतात.

१.२.३ वेदनिक संघटन: संभाव्यता तत्त्व (Perceptual Organization: Likelihood Principle)

वेदनिक प्रक्रिया ही वस्तू किंवा घटना घडण्याच्या शक्यतेवर आधारित असते. या संकल्पनेचा एक दीर्घ इतिहास आहे, जो प्रत्यक्षात न घडलेल्या गोष्टींविषयी नकळतपणे अनुमान लावण्यासंदर्भात १८०० च्या काळातील हेल्महोल्ट्ज यांच्या चर्चांकडे मागे जातो (हेल्महोल्ट्ज आणि साउथल, १९६२). वेदनिक उपादान साधारणपणे अगोदर म्हटल्याप्रमाणे काय अनुभवले जाईल, हे अद्वितीयपणे ओळखण्यासाठी पुरेसे समृद्ध नसते. अशा प्रकारे, जग कसे आहे हे शोधून काढण्यास सक्षम होण्यासाठी आपल्याला दुसऱ्या कुठल्यातरी गोष्टीची आवश्यकता असते. संभाव्यतेच्या तत्त्वानुसार, आपला अनुभव निश्चित करण्यासाठी आपल्या वेदनिक उपादानाचे मूल्यमापन (perceptual input) करण्यासाठी सांख्यिकीय दृष्टिकोन योग्य आहे. बेझियन निर्णय सिद्धांत (Bayesian Decision Theory) नावाचा संगणनविषयक सिद्धांत हा वेदनासाठी एक सांख्यिकीय दृष्टिकोन प्रदान करतो (गाईजलर आणि कर्स्टन, २००२; जझायेरी आणि शॅडलेन, २०१०; मॅमेझियन आणि लँडी, २०१०; मॅमेझियन आणि इतर, २००२).

बेझियन निर्णय सिद्धांतामध्ये या प्रश्नाचे उत्तर देताना तीन घटकांचा समावेश केला आहे. पहिला घटक म्हणजे संभाव्यता (likelihood), जी प्रतिमेतील सर्व अनिश्चिततेचे पुनर्सादरीकरण करते. प्रतिमेशी जुळणाऱ्या दृश्यांची संख्या जितकी जास्त तितकी अनिश्चितता अधिक असते. दुसरा घटक म्हणजे पूर्ववर्ती (prior), जो चित्राकडे पाहण्यापूर्वी एखाद्याच्या दृश्याविषयीच्या ज्ञानाचे पुनर्सादरीकरण करतो. पूर्ववर्ती जितका प्रबळ, तितकीच एखादी व्यक्ती संभाव्यतेच्या अनिश्चिततेपासून कमी असुरक्षित. शेवटी, निर्णय नियम (decision rule) हा तिसरा घटक आहे. यात पाहणाऱ्या व्यक्तीचे उद्दिष्ट आणि हातातील कार्य लक्षात घेता दृश्य काय आहे, याचे अर्थबोधन समाविष्ट आहे. उदाहरणार्थ, मांजरींचा ऑनलाइन शोध घेण्यासाठी कॅट शोधक तयार करण्याचा विचार करा. आमचा (काल्पनिक) कॅट शोधक मऊ आणि हलक्या शेपटीचा शोध घेतो. जिथे आपण इंटरनेटवर मांजरीची प्रतिमा शोधतो, तेथे भिन्नता असते. आपण एका गोंडस मांजरीच्या संकेतस्थळावर आहोत, असे गृहीत धरले, तर मोठे पूर्ववर्ती मांजर सुचवते. अंतिम परिवर्तकाला परवानगी आहे. उदाहरणार्थ, जर आपल्याला तातडीने मांजरीच्या फोटोची आवश्यकता असेल, परंतु संकेतस्थळावर केवळ अस्पष्ट आणि असंदिग्ध प्राण्यांचे फोटो (उच्च संभाव्यता आणि उच्च पूर्ववर्ती) आहेत (गिल्हूली, २०१४).

दृश्ये, ध्वनी, गंध आणि चव/स्वाद यांचा लक्षवेधक समुच्चय अनुभवण्यासाठी आपल्या संवेदना एकत्रितपणे कशा प्रकारे कार्य करतात हे थक्क करणारे आहे. आपले डोळे आणि कान अनुक्रमे प्रकाश आणि आवाज ओळखतात. त्वचेला स्पर्श, दाब, उष्णता आणि थंडी जाणवते. आपली जीभ अन्नाच्या रेणूंना आणि आपले नाक हवेच्या सुगंधांना प्रतिसाद देते. याव्यतिरिक्त, अशा अतिरिक्त संवेदना आहेत, ज्या आपल्याला संतुलन (गतीबोधक जाणीव

- kinesthetic sense), वेळ, शरीराची स्थिती, वेग आणि अंतर्गत अवस्था यांसारख्या गोष्टी समजून घेण्यास सक्षम करतात. मानवी वेदनिक प्रणाली (human perceptual system) अचूकतेसाठी यंत्रस्थ आहे आणि लोक त्यांना उपलब्ध असणाऱ्या मोठ्या प्रमाणात माहितीचा वापर करण्यात खूप चांगले आहेत (स्टोफ्रेजेन आणि बार्डी, २००१).

मनोमिती (Psychophysics) संवेदी वेदन (sensory perception) आणि मानसिक स्थिती यांवर शारीरिक उद्दिपकांचा होणारा परिणाम अभ्यासते. जर्मन मानसशास्त्रज्ञ गुस्ताव फेखनर (१८०१–१८८७) यांनी उद्दिपक सामर्थ्य व शोधक्षमता यांतील संबंधांचा अभ्यास करून मनोमितीची स्थापना केली.

फेखनर आणि त्याच्या सहकाऱ्यांनी मानवी संवेदी मर्यादा निश्चितीस सहाय्य करण्यासाठी मापन तंत्रे विकसित केली. अतिशय अस्पष्ट उद्दिपके शोधण्याची क्षमता निर्णायक/समीक्षणात्मक आहे. संवेदनेचा निरपेक्ष सीमांत (absolute threshold), म्हणजे एखाद्या उद्दिपकाची तीव्रता, जी क्वचितच सजीव शोधू शकतो.

१.३ शरीरातील भिन्न ग्राही (Different Receptors In The Body)

तक्ता १.१ संवेदी ग्राही आणि त्यांचे प्रकार यांचे वितरण

संवेदी बहुलकता (SENSE MODALITY)	स्थान	ग्राही (RECEPTOR)	ग्राहीचा प्रकार	उद्दीपक
दृक्/दृश्य	डोळे	शलाका (Rods) आणि शंकू (cones)	प्रकाश ग्राही	प्रकाश
श्राव्य	कान	श्राव्य रोम पेशी (Auditory hair cells)	यांत्रिक ग्राही	कंपने
त्वक् वेदनी (Haptic)/ स्पर्शविषयक (tactile)	त्वचा	पॅसिनियन कणिका (Pacinian corpuscles), मुक्त चेताग्र (free nerve endings)	यांत्रिक ग्राही, तापमान ग्राही	दाब, वेदना, उबदारपणा, थंडी
गंध वेदनी (olfactory)	नाक	गंधविषयक पेशी (Olfactory cells)	रसायन ग्राही	हवेतील रसायने
स्वादविषयक (gustatory)	जीभ	स्वाद कलिका (Taste buds)	रसायन ग्राही	अन्न रसायने
कर्णकोटरीय प्रणाली (Vestibular system)	अंत:कर्ण	शिखा (Crista) आणि बिंदू (macula)	यांत्रिक ग्राही	कलंडणे किंवा गती

लोक त्यांच्या अंतर्गत रचनेमध्ये आणि जीवनातील अनुभवांमध्ये भिन्न असतात, जे त्यांच्या स्वत:च्या माहितीवर प्रक्रिया करणाऱ्या प्रणालींना आकार देण्यास सहाय्य करतात. म्हणून मेंदू आपल्या इंद्रियांचा जगाचे अर्थबोधन करण्यासाठी कसा वापर करतो, हे सांगणे अशक्य आहे. या बाबतीत वेदनिक द्वि- स्थिरता किंवा बहु-स्थिरता (Perceptual bi- or multi-stability) ही वेदनिक अपूर्व संकल्पना सहाय्य करू शकते. वेदनिक अनुभवातील गुणात्मक बदल आणि वेदनिक वर्तनातील व्यक्तिभेद हे समजून घेण्यास सहाय्य करू शकतात, की लोक गोष्टी कशा संकलित करतात आणि निर्णय घेतात. अनेक संवेदना एकाच वेळी सक्रिय केल्या जाऊ शकतात, परंतु हे बदल केंद्रीय यंत्रणेद्वारे नियंत्रित केले जातात, की बहुलकता-विशिष्ट प्रणालींद्वारे (modality-specific systems), हे अस्पष्ट आहे.

आपण विविध संवेदनांवर स्वतंत्रपणे चर्चा करून सुरूवात करू आणि नंतर आपण माहिती इंद्रियांमध्ये कशी एकत्रित केली जाते, यावर चर्चा करू.

अ. दृश्य प्रणाली (Visual System):

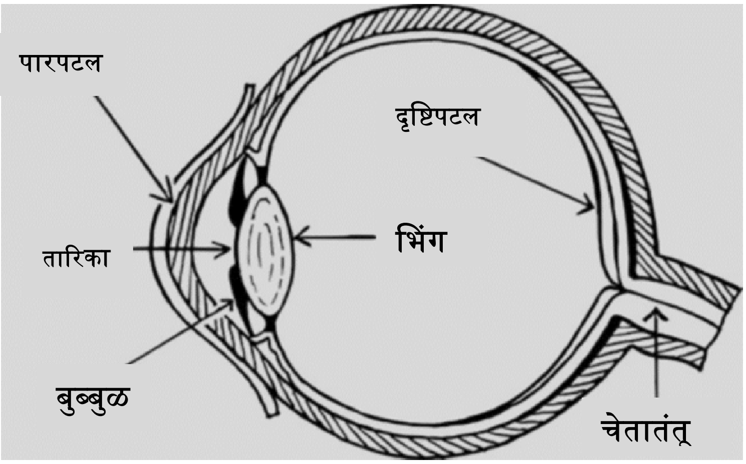
जेव्हा डोळ्यांवर प्रकाश पडतो, तेव्हा पाहण्याची प्रक्रिया सुरु होते, ज्यामुळे ऊर्जांतरण (transduction) प्रक्रियेस चालना मिळते. जर आपण एखाद्या गोष्टीकडे पाहिले, तर त्यातील प्रकाशकिरण आपल्या डोळ्यांच्या पारपटलातून (cornea) जातात, जे एक स्पष्ट, घुमटाच्या आकाराची रचना आहे, जी आपले डोळे व्यापते आणि प्रकाशाला आत जाऊ देते. त्यानंतर ते कृष्णविवर, जे तारिका (pupil) म्हणून ओळखले जाते, त्यात प्रवेश करतील.

आपल्या बाहुल्यांचा आकार बुब्बुळ (iris) म्हणजेच आपल्या डोळ्यांच्या भागाद्वारे नियंत्रित केला जातो, जो रंगीत असतो. जेव्हा आपण अंधाऱ्या ठिकाणी असतो, तेव्हा हे आपल्या बाहुल्यांचा आकार मोठे होऊ देते, जेणे करून शक्य तितका प्रकाश आत येऊ शकेल. तेजस्वी ठिकाणी आपले डोळे अधिक प्रकाश ग्रहण करत नाहीत. त्यानंतर प्रकाश किरण वक्र होतात, जेणे करून ते थेट आपल्या भिंगांमध्ये जातात. प्रकाश किरण आपल्या डोळ्याच्या मागील भागात पोहोचल्यानंतर आपली पारपटले (पारपटलांमध्ये शलाका - rods आणि कोन - cones नावाचे दोन प्रकारच्या प्रकाश-ग्राही असतात) प्रकाश-संवेदनशील प्रकाश-ग्राहिंच्या मदतीने त्यांना चेता आवेगांमध्ये (nerve impulses) रूपांतरित करतात. दृष्टी-चेतातंतू (optic nerve) नंतर हे संकेत आपल्या मेंदूत वितरीत करतात, जे आपण पाहात असणाऱ्या प्रतिमांमध्ये त्यांचे रुपांतर करतात. सामान्य दृष्टी असणारा डोळा गर्तिका (fovea) नावाची लहान खाच, जो आपल्या पारपटलाचा एक भाग आणि डोळ्यामागे असणारे प्रकाश-संवेदनशील अस्तर आहे, त्यावरील प्रतिमांवर पूर्णपणे लक्ष केंद्रित करतो. गर्तिकेमध्ये असंख्य विशेष पेशी असतात, ज्या प्रकाश पाहू शकतात. या प्रकाश-ग्राही पेशी किंवा शंकू या प्रकाश-शोधक पेशी आहेत. जेव्हा भरपूर प्रकाश असतो, तेव्हा शंकू नावाच्या प्रकाश-ग्राही सर्वोत्तम कार्य करतात. आपण शंकूंचा वापर करून गोष्टी कोठे आहेत आणि त्या कशा दिसतात, याविषयी बरीच माहिती मिळवू शकता. आपण रंग कसे पाहू शकतो, यावरही त्यांचा थेट परिणाम होतो.

शलाका हा प्रकाश-ग्राहीचा आणखी एक प्रकार आहे, ज्या उर्वरित दृष्टिपटलांमध्ये आढळतात. गर्तिके, सामान्यत: जिथे प्रतिमा केंद्रित असतात, त्यात बरेच शंकू असतात.

आपण अंधुक प्रकाशाच्या ठिकाणी आणि आपल्या दृश्य क्षेत्राच्या परिघावर पाहण्यास सक्षम असतो, कारण शलाका या विशेष प्रकाश ग्राही आहेत, ज्या कमी प्रकाशात चांगले कार्य करतात. जरी त्यांच्याकडे शंकूचे अभिक्षेत्रीय विभेदन आणि रंग कार्य नसले, तरी आपल्या दृष्टीसाठी आणि परिघावरील आपल्या हालचालीसाठी शलाका महत्वाच्या असतात. रातांधळेपणा (Night blindness) तेव्हा उद्भवतो, जेव्हा तुमच्या शलाका प्रकाशाला चेतातंतू आवेगात कार्यक्षमपणे परिवर्तीत करत नाही.

आकृती १.४ डोळ्याची संरचना



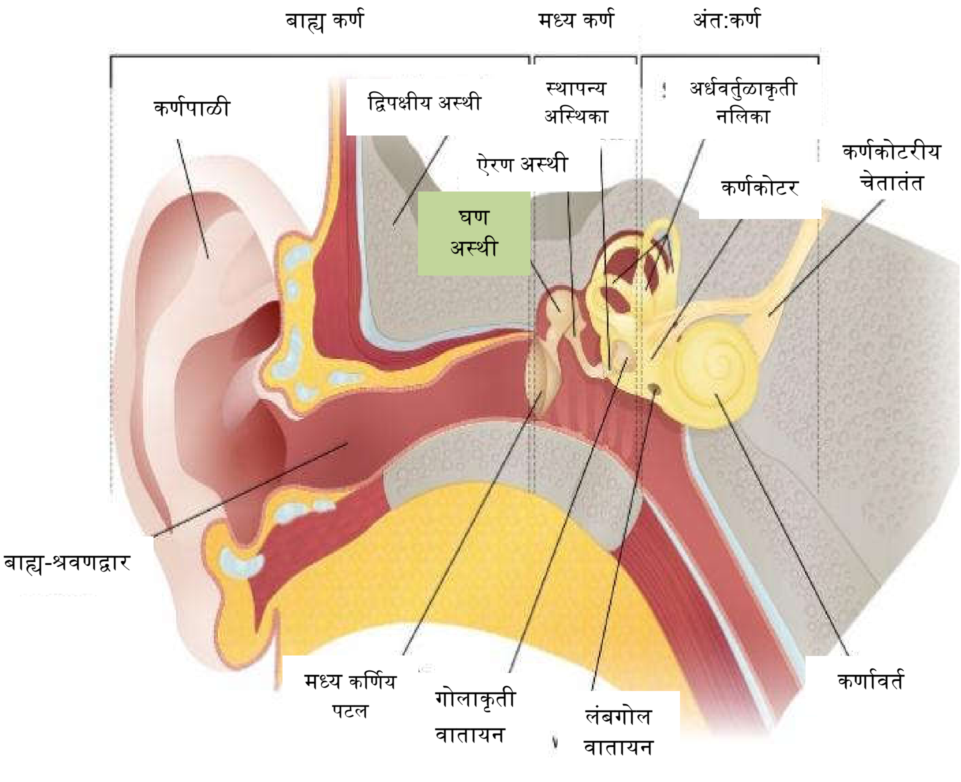
प्राथमिक दृष्टी-बाह्यपटल (primary visual cortex), ज्याला V1 देखील म्हणतात, हा सबोध दृश्य-प्रक्रियेचा एक महत्त्वाचा भाग आहे. दृष्टी-बाह्यपटल दृष्टी-वेदनात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते आणि ज्या रुग्णांच्या दृष्टी-बाह्यपटलाला हानी झाली आहे, त्यांना सामान्यतः दृष्टीच्या समस्या येतात. या समस्यांचा विस्तार सखोल वेदन ते दृश्यमान उद्दिपकांविषयीची सबोध जागरूकता पूर्णपणे गमावणे यांसारख्या दृष्टीच्या विशिष्ट पैलूंसह असणाऱ्या समस्या असा असू शकतो. प्राथमिक दृष्टी बाह्यपटल हे दोन्ही प्र-मस्तिष्क गोलार्धांमधील (cerebral hemispheres) पार्श्व-खंडात स्थित असतो. प्राथमिक दृष्टी बाह्यपटलामधून पार्श्व-खंडात आणि मेंदूच्या इतर भागात जाणाऱ्या दृक् माहितीवर प्रक्रिया करण्याचे दोन मुख्य मार्ग आहेत. दृष्टी-बाह्यपटलाकडून द्वि-पक्षीय खंडापर्यंत जाणाऱ्या एका मार्गाला "अधर प्रवाह" (ventral stream) असे म्हणतात आणि ही माहिती दृश्य जगतात कोणत्या वस्तू आहेत, हे शोधण्यासाठी त्याचा उपयोग केला जातो. आणखी एक मार्ग, ज्याला पृष्ठीय प्रवाह (dorsal stream) म्हणतात, तो दृष्टी बाह्यपटलापासून ऊर्ध्व खंडाकडे (parietal lobe) जातो आणि दृश्य जगात गोष्टी कोठे आहेत, हे शोधण्यासाठी वापरला जातो. वस्तू कोणती आहे, जसे की तिचा रचना आणि आकार, हे सांगणाऱ्या प्रक्रियांची जबाबदारी अधर प्रवाहावर असते, तथापि एखाद्या वस्तू एकदा आपल्याला प्राप्त झाली, की तिचे काय करावे हे समजण्यास सहाय्य करण्यासाठी पृष्ठीय प्रवाह जबाबदार असतो.

ब. श्रवण प्रणाली (Auditory System)

वरवर पाहता मर्यादित संवेदी उपादानासह ध्वनीचा वेध घेणे, त्याचे स्थानिकीकरण करणे आणि ओळखणे ही आपली क्षमता खरोखरच उल्लेखनीय आहे. मानवी श्रवण-यंत्रणा क्षमता

२० हर्ट्झ ते २०,००० हर्ट्झ दरम्यान ध्वनी ऐकू शकते. परिघीय श्रवण प्रणाली (peripheral auditory system) बाह्य-, मध्य-, आणि अंत:कर्ण, तसेच श्रवण चेतापेशी यांनी बनलेली असते. तसेच, मध्यवर्ती श्रवण चेता-प्रणाली (central auditory nervous system) ही मेंदू-क्षोड (brainstem) आणि मेंदू यांचे बनलेले असते. ऐकणे आणि श्रवण वेदन नियंत्रित करण्यासाठी परिघीय आणि मध्यवर्ती चेतासंस्था एकत्रितरित्या कार्य करतात. श्रवणविषयक माहितीचे संकेतन कानाच्या कर्णावर्तामध्ये (cochlea) सुरू होते आणि नंतर मेंदूच्या प्राथमिक श्रवण बाह्यपटल (primary auditory cortex) या भागात प्रक्षेपित होते. तल-पटलामध्ये (basilar membrane) कर्णावर्तातील रोम पेशी (hair cells) असतात. रोम पेशी ध्वनी-दाबास कंपन करून आणि चेता-तंतूलगत निर्देशक पाठवून प्रतिसाद देतात. ध्वनी-स्तराचे वेदन कसे होते, यात बरेच घटक येतात. ध्वनी-स्तराचे संकेतन होण्याचा एक मार्ग म्हणजे तल-पटलाचे विविध भाग वेगवेगळ्या ध्वनी-स्तरांसाठी संवेदनशील असतात.

आकृती १.५ ध्वनीचे शरीरशास्त्र



{**स्त्रोत:** मेडेलाईन बरी – हेल्दी हिअरिंग, संकेतस्थळ:
https://www.healthyhearing.com/report/53241-How-we-hear-explainer-hearing#about-author-madeleine-burry)

मानवी कानाचे तीन मुख्य विभाग आहेत: बाह्य, मध्य आणि अंत:. ध्वनीलहरी बाह्य-कर्णापासून, म्हणजे कर्णपाळी ते मध्य-कर्ण असा प्रवास करतात, जेथे कर्णपटल (eardrum) स्थित असते. त्यानंतर, मध्य-कर्ण ते अंत:कर्ण, जेथे कर्णावर्त त्या लहरींना विद्युत संकेतांमध्ये रूपांतरित करतात आणि हे संकेत नंतर मेंदूकडे पाठविले जातात, ज्यामुळे आपणांस आवाज ओळखण्यास सहाय्य होते.

- **ध्वनीचे गुणधर्म (Properties of Sound):**

ध्वनीच्या विविध गुणधर्मांचे आपण विश्लेषण करू या. ध्वनीचे खालील पाच गुणधर्म आहेत:

१) वारंवारता (Frequency): ध्वनी लहरींची वारंवारिता हर्ट्झ (हर्ट्झ) मध्ये मोजली जाते. मानव सामान्यत: २० हर्ट्झ ते २०,००० हर्ट्जदरम्यान आवाज ऐकू शकतात. अवध्वनी (Infrasound) म्हणजे २० हर्ट्झपेक्षा कमी असणारा ध्वनी होय. मानव अवध्वनी ऐकू शकत नाहीत. पराध्वनी (Ultrasound) म्हणजे २०,००० हर्ट्झपेक्षा अधिक आवाज होय. मानव २०,००० हर्ट्झ वरील आवाजदेखील ऐकू शकत नाही. कमी वारंवारतेच्या ध्वनीचे उदाहरण म्हणजे समुद्राच्या लाटा, वाऱ्याचा आवाज इत्यादी. उच्च वारंवारतेच्या ध्वनीची उदाहरणे म्हणजे शिट्टी, फटाके फुटण्याचा आवाज, इत्यादी.

२) विस्तार (Amplitude): ध्वनी दाबाचे प्राबल्य किंवा स्तर यांना ध्वनीचा विस्तार असे संबोधले जाते. ध्वनी-लहरींचा विस्तार त्याची ऊर्जावहन करण्याची क्षमता निर्धारित करते. उच्च विस्तार असणाऱ्या लहरी अधिक ऊर्जावहन करतात, तर कमी विस्ताराच्या लहरी कमी ऊर्जावहन करतात. लहरींची तीव्रता मापण्याचा एक मार्ग, म्हणजे प्रति एककातून किती ऊर्जा अभिक्रमित होते, हे पाहणे होय. ध्वनीलहरीचा विस्तार ध्वनीची तीव्रता वाढवतो. अधिक तीव्रतेचे आवाज जोराने ऐकू येतात. ध्वनी-तीव्रता सामान्यत: डेसिबल (डीबी) मध्ये व्यक्त केली जाते.

३) ध्वनी-स्वरूप (Timbre): ध्वनी-स्वरूप हे आवाजाचे वैशिष्ट्य आहे. हे दोन भिन्न आवाजांना वेगळे करते. उदाहरणार्थ, जर एखादी व्यक्ती बासरीवर राष्ट्रगीत वाजवत असेल आणि दुसरी व्यक्ती हार्मोनियमवर वाजवत असेल, तर लाकूड एकच वाद्य असतानाही वाद्यांमधील ध्वनी स्वरूप दोन्ही वाद्यांमधील फरक ओळखण्यास सहाय्य करते, जेव्हा ती एकच सांगीतिक सूर वाजवत असतात. दुसऱ्या शब्दांत, ध्वनी-स्वरूप म्हणजे आवाजाची गुणवत्ता होय.

४) ध्वनी-लहरींचा वेग (Speed of sound waves): ध्वनी-लहरी एका माध्यमातून प्रवास करतात. ध्वनी लहरींचा वेग हा ज्या माध्यमातून प्रवास करतो, त्या माध्यमाच्या गुणधर्मांवरून निश्चित केला जातो. ध्वनी लहरी हवा, पाणी, धातू, लाकूड इत्यादींमधून प्रवास करतात. ध्वनी कंपने इतर कोणत्याही गोष्टींपेक्षा हलक्या वस्तू-पदार्थांद्वारे अधिक प्रभावीपणे वाहून नेली जातात. ध्वनी प्रक्षेपणासाठी सामग्रीची लवचिकतादेखील महत्त्वाची असते. कमी लवचिक सामग्री, जसे की रबर आणि कागद, आवाज प्रक्षेपित करण्याऐवजी शोषून घेण्याची अधिक शक्यता असते.

५) कालावधी (Duration): कालावधी हा ध्वनीचे कंपन किती काळ टिकते, याला उल्लेखित करतो. हे लहान आवाजापासून ते उच्च आवाज सांगू शकते. हे सातत्याशी संबंधित आहे, जे ध्वनी लहर किती काळ टिकते, यासाठी ही एक वैज्ञानिक संज्ञा आहे.

वरील सर्व ध्वनीचे काही गुणधर्म आहेत, जे आपल्या मेंदूला संकेत कसे प्राप्त होतात आणि आपण वस्तूंचे वेगवेगळे आवाज कसे ओळखू शकतो, यासाठी सहाय्य करतात.

- **श्रवण-बाह्यपटलाची भूमिका (Role of Auditory Cortex)**

श्रवण बाह्यपटल हे द्विपक्षीय खंडात स्थित असते. हे अशा अनेक वेगवेगळ्या पेशींनी बनलेले असते, ज्या एका क्लिष्ट पद्धतीने श्रवणविषयक माहितीची प्रक्रिया सुलभ करण्यासाठी एकमेकांशी जोडलेल्या असतात (मोलर, २०१३). श्रवण बाह्यपटल हा मेंदूचा एक भाग आहे, जो आपल्याला आवाजाची जाणीव करून देतो आणि अर्थपूर्ण आवाज समजण्यास आणि निर्माण करण्यास सहाय्य करतो. हे अंतर्गत आणि बाह्य जुळणींच्या जटिल जाळीने बनलेले आहे (हॅकेट, २०१५). उच्च-स्तरीय श्रवण प्रक्रिया, जसे की आवाजाचे उच्चार, विशिष्ट पैलू ओळखणे, याला श्रवण बाह्यपटलाद्वारे सहाय्य केले जाऊ शकते, असे मानले जाते. श्रवण बाह्यपटलाला झालेल्या हानीमुळे श्रवणविषयक वेदनाच्या विविध पैलूंमध्ये समस्या उद्भवू शकतात.

श्रवण बाह्यपटल आणि श्रवणाशी संबंधित मेंदूच्या इतर भागांना झालेल्या हानीमुळे ग्रहणशील वाचाघात (Receptive aphasia) आणि सांगीतिक अक्षमता (amusia) उद्भवू शकतात. सांगीतिक अक्षमता, जी नाद-बहिरत्व (tone deafness) म्हणून ओळखली जाते, ही अशी स्थिती आहे, ज्यामुळे लयीच्या चढ-उतारातील लहान बदल ऐकणे अवघड जाते (आयोटे आणि इतर, २०००; पेरेत्झ आणि इतर, २००२). सांगीतिक अक्षमता असणाऱ्या लोकांना संगीत हे आवाजाचे अस्ताव्यस्त मिश्रण वाटते, जे ऐकणे त्यांना अगदी असुखद वाटू शकते. काही उदाहरणांमध्ये, सांगीतिक अक्षमता ही आघाताची लघुकालीन दुष्परिणाम असू शकते, परंतु ती काही वेळा दीर्घकाळासाठी टिकू शकते (सरकामो आणि इतर, २००९).

क. काया-संवेदी प्रणाली (Somato Sensory System):

अंत:स्थ/अंतरेंद्रीय संवेदन (Proprioception), कर्णकोटरीय संवेदन (vestibular sensation) आणि स्पर्श या सर्व कायिक वेदनाच्या (somato perception) उपप्रणाली आहेत. अंत:स्थ संवेदन आणि कर्णकोटरीय संवेदन आपल्याला आपल्या शरीराचे अंतराळातील स्थान समजण्यास सहाय्य करतात. कृतीची निर्मिती आणि नियंत्रण या दोन्ही गोष्टी महत्त्वाच्या आहेत. स्पर्श हा जगातील वस्तू-पदार्थांविषयी माहिती गोळा करतो, त्याचप्रमाणे दृष्टी आपल्याला वस्तू ओळखण्यास सहाय्य करते. आपले छुपे सहावे इंद्रिय अंत:स्थ संवेदन म्हणून ओळखले जाते. आपले स्नायू आणि सांधे यांमध्ये संवेदी प्रक्रियक/संसाधक (sensory processors) असतात, जे आपले शरीर हालचाल करीत असताना संवेदी माहितीवर प्रक्रिया करतात. अंत:स्थ संवेदी अभिप्राय (Proprioceptive feedback) म्हणजे आपल्या स्नायूंच्या ताणले जाणे आणि आपण हालचाल करत असताना सांध्याच्या स्थितीत होणारे बदल होय. हे आपल्या मेंदूला आपले हात, पाय

आणि शरीराचे वर्तमान स्थान यांविषयी माहिती प्रदान करते, जे समन्वय साधण्यासाठी महत्त्वपूर्ण असते. उदाहरणार्थ, जेव्हा आपण पलंगाच्या शेजारी असणाऱ्या अलार्मच्या आवाजाने जागे होतो, तेव्हा घणाघाती नाद शांत करण्यासाठी आपले डोळे बंद असताना आपण अलार्मपर्यंत पोहोचतो. अंत:स्थ संवेदक (proprioceptors) मेंदूशी संवाद साधतात आणि आपला हात कुठे आहे, याची माहिती मेंदूला देतात. चालणे हे दुसरे उदाहरण आहे. आपला पाय उचलण्यासाठी, हलवण्यासाठी आणि खाली करण्यासाठी आपणांस त्याकडे पाहण्याची गरज नसते. अंत:स्थ संवेदक आपला गुडघा, घोटा आणि पायाची बोटं यांच्या स्थितीविषयी सतत माहिती मेंदूला पाठवतात. हे योग्य हालचाल सुनिश्चित करते (किम ग्रिफिन).

समतोल आणि शरीराची स्थिती टिकवून ठेवण्याच्या आपल्या क्षमतेस कर्णकोटरीय वेदनेद्वारे सहाय्य होते. कर्णकोटरीय यंत्रणा आपल्या शरीराचे संतुलन आणि हालचाल यांवर लक्ष ठेवते. कर्णकोटरीय संवेदना (शरीराचे परिभ्रमण, गुरुत्वाकर्षण आणि हालचाल संवेदन) अंत:कर्णात उद्भवतात; संवेदना अवयव हे रोम पेशी असतात, ज्या श्रवण चेता-तंतूंद्वारे संकेत पाठवतात. सामान्य हालचाल आणि संतुलन यांसाठी कर्णकोटरीय प्रणाली आवश्यक असते.

स्पर्श, जो स्पर्शविषयक वेदन म्हणून देखील ओळखले जाते, तो कायिक-संवेदी संवेदनांपैकी (somatosensory senses) एक आहे, ज्यामध्ये इतर गोष्टींमधील दाब, ताण आणि कंपने अनुभवण्याच्या क्षमतेचादेखील समावेश होतो. दाब हा कंड/खाज आणि गुदगुल्या, आणि जळण्या/भाजण्याच्या दाह/दुखापतीसंबंधित वेदना या जाणिवांशी/ संवेदनांशी संबंधित आहे. यांत्रिक, रासायनिक, आणि औष्णिक ऊर्जा स्पर्श-ग्राहींना उद्दिपीत करतात. दाब ही भिन्न ग्राहींकडून अनुभवली जाणारी केवळ स्पर्श-जाणीव आहे.

रोनाल्ड मेलझॅक आणि चार्ल्स पॅट्रिक वॉल (१९६५) यांनी वेदनांचा क्रांतिकारी सिद्धांत मांडला, जो वेदनांचा प्रवेशद्वार नियंत्रण सिद्धांत (Gate control theory of Pain) म्हणून ओळखला जातो. अग्रहणक्षम वेदना (Nociceptive pain) या प्राथमिक अभिवाही तंतूंना (primary afferent fibers) उद्दिपीत करते, जी त्यानंतर प्रक्षेपक पेशींद्वारे (transmission cells) मेंदूकडे जाते. प्रक्षेपक पेशींच्या वाढत्या क्रियांमुळे वेदनांचे वेदन (Pain perception) वाढते, तर दुसरीकडे क्रियांमध्ये घट झाल्यामुळे जाणवलेल्या वेदनांमध्ये घट होते. प्रवेशद्वार नियंत्रण सिद्धांतामध्ये, एक बंद "प्रवेशद्वार" प्रक्षेपक पेशींकडे जाणारी उपादाने अवरोधित करते, ज्यामुळे वेदनेच्या संवेदनेत घट होते. दुसरीकडे, जेव्हा उपादान उघड्या "प्रवेशद्वार"तून प्रवेश करते, तेव्हा वेदनांची संवेदना जाणवते.

निष्कर्षाप्रत, अंत:स्थ संवेदन आणि उत्तम स्पर्श यांचा सामान्यतः तेव्हा ऱ्हास होतो, जेव्हा कायिक-संवेदी बाह्यपटलाला हानी होते. यामुळे शरीरावर कोठे स्पर्श केला जात आहे, हे जाणून घेण्यात किंवा अगदी स्पर्श केल्याची जाणीव होण्यात समस्या निर्माण होतात (हेड आणि होम्स, १९११; लॅंगो आणि इतर, २०१०). अनेकदा वेदनादायी संवेदना ज्या आभासी अंगासह उद्भवू शकतात, त्यांच्यावर कशा प्रकारे उपचार केले जाऊ शकतात, यावर अजूनही वादविवाद सुरू आहे. परिणामी, असा विचार केला जातो, की या स्थितीचे अधिक चांगले आकलन करण्याचा एक मार्ग, म्हणजे प्रौढांमध्ये बाह्यपटल कायिक-संवेदी

बाह्यपटलाचे असे भाग, ज्यांचे आता अजिबात पुनर्प्रतिनिधीत्व केले जात नाही, ते भाग बाह्यपटलकशा प्रकारे पुनर्प्रप्रतिचित्रीत होतात, याचा शोध घेणे (रामचंद्रन आणि हिरस्टाईन, १९९८).

ड. बहुवेदनप्रणाली (Multi Sensory System):

आतापर्यंत आपण इंद्रिये आणि त्यांच्या प्रक्रियांविषयी स्वतंत्रपणे बोललो आहोत. याउलट, आपण जगाला माहितीच्या वेगवेगळ्या तुकड्यांचा संग्रह म्हणून समजत नाही, तर संपूर्ण एकसंघ म्हणून पाहतो. याचा परिणाम असा होतो, की आपण अंतर्गत आणि सर्व इंद्रियांकडून प्राप्त झालेल्या माहितीची सांगड कशी घालतो, हा वेदनातील एक महत्त्वाचा मुद्दा आहे. वेदनिक प्रणाली माहितीची सांगड कशी घालू शकते, याविषयी बरेच वेगवेगळे सिद्धांत आहेत. त्यांपैकी एकाला "बहुलकता योग्य गृहीतक" (modality appropriate hypothesis) असे म्हणतात आणि त्यात असे म्हटले आहे, की पर्यावरणातील प्रत्येक भौतिक गुणधर्मासाठी एक अशी जाणीव असते, जी त्या गुणधर्माविषयी अनुमान करण्यास इतर जाणीवांपेक्षा अधिक चांगली असते. ही जाणीव, जी गुणधर्माच्या द्वि-बहुलक अनुमानावर वर्चस्व करते, ती नेहमी एक राहील. बेर्टेलसन आणि रॅडेवू (१९८१) यांनी केलेल्या अभ्यासाने असे दर्शविले, की दृष्टी ही अभिक्षेत्रीय विशिष्ट कार्यांवर वर्चस्व करते, तर श्रवण हे द्विपक्षीय विशिष्ट कार्यांत आपले वर्चस्व दर्शविते (गेबहार्ड आणि मोब्रे, १९५९; रेकॅनझोन, २००३; शिपले, १९६४; वेल्श आणि इतर, १९८६). हे अभ्यास असे दर्शवितात, की बहुलकता योग्य गृहीतक अचूक आहे.

१.४ सारांश

या पाठाच्या सुरूवातीला आपण पाहिले, की एखाद्या गोष्टीचे वेदन होण्यासाठी आपल्याला अनेक टप्प्यांच्या एका शृंखलेतून जाणे आवश्यक आहे, जी पर्यावरणीय उद्दिपकांपासून सुरू होते आणि त्याची परिणीती त्या उद्दिपकांविषयीच्या आपल्या अर्थबोधनात होते. मेंदूला सादर केलेल्या संवेदी माहितीविषयी जाणीव निर्माण करण्याची प्रक्रिया म्हणजे वेदन होय.

वेदनाची दोन वर्गांत विभागले जाऊ शकते: आंतरिक संवेदन आणि बाह्य संवेदन होय. आपले शरीर आपल्याशी अंतर्गत जाणिवेतून संवाद साधतात, ज्यामुळे आपल्याला आपल्या स्वतःच्या शरीरात काय चालले आहे, याविषयी माहिती मिळते. उदाहरणार्थ, आपण उदास, आनंदी किंवा परिस्थितीविषयी उदासीन/तटस्थ असलो, तरीही आपल्या भावना व्यक्त करतो. हे आपल्या शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांनी अनुभवलेल्या वेदना आणि आनंदाच्या संवेदनादेखील व्यक्त करते.

ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया वापरत असताना आपण मूळ संवेदी उपादानाला अनिश्चित काळासाठी टिकू शकणाऱ्या अशा रूपांतरणांच्या एका श्रृंखलेद्वारे एका अंतिम पुनर्सादरीकरणात रूपांतरित करत असतो. ऊर्ध्वगामी प्रक्रिया, जी माहिती-प्रेरक प्रक्रिया (data-driven processing) म्हणूनदेखील ओळखली जाते, ही अशी प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे वेदनिक यंत्रणा त्यांच्या सभोवतालच्या जगाचे अधिक जटिल पुनर्सादरीकरण तयार करण्यासाठी स्वतंत्रपणे कार्य करतात.

नमुना अनुरूपण, मूळ-रूप सिद्धांत, आणि वैशिष्ट्य विश्लेषण प्रारूप हे वेदनासाठी असणाऱ्या काही ऊर्ध्वगामी उपगम आहेत. नमुना अनुरूपण सिद्धांत हा मानवी आकृतिबंध प्रत्याभिज्ञानाचा सर्वांत मूलभूत सिद्धांत आहे. प्रत्येक जाणवलेली वस्तू दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये "साचा/नमुना" म्हणून संग्रहित केली जाते, असे गृहीत धरणारा हा एक सिद्धांत आहे. अचूक जुळणीची खात्री करण्यासाठी आवक माहितीची या नमुन्यांबरोबर तुलना केली जाते. दुसऱ्या शब्दांत, एकीकृत सांकल्पनिक आकलन करण्यासाठी सर्व संवेदी माहितीची वस्तूच्या बहुविध पुनर्सादरीकरणासह तुलना केली जाते.

मूळ-रूपे ही नमुन्यांप्रमाणेच असतात, ज्यामध्ये ते एखादी वस्तू कशी दिसली पाहिजे, याची रूपरेषा किंवा कल्पना चिन्हित करतात. नमुन्यांच्या उलट, मूळ-रूपे सर्वोत्तम अनुमानांवर विसंबून असतात, जेव्हा विविध वैशिष्ट्ये उपस्थित असतात, तर नमुन्यांसाठी अचूक जुळणीची आवश्यकता असते.

वैशिष्ट्य विश्लेषणानुसार, आपण पाहिलेल्या प्रत्येक वस्तूची आणि आकृतिबंधाची स्वतंत्र गुणधर्म किंवा वैशिष्ट्ये आपण लक्षात घेतो. या सिद्धांतानुसार, दृश्य प्रणाली या आवक उद्दिपकांना त्यांच्या अंश-घटकांमध्ये विभाजित करून माहितीवर प्रक्रिया करते. मान्यतेच्या हेतूने काही वैशिष्ट्ये इतरांपेक्षा अधिक महत्त्वाची असू शकतात. प्रत्येक उद्दिपकाचा अशा वैशिष्ट्यांचा स्वतःचा असा एक संच असतो, जी वैशिष्ट्ये त्याला इतरांपेक्षा वेगळे करतात.

अधोगामी प्रक्रिया हा एक महत्त्वाची वेदनिक सिद्धांत आहे. हा सिद्धांत असे प्रस्तावित करतो, की मानवी बोधनातील संवेदी माहितीवरील प्रक्रिया, जसे की, वेदन, ओळख/प्रत्याभिज्ञान, स्मृती आणि आकलन, ही संघटित असते आणि ती पूर्वानुभव, अपेक्षा आणि अर्थपूर्ण संदर्भ यांद्वारे घडते.

वेदनिक अध्ययन, शब्द श्रेष्ठता प्रभाव, शब्द वेदनाचे संबंधनवादी प्रारूप हे जाणिवेकडे पाहण्याचे काही अधोगामी उपगम आहेत. वेदनिक अध्ययन ही अशी प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे संवेदन प्रणाली या अनुभवाद्वारे उद्दिपकांना प्रतिसाद देण्याच्या त्यांच्या क्षमतांमध्ये सुधारणा करतात. जितके अधिक वेदनिक अध्ययन उद्भवते, तितके मेंदूमध्ये अधिक संबंध तयार होतात. तुम्ही जितके अधिक वेदनिक अध्ययन अनुभवता, तितकी जलद वेदन प्रक्रिया उद्भवते. पुरेशा वेदनिक अध्ययनासह मेंदू आकृतिबंध ओळखण्यास सुरूवात करतो, तो हे जाणतो, की लक्ष कुठे केंद्रित करावे, आणि उद्दिपकांची जाणीव करून घेण्याच्या त्याच्या क्षमतेविषयी स्वत:विषयी विश्वास प्राप्त करतो.

शब्द श्रेष्ठता प्रभावानुसार, जेव्हा गोंगाट किंवा संक्षिप्त सादरीकरण यांमुळे लिखित उद्दिपकांचा ऱ्हास होतो, तेव्हा शब्दांच्या संदर्भात सादर केलेली अक्षरे ही एकल शब्द आणि शब्देतरांच्या संदर्भात सादर केलेली अक्षरे यांपेक्षा अधिक अचूकपणे नोंदवली जातात.

आपण दृक-श्राव्य, कायिक संवेदन आणि बहुसंवेदन अशा विविध संवेदन बहुलकता पाहिल्या आहेत. जरी त्यांच्यापैकी प्रत्येकजण स्वतंत्रपणे काम करत असले, तरी जगाकडे माहितीच्या स्वतंत्र तुकड्यांचा संग्रह म्हणून पाहण्याऐवजी आपण त्याकडे एकत्रित समग्र म्हणून पाहतो. म्हणून वेदन हे आपण निरनिराळ्या जाणिवांद्वारे आणि स्त्रोतांकडून येणारी माहिती कशी एकत्र करतो यावर अधिक प्रमाणात अवलंबून असते. वेदनिक प्रणाली

माहितीच्या भिन्न स्त्रोतांकडून माहिती कशी एकत्रित करू शकत असेल, हे स्पष्ट करण्यासाठी अनेक अभ्युपगम प्रस्तावित करण्यात आले.

१.५ प्रश्न

१. वेदनाच्या स्वरूपावर चर्चा करा

२. वेदनाकडे पाहण्याचे विभिन्न सैद्धांतिक उपगम कोणते आहेत?

३. संवेदनाच्या ऊर्ध्वगामी उपगमांचे तपशीलवार वर्णन करा.

४. अधोगामी प्रक्रियेमध्ये काय समाविष्ट असते, ते तपशीलवार स्पष्ट करा.

५. मानवी वेदन प्रणाली कशा प्रकारे कार्य करते?

६. वेदनाच्या संभाव्यता तत्त्वाचे थोडक्यात वर्णन करा.

७. टीपा लिहा:

अ) शब्द श्रेष्ठता प्रभाव

ब) वेदन अध्ययन

क) अधोगामी उपगम

ड) ऊर्ध्वगामी उपगम

ई) दृश्य प्रणाली

फ) श्रवण प्रणाली

ग) कायिक संवेदन प्रणाली

१.६ संदर्भ

Connolly, Kevin, "Perceptual Learning", The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Summer 2017 Edition), Edward N. Zalta (ed.).

Denham, S.L., Farkas, D., van Ee, R. et al. Similar but separate systems underlie perceptual bistability in vision and audition. Sci Rep 8, 7106 (2018).

https://doi.org/10.1038/s41598-018-25587-2

Galotti, K.M. (2017). Cognitive Psychology. Sage publications India Pvt. Ltd,

Gilhooly, k., Lyddy, F., & Pollick, F. (2014). Cognitive Psychology.Tata Mc-Graw Hill.

Gibson, J. J. (1966). The Senses Considered as Perceptual Systems. Boston: Houghton Mifflin.

Gibson, J. J. (1972). A Theory of Direct Visual Perception. In J. Royce, W. Rozenboom (Eds.). The Psychology of Knowing. New York: Gordon & Breach.

Khalil M. (2018) Primary and Secondary Auditory Cortex. In: Shackelford T., Weekes-Shackelford V. (eds) Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science. Springer, Cham.

T. Byrne, A. Cleeremans, & P. Wilken (Eds.), Oxford Companion to Consciousness. New York: Oxford University Press, 2009.

Burry, M. (2021) How we hear: A step-by-step explanation. https://www.healthyhearing.com/report/53241-How-we-hear-explainer-hearing#about-author-madeleine-burry

Roldán, A. V. (NA). Qualities of sound. CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, Dirección General de Participación e Innovación Educativa. Available at: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/descargasrecursos/aicle/html/pdf/080.pdf

NA (2010). Introduction to Psychology. University of Minnesota Libraries. Available at: https://open.lib.umn.edu/intropsyc/chapter/4-2-seeing/

Wede, J. (NA). Psychology. The Pennsylvania State University. Available at: https://psu.pb.unizin.org/intropsych/chapter/chapter-4-sensation-perception-vision/

❖❖❖❖

२

वेदन: आकृतिबंध आणि वस्तू ओळखणे – II

घटक संरचना

२.० उद्दिष्ट्ये

२.१ प्रत्याभिज्ञान

२.१.१ वस्तू-प्रत्याभिज्ञान

२.१.२ दृश्य-प्रत्याभिज्ञान

२.१.३ घटना-प्रत्याभिज्ञान

२.२ सामाजिक वेदन

२.२.१ चेहऱ्यांसंदर्भातील वेदन

२.२.२ आवाजासंदर्भातील वेदन

२.२.३ गतीसंदर्भातील वेदन

२.३ सारांश

२.४ प्रश्न

२.५ संदर्भ

२.० उद्दिष्ट्ये

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर अध्ययनकर्त्याला हे समजू शकेल:

• विविध उद्दिपकांमधील प्रत्याभिज्ञानाची प्रक्रिया

• सामाजिक वेदन म्हणजे काय आणि ते कसे उद्भवते?

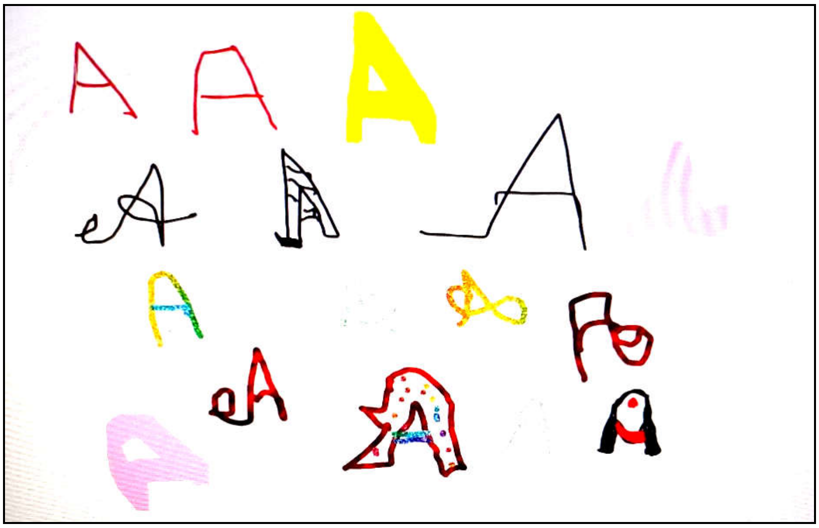
२.१ प्रत्याभिज्ञान/ ओळखणे (RECOGNITION)

वेदनाच्या (perception) पहिल्या पाठात आपण वेदनाचे स्वरूप समजून घेण्याचा प्रयत्न केला आणि कोणत्याही वेदन प्रणालीला मूलभूत तत्त्वे व सिद्धांत कसे लागू केले जातात, हे समजून घेण्याचा प्रयत्न केला. दृक्, श्राव्य, आणि कायिक वेदनिक प्रक्रियांच्या क्षमतांची अधिक तपशीलवार चर्चा केली गेली. तसेच, वेदनिक अनुभवांवरील मूलभूत तत्त्वांच्या प्रभावाचीदेखील चर्चा केली गेली.

या पाठात आपण वस्तू आणि घटनांचे प्रत्याभिज्ञान कसे होते, याविषयी जाणून घेऊ. वेदनिक प्रक्रिया (perceptual process) आपल्याला योग्य आणि अर्थपूर्ण मार्गांनी जगाचा अनुभव घेण्यास आणि त्यांच्याशी संवाद साधण्यास सक्षम असते. या पाठातून आपण विविध परिस्थितींमध्ये वस्तू आणि घटना कशा पुनर्सादर केल्या जातात आणि कशा प्रकारे त्यांचे आकलन केले जाते, याचा शोध घेणार आहोत. इतर व्यक्तींचे वर्तन आपण कसे समजून घेतो आणि त्याचे अर्थबोधन कसे करतो, याविषयीची सामाजिक वेदनाची (social perception) प्रक्रिया देखील आपण शिकणार आहोत.

एखाद्या वस्तूच्या प्रत्याभिज्ञानामध्ये त्या वस्तूच्या पुनर्सादरीकरणाची तुलना पूर्वी साठवलेल्या आंतरिक पुनर्सादरीकरणाशी करणे अपेक्षित असते. संवेदन पुनर्सादरीकरण स्मृती पुनर्सादरीकरणाशी जुळत असेल, तर त्या वस्तूचे लवकर प्रत्याभिज्ञान होते. अनेक संभाव्य प्रत्याभिज्ञान पद्धती पडताळण्यात आल्या, परंतु मानवी प्रत्याभिज्ञान क्षमता टिपणे कठीण असल्याचे सिद्ध झाले आहे. मानवी प्रत्याभिज्ञानाच्या संदर्भात, फरक करणारी मुख्य क्षमता म्हणजे अनेक भिन्न संवेदन क्षमतांचे मूल्यांकन करण्याची आणि या भिन्न क्षमतांना समान गोष्ट म्हणून प्रत्याभिज्ञानाची क्षमता होय. या मुद्याची जाणीव करून देण्यासाठी 'अ' हे साधे अक्षर किती वेगवेगळ्या प्रकारे लिहिता येईल, याचा विचार करा. जेव्हा तुम्ही इंग्रजीतील 'A' या वर्णाच्या खालील विविध आवृत्तींमधील सर्व संभाव्य बदलांचा विचार करता, जसे की परिक्रमण आणि मापनीकरण, संकुचित होणे किंवा विस्तारणे, तेव्हा ही क्षमता अधिकच प्रभावी होते.

आकृती २.१ 'A' या वर्णाच्या विविध आवृत्ती



असंख्य आकार समान ओळख सामायिक करू शकतात. हे सर्व आकार 'A' या अक्षराचे पुनर्सादरीकरण करतात. त्या सर्वांना 'A' म्हणून ओळखता येईल, अशा आकारांचा हा एकसमान गुणधर्म मोजणे कठीण आहे.

व्यक्ती त्यांच्या वैशिष्ट्यांच्या आधारे वस्तूचे स्वरूप कसे शोधू शकतात, याचे वर्णन करण्यासाठी आपण येथे गुणवैशिष्ट्य विश्लेषण प्रारूप पाहू. गुणवैशिष्ट्य विश्लेषणामध्ये सामान्यत: एखाद्या वस्तूचे घटक वैशिष्ट्यांच्या अशा संचात विभाजन करणे समाविष्ट असते, की ज्याची तुलना इतर समान वस्तूंच्या घटकाशी केली जाते. या संपूर्ण घटकातील प्रत्येक

वस्तूचे वर्णन विशिष्ट वैशिष्ट्यांनी केले आहे. असेच एक प्रारूप ऑलिव्हर सेल्फ्रिज यांनी दिले आहे, ज्याला १९५९ मध्ये अक्षर/वर्ण वेदनाचे पॅन्डेमोनियम प्रारूप (**Pandemonium model**) म्हणून प्रत्याभिज्ञानले जाते.

मानव जे पाहतात, त्याविषयीचे त्यांचे वेदन ते चित्र आणि अर्थपूर्ण वस्तू यांमध्ये कसे संघटित करतात, हे समजून घेण्यासाठी पॅन्डेमोनियम प्रारूपाचा वापर केला जातो. पॅन्डेमोनियम प्रारूपातील विलक्षण घटक ("demons") चेतापेशींचे पुनर्सादरीकरण करतात. या विलक्षण घटकांना (१) वैशिष्ट्य-संबंधित विलक्षण घटक (feature demon), (२) बोधनिक विलक्षण घटक (cognitive demon) आणि (३) निर्णयविषयक विलक्षण घटक (decision demon) अशी नावे देण्यात आली आहेत. हे विलक्षण घटक जाणीव/वेदनाच्या तीन वेगवेगळ्या पद्धती व्यक्त करतात. वैशिष्ट्य-संबंधित विलक्षण घटक हे अक्षरांच्या विशिष्ट वैशिष्ट्यांची रचना करतात आणि त्यांचे सांकेतन करतात. 'A' च्या वरील उदाहरणात वैशिष्ट्य-संबंधित विलक्षण घटक 'A' च्या आडव्या किंवा तिरकस रेषांची रचना व सांकेतन करतात, ज्याची रचना अक्षर 'X' (तिरकस रेषा) आणि अक्षर 'T' (क्षैतिज रेषा) ही अक्षरे तयार करण्यासाठी केली जाते, त्याप्रमाणेच असते. एकदा वैशिष्ट्य-संबंधित विलक्षण घटकांनी 'A' ची घटक वैशिष्ट्ये तयार केल्यानंतर बोधनिक विलक्षण घटक विशिष्ट अक्षरांसाठी सांकेतन करतात. शेवटी, निर्णयविषयक विलक्षण घटक ते असतात, जे आपला मेंदू प्रत्यक्षात चेतापेशी किंवा विलक्षण घटकांच्या सामूहिक निर्णयाचा परिणाम म्हणून प्रत्यक्षपणे पाहतो. या उदाहरणात, निर्णय म्हणजे हे प्रत्याभिज्ञान असेल, की हे 'A' अक्षर आहे.

२.१.१ वस्तूंचे प्रत्याभिज्ञान (Recognition of Objects)

आपण वस्तू प्रत्याभिज्ञानाच्या दोन उदाहरणांचे परीक्षण करणार आहोत. त्यांतील पहिल्या घटनेत दृक् प्रणालीचा समावेश आहे आणि दुसऱ्या घटनेत कायिक-वेदन प्रणालीचा समावेश आहे. त्यांना पूर्णपणे अनेक प्रकारे विरोध केला जात असला, तरी त्या दोन्हीही प्रत्याभिज्ञानासाठी वैशिष्ट्ये निवडण्याची प्रक्रिया स्पष्ट करतात. वस्तू-प्रत्याभिज्ञानासाठी जी वैशिष्ट्ये वापरली जातात, ती कशी शोधली जातात आणि त्यांची गणना कशी केली जाते, याची चांगले आकलन आपणांस असणे आवश्यक आहे.

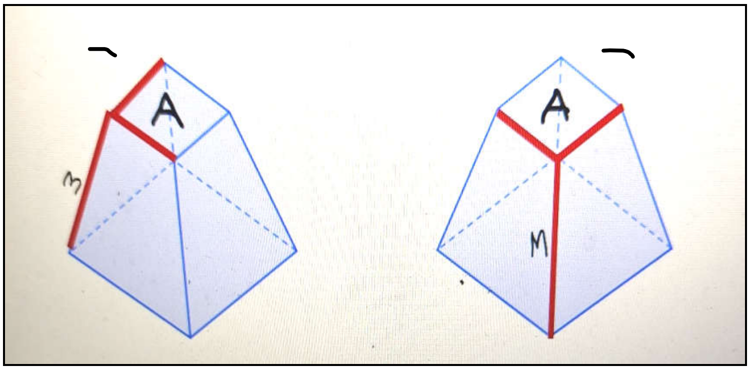
अ) दृक् प्रणालीद्वारे वस्तूंचे प्रत्याभिज्ञान (Object Recognition Through Visual System):

वस्तूंचे प्रत्याभिज्ञान हे दृक्-श्राव्य प्रक्रियेचे प्राथमिक ध्येय आहे आणि जगाशी संवाद साधण्यासाठी आणि तर्क करण्यासाठी ते आवश्यक आहे. आपण वस्तूंना कसे ओळखतो, या प्रश्नाला वेदनिक आणि बोधनिक दोन्ही बाजू आहेत.

१. नैसर्गिक जगातील बहुसंख्य वस्तू या त्रिमितीय असतात, हे दृष्टीसाठी आव्हानात्मक आहे, कारण नेत्रपटलावरील केवळ द्विमितीय माहितीचा वापर करून त्रिमितीय वस्तूला ओळखणे आवश्यक असते. दृश्य वस्तूंमध्ये काही विशिष्ट अपरिवर्तनीय गुणधर्म असतात. या गुणधर्मांमध्ये 'T' किंवा 'Y' यांसारखे विशिष्ट कोन तयार करण्यासाठी रेषांना शिरोबिंदूवर ज्या प्रकारे भेटतात, त्या मार्गांचा समावेश होतो, ज्याला रेषा संयोजी स्थळ (line

junctions) आणि रेषा सह-समाप्ती (line co-terminations) म्हणूनदेखील संबोधले जाते (आकृती २.२ पाहा).

आकृती २.२



{स्त्रोत: Adapted from Binford, T. O. (1981). Inferring surfaces from images. Artificial Intelligence, 17(1), 205–244.}

आकृती २.२ मध्ये पृष्ठभागासह काठ छाटल्यामुळे 'Y' कोन बनतो, जे कोणत्याही कोनातून समान असते. बिनफोर्ड (१९८१) यांनी असे दाखवून दिले, की 'A' पृष्ठभागाने काठाचा 'M' कापला गेला, तर त्या प्रतिमेत 'Y' कोन दिसेल. आकृतीतील 'S' ने कापलेला काठ हे 'e' कडे पाहण्याचे दोन भिन्न मार्ग आहेत.

बिनफोर्ड (१९८१) यांनी एक मौलिक पेपर प्रकाशित केला, ज्यामध्ये प्रतिमा किंवा रेषा रेखाचित्रातील रेषांचा संबंध संभाव्य त्रिमितीय मांडणीशी जोडण्यासाठी गृहितकांचा एक संच आखला गेला होता, ज्यामुळे ते प्रकट होत असत. वस्तू प्रत्याभिज्ञानाच्या एका सर्वमान्य प्रारूपानुसार, दृश्य प्रणाली सामान्यत: दृश्य-विशिष्ट पुनर्सादरीकरणांचा (view-specific representations) वापर करून वस्तूंचे वर्णन करते, परंतु दृष्टीकोन-निश्चल पुनर्सादरीकरणांचा (viewpoint-invariant representations) वापर करते. जेव्हा जग आपल्या दृष्टिपटलावर प्रक्षेपित केले जाते आणि खोली नष्ट होते, तेव्हा आपण त्या वस्तूकडे कोणत्या कोनात पाहतो, याची पर्वा न करता 'Y' कोन तयार केला जातो. या घटकाकडे पाहण्याचे अनेक मार्ग आहेत आणि त्याला दृष्टिकोन-निश्चल संबंध (viewpoint invariant relationship) असे म्हणतात. दृष्टिकोन-निश्चल संबंध हा एखाद्या वस्तूचा असा कोणताही गुणधर्म आहे, जो आपण ज्या दिशेकडून पाहतो, त्याची पर्वा न करता स्थिर राहतो.

२. बिडरमन (१९८७) यांनी या घटनेला 'जिओन्स' (geons) असे नाव देऊन दृष्टिकोनातील निश्चल वैशिष्ट्यांच्या मान्यतेत लक्षणीय प्रगती केली आहे. त्यांनी घटक उपगमाद्वारे (components approach) प्रत्याभिज्ञान विकसित केले, जे या कल्पनेवर आधारित होते, की वस्तू जिओन्सच्या संग्रहाने बनलेल्या आहेत, असा विचार केला जाऊ शकतो. आपण यापूर्वी घटक एकमध्ये जिओन्सचे वर्णन आणि ते वस्तू प्रत्याभिज्ञानात कशी आपणांस मदत करतात, हे पाहिले आहे. एखाद्या वस्तूतील प्रत्येक व्यक्ती त्याच्या स्वत:च्या दृष्टिकोनाच्या अपरिवर्तनीय गुणधर्मांच्या अनोख्या संग्रहाद्वारे ओळखली जाऊ शकते आणि सर्व जिओन्स मिळून संपूर्ण वस्तूला संपूर्णपणे मान्यता देणे शक्य होते. त्रिमितीय

वस्तूंविषयीची आपली धारणा अंदाजे ३६ 'जिओन्स'मध्ये विभागलेली दिसते. या प्रत्येकात दृष्टिकोन स्वातंत्र्याचा महत्त्वाचा गुणधर्म आहे (बिडरमन, १९८७). याला घटकाद्वारे मान्यता असे संबोधले जाते. याउलट, दृष्टिकोन-अवलंबित प्रत्याभिज्ञान (Viewpoint-dependent recognition), समग्र स्मृती पुनर्सादरीकरणाशी जुळणाऱ्या वेदनावर आधारित आहेत. जेव्हा असे घडते, तेव्हा आपण सांगू शकतो, की सामान्य दृश्य कोनांसाठी असणारी प्रत्याभिज्ञान असामान्य कोनांपेक्षा वेगवान आहे की नाही (उदाहरणार्थ, आपण आपल्या मित्राच्या चेहऱ्याचा फोटो जर सरळ असेल, तर तो फोटो उलटा दाखवला गेला असेल, तर पटकन ओळखू शकता का?). विविध प्रकारच्या वस्तू प्रत्याभिज्ञानाच्या (object recognition) प्रयोगांवर मानवी कार्यक्षमता अचूकपणे प्रतिबिंबित करण्यासाठी हा प्रत्याभिज्ञान घटक दृष्टीकोन दर्शविला गेला.

३. बहुविध दृष्टिकोन सिद्धांत (**Multiple Views Theory**): बहुविध दृष्टीकोन सिद्धांत असे ठामपणे प्रतिपादन करतो, की वस्तू प्रत्याभिज्ञान हे मूलत: प्रतिमा-आधारित आहे (टार आणि बुलथोफ, १९९८). त्यात असा दावा करण्यात आला आहे, की वस्तूच्या काही अभ्यासलेल्या दृश्यांचे पुनर्सादरीकरणांचा संग्रह करून वस्तूचे प्रत्याभिज्ञान करता येते. या निवडक दृश्यांच्या आधारे अत्याधुनिक यंत्रणा मध्यवर्ती दृश्यांचे पुनर्सादरीकरण करू शकतात. याचा परिणाम असा होतो, की जेव्हा एखाद्या वस्तूचे नवीन दृश्य पाहिले जाते, तेव्हा निवडलेल्या आणि मध्यवर्ती भरीव असणाऱ्या आवृत्तींबरोबर पाहिलेल्या प्रतिमेशी जुळणारी यंत्रणा ती प्रतिमा ओळखू शकत होती. या पद्धतीत असे भाकीत करण्यात आले आहे, की जेव्हा वस्तू अध्ययन विचारांशी अधिक मिळत्याजुळत्या दिशांवरून पाहिल्या जातात, तेव्हा प्रत्याभिज्ञानात सुधारणा होते. वस्तू प्रत्याभिज्ञान केवळ एक दृष्टिकोन दर्शवितात की भिन्न दृष्टिकोन दर्शवितात, यावर चर्चा करणे हा अलिकडच्या वस्तू प्रत्याभिज्ञानाचा मुख्य केंद्रबिंदू राहिला आहे, परंतु आता तो कमी होताना दिसत आहे. एखाद्या वस्तू प्रत्याभिज्ञानासाठी केवळ संरचनात्मक किंवा दृश्य माहितीचा वापर केला जाऊ शकतो, असे गृहीत धरण्याच्या विरोधात संशोधक आता वास्तविक परिस्थितीत या गुणधर्मांचा वापर कसा केला जाऊ शकतो, याचा शोध घेत आहेत. फॉस्टर आणि गिल्सन यांनी नुकत्याच केलेल्या अभ्यासानुसार असे दिसून आले आहे, की प्रत्याभिज्ञानाच्या कामगिरीविषयी अनुमान करण्यासाठी दोन्ही प्रकारची माहिती महत्त्वपूर्ण आहे. खरे तर, हे सिद्ध केले गेले आहे, की मानव परिचित वस्तूंचे दृश्य-निश्चल प्रत्याभिज्ञान करतात, परंतु ते नवीन वस्तू किंवा अपरिचित वस्तू दृश्यांचा समावेश असणारे दृश्य-अवलंबित प्रत्याभिज्ञान कार्य करतात (एडलमन आणि बॅलथॉफ, १९९२; स्पेच आणि इतर, २००१).

२००२ मध्ये उलमन आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी दृश्य वस्तू प्रत्याभिज्ञानाच्या क्षेत्रात आणखी एक संशोधन केले. त्यांनी माहिती सिद्धांताचा वापर करून हे दाखवून दिले, की मध्यवर्ती काठिण्यतेसह प्रतिमांचे ठिपके हा नंतरच्या प्रत्याभिज्ञान कार्यांसाठी प्रतिमांचा संच संग्रहित करण्याचा उत्तम मार्ग असतो. जेव्हा मानवी दृश्य प्रणाली आकार आणि वस्तूंचे विश्लेषण करते, तेव्हा ती अनेक टप्प्यांमध्ये असेच करीत असते, ज्यांपैकी प्रत्येकात उद्दिपकाची वैशिष्ट्ये काढली जातात आणि त्यांचे विश्लेषण केले जाते, जे अधिकाधिक क्लिष्ट होत जाते. प्रतिमा प्रथम साध्या स्थानिक वैशिष्ट्यांच्या संदर्भात दर्शविली जाते आणि नंतर ती मोठ्या आणि अधिक जटिल वैशिष्ट्यांच्या दृष्टीने दर्शविली जाते (उदाहरणार्थ, झाडाची रूपरेषा, त्याचा रंग इत्यादी स्थानिक वैशिष्ट्ये आहेत, जी नंतर एकत्रितपणे लक्ष्य

वस्तू वृक्ष आहे, हे आपणांस प्रत्याभिज्ञान प्रदान करतात). वर्गीकरणाचे मूलभूत दृश्य कार्य मध्यवर्ती काठिण्यतेच्या वैशिष्ट्यांसह सर्वोत्तम कार्य करते. वर्गीकरणासाठी मध्यम क्लिष्ट वैशिष्ट्ये ही अत्यंत सोप्या किंवा अत्यंत क्लिष्ट वैशिष्ट्यांपेक्षा अधिक माहितीपूर्ण असतात आणि परिणामी, ती प्रतिमांच्या वर्गाच्या संदर्भात माहिती महत्तमीकरण (information maximization) या सोप्या संकेतन तत्त्वातून नैसर्गिकरित्या उदयास येतात. हा उपगम घटकाद्वारे केल्या जाणाऱ्या प्रत्याभिज्ञानाबरोबर माहितीपूर्ण प्रतिमा वैशिष्ट्यांच्या संचाचा उपयोग सामायिक करतो, परंतु त्यासाठी प्रतिमा या त्रिमितीय संरचनेविषयी माहितीपूर्ण असण्याची आवश्यकता नाही, केवळ त्या इष्टतमरित्या प्रत्याभिज्ञान केल्या जाणाऱ्या वस्तूंचे वर्णन करतात.

(ब) कायिक-वेदन प्रणालीद्वारे वस्तू प्रत्याभिज्ञान (Object Recognition Through Somatoperceptive System): कायिक-वेदन प्रणालीद्वारे (somatoperceptive system) (त्वचेची जाणीव) वस्तू प्रत्याभिज्ञान कसे होऊ शकते, हे समजून घेऊया. एखाद्या वस्तूचा मुक्त शोध घेऊन हातांच्या साहाय्याने ती सहज करता येते. यामुळे एखाद्या वस्तूचे वजन आणि पोत यांचा अंदाज घेण्यास जबाबदार असणाऱ्या कायिक-वेदन प्रणालीच्या उपप्रणाली सक्रिय होतील, तसेच वस्तूच्या संपर्कात असणाऱ्या शरीराच्या अवयवांची स्थिती देखील सक्रिय होईल. या उपप्रणाली त्वक् वेदन (haptic perception), जो संवेदी आकलनाचा एक प्रकार आहे, तो निर्माण करण्यासाठी एकत्र काम करतात. उदाहरण असे असेल, जेव्हा तुम्ही डोळे बंद करता आणि एखादा मित्र वाढदिवसाची भेटवस्तू हातात ठेवतो, भेटवस्तूला स्पर्श करून आणि स्पर्श संवेदनाद्वारे (tactile sensation) त्याचा आकार आणि पोत ओळखून भेटवस्तूला डायरी म्हणून तुम्ही योग्यरित्या ओळखता.

त्वक्-वेदन (क्रियाशील स्पर्श करून आणि वस्तू व पृष्ठभाग यांचा हेतुपुरस्सर शोध घेऊन संवेदन करणे) बालपणातच सुरू होते आणि पौगंडावस्थेत विकसित होते. वस्तूंविषयी जाणून घेण्यासाठी अर्भक प्रथम मौखिक अन्वेषणाचा वापर करते. हातांचा उपयोग वस्तू तोंडात नेण्यासाठी आणि नंतर त्वक्-वेदन वस्तूंचा शोध घेण्याचे प्राथमिक साधन म्हणून केला जातो. वस्तू हाताळण्याची सुरूवात संवेदनापासून होते आणि अधिक विशिष्ट हाताळणीच्या नमुन्यांमध्ये प्रगती होते. त्वक्-वेदन वस्तू प्रत्याभिज्ञान आणि अन्वेषण तंत्राचे चालू असलेले शुद्धीकरण काही काळ चालू राहील. पुढील वर्षांत त्वक्-वेदन वस्तू प्रत्याभिज्ञानाची अचूकता सुधारते, तर हाताळणी आणि शोधात्मक व्यूह-तंत्रांची क्लिष्टता वाढते (सेरमॅक, १९९५). संशोधनानुसार, त्वक्-वेदन माहितीच्या बोधनिक प्रक्रियेमध्ये दृश्य प्रतिमा आणि शाब्दिकीकरण यांसारखी बोधनिक व्यूह-तंत्रे वापरण्याची क्षमता वयानुसार मेंदूच्या विकासाचा परिणाम म्हणून सुधारते. मानसिक वय आणि त्वक्-वेदन वस्तू प्रत्याभिज्ञानातील अचूकता यांच्यातील दुवा बुद्धिमत्तेशी जोडलेला दिसतो. लेडरमन, क्लॅटझ्की आणि सहकाऱ्यांनी अनेक मनोरंजक धारणा गुणधर्मांचा अभ्यास केला. या संशोधनाने हे सिद्ध केले, की त्वक्-वेदनाचा एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे त्रिमितीय वस्तूंचे गुणधर्म जलद व अचूकपणे प्रत्याभिज्ञानाची क्षमता होय. संशोधनानुसार (क्लॅटझ्की आणि इतर, १९८५), बहुतेकदा त्वक्-वेदनाचा वापर करून एखादी वस्तू प्रत्याभिज्ञानासाठी एकच आकलन आवश्यक असते. जागतिक आकार, कठिणता, तापमान, वजन, आकार, स्पष्टवक्तेपणा आणि कार्य, ही यांतील काही वैशिष्ट्ये आहेत. या संशोधनाचा परिणाम असा

झाला, की मानवांनी त्रिमितीय वस्तूंचे विविध गुणधर्म शोधण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या हातांच्या हालचालींच्या धोरणांचे प्रत्याभिज्ञान पटवले. त्यांनी या प्रक्रियांना शोधक प्रक्रिया (Exploratory Procedures) म्हणून संबोधले आणि दोन हातांच्या त्वक्-वेदन शोधनाचा (haptic exploration) वापर करून विविध वस्तूचे गुणधर्म प्रत्याभिज्ञानात ९६-९९ टक्के यश मिळते. लेडरमन आणि क्लॅट्झकी यांनी या शोधक प्रक्रियेची नेमकी व्याख्या अशी केली, की "मान्यप्रतिमाबद्ध हातांची/ हस्त-हालचाल, जी एखाद्या विशिष्ट वस्तूच्या गुणधर्माविषयी निष्कर्ष काढताना उत्स्फूर्तपणे वापरली जाते आणि संसाधनाविषयी निष्कर्ष काढण्यासाठी सामान्यत: इष्टतम असते."

गिब्सन (१९६२) यांनी त्वक्-वेदनातील हस्त-हालचालींच्या भूमिकेचा सैद्धांतिक दृष्टिकोन मांडला आहे. संवेदी ग्राहींचे (sensory receptors) उद्दिपन हे केवळ स्पर्श होत असणाऱ्या विशिष्ट वस्तूवरच अवलंबून नसते, तर निरीक्षकाच्या गतिप्रेरक क्रियेवरही (motor activity) अवलंबून असते. गिब्सन यांनी असे गृहीत धरले, की जेव्हा निरीक्षक अन्वेषण करण्यास (सक्रिय स्पर्श) मुक्त असतात, तेव्हा ते हातांच्या हालचाली करतात, ज्यामुळे संवेदी उद्दिपनाचे काही पैलू वाढतात आणि इतरांना कमी होतात. या हातांच्या हालचालींचा विचार विशिष्ट उद्दिपकाच्या गुणवत्तेशी संबंधित संवेदी प्रवाह बळकट करण्यासाठी केला जातो. याचा परिणाम असा होतो, की निरीक्षक करू शकणाऱ्या सर्व विविध हातांच्या हालचालींमध्ये हातांच्या या विशिष्ट हालचाली, ज्या महत्त्वपूर्ण माहिती प्राप्त करण्यासाठी सर्वांत योग्य आहेत. म्हणून जेव्हा उत्तेजन प्रदान केले जाते, तेव्हा एक निरीक्षक त्या वस्तूची तपासणी करण्यास सुरूवात करेल, योग्य उद्दिपनाचा शोध घेईल, ज्यामुळे ते कशाला स्पर्श करीत आहेत, हे त्यांना समजू शकेल.

चाचणी उद्दीपक जितके तीव्र असेल, तितके दडपण कमी होते. याचा अर्थ असा आहे, की प्रबळ स्पर्शशील उद्दिपके सर्व जाणवतात, परंतु त्यांची व्यक्तिनिष्ठ तीव्रता कमी होते (विल्यम्स आणि चॅपमन, २०००). जर चाचणी उद्दीपक पुरेसे तीव्र असेल, तर चाचणीदरम्यान सहभागी हालचाल करतो, तेव्हा व्यक्तिनिष्ठ तीव्रतेत कोणतीही घट होऊ शकत नाही. हालचालीदरम्यान केवळ आकलनयोग्य स्पर्श संवेदनांच्या जोड्यांमध्ये भेदभाव करण्याची क्षमता अप्रभावित असते. याचा अर्थ असा आहे, की स्पर्शात्मक उपादानातील सापेक्ष फरक अजूनही आहेत, जरी त्यांची व्यक्तिनिष्ठ तीव्रता कमी झाली असेल तरीही. (चॅपमन आणि इतर, १९८७; पोस्ट आणि इतर, १९९४).

- **दृश्य/दृक् प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता आणि परिचित चेहऱ्यांसंबंधित प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता (Visual Agnosia and Prosopagnosia):**

दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता ही एक चेतामानसशास्त्रीय स्थिती आहे, जी वस्तू प्रत्याभिज्ञानातील गंभीर समस्या आहे. हे प्रारंभिक संवेदीदृष्टी, स्मृती किंवा भाषेच्या कार्यातील विकृतींमुळे होत नाही. दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता, जिला कधीकधी 'अधिग्रहित/ अर्जित' दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता ('acquired' visual agnosia) म्हणून ओळखले जाते, ही एक अत्यंत विषम स्थिती आहे, जी बाह्यपटलीय दृश्य प्रणालीच्या (cortical visual system) सामान्य भागांना इजा झाल्यामुळे होते. सुरूवातीच्या अर्भकांमध्ये मेंदूला हानी झाल्यामुळे दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतादेखील उद्भवू शकते, जी अर्जित 'विकासात्मक'

प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता (acquired 'developmental' agnosia) म्हणून ओळखली जाते आणि ती 'जन्मजात' प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेच्या बाबतीतदेखील उपस्थित असू शकते, ज्यामध्ये कदाचित जन्मापासूनच वर्तन बिघडलेले असते, परंतु तेथे कोणतेही स्पष्ट चेताशास्त्रीय नुकसान झालेले नसते. दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता ही अंधत्वापेक्षा भिन्न आहे, कारण दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेमध्ये लोक त्यांना जे दिसते, त्याविषयी एक अतिशय अबाधित भावनांचा निष्कर्ष काढू शकतात असे आढळून आले आहे (फराह, १९९०; हम्फ्रीज आणि रिडोक, १९८७).

जे लोक प्राथमिक दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेने ग्रस्त आहेत, त्यांना दृश्य प्रत्याभिज्ञानात एक किंवा अधिक कमतरता असू शकतात, परंतु बुद्धिमत्ता, प्रेरणा किंवा लक्ष देण्याच्या बाबतीत ते कमकुवत असल्याचे दिसून येत नाही. अशी स्थिती असलेले काही लोक परिचित वस्तू ओळखू शकत नाहीत. त्यांना वस्तू पाहता येतात, पण त्या वस्तू कोणत्या आहेत, हे त्यांना त्यांच्याकडे पाहून सांगता येत नाही. स्पर्श, आवाज आणि गंध या सर्वांचा उपयोग वस्तू प्रत्याभिज्ञानासाठी केला जाऊ शकतो. उदाहरणार्थ, प्रभावित लोक कदाचित एखाद्या लेखणीला डोळ्यांनी ओळखू शकत नाहीत, परंतु जेव्हा ते हातात धरतात, तेव्हा ते ओळखू शकतात. संबंधित दृश्य प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेचे तीन उपप्रकार आहेत, उदाहरणार्थ, वर्णांधता (**achromatopsia**), सहकालिक प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता (**simultagnosia**) आणि परिचित चेहऱ्यांसंबंधित प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता (**prosopagnosia**). वर्णांधता म्हणजे संपूर्ण रंग अंधत्व, तर सहकालिक प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता म्हणजे एखाद्या व्यक्तीला एका वेळी एकापेक्षा अधिक वस्तू ओळखण्याची अक्षमता होय. आपण परिचित चेहऱ्यांसंबंधित प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेवर लक्ष केंद्रित करणार आहोत. येथे एखादी व्यक्ती मेंदूचा पार्श्वखंड आणि द्विपक्षीय खंड यांच्या हानीग्रस्त भागांमुळे मानवी चेहरे ओळखू शकत नाही. परिचित चेहऱ्यांसंबंधित प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता असणाऱ्या लोकांना त्यांचा आवाज, केशरचना किंवा चष्मा यांसारख्या वैशिष्ट्यांच्या आधारे इतरांची ओळख शोधणे शक्य आहे. मात्र, जेव्हा त्यांना केवळ परिचित व्यक्तीचा चेहरा दाखवला जातो, तेव्हा ते ते प्रत्याभिज्ञानात अपयशी ठरतात. आवाज आणि केस यांसारख्या वैकल्पिक प्रत्याभिज्ञान यंत्रणेच्या कार्यक्षमतेमुळे परिचित चेहऱ्यांसंबंधित प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता कमी प्रमाणात नोंदवली जाऊ शकते.

२.१.२ दृश्य प्रत्याभिज्ञान (Recognition Of Scenes

दृश्य प्रत्याभिज्ञान ही वस्तू प्रत्याभिज्ञान संशोधनाचा नैसर्गिक भाग आहे. एकच, तंतोतंत चित्रित केलेली वस्तू ओळखणे ही वस्तू प्रत्याभिज्ञानाच्या संशोधनात सामान्य गोष्ट आहे. दृश्य प्रत्याभिज्ञानामध्ये वैयक्तिक आणि सामूहिक अशा दोन्ही प्रकारच्या बाबी समाविष्ट आहेत. वास्तविक जगात प्रत्याभिज्ञान कसे कार्य करते, हे समजण्यासाठी दृश्य प्रत्याभिज्ञान महत्त्वाचे आहे. जेव्हा निरीक्षक प्रतिमांच्या द्रुत अनुक्रमाचे (quick sequence) परीक्षण करतात, तेव्हा त्यांना प्रत्येक दृश्याचा सारांश थोडक्यात समजतो. परंतु, त्यापैकी बहुतेकांसाठी त्यांची प्रत्याभिज्ञान कमी असते (एम. सी. पॉटर, १९७६). तात्कालिक विस्मरण म्हणजे काही माहिती थोड्या काळासाठी रेंगाळत राहते का, हे समजून घेण्यासाठी पॉटर यांनी असे संशोधन केले, की जेव्हा सहभागींना एकामागोमाग एक चित्रे सादर केली गेली, तेव्हा २५० मिलिसेकंद किंवा त्याहून कमी लोकांचे सादरीकरणाचे

अंतर सहभागींना वेगाने प्रदर्शित केलेला एखादा फोटो पाहिला आहे की नाही, हे विश्वासार्हपणे निर्धारित करण्यासाठी पुरेसे होते (पॉटर, १९७६). किर्चनर आणि थॉर्पे (२००६) आणि व्हॅन रुलन आणि थॉर्पे (२००१) यांचे निष्कर्ष या कल्पनेचे समर्थन करतात, की मानव दृक्-दृश्यांवर जलद प्रक्रिया करण्यात तरबेज असतात.

वस्तू जेव्हा स्थिर नसते आणि दर १/३ सेकंदाला हालचाल करतात, तेव्हा माहिती हस्तगत करण्यात डोळे कमकुवत असतात. डोळ्यांच्या हालचालीचा प्रकार क्लिष्ट आहे (हेंडरसन आणि होलिंगवर्थ, १९९९; टॅट्लर आणि इतर, २०१०; यारबस, १९६७). आपण यादृच्छिक फोटोकडे टक लावून का पाहतो? आपण डोळ्यांची हालचाल का करतो? हे प्रश्न ऊर्ध्वगामी आणि अधोगामी सिद्धांतांद्वारे चांगल्या प्रकारे स्पष्ट केले जाऊ शकतात. ऊर्ध्वगामी सिद्धांतांनुसार असे मानले जाते, की तेज, रंग किंवा असामान्य आकार यांसारख्या अभिनव दृश्य गुणांमुळे विशिष्ट प्रतिमेचे भाग ठळकपणे दिसून येतात आणि हा प्रतिमेतील ठळकपणा आपल्या डोळ्यांच्या हालचाली पकडत असते. डोळ्यांच्या हालचालींवर आपल्या अपेक्षा आणि महत्त्वाकांक्षा यांचा परिणाम होतो, असे अधोगामी सिद्धांत स्पष्टीकरणानुसार म्हणता येईल (राव इतर २००२; तोरलबा आणि इतर, २००६). दृश्यातील घटकांसंबंधी महत्त्वाच्या माहितीचा एकमेव स्रोत दृष्टीची भावना नाही. दृक्-श्राव्य दृश्यातील अंतर, स्थान आणि घटकांची संख्या, तसेच जागेचा सर्वसाधारण मोकळेपणा प्रकट करू शकतात. ध्वनीलहरींचा विस्तार अंतर दर्शवत असला, तरीही येणाऱ्या ध्वनीलहरीचा आवाज अंतर दर्शवितो. ज्याप्रमाणे दूरची दृश्ये ढगाळ दिसण्यासाठी वातावरण प्रकाश शोषून घेते आणि विखुरते, त्याचप्रमाणे ते ध्वनी लहरींना शुद्ध करते. आपल्याला जाणवणारे ध्वनी हे प्रत्यक्ष आणि परावर्तित ध्वनी लहरींचे मिश्रण असते. आतील थेट आणि परावर्तित लहरींची तुलना करणे महत्वाचे आहे, कारण भिंती लहरींना परावर्तित करतात. डोळे मिटूनही आपण एखाद्या खोलीचा आकार आपल्या पावलावर पाऊल ठेवून सांगू शकतो. वटवाघूळ त्यांचे पर्यावरणाचा शोध घेण्यासाठी प्रतिध्वनीचा वापर करतात आणि काही अंध लोकदेखील करतात (रोझेनब्लूम आणि इतर, २०००; शेंकमन आणि निल्सन, २०१०). श्रवण दृश्य विश्लेषणामध्ये (Auditory scene analysis) ध्वनी प्रवाह विलगीकरण समाविष्ट आहे (ब्रेगमन, १९९०). उदाहरणार्थ, उर्ध्वगामी प्रक्रिया अनेक ध्वनी प्रवाहांमध्ये फरक करू शकते, तर अधोगामी प्रक्रियेमुळे वक्त्याविषयीचे आपले वेदन आणि परिस्थिती बदलतात. याव्यतिरिक्त, भाषेचे ज्ञान आणि अपेक्षा आपल्याला वक्त्याचे शब्द समजण्यास मदत करतात.

२.१.३ घटनांचे प्रत्याभिज्ञान (Recognition of Events):

वस्तू आणि दृश्य प्रत्याभिज्ञानाच्या आपल्या स्पष्टीकरणात चर्चा केल्याप्रमाणे आपण दृश्य जग स्थिर आणि अपरिवर्तनीय आहे, असे मानले आहे, तर गती आणि बदल सर्वत्र उपस्थित आहेत. भौतिक वस्तू एकमेकांशी कशा प्रकारे संवाद साधतात, हे आपल्याला काळाच्या ओघात क्रियांची प्रगती कशी होते, याची प्रचिती देते. परिस्थितिकीय मानसशास्त्रात (ecological psychology) घटना वेदनाची (event perception) व्याख्या ही मांडणीतील बदल, पृष्ठभागाच्या अस्तित्वातील बदल किंवा रंग व पोतातील बदल अशी केली आहे (गिब्सन, १९७९). घटना वेदनाच्या अभ्यासाची उत्पत्ती सामाजिक जाणिव आणि कार्यकारणभावात झाली आहे. कथात्मक मजकुरात वस्तू आणि वर्णन कसे

संवाद साधतात, या परिस्थिती प्रारूपांच्या मानसिक निर्मितीचे चित्रण करणारे प्रारंभिक अभ्यासदेखील घटना आकलनाशी संबंधित आहेत. सद्य स्थितीत गतिमान दृश्य घटनांचा मानव कसा अर्थ लावतो, यावर घटना वेदनाच्या अनेक संशोधनांनी लक्ष केंद्रित केले असले, तरी घटनांचे मजकूर आणि दृक्-श्राव्य वर्णनही उद्दीपन म्हणून वापरले गेले आहे. या शिस्तीमुळे आपल्याला "मानवांना दररोजच्या गोष्टी कशा आठवतात?" यांसारख्या गंभीर प्रश्नांची उत्तरे देण्यास मदत मिळाली आहे. "काही लोकांना दैनंदिन अनुभव इतरांपेक्षा अधिक चांगल्या प्रकारे का आठवतात?", "जेव्हा एखादी कृती कशी व्हायला हवी, याविषयी एखाद्याच्या अपेक्षा पूर्ण होत नाहीत, तेव्हा काय होते?", ही नवीन माहिती त्या घटनेच्या स्मृतीमध्ये ठेवण्यास कोणती बोधनिक आणि चेतातंतू यंत्रणा जबाबदार आहे? मिचॉटे आणि गिब्सन यांच्या संशोधनानुसार, हालचालींच्या नमुन्यांच्या आधारे घटनांच्या अनेक श्रेणी ओळखल्या जाऊ शकतात. अधिक क्लिष्ट मानवी कृतींद्वारे परिभाषित केलेल्या घटनांच्या बाबतीतही हे खरे आहे. ती व्यक्ती कृती करत असताना एखाद्या व्यक्तीच्या शरीरावर बिंदूंचे सचेतनीकरण करून प्रेक्षकांना सादर करणे, ही कृती प्रत्याभिज्ञानातील गती विश्लेषणाच्या भूमिकेचा अभ्यास करण्याची एक पद्धत आहे. हेडर आणि सिमेल (१९४४) यांच्या आणखी एका संशोधनात असे दिसून आले आहे, की जेव्हा बहुतेक लोक स्वतंत्रपणे फिरणाऱ्या भौमितिक आकारांचे सचेतनीकरण पाहतात, तेव्हा लोक हेतुपुरस्सर हालचाल आणि ध्येय-निर्देशित परस्परसंवादासाठी श्रेय हे आकारांना देतात आणि हे वैशिष्ट्य देहबोली, चेहऱ्यावरील हावभाव किंवा भाषण यांसारख्या सामान्य सामाजिक संकेतांच्या अनुपस्थितीत उद्भवते. झॅक्स आणि ट्वर्स्की (२००१) यांच्या मतानुसार, घटनांची कालिक संरचना विचारात घेतली, तर घटना अधिक चांगल्या प्रकारे समजू शकतात. व्यक्ती वेदन, आकलन, नियोजन आणि कृती यांमध्ये घटना रचनेचा कसा वापर करतात, याचे विश्लेषण करून सुरूवात होते. घटनांचे दोन्ही प्रकार आणि भाग असतात आणि सततच्या क्रियाकलापांची सुरूवात आणि शेवटासह स्वतंत्र घटनांमध्ये विभागणी करण्याच्या या पद्धतीचा वापर करून आपण आपल्या सभोवतालच्या जगाविषयीची आपली धारणा अधिक चांगल्या प्रकारे व्यवस्थित करू शकतो. आकृतिबंध सिद्धांतानुसार, मन हे संघटित मानसिक साच्यांनी/मान्यप्रतिमांनी बनलेले असते, जे संवेदन आणि माहिती प्रक्रिया करण्यास मदत करते. संवेदन चक्रीय प्रारूपासंदर्भात कामगिरीच्या गतिशीलतेचे पुनर्सादरीकरण करते (नाइजर, १९७६). संवेदन चक्रीय प्रारूपानुसार (Perceptual Cycle Model), बोधनाचा वेदनिक शोधावर परिणाम होतो, परंतु हे वास्तविक-जगातील हालचालींद्वारे बदलले जाते, परिणामी अवधान, बोध, आकलन आणि अस्सल जगाचे चक्र तयार होते, ज्यामध्ये प्रत्येकाचा इतरांवर प्रभाव पडतो.

२.२ सामाजिक वेदन (SOCIAL PERCEPTION):

सामाजिक वेदनाचा अभ्यास अनेक कारणांसाठी महत्त्वाचा ठरतो. कोणती वेदनिक माहिती सामाजिक अर्थाचे संकेत देते, हे समजून घेतल्यास आपल्याला सखोल पातळीवर मानवी संवाद समजण्यास मदत होईल. सामाजिक संकेत प्रक्रिया (Social Signal Processing) हे एक नवीन संशोधन आणि तांत्रिक क्षेत्र आहे, ज्याचे उद्दिष्ट संगणकांना मानवी सामाजिक संकेत समजून देण्याची आणि समजून घेण्याची क्षमता प्रदान करते (पेंटलँड, २००७; व्हिन्सियारेली आणि इतर; २००९). सामाजिक संवेदनामागील मार्र यांचा दृष्टी संगणकीय

सिद्धांत (vision computational theory) आपण समजून घेऊ या. डेव्हिड मार (२०१०) यांनी दृष्टी संगणकीय सिद्धांतावर लक्ष केंद्रित केले आहे. त्यांचा असा दावा आहे, की दृश्य प्रक्रिया अनेक चरणांमधून जाणे आवश्यक असते, ज्या प्रत्येकात दृष्टीपटल प्रतिमेचे त्यांचे स्वत:चे पुनर्सादरीकरण असते. माहितीच्या प्रक्रियेस मदत करण्यासाठी स्पष्टीकरणाचे तीन स्तर आखलेले आहेत. स्पष्टीकरणाच्या तीन स्तरांमध्ये फरक करणे आणि संगणकीय सिद्धांत प्रदान करणे, हे त्याचे मुख्य ध्येय आहे. संगणकीय, गणनविधीय आणि अंमलबजावणी संबंधित हे तीन स्तर आहेत.

संगणकीय पातळीवर (computational level) दृक् प्रतिमांचे मानसिक पुनर्सादरीकरण निर्माण करणे, हे ध्येय असते; उदाहरणार्थ, उपादान म्हणजे एखाद्या व्यक्तीच्या जाणिवा/संवेदना असू शकतात आणि उत्पादन म्हणजे व्यक्तीच्या कृती असू शकतात. माहिती उपादान आणि उत्पादन कसे होते, या तार्किक प्रश्नाचे उत्तर देण्याचा प्रयत्न संगणकीय पातळीवर होतो.

गणनविधीय (algorithmic) या दुसऱ्या पातळीवर यंत्रणा तिचे उत्पादन आणि उपादान रूपांतरित करण्यासाठी कार्यक्रमबद्ध (programmed) असते. मेंदू आपली संगणकीय उद्दिष्ट्ये साध्य करण्यासाठी कोणत्या गणनविधीचा वापर करतो, हे शोधण्याचा प्रयत्न या पातळीवर होतो. गणनविधीय पातळीवर मेंदू दृक् माहितीचे त्रिमितीय प्रतिमेच्या मानसिक पुनर्सादरीकरणात रूपांतर कसे करतो, याचा शोध घेतला जातो.

अंमलबजावणीची पातळी (implementation level) असणाऱ्या तिसऱ्या पातळीवर गणनविधी मनाच्या भौतिक संरचनेत कशी अंगिकारली जाते, हे समजून घेण्याचा प्रयत्न हा सिद्धांत करतो. प्रणालीचे शारीरिक आकलन कसे केले जाते, या प्रश्नाचे उत्तर देण्याचा प्रयत्न यात करण्यात आला आहे.

सामाजिक वेदनामुळे आपल्याला कशाची मदत होते, हे समजून घेऊया. सामाजिक वेदन आपल्याला इतरांचे विचार, भावना आणि अंतर्गत अवस्था यांविषयी माहिती प्रदान करते आणि ही माहिती आपल्या सामाजिक जगात निर्णय घेण्यासाठी उपयुक्त असते (फ्रिथ आणि फ्रिथ, २००३). इतरांच्या वर्तनाचे स्पष्टीकरण देण्याची आणि त्यांचा अंदाज बांधण्याची आपली क्षमता, जसे की धारणा आणि प्रबळ इच्छा यांसारख्या स्वतंत्र मानसिक अवस्थांना जबाबदार धरून त्यांना 'मनाचा सिद्धांत' ('theory of mind) म्हणून ओळखले जाते.

२.२.१ चेहऱ्यांसंदर्भातील वेदन (Perception Of Faces):

चेहरे ओळखणे आणि लक्षात ठेवणे मानवासाठी महत्त्वपूर्ण आहे. चेहऱ्यावरील संवेदनामध्ये मेंदूच्या भागांचे एक जटिल जाळे समाविष्ट आहे, ज्याचा बऱ्याच संशोधकांनी वर्षानुवर्षे सखोल अभ्यास केलेला आहे. चेहरे हे सामाजिक माहितीचे महत्त्वपूर्ण स्त्रोत आहेत, जे आपण भावना, लिंग, वय, आकर्षण आणि स्व-त्व (identify) यांसारख्या वैयक्तिक वैशिष्ट्यांना प्रत्याभिज्ञानासाठी वापरतो. चेहरा-प्रत्याभिज्ञान कठीण आहे, कारण चेहऱ्याचे काही पैलू, जसे की आकार, कालांतराने स्थिर राहतात, तर इतर, जसे की प्रकाश, दृष्टिकोन, घडण/रचना, आरोग्य, अभिव्यक्ती इत्यादी, चेहऱ्याचे स्वरूप बदलत जाते. अपरिचित चेहऱ्यांवर प्रक्रिया कशी केली जाते, याचा शोध घेण्यासाठी हे संशोधन करण्यात

आले आहे आणि या दोन संशोधनातील निष्कर्षांमुळे अनुक्रमे परिचित आणि अपरिचित चेहऱ्यांसाठी गुणात्मकदृष्ट्या भिन्न प्रकारच्या पुनर्सादरीकरणाचा प्रस्ताव ठेवणाऱ्या भागांचा विकास झाला आहे. १९७० च्या दशकापासून लोक परिचित चेहरे कसे ओळखतात यामध्ये सतत स्वारस्य आहे (ब्रुस, १९७९; एलिस, १९७५). हिरोशी आणि सकुराई (२०१४) यांच्या एका संशोधनात असे दिसून आले आहे, की अपरिचित चेहऱ्यांच्या प्रत्याभिज्ञानासाठी लागणारा प्रतिक्रिया काळ हा वैयक्तिकरीत्या परिचित आणि प्रसिद्ध चेहऱ्यांच्या प्रत्याभिज्ञानासाठी लागणाऱ्या प्रतिक्रिया काळापेक्षा कमी असतो.

संशोधक स्वयंचलित चेहरा प्रत्याभिज्ञान प्रणाली (automated face recognition systems) विकसित करण्यासाठी काम करत आहेत, जे मानवी कामगिरीशी जुळू शकतात आणि अखेरीस मागे टाकू शकतात. मानवी दृश्य प्रणाली आपले प्रभावी परिणाम साध्य करण्यासाठी कोणत्या प्रकारच्या संकेतांचा वापर करते, यावर संशोधनातून प्रकाश पडतो आणि या क्षमतांची कृत्रिमरीत्या नक्कल करण्याच्या प्रयत्नांचा पाया म्हणून ते काम करतात. कार्यात्मक मेंदू प्रतिमेमुळे (Functional brain imaging) अबाधित मानवी मेंदूतील चेहऱ्यासंदर्भातील वेदनात सहभागी असणाऱ्या चेतातंतूंच्या प्रणालींचा तपास करता येतो. चेहऱ्या संदर्भातील वेदनामध्ये ब्रुस आणि यंग (१९८६) यांच्या चेहरा प्रत्याभिज्ञानाच्या अभिजात प्रारूपानुसार (classic model of face recognition), चेहरा प्रत्याभिज्ञान आणि भावनिक अभिव्यक्तीविषयक माहितीवर स्वतंत्रपणे आणि एकाच वेळी प्रक्रिया केली जाते. ब्रुस आणि यंग यांच्या मते, एखाद्या व्यक्तीचे नाव आठवण्यासाठी त्या व्यक्तीविषयीची अर्थपूर्ण माहिती अगोदरच प्राप्त करणे आवश्यक असते. या प्रारूपानुसार चेहरा प्रत्याभिज्ञानाची प्रक्रिया तीन टप्प्यांत होते: (१) चेहरा प्रत्याभिज्ञान, (२) शब्दार्थ माहितीची पुन:प्राप्ती, (३) नावांची पुन:प्राप्ती (हॅनले, २०११). हॉक्सबी आणि त्यांचे सहकारी लोक चेहरे कसे पाहतात याचे श्रेणीबद्ध प्रारूपा घेऊन आले. या प्रारूपामध्ये मेंदूच्या तीन भागांची यंत्रणा असते जी दृश्य विश्लेषणास मदत करते आणि या दृश्य कार्यांमध्ये भर घालणारी विस्तारित प्रणाली आहे.

२.२.२ आवाजासंदर्भातील वेदन (Perception Of Voice)

चेहऱ्यांसारखा आवाजही आपल्या सामाजिक वातावरणासाठी महत्त्वाचा संकेत म्हणून काम करतो. त्यांच्या वेगवेगळ्या शारीरिक रचना असूनही चेहरा आणि दृश्य संकेतामध्ये अत्यंत समान प्रकारची सामाजिकदृष्ट्या सुसंगत माहिती असते. दोन्हीमध्ये भाषिक माहिती तसेच विविध प्रकारच्या वैयक्तिक, जैविक वैशिष्ट्यांची माहिती असते. उदाहरणार्थ, व्यक्तीचे लिंग, वय, भावना, शारीरिक शक्ती सहज प्रत्याभिज्ञानता येते. म्हणूनच आपण आवाजाला 'श्रवणीय चेहरा' (auditory face) म्हणू शकतो. बोलण्याचे ध्वनिक गुणधर्म त्या व्यक्तीच्या अंतर्गत भावनिक अवस्थांविषयी संकेत देऊ शकतात, ज्यास "भावनांची बोलकी अभिव्यक्ती" (vocal expression of emotion) म्हणूनदेखील ओळखले जाते (बॅखोरोव्हस्की आणि इतर). मानवी कार्यात्मक चुंबकीय अनुकंपन प्रतिमाकरण (fMRI) अभ्यासांत श्रेष्ठ द्विपक्षीय खाचेमध्ये (superior temporal sulcus - STS) प्राथमिक श्रवण बाह्यपटलाबाहेरील (primary auditory cortex) अशा काही भागांची ओळख पटली आहे, जे मानवी आवाजांप्रति संवेदनशील दिसून येतात (बेलिन आणि इतर). हे द्विपक्षीय आवाज क्षेत्र प्राण्यांच्या स्वररचना आणि विविध अभाषिक आवाज यांसारख्या

विविध प्रकारच्या ध्वनींपेक्षा मानवी आवाजाच्या ध्वनींना अधिक सक्रियपणे प्रतिसाद देते, असे आढळले आहे.

२.२.३ गतीसंदर्भातील वेदन (जैविक गती) (Perception Of Motion (Biological Motion):

गतीची किंवा हालचालीची सामाजिक वेदन कसे होते? उत्तर देण्यासाठी हा एक महत्त्वाचा प्रश्न असू शकतो. सामाजिक प्राणी या नात्याने मानव इतरांच्या हालचालींचा उपयोग स्वतःच्या क्षमतांचा अंदाज घेण्यासाठी करतो. जी व्यक्ती समन्वयाने सहजतेने पुढे जाते, ती व्यक्ती आकर्षक, विश्वासार्ह किंवा कार्यक्षम असण्याची शक्यता जास्त असते, असे मानले जाते. प्रयोगकर्त्यांनी शरीराची हालचाल आणि त्या व्यक्तीच्या इतर गुणधर्मांमध्ये फरक करणे आवश्यक आहे. कपड्यांचे प्रकार, चेहऱ्यावरील आकर्षण, केशरचना, शरीराचा आकार इत्यादी घटकांचे निर्मूलन करणे आवश्यक आहे, कारण ते पाहिलेल्या व्यक्तीविषयी अतिरिक्त माहिती जोडतात, तरच एखाद्याला जैविक गती धारणा कशी होते, हे समजू शकेल. गुन्नर जोहानसन (१९७३) यांनी अंधाऱ्या खोलीत कलाकारांच्या सांध्यावर प्रकाशबिंदू ठेवून चित्रीकरण केले. मग त्यांनी या कृतींचे चित्रपट केवळ प्रकाशबिंदू परस्परविरोधी करून दाखवले. यादृच्छिक बिंदूंच्या गोंधळाऐवजी एक सक्रिय मानवी रूप पाहिले गेले. हे बिंदू-प्रकाश प्रदर्शन एका विशिष्ट मानवी कृतीच्या जाणिवेत आयोजित केले गेले.

हलक्या पट्ट्या किंवा बिंदूंचा वापर करून एका शतकाहून अधिक काळ मानवी चालीच्या गतीचा अभ्यास केला जात आहे. उदाहरणार्थ, मारे (१८९५/१९७२, पृ. ६०) यांनी चालणाऱ्या व्यक्तीच्या अवयवांना पांढरी पट्टी चिकटवली. त्यांनी नंतर चालणाऱ्या व्यक्तीच्या छायाचित्रकाच्या/कॅमेऱ्याच्या संभ्रमी अनुरेखेसमोरील पार्श्व हालचाली अभ्यासल्या. हाच प्रभाव अभ्यासण्यासाठी इतर संशोधकांनी सांध्याशी जोडलेल्या लहान उष्मांकित बल्बचा वापर केला (बेर्नस्टाईन, १९६७). ही पद्धत, जिला चक्रीय आरेखन (cyclography) म्हणतात, कालांतराने होणाऱ्या गतीय आवर्तनांचे एकप्रतलीय प्रक्षेपण (planar projections) निर्माण करते. या आणि इतर पद्धतींमुळे मानवी चाल ही सर्वांत अभ्यासलेल्या अनेक क्लिष्ट आवर्ती हालचालींपैकी एक असल्याचे सिद्ध केले (कटिंग आणि इतर).

गीझ यांनी प्रस्तावित केलेले हालचालीच्या वेदनावरील आणखी एक प्रारूप दोन समांतर मार्ग दर्शविते, एक पृष्ठीय मार्ग - dorsal pathway (गती विश्लेषणासाठी विशेषीकृत) आणि एक अधर मार्ग - ventral pathway (माहिती स्वरूपाच्या विश्लेषणासाठी विशेषीकृत) आहे. ते वाढत्या क्लिष्टतेसह आणि अधिश्रेणीसह स्वरूप किंवा दृष्टी-प्रवाह यांची वैशिष्ट्ये वेचतात. वैशिष्ट्य शोधकांची स्थिती आणि आकार यांतील भिन्नता अभिश्रेणीनुसार वाढते. सामान्य जैविक हालचालीच्या उद्दिपकांच्या प्रत्याभिज्ञानानासाठी अधर आणि पृष्ठीय मार्गांची आवश्यकता असते, तर बिंदू-प्रकाश उद्दिपकांच्या प्रत्याभिज्ञानानासाठी पृष्ठीय मार्गाची आवश्यकता भासते.

अशाब्दिक संकेतांद्वारे इतरांच्या भावना समजून घेणे हे यशस्वी सामाजिक संवादासाठी आवश्यक असते. देहबोली आणि चेहऱ्यावरील हावभावांच्या आधारित इतरांच्या मानसिक

अवस्था ओळखण्यात मेंदूचा एक भाग महत्त्वाचा मानला जातो, तो म्हणजे उजवा पार्श्व-श्रेष्ठ द्विपक्षीय खाच (right posterior superior temporal sulcus - pSTS) होय (बेसिल आणि इतर).

२.३ सारांश

आपल्या सभोवतालच्या जगाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन म्हणजे वेदन होय. आपल्या सभोवतालचे जग समजून घेणे हा प्रक्रियांचा एक भाग आहे, जो आपल्या इंद्रियांना त्याचे अचूक पुनर्सादरीकरण करण्यासाठी संघटित करतो. परिणामी, प्रत्याभिज्ञानासारख्या वर्तनावर आपल्या मानसिक जगाचा कसा प्रभाव पडतो, हे समजण्यास मदत होते.

लोकांकडे ग्राही आहेत, असे मानले जाते, जे वैशिष्ट्य विश्लेषणात आपणांस संवाद साधत असणाऱ्या विविध उद्दिपकांना शोधतात. वैशिष्ट्य विश्लेषण सिद्धांतानुसार, आपल्या चेतासंस्थेत ग्राही असतात, जे आपल्या मेंदूत प्रवेश करणारी विविध उद्दिपके गाळतात. वस्तू, घटना किंवा दृश्ये संवेदन आणि प्रत्याभिज्ञान आपल्या दृक्, श्रवण, शारीरिक इंद्रियांसारख्या संवेदी प्रणालीद्वारे होते. काही सिद्धांत स्वतंत्र संवेदी प्रणालीच्या कार्याच्या भूमिकेचे परीक्षण करण्याचा दावा करतात आणि काही संशोधक एकाधिक ज्ञानाच्या पद्धतींच्या भूमिकेवर दावा करतात, जे एकत्रितपणे समन्वयाने कार्य करतात.

सेल्फ्रीज यांनी मनाची कल्पना अशा सूक्ष्म विलक्षण घटकांचा साठा म्हणून केली, ज्यांतील प्रत्येक विलक्षण घटक हा नाव किंवा नावासारखे वाक्प्रचार उच्चाराला प्रतिसाद देतो. जेव्हा एक विलक्षण घटक साद अनुभवतो, तेव्हा तो इतर विलक्षण घटकांना आरोळी देण्यास सुरूवात करतो. तो अधिकाधिक मोठ्या आवाजात तोपर्यंत आरोळी देतो, जोपर्यंत दुसऱ्या विलक्षण घटकाला वाटत नाही, की त्याला बोलावले जात आहे आणि ही प्रक्रिया पुढे सुरू राहते आणि म्हणून सेल्फ्रीज यांनी या प्रारूपाला पॅंडेमोनिअम प्रारूप संबोधले.

वस्तू-पदार्थ, घटना किंवा दृश्य यांचे वेदन आणि संवेदन हे आपली संवेदी प्रणाली, यांद्वारे दृक्, श्राव्य, शारीरिक किंवा गतिबोधक, यांद्वारे उद्भवते. काही सिद्धांत वेगवेगळ्या संवेदी प्रणालीच्या कार्याच्या भूमिकेचे परीक्षण केल्याचा दावा करतात आणि काही संशोधक बहुविध संवेदना बहुलकता, ज्या एकत्र कार्य करण्यासाठी समन्वय साधतात, त्यांची भूमिका अभ्यासल्याचा दावा करतात.

दृक् प्रत्याभिज्ञान-अक्षमतेमुळे एखाद्या वस्तूचे डोळ्याद्वारे प्रत्याभिज्ञान होत नाही. हे अकाली संवेदी दृष्टी, स्मृती किंवा भाषा यांतील अपसामान्यतेमुळे उद्भवत नाही. दृक् प्रत्याभिज्ञान-अक्षमता ही एक अत्यंत विजातीय स्थिती आहे, की जी बाह्यपटलीय दृक् प्रणालीच्या सामान्य भागांना इजा झाल्यामुळे उद्भवते.

इतरांचे त्यांचे चेहऱ्यावरील हावभाव, देहबोली आणि इतर अशाब्दिक संकेत यांद्वारे इतरांचे संवेदन करणे ही सामाजिक वेदनाची पहिली पायरी आहे. चेहऱ्यासंदर्भातील वेदन हा सामाजिक बोधनाचा सर्वांत महत्त्वाचा पैलू आहे. जेव्हा आपण इतर लोकांविषयी तर्क करतो आणि ते काय विचार करत आहेत, हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करतो, तेव्हा आपण चेहऱ्यावरून प्रक्षेपित केलेली माहिती वापरतो. चेहरा प्रत्याभिज्ञान हे एक महत्त्वपूर्ण कौशल्य

आहे, जे आयुष्याच्या सुरूवातीच्या काळात विकसित होते आणि आपल्या सामाजिक क्षमतांमध्ये योगदान देते.

मानवी आवाज हा एक सामान्य आणि महत्त्वाचा सामाजिक घटक आहे. भाषेचा प्राथमिक वाहक असण्याबरोबरच आवाजामध्ये वक्त्याचे लिंग, भावना, वय, हेतू इत्यादी सामाजिकदृष्ट्या संबंधित माहितीचा खजिना असल्याचे दर्शविले गेले आहे.

गती वेदन ही दृक् उपादानाद्वारे दृश्यातून वस्तूंचा वेग व दिशा यांविषयी अनुमान लावण्याची प्रक्रिया आहे.

२.४ प्रश्न

१. वेदन म्हणजे काय? वस्तू, घटना आणि दृश्ये यांचे प्रत्याभिज्ञान कसे होते, याचे वर्णन करा.

२. दृश्य/दृक् प्रणालीद्वारे वस्तू-प्रत्याभिज्ञान कसे होते?

३. श्रवण प्रणालीद्वारे वस्तू-प्रत्याभिज्ञान कसे होते?

४. कायिक-संवेदी वेदनाद्वारे वस्तू-प्रत्याभिज्ञान कसे होते, ते स्पष्ट करा.

५. सामाजिक वेदन म्हणजे काय? आपण सामाजिकदृष्ट्या चेहरे कसे पाहतो, याचे वर्णन करा.

६. आवाजाचे सामाजिक वेदन कसे होते, याचा तपशील द्या.

७. जैविक गती म्हणजे काय? ते सामाजिक वेदनात कशी मदत करते?

८. टीपा लिहा:

अ. दृक् वेदन प्रणाली

ब. कायिक-वेदनिक प्रणाली

क. चेहऱ्यांचे सामाजिक वेदन

ड. आवाजाचे सामाजिक वेदन

ई. जैविक गती

२.५ संदर्भ

Craig Weiss, John F. Disterhoft, in Encyclopedia of Social Measurement, 2005

Galotti, K. M. (1994). *Cognitive psychology in and out of the laboratory.* Thomson Brooks/Cole Publishing Co.

Gibson JJ (1962) Observations on active touch. Psychological Review 69:477-491

Gilhooly, k., Lyddy, F., & Pollick, F. (2014). Cognitive Psychology.Tata Mc-Graw Hill.

Grainger J, Rey A, Dufau S. Letter perception: from pixels to pandemonium. Trends Cogn Sci. 2008 Oct;12(10):381-7. doi: 10.1016/j.tics.2008.06.006. Epub 2008 Aug 27. PMID: 18760658.

Hayward WG. After the viewpoint debate: where next in object recognition? Trends Cogn Sci. 2003 Oct;7(10):425-7. doi: 10.1016/j.tics.2003.08.004. PMID: 14550482.

Heider, F., & Simmel, M. (1944). An experimental study of apparent behavior. *The American Journal of Psychology, 57,* 243–259.

Humphreys GW. Primary Visual Agnosia. In: NORD Guide to Rare Disorders. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2003:508-09.

Ito, H. & Sakurai, A. (2014). Familiar and Unfamiliar Face Recognition in a Crowd. *Psychology, 5,* 1011-1018. doi: 10.4236/psych.2014.59113.

IvyPanda. (2020, August 21). *Marr's Computational Theory and Explanation Levels.* https://ivypanda.com/essays/marrs-computational-theory-and-explanation-levels/

Radvansky, G. A., and J. M. Zacks. 2014. *Event cognition*. New York: Oxford Univ. Press

Rochelle A. Basil, Margaret L. Westwater, Martin Wiener, James C. Thompson; A Causal Role of the Right Superior Temporal Sulcus in Emotion Recognition From Biological Motion. *Open Mind* 2017; 2 (1): 26–36. doi: https://doi.org/10.1162/opmi_a_00015

Sanders A. F. J. Investigations into haptic space and haptic perception of shape for active touch

Sarah M. H. et.al. Differentiation of Types of Visual Agnosia Using EEG.

Scrimali, Tullio. *Neuroscience-based Cognitive Therapy: New Methods for Assessment, Treatment, and Self-Regulation*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell, 2012. Print

Sharon A. Cermak, Hand Function in the Child (Second Edition), 2006

Zacks, J. M., and B. Tversky. 2001. Event structure in perception and conception. *Psychological Bulletin* 127.1: 3–21.

Ullman, S., Vidal-Naquet, M., & Sali, E. (2002). Visual features of intermediate complexity and their use in classification. Nature Neuroscience, 5(7), 682-687. doi: 10.1038/nn870. PMID: 12055634. Available at: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12055634/

Lawrence, V. R. (2014, 18 March). The demons of the Pandemonium Model. Retrieved from https://sites.psu.edu/perceptionspring14/2014/03/18/the-demons-of-the-pandemonium-model/

❖❖❖❖

३

अवधान आणि बोधावस्था - I

घटक संरचना

३.० उद्दिष्ट्ये

३.१ प्रस्तावना

३.१.१ अवधानाचे संक्षिप्त विवरण

३.२ अवधानाचे प्रारंभिक सिद्धांत

३.२.१ गाळणी सिद्धांत

३.२.२ क्षीणन सिद्धांत

३.२.३ विलंबित-निवड सिद्धांत

३.२.४ एकाधिक पद्धती सिद्धांत

३.२.५ काह्नेमान यांचे अवधान आणि प्रयत्नसंबंधी प्रारूप

३.३ अवधानाची स्वयंचलितता आणि सरावाचा प्रभाव

३.४ सारांश

३.५ प्रश्न

३.६ संदर्भ

३.० उद्दिष्ट्ये

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी हे समजण्यास सक्षम असतील

- अवधानाचे स्वरूप कसे असते?
- अवधानाचे विविध प्रकार कोणते आहेत ?
- अवधानाचे प्रारंभिक सिद्धांत कोणते आहेत?
- बोधावस्थेचा अर्थ काय?

३.१ प्रस्तावना

दैनंदिन जीवनात अवधानाचा अर्थ काय आहे, हे आपण समजून घेऊया. अवधानाचे आकलन करण्यासाठी सर्वांत सोप्या उदाहरणांपैकी एक, म्हणजे वाहन चालवणे. कल्पना

करा, की तुम्ही मुंबई शहरातील सर्वांत वर्दळीच्या रस्त्यावर गाडी चालवत आहात. असंख्य वाहतूक निर्देशक आहेत, अनेक वाहने वाहतूकीचे नियम तोडण्याचा प्रयत्न करत आहेत, पादचारी रस्ता ओलांडण्याचा प्रयत्न करत आहेत, एकाच वेळी अनेक वाहने हॉर्न वाजवत आहेत. या सर्वांमध्ये तुम्हाला अनेक घटकांकडे अवधान देऊन तुमची कार सुरक्षितपणे चालवावी लागेल. तर वाहन चालवताना कोणत्या प्रक्रियांचा समावेश असतो? साहजिकच, काही शारीरिक कौशल्ये, जसे की परिचालक/स्टीयरिंग नियंत्रित करणे, ऊर्जावर्धक/गीअर्स बदलणे, ग्राभ/क्लच आणि रोध/ब्रेक्स यांवर नियंत्रण घेणे इत्यादी, तसेच मोठ्या प्रमाणात अनेक बोधनिक प्रक्रियादेखील आवश्यक आहेत, जसे की मानसिक संकेंद्र किंवा एकाग्रता, म्हणजेच ज्याचा उल्लेख मानसशास्त्रज्ञ अवधान म्हणून करतात ते. जेथे एखाद्या व्यक्तीला पर्यावरणातील सर्व उद्दिपकांच्या स्वरुपातील आवक माहितीचे चटकन अर्थबोधन करण्याची आवश्यकता असते, त्यामध्ये वेदन (Perception) ही आणखी एक महत्त्वाची बोधनिक प्रक्रिया सहभागी असते (क्रंडाल, अंडरवुड, आणि चॅपमन, २००२).

या पाठात आपण यावर अवधान केंद्रित करणार आहोत, की पर्यावरणातील असंख्य आवक उद्दिपकांकडे अवधान देणे आणि त्याच क्षणी इतर उद्दिपकांकडे दुर्लक्ष करणे हे आव्हानात्मक काम पार पाडण्यास आपण कसे सक्षम आहोत. गाडी चालवताना अचानक काही पादचारी किंवा वाहन आपल्या समोर दिसले, तर आपले अवधान त्याकडे वळवण्यात कसे यशस्वी होतो? आणि काही वेळा आपल्या डोळ्यांसमोर घडणाऱ्या काही वस्तूंची दखल घेण्यात आपण कसे अपयशी ठरतो?

३.१.१ अवधानाचे स्वरूप आणि त्याचे प्रकार (Nature of Attention and its Types):

“अवधान म्हणजे एकाच वेळी शक्य वाटणाऱ्या अनेक वस्तू किंवा विचारांच्या शृंखलेपैकी एकावर स्पष्ट आणि ठळक स्वरूपात मनाने ताबा घेणे”. बोधावस्थेचे केंद्रीकरण, एकाग्रता हे त्याचे सार आहे.” - विल्यम जेम्स (१८९०).

आता आपण अवधानाचे स्वरूप पाहू. मानसशास्त्र, चेता-मानसशास्त्र, बोधनिक चेताविज्ञान इत्यादी क्षेत्रांमध्ये अवधान, हे तपासाचे एक महत्त्वाचे क्षेत्र आहे. अवधान हे असे साधन आहे, ज्याद्वारे आपण आपली इंद्रिये, आपल्या संग्रहित स्मृती आणि आपल्या इतर बोधनिक प्रक्रिया यांद्वारे उपलब्ध होणाऱ्या प्रचंड माहितीमधून मर्यादित माहितीवर सक्रियपणे प्रक्रिया करतो (डी'विअर्ड, २००३अ; राव, २००३). आपल्यासाठी अवधान हा विषय महत्त्वाचा आहे, कारण बाह्य जगतात अनेक क्रिया चालू असतात आणि त्याचबरोबर आपले मन आपल्या अंतर्गत जगतात विविध विचारांनी व्यापलेले असते आणि आपले दैनंदिन विशिष्ट कार्ये प्रभावीपणे हाताळण्यासाठी आपल्याला त्यांच्यात समतोल साधावा लागतो. अवधानात सबोध आणि अबोध अशा दोन्ही प्रक्रियांचा समावेश होतो. आपण आपल्या सबोध प्रक्रियांविषयी बऱ्यापैकी जागरूक असतो आणि त्या अभ्यासणे सोपे असते, परंतु अबोध प्रक्रियांचा अभ्यास करणे कठीण आहे, कारण त्यांविषयी जागरूक नसतो. क्षमता आणि कालावधी या दोन्ही बाबतीत अवधान मर्यादित आहे; म्हणूनच आपल्या सभोवतालच्या जगाची जाणीव करून देण्यासाठी आपल्याकडे उपलब्ध मर्यादित अवधान-केंद्रित संसाधने व्यवस्थापित करण्यासाठी प्रभावी मार्ग शोधणे आवश्यक आहे.

- **अवधानाचे प्रकार (Types of Attention):**

अवधान विभिन्न प्रकारांत वर्गीकृत केले जाऊ शकते. मानव त्यांच्या गरजा आणि परिस्थिती यांवर आधारित अवधानाचे विविध प्रकारांचा वापर करू शकतो, जसे की उद्दीपक घटक आणि व्यक्तिनिष्ठ घटक हे योगदान आवर परिणाम करणारे घटक आहे अवधान असे विविध प्रकार प्रकारांमध्ये वर्गीकरण केले जाऊ शकते: १) तुम्हाला तुमचे लक्ष एका कामावर केंद्रित करायचे असल्यास, २) तुम्हाला तुमचे अवधान एका वेळी एकापेक्षा अधिक कामांवर केंद्रित करायचे असल्यास, ३) जर तुम्हाला जाणीवपूर्वक काही कामांवर अवधान केंद्रित करायचे असेल आणि त्याच वेळी सुरू असलेल्या इतर गोष्टींकडे दुर्लक्ष करायचे असेल तर. म्हणून परिस्थितीनुसार आपण अवधानाच्या खालील प्रकारांपैकी कोणताही प्रकार उपयोगात आणू शकतो:

१) सातत्यपूर्ण अवधान (**Sustained attention**)- एखाद्या विशिष्ट कार्यात अखंडित कालावधीसाठी विचलित न होता लक्ष केंद्रित करण्याची क्षमता. उदाहरण, गणिताची समस्या सोडवणे.

२) निवडक अवधान (**Selective attention**) – अनेक उद्दिपकांमधून एकाची निवड करणे आणि विचलित करणाऱ्या इतर गोष्टींना दुर्लक्षित करत तुमच्या इच्छित गोष्टींवरच लक्ष केंद्रित करण्याची क्षमता. उदाहरणार्थ, गोंगाटाच्या पार्श्वभूमीवर एखाद्या व्यक्तीचे ऐकणे.

३) विभाजित अवधान (Divided attention) – एकाच वेळी दोन किंवा अधिक प्रतिसादांवर प्रक्रिया करण्याची किंवा दोन किंवा अधिक विभिन्न मागण्यांना प्रतिक्रिया देण्याची क्षमता. उदाहरणार्थ, स्वयंपाक करणे आणि फोनवर बोलणे.

निवडक अवधानाची प्रक्रिया समजून घेण्यासाठी आपण अवधानविषयक काही प्रारंभिक सिद्धांत पाहूया.

३.२ निवडक अवधानाचे प्रारंभिक सिद्धांत (EARLY THEORIES OF SELECTIVE ATTENTION)

निवडक अवधान हे मुळात या वस्तुस्थितीचा संदर्भ देते, की आपण सहसा आपले अवधान एका किंवा काही कार्यांवर किंवा कार्यक्रमांवर केंद्रित करतो. निवडक अवधानाच्या कार्यात लोकांना इतर माहितीकडे दुर्लक्ष करून विशिष्ट प्रकारच्या माहितीला निवडक प्रतिसाद देण्याचे निर्देश दिले जातात (मिलिकेन आणि इतर, १९९८). कदाचित तुमच्या अवधानात आले असेल, की गोंगाट करणाऱ्या पार्टीमध्ये तुम्ही सहसा फक्त एकाच संभाषणाचा जवळून मागोवा घेऊ शकता, तर तुम्ही इतर संभाषणांच्या सामग्रीवर प्रक्रिया करू शकत नाही. कल्पना करा, की जर तुमच्याकडे एकाच वेळी एका संभाषणात सहभागी होण्याची आणि पार्श्वभूमीत होणाऱ्या इतर संभाषणांचे तपशीलांची दखल घेण्याची क्षमता असती, तर. तुम्ही ही परिस्थिती कशी हाताळाल? तुमच्या मार्गावर येणाऱ्या सर्व संवेदी माहितीवर प्रक्रिया करणे आणि त्याचे अर्थबोधन करणे आणि योग्य प्रतिसाद देणे, हे सर्व गोंधळ निर्माण करणारे नाही का? आपले अवधान खूपच मर्यादित आहे आणि प्रत्येक गोष्टीकडे अवधान देणे जवळजवळ अशक्य आहे. एका माहितीकडे लक्ष देण्याची, इतर असंबंधित माहिती

गाळण्याची आणि पुन्हा नवीन उद्दिपकाकडे अवधान वळवण्याची आपल्या मेंदूची अद्भुत क्षमता आपल्याला वातावरणातील असंख्य उद्दिपकांमध्ये हातातील कामांवर अवधान केंद्रित करण्यात मदत करते. सुदैवाने, निवडक अवधानाने आपले जीवन सोपे केले आहे.

द्विश्रवण कार्य (Dichotic listening task):

आकृती ३.१ द्विश्रवण कार्य

{**स्रोत:** जॉन जे कॉग्निटिव्ह साईक. WordPress.com वरून}

निवडक अवधानावरील संशोधन व्यापक आहे. यामुळे निवडक अवधानाची प्रक्रिया स्पष्ट करणारे अनेक सिद्धांत मांडले गेले आहेत. शेरी (१९५३) यांनी वेगवेगळ्या कानांसमोर एकाचवेळी पाठवलेल्या संदेशांवर आपण कशी प्रक्रिया करतो, याचे चित्रण करणारे द्विश्रवण कार्यावर (dichotic listening task) प्रयोगांची मालिका आयोजित केली. ठराविक प्रयोगात श्रोत्रिकांच्या/इअरफोनच्या मदतीने दोन भिन्न संदेश वेगवेगळ्या कानात सादर केले गेले. सहभागींना एका कानातील संदेश आच्छादित करण्यास सांगितले होते; म्हणजेच, त्यांनी एका कानातील संदेश ऐकून वक्त्यानंतर त्याचा पुनरुच्चार करायचा होता, तर अप्राप्य कानातल्या संदेशाकडे दुर्लक्ष करायचे होते. या उत्कृष्ट प्रयोगात लोकांना अप्राप्य, दुसऱ्या संदेशाबद्दल फारच कमी अवधानात आले. अप्राप्य संदेश इंग्रजीतून जर्मनमध्ये बदलला, हेदेखील त्यांच्या लक्षात आले नाही. इतर उद्दिपकांचा विस्तार (म्हणजे, आवाज, इतर लोकांची संभाषणे इत्यादी) फिल्टर करताना एखाद्या विशिष्ट उद्दिपकावर अवधान केंद्रित करण्याच्या या क्षमतेला 'संमिश्रीत संमेलन प्रभाव' (**The Cocktail Party Effect**) असे म्हणतात. शेरी यांनी निरीक्षण केले, की संमिश्रीत संमेलने/कॉकटेल पार्ट्या ही अशी ठिकाणे असतात, ज्यात निवडक अवधान केंद्रित केले जाते. शेरी यांनी हा प्रभाव अभ्यासण्यासाठी कोणत्याही संमिश्रित संमेलनांमध्ये उपस्थित राहिले नाहीत, तर त्यांनी काळजीपूर्वक नियंत्रित आणि अचूक प्रयोगशालेय मांडणीत निवडक अवधानाचा अभ्यास केला. जरी लोक आच्छादनाच्या कार्यात अपवादात्मक होते, मात्र काही वेळा ते अप्राप्य

संदेशाची दखल घेऊ शकले, जेव्हा वक्त्याचा पुरुषी आवाज हा स्त्री आवाजात रूपांतरीत झाला.

तसेच, द्विश्रवण कार्य करत असताना लोकांना काही वेळा त्यांचे नाव अप्राप्य संदेशात म्हटले जात असल्याचे अवधानात येते (मोरे, १९५९; वुड आणि कोवॅन, १९९५). कल्पना करा, की तुम्ही एका संमेलनाला जात आहात, तिथले वातावरण खूप गोंगाटमय आहे. आपण आपल्या मित्राशी एक मनोरंजक संभाषण करत आहात. संभाषणादरम्यान खोलीच्या पलीकडे कोणाकडून तरी तुमचे नाव उच्चारून हाक मारल्याचे ऐकू येते, इतर लोक तुमच्याविषयी काय बोलत आहेत, याकडे तुम्ही नक्कीच लक्ष द्याल. हे तुमच्याबरोबर घडले नाही का? या मुद्द्यावर आपण नंतर चर्चा करू.

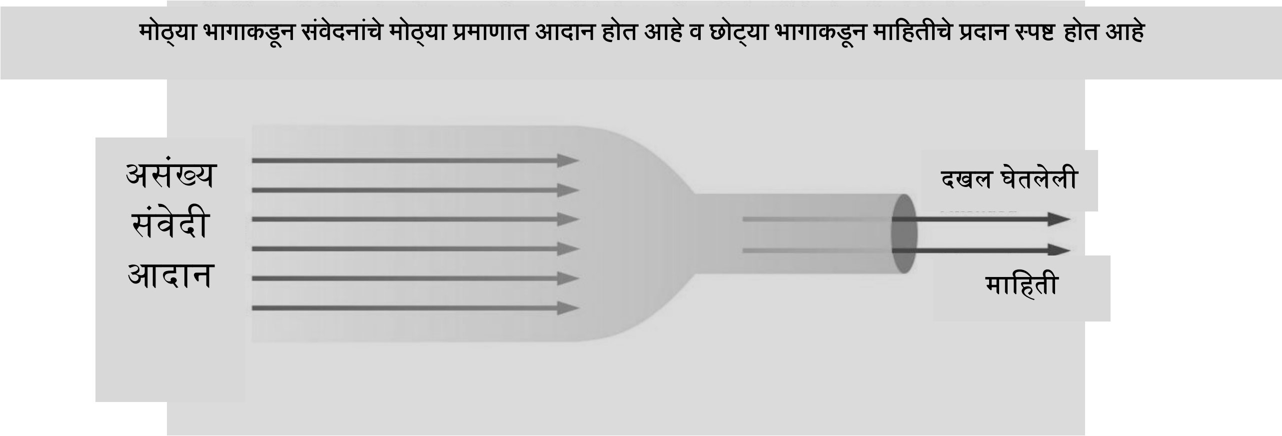
गोंगाटाच्या पार्श्वभूमीवर इतर संभाषणाकडे दुर्लक्ष करून लोक निवडकपणे एका संभाषणात का उपस्थित राहू शकले, ते समजून घेऊया. या प्रश्नांची पुढील उत्तरे देण्यासाठी ब्रॉडबेंट (१९५८) यांनी अवधानाचा गाळणी/छाननी सिद्धांत मांडला. आता आपण गाळणी सिद्धांताच्या रूपात अवधानाचा पहिला औपचारिक सिद्धांत पाहू.

३.२.१ अवधानाचा गाळणी/छाननी सिद्धांत (Filter Theory of Attention):

ब्रॉडबेंट (१९५८) यांनी अवधानाचा पहिला संपूर्ण सिद्धांत विकसित केला होता. या सिद्धांताला अवधानाचा गाळणी सिद्धांत असे म्हणतात. येथे ब्रॉडबेंटने अवधानाच्या घटनेचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी 'गाळणी' हे साधर्म्य म्हणून वापरले आहे. हा सिद्धांत, एखादी व्यक्ती कोणत्याही वेळी किती माहिती घेऊ शकते, याविषयीच्या मर्यादांबद्दल बोलतो. अशा प्रकारे, दिलेल्या वेळी उपलब्ध माहितीचे प्रमाण क्षमतेपेक्षा जास्त असल्यास व्यक्ती काही माहिती ग्रहण करण्यासाठी आणि उर्वरित माहिती अडवून ठेवण्यासाठी अवधान-केंद्रित गाळणी वापरते. प्रक्रिया करण्यासाठी संबंधित माहिती निवडून अतिभार टाळण्यासाठी छाननीची रचना केली आहे. हा सिद्धांत अवधानाच्या आपल्या मर्यादित क्षमतेवर केंद्रित असल्याने त्यांना "संकीर्ण स्थान/ मार्गावरोध" सिद्धांत (Bottleneck theories) असे देखील म्हटले जाते.

ब्रॉडबेंट यांच्या सिद्धांताने असे भाकीत केले आहे, की जेव्हा तुम्ही अवधान देत नसता, तेव्हा तुमचे नाव ऐकणे अशक्य असावे, कारण तुम्ही अर्थावर प्रक्रिया करण्यापूर्वी अप्राप्य संदेशाची छाननी केली जाते, ज्यामुळे संमिश्रित संमेलन प्रभाव नाकारला जातो. ब्रॉडबेंट यांच्या संकीर्ण-स्थान प्रारूपावर एक नजर टाकूया, की अवधान क्षमता ही एक अडचण म्हणून कशी संकल्पित केली गेली आहे, जी माहितीच्या प्रवाहाला प्रतिबंधित करते. अडथळे जितके अधिक अरुंद तितका प्रवाहाचा दर कमी.

आकृती ३.२ संकीर्ण स्थान सिद्धांताची संकल्पना



या अडथळ्याची कल्पना करा, बाटलीच्या पायथ्यापासून तुम्हाला आत जाताना दिसणारे बाण तुमच्या ज्ञानेंद्रियांमधून आत जाण्याचा प्रयत्न करत असणारी विविध उद्दिपके आहेत. पुढे समजा, तुम्ही तुमच्या बसची बस स्थानकावर वाट पाहत आहात. आता सहा बाण आहेत, म्हणून समजा की सहा भिन्न उद्दिपके तुमच्या ज्ञानेंद्रियांवर भडिमार करत आहेत.

-----> उद्दिपक एक: जवळच्या फूड स्टॉलवर पार्श्वभूमीत वाजलेले गाणे

-----> उद्दिपक दोन: दोन मित्रांमधील यादृच्छिक संभाषण

-----> उद्दिपक तीन: लाल रंगाचा पोशाख परिधान केलेली मुलगी

-----> उद्दिपक चार: बस स्थानकातून जाणाऱ्या विविध बसेस

-----> उद्दिपक पाच: विविध वाहनांच्या हॉर्नचा आवाज

-----> उद्दीपक सहा: रस्त्यावरून चालणारे अनेक पादचारी

या सहा उद्दिपकांपैकी या बाटलीच्या गळ्यातून दोन उद्दिपकांनी प्रवेश केला आहे, ज्यांची दखल घेतली जाते, म्हणजे उद्दिपक ३ आणि उद्दिपक ४. याचा अर्थ उर्वरित उद्दिपकांची छाननी होऊन त्या अवरोधित केल्या जातात. ब्रॉडबेंट यांच्या मते, रंग, ध्वनी-स्तर (pitch), आवाजाचा मोठेपणा (loudness), तीव्रता इत्यादी शारीरिक वैशिष्ट्यांसाठी सर्व उद्दिपकांवर सुरूवातीला प्रक्रिया केली जाते. या भौतिक वैशिष्ट्यांच्या आधारे पुढील अर्थपूर्ण विश्लेषणासाठी काही उद्दिपके गाळणीमधून जातात. छाननी सिद्धांत हा प्रारंभिक निवड सिद्धांत प्रतिबिंबित करतो, कारण काही माहिती निवडली जाते आणि माहिती प्रक्रियेच्या सुरूवातीच्या टप्प्यावर उपस्थित असते.

पण जसे आपण पाहू शकतो, की लोकांना अजूनही त्यांची नावे पुकारल्याचे ऐकू येत नव्हते. हे कसे शक्य झाले? आणि ब्रॉडबेंट यांच्या प्रारूपासाठी हे एक गंभीर आव्हान होते. शेरी यांनी संमिश्रीत संमेलन प्रभावाचे प्रात्यक्षिक दाखविल्यानंतर मोरे आणि वुड आणि कोवॅन यांनी या प्रभावावर त्यांचे कार्य आणखी विस्तारले. मोरे यांना असे आढळून आले, की लोक त्यांची नावे अप्राप्य कानाने ओळखू शकतात, परंतु प्रत्येकाने हा प्रभाव दाखवला नाही, केवळ ३३% विषयांनी त्यांची स्वतःची नावे अप्राप्य कानात ऐकल्याचा अहवाल दिला. वुड

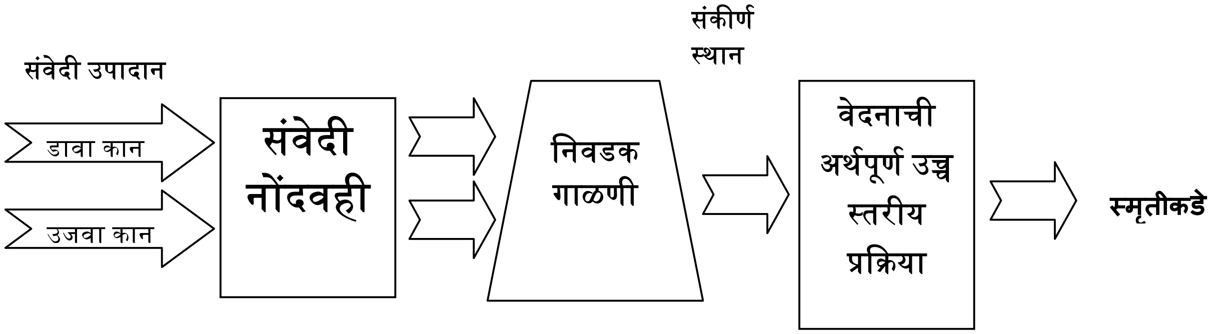
आणि कोवॅन यांनी मोरे यांच्या प्रयोगाचे अनुकरण केले आणि त्यांना आढळले, की ३४.६% विषयांनी त्यांची नावे पुन्हा सांगितली. त्यांनी भिन्न प्रायोगिक मांडणीदेखील वापरली, ज्यामध्ये त्यांनी सहभागींना दोन भिन्न भाषणे वेगळ्या कानात सादर केली आणि सहभागींना सादर केलेल्या संदेशांपैकी एक संदेश आच्छादित करण्यास सांगितले, ५ मिनिटे मागील व्याख्यानाची सुमारे ३० सेकंद सुरू झाल्यानंतर. वुड आणि कोवॅन यांना हे जाणून घ्यायचे होते, की ज्यांनी मागील व्याख्यानाची (backward speech) दखल घेतली, त्यांनी त्यांच्या छायांकित/आच्छादित कार्यात व्यत्यय दर्शविला की नाही. त्यांना असे आढळले, की ज्यांनी मागील व्याख्यानाची दखल घेतली, त्यांच्या आच्छादित कार्यात चुका सर्वांत अधिक आहेत. वुड आणि कोवॅन यांचा असा विश्वास होता, की मागील व्याख्यानाची ही दखल सहभागींनी घेतली, कारण मागील व्याख्यानाने त्यांचे अवधान "वेधून घेतले" आणि यामुळे मुख्य आच्छादित कार्यात निकृष्ट कामगिरी झाली. नंतर कॉन्वे, कोवॅन आणि बंटींग (२००१) यांना आढळले, की ज्या लोकांचा स्मृती विस्तार कमी आहे, त्यांनी जास्त छायांकित चुका दाखवल्या, कारण त्यांना अप्राप्य वाहिनीमधून माहिती अवरोधित करणे किंवा प्रतिबंधित करणे, विचलित करणे कठीण होते. कार्यरत स्मृती आपल्याला आपल्या मनात महत्त्वाची माहिती तात्पुरत्या काळासाठी जतन करण्यास आणि विविध बोधनिक कार्यांवर प्रक्रिया करण्यास अनुमती देते.

३.२.२ क्षीणन सिद्धांत (Attenuation Theory)

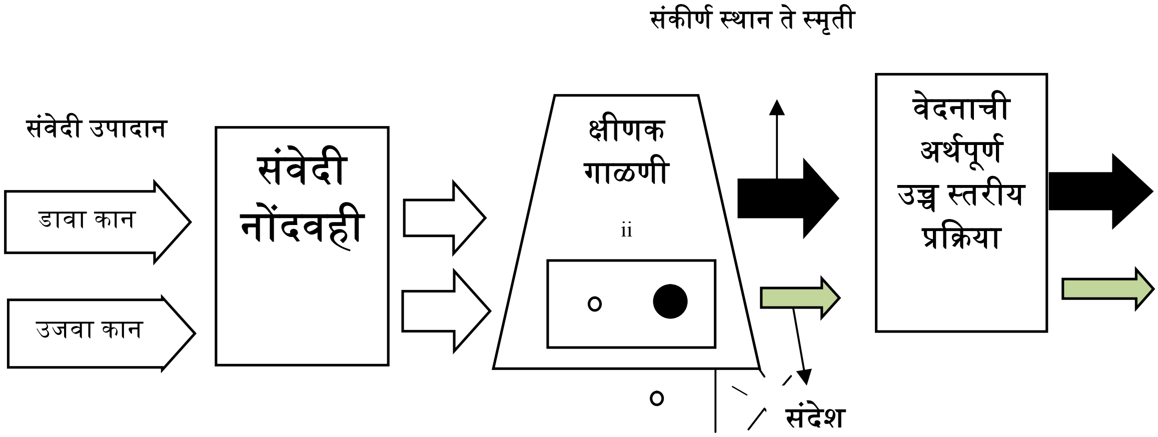
ॲन ट्रीझमान (१९६०) यांनी 'क्षीणन सिद्धांत' प्रस्तावित केला, जो ब्रॉडबेंट यांच्या छाननी सिद्धांताची सुधारित आवृत्ती आहे. ट्रीझमान यांच्या मते, दखल घेतलेले संदेश गाळणीच्या बाहेर पूर्णपणे अवरोधित केले जात नाहीत, परंतु त्यांचे "ध्वनी" "बंद" किंवा कमी केले गेले. क्षीणक (attenuator) एक विद्युत उपकरण आहे, जे विद्युत निर्देशक किंवा तरंगलांबीची शक्ती विरूपित न करता नियंत्रित करते किंवा कमी करते. तिच्या प्रारूपाचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी ट्रीझमान यांनी हे एक साधर्म्य म्हणून वापरले. सोप्या शब्दांत, ब्रॉडबेंट यांनी असे प्रस्तावित केले आहे, की दखल न घेतलेले संदेश अर्थाच्या दृष्टीने विश्लेषित होण्याआधीच पूर्णपणे अवरोधित केले जातात, तर ट्रीझमान यांनी असे सुचविले, की अप्राप्य संदेश कमी केले जातात. या अर्थाने कमकुवत स्तरावर प्रक्रिया केली जाते, परंतु पुढील अर्थपूर्ण प्रक्रियेपासून पूर्णपणे अवरोधित केली जात नाही. परिणामी, अधिक अर्थपूर्ण आणि संबंधित माहिती अप्राप्य कानात पुढील अर्थपूर्ण प्रक्रियेसाठी छाननीद्वारे प्राप्त होईल. चला तर, आपल्या आकलनाच्या उद्देशाने आपण मूळ छाननी प्रारूप आणि क्षीणन प्रारूप यांचे रेखाचित्रात्मक पुनर्सादरीकरण पाहूया.

आकृती ३.३ ब्रॉडबेंट यांचे छाननी प्रारूप आणि ट्रीझमान यांचे क्षीणन प्रारूप यांचे सामान्य द्विश्रवण कार्यातील तुलनात्मक विश्लेषण

ब्रॉडबेंट यांचे छाननी प्रारूप



ट्रीझमान यांचे क्षीणन प्रारूप



वरील चित्रात **आकृती** ३.३ मधील ब्रॉडबेंट यांच्या प्रारूपावर एक नजर टाका. संवेदी उपादान (sensory input) संवेदी नोंदवहीत (sensory register), म्हणजेच तुमच्या इंद्रियांमध्ये कसे प्रवेश करत आहे, ते आपण पाहू शकता. तेथून माहिती निवडक गाळणीमध्ये प्रवेश करते, ज्यावर अर्थपूर्ण विश्लेषणासाठी पुढील प्रक्रिया केली जाते. क्षीणन प्रारूपामध्ये, सर्व आवक संवेदी उपादान संवेदी नोंदवहीमध्ये प्रवेश करतात, जे नंतर क्षीणन गाळणीद्वारे पुढे जातात, जेथे त्यांच्या भौतिक गुणधर्म, जसे की आवाजाचा मोठेपणा, ध्वनी-स्तर, तीव्रता, उद्दिपकाचे सीमांत मूल्य (threshold value) इत्यादींवर आधारित पुढील अर्थपूर्ण विश्लेषण केले जाते. येथे फरक एवढाच आहे, की दखल घेतलेले संदेश क्षीणकामधून पूर्ण ताकदीने जातात, तर दुर्लक्षित संदेश कमी ताकदीने जातात.

ट्रीझमान यांच्या मते, लोक त्यांच्या गरजेनुसार आवश्यक प्रक्रिया त्या पातळीवर अशा प्रकारे करतात, की ते दखल घेतलेला संदेश अप्राप्य/दुर्लक्षित संदेशापासून वेगळे करू शकतात. लोक प्रथम दोन संदेशांची तुलना करतात. जर संदेश भौतिक गुणधर्मांनुसार भिन्न असतील, तर ते केवळ या स्तरावर प्रक्रिया करतील आणि अप्राप्य संदेश सहजपणे नाकारतील. जर त्यांच्या लक्षात आले, की संदेश अर्थविषयक गुणधर्मांनुसार भिन्न आहेत,

तर ते केवळ शब्दार्थ स्तरापर्यंत विश्लेषण करतात. तथापि, अर्थविषयक प्रक्रिया (semantic processing) खूप वेळ घेणारी आहे आणि लोक ते आवश्यक तेव्हाच करतात.

गाळणी/छाननी सिद्धांत केवळ एकाच प्रकारच्या प्रक्रियेस परवानगी देतो, तर क्षीणन सिद्धांत विविध प्रकारच्या प्रक्रियेस परवानगी देतो. छाननी सिद्धांत अवरोधित संदेश अमान्य करतो, तर क्षीणन सिद्धांत दखल न घेतलेले/दुर्लक्षित संदेश धारण करते आणि कमकुवत स्वरूपात त्यांची उपलब्धता गृहीत धरते.

३.२.३ विलंबित निवड सिद्धांत (Late Selection theory)

वर वर्णन केलेले दोन सिद्धांत प्रारंभिक निवड सिद्धांतांअंतर्गत येतात. प्रारंभिक निवड सिद्धांत प्रस्तावित करतात, की संवेदी उपादानांची निवड ही, अगदी उद्दिपकांचे अभिज्ञान (stimulus identification) होण्यापूर्वीच, त्यांच्या भौतिक गुणधर्मांच्या आधारावर त्यांची दखल घेण्यासाठी किंवा त्यांवर प्रक्रिया करण्यासाठी केली जाते. त्यामुळे अप्राप्य संदेश पूर्णपणे प्रक्रिया करत नाहीत. विलंबित निवड सिद्धांतामध्ये, उद्दीपक किंवा संवेदी उपादानाचे अर्थपूर्ण विश्लेषण केल्यानंतरच उपस्थित केले जाते. डॉईश आणि डॉईश (१९६३) यांनी अवधानाचा विलंबित निवड सिद्धांत प्रस्तावित केला होता. त्यांच्या मते, प्राप्य/दखल घेतलेल्या आणि अप्राप्य/दुर्लक्षित अशा दोन्ही संवेदी उपादानाचे अर्थाच्या दृष्टीने विश्लेषण केले जाते आणि नंतर उद्दिपकाची ओळख होते. नंतरची निवड किंवा छाननी लोकांना अप्राप्य कानात येणारी माहिती ओळखू देते आणि नंतर येणाऱ्या उद्दिपकाची किंवा माहितीची योग्यता, प्रासंगिकता किंवा महत्त्व यांवर अवलंबून असते आणि पुढील तपशीलवार प्रक्रियेसाठी ती निवडली जाते. प्रारंभिक निवड आणि विलंबित निवड सिद्धांत दोन्ही अवधानात्मक संकीर्ण स्थानावर (attentional bottleneck) भर देतात, ज्याद्वारे माहितीचा एकच स्रोत एका वेळी संकीर्ण स्थान पार करू शकतो. फरक एवढाच आहे, जेथे दोन्ही सिद्धांत संकीर्ण स्थान तैनात करण्याविषयी अभ्युपगम मांडतात.

३.२.४ एकाधिक पद्धती सिद्धांत (Multimode Theory)

एकाधिक पद्धती सिद्धांत हा जॉह्नस्टन आणि हाईन्झ (१९७८) यांनी मांडला होता. अगोदर पाहिलेले सिद्धांत, जसे की प्रारंभिक निवड सिद्धांत हे स्पष्ट करण्यास सक्षम नव्हते, की काही संदेश अप्राप्य कानातून अवधानात का येतात. दुसरीकडे, विलंबित निवड सिद्धांतांनी अर्थासाठी एकाच वेळी किती संदेशांवर प्रक्रिया केली जाते, हे स्पष्ट केले नाही. म्हणून अवधानाच्या या पैलूचे स्पष्टीकरण देऊ शकेल, असा सिद्धांत आवश्यक होता. हा सिद्धांत सूचित करतो, की अवधान लवचिक आहे आणि माहिती प्रक्रियेदरम्यान विविध वेगवेगळ्या बिंदूंवर एक संदेश दुसऱ्याऐवजी निवडण्याची परवानगी देतो. माहितीवर प्रक्रिया करणे किंवा वेदनिक संदेशांची निवड ही तीन टप्प्यांपैकी कोणत्याही टप्प्यावर निरीक्षकाच्या गरजेनुसार होऊ शकते.

टप्पा-१- या अवस्थेत उद्दिपकाचे संवेदी गुणधर्मांनुसार पुनर्सादरीकरण केले जाते.

टप्पा-२- या अवस्थेदरम्यान उद्दिपकाचे अर्थविषयक गुणधर्मांनुसार पुनर्सादरीकरण केले जाते.

टप्पा-३- या अवस्थेदरम्यान संवेदी आणि अर्थविषयक अशा दोन्ही प्रकारच्या पुनर्सादरीकरणाचा सबोध जागरूकतेमध्ये समावेश होतो.

या प्रारूपानुसार, निवडक अवधानाची प्रक्रिया एकतर प्रारंभिक टप्प्यावर होऊ शकते, जेव्हा उद्दिपकाचे भौतिक गुणधर्मांच्या दृष्टीने विश्लेषण केले जाते. अशा प्रकारे, व्यक्तीची कमी क्षमता किंवा प्रयत्न आवश्यक असतात. दुसरीकडे, जर नंतरच्या टप्प्यावर निवडक अवधान उद्भवले, ज्यामध्ये उद्दिपकाचे अर्थपूर्ण किंवा अर्थविषयक विश्लेषण (meaningful or semantic analysis) केले जाते, तर त्याला अधिक प्रयत्नांची आवश्यकता असते, अशा प्रकारे, नंतर व्यक्तीसाठी निवड करणे हे कार्य अधिक कठीण होते.

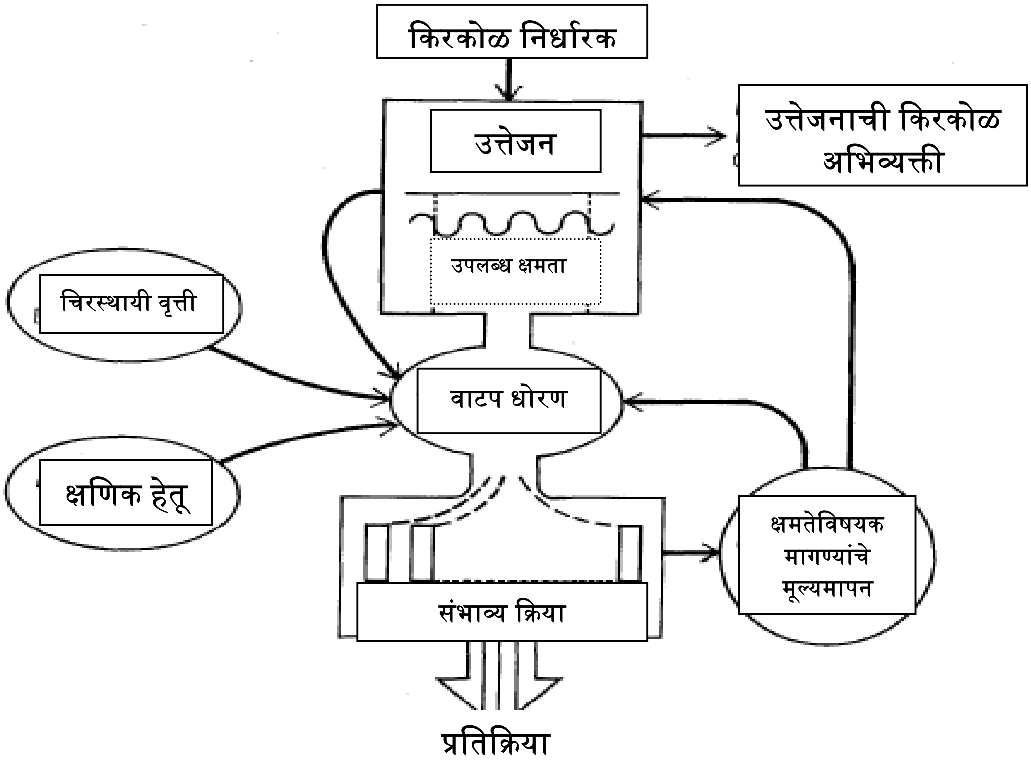
जॉह्नस्टन आणि हाईन्झ (१९७८) यांनी विलंबित निवड व्यक्तीच्या कृतीवर कसा नकारात्मक परिणाम करते, हे दर्शविण्यासाठी प्रयोग केले. सहभागींना एकाच वेळी दोन कार्ये करण्यासाठी देण्यात आली. हे एक मानक द्विश्रवण कार्य (standard dichotic listening task) होते. सहभागींना एक संदेश छायांकित/आच्छादित करायचा होता, जिथे भिन्न लिंग असणाऱ्या भिन्न वक्त्यांच्या स्वरुपात संदेशांमध्ये भौतिक दृष्ट्या भिन्नता होती, ज्यामुळे शीघ्र निवड (early selection) सुलभ झाली. इतर वेळी, संदेश अर्थाच्या दृष्टीने भिन्न असतात, त्यामुळे विलंबित निवड करणे आवश्यक असते. त्याच वेळी, सहभागींना दुसरे सहकालिक कार्य (simultaneous task) पार पडायचे होते, जेथे त्यांना शक्य तितक्या लवकर कळ दाबून त्यांना सादर केलेल्या प्रकाशाचा वेध घ्यायचा होता. परिणाम असे दर्शवितात, की जेव्हा संदेश वक्त्याच्या लिंगाच्या आधारावर निवडणे आवश्यक होते, तेव्हा तिथे शीघ्र निवड झाली आणि वैयक्तिकरित्या कमी प्रयत्नांची आवश्यकता भासली आणि सहभागी प्रकाश निर्देशकाला वेगाने प्रतिसाद देत होते. तर, प्रक्रिया करताना अडचण तेव्हा वाढली, जेव्हा सहभागींना उद्दिपकाचे अर्थावर आधारित विश्लेषण करणे आवश्यक होते, ज्यामध्ये ज्यामध्ये छायांकित कार्यासाठी अधिक प्रयत्न करणे आवश्यक होते. त्यामुळे प्रतिक्रिया काळात विलंब होतो. या संशोधकांनी नंतर शोधलेल्या प्रमुख निष्कर्षांपैकी एक असा होता, की प्रक्रियेसाठी अधिक मानसिक संसाधने किंवा प्रयत्नांची आवश्यकता नसते, परंतु संदेश निवडण्यासाठी अधिक संसाधनांची आवश्यकता असते.

३.२.५. काह्नेमान यांचे अवधान आणि प्रयत्नविषयक प्रारूप किंवा संसाधन सिद्धांत (Kahneman's Model of Attention and Effort or Resource Theory)

डॅनियल काह्नेमान (१९७३) यांनी अवधानाचे एक नवीन प्रारूप मांडले, ज्याला काह्नेमन यांचे अवधान आणि प्रयत्नविषयक प्रारूप किंवा केंद्रीय संसाधन क्षमता सिद्धांत (Central Resource Capacity Theory) किंवा संसाधन सिद्धांत (Resource Theory) असे संबोधले जाते. हा सिद्धांत गाळणी कल्पनेचा अस्वीकार करतो आणि अवधानास मर्यादित संसाधने किंवा मर्यादित क्षमता मानतो, जे विविध कार्यांसाठी योग्यरित्या वितरित किंवा वाटप करणे आवश्यक असते. लोक विविध अवधान संसाधनांचे वाटप कसे करतात, हे प्रामुख्याने या घटकांवर अवलंबून असते: (१) चिरस्थायी वृत्ती (प्राधान्ये, उद्दिपकाचे नाविन्य, अवधानावरील स्वयंचलित प्रभाव, इत्यादी), (२) क्षणिक हेतू (तुमची प्राधान्ये, त्या क्षणाची उद्दिष्ट्ये, काही उद्दिपकांची दखल घेण्याचा सबोध निर्णय, इत्यादी. उदाहरणार्थ, इतर कोणत्याही गोष्टीपूर्वी मला माझे ओळखपत्र शोधणे आवश्यक आहे), (३) क्षमतेविषयी

मागण्यांचे मूल्यमापन (जास्त अवधान किंवा कमी अवधान देणे आवश्यक असलेल्या कार्याबद्दल जागरूकता किंवा ज्ञान) आणि त्या संसाधनांची उपलब्धता एकंदरच उत्तेजन पातळीवर (level of arousal) अवलंबून असते.

आकृती ३.४ काह्नेमान यांचे अवधान आणि प्रयत्नविषयक प्रारूप



{**स्रोत**: Creative Commons द्वारे प्रतिमा}

निवडक अवधान आणि संसाधन म्हणून अवधानाची कल्पना यांवरील संशोधनाने अवधानाशी संबंधित अनेक नवीन रूपके रेखाटण्याची संधी प्रदान केली. असेच एक रूपक म्हणजे 'प्रकाशझोत रूपक' (**Spotlight Metaphor**), जिथे अवधान एका प्रकाशझोताशी तुलना केली गेली. आता आपल्या सर्वांना माहीत आहे, की प्रकाशझोत काय आहे. हा प्रकाशाचा एक प्रखर किरण आहे, जो रंगमंचाच्या एका विशिष्ट भागावर किंवा रंगमंचावरील मुख्य कृतीशील पात्रावर निर्देशित केला जातो. प्रकाशाचा हा प्रखर किरण ज्या ठिकाणी फेकला जातो, त्या विशिष्ट भागाला ठळक करतो किंवा प्रकाशित करतो, जो आपल्याला स्पष्टपणे दृश्यमान होतो, तर बाकीच्या सीमा अस्पष्ट होतात. पुन्हा जेव्हा रंगमंचावर प्रकाशझोत एका ठिकाणाहून दुसरीकडे स्थलांतरित होतो, तेव्हा नवीन क्षेत्र अवधान-केंद्रित होतात आणि इतर क्षेत्र अस्पष्ट होते. त्याचप्रमाणे, अवधानाचे एक उदाहरण घ्या. प्रकाशझोताचा केंद्रबिंदू रंगमंचाच्या एका भागातून दुसऱ्या भागात स्थलांतरित केला जाऊ शकतो, तसेच अवधानदेखील विविध आवक माहितीकडे निर्देशित आणि पुनर्निर्देशित केले जाऊ शकते. ज्याप्रमाणे प्रकाशझोत त्या क्षेत्राला समृद्ध करतो, त्याचप्रमाणे बोधनिक प्रक्रियादेखील वर्धित केली जाते, जेव्हा त्याकडे अधिक लक्ष दिले जाते. तसेच, प्रकाशझोत

किती मोठा आहे आणि प्रकाशझोताचा आकार बदलला जाऊ शकतो की नाही, ही एक संबंधित बाब होती आणि याचे उत्तर देण्यासाठी एरिक्सन आणि येह (१९८५) यांनी 'बहुलक्ष्यी भिंग प्रारूप' (**Zoom lens model**) प्रस्तावित केले. ज्याप्रमाणे आपण छायाचित्रकाच्या/कॅमेऱ्याच्या भिंगाचा केंद्रबिंदू जास्त ('झूम इन')- कमी ('झूम आउट') करून एखादे क्षेत्र छायाचित्रकाने व्यापू शकतो, त्याचप्रमाणे आपण विशिष्ट ठिकाणी आपले अवधान विस्तारित किंवा संक्षेपित करू शकतो. विस्तार प्रक्रियेचे ('zooming in' process) बोधनिक कार्य अवधानाची अभिक्षेत्रीय व्याप्ती कमी करते, ज्यामुळे जलद प्रतिसाद आणि कमी त्रुटी निर्माण होतात, कारण लहान क्षेत्रावर अधिक अवधान दिले जाऊ शकते आणि प्रक्रिया कार्यक्षमता सुधारते. आणि संक्षेपण ('झूम आउट') प्रक्रिया अवधानाची अभिक्षेत्रीय व्याप्ती वाढवते, ज्यामुळे मंद प्रतिसाद आणि अधिक त्रुटी निर्माण होतात, कारण क्षेत्र जितके मोठे असेल, तितके सर्व तपशीलांवर कमी अवधान दिले जाते आणि त्यामुळे कार्यक्षमता कमी होते (क्वी चेन आणि इतर, २००९). प्रकाशझोत आणि बहुलक्ष्यी भिंग दोन्ही रूपकांनी केवळ त्या जागेत राहणाऱ्या वस्तूंचा विचार न करता विशिष्ट दृश्य क्षेत्रामध्ये पसरलेल्या संसाधनाच्या रूपात अवधान केंद्रित केले.

एग्ली, ड्रायव्हर आणि रफाल (१९९४) यांनी दर्शविल्याप्रमाणे, केवळ वस्तू/पदार्थाने व्यापलेल्या अभिक्षेत्रीय स्थानाऐवजी वस्तूंवर लागू केले जाणे, अशा प्रकारे अवधान वैशिष्ट्यीकृत केले जाऊ शकते. या संशोधकांनी दर्शविले, की अवधान वस्तूंकडे बांधले जाऊ शकते. त्यांनी सहभागींना पडद्यावरील एका विशिष्ट वस्तूवर त्यांचे अवधान केंद्रित करण्यास सांगितले, ज्यानंतर त्यांना त्या वस्तूचे अभिक्षेत्रीय स्थान सूचित केले गेले, जेथे लक्ष्य दिसेल. उदाहरणार्थ, वस्तूच्या वरील सीमेवर (प्रयोगात वस्तू म्हणून आयताकृती बार होता आणि त्या स्थानाचा शेवट संकेत म्हणून प्रकाशमान करून लक्ष्याचे स्थान सूचित केले होते). लक्ष्य एकतर संकेतस्थळावर दिसले किंवा एकतर असुरक्षित ठिकाणी. सहभागींना लक्ष्याची सुरूवात ओळखण्यास सांगितले गेले आणि परिणामांनी सूचित केले, की लक्ष्य संकेतविरहित स्थानावर प्रकट झाल्यावर शोधले गेले, त्यापेक्षा ते अधिक वेगाने शोधले गेले, जेव्हा सांकेतिक स्थानावर प्रकट झाले. जरी शोधण्यासाठी वेळेत विलंब झाला असला, तरी परिणामांनुसार दर्शविल्याप्रमाणे संपूर्ण त्रिकोणाची सुधारित प्रक्रिया वस्तू-आधारित अवधान (Object-based attention) देण्यास समर्थन देते.

२.३. अवधानाची स्वयंचलितता आणि सरावाचा प्रभाव (AUTOMATICITY OF ATTENTION AND EFFECT OF PRACTICE):

स्वयंचलितता म्हणजे काय? टंकलेखन/ टायपिंगसारखे साधे उदाहरण घ्या. जर तुम्ही अननुभवी टंकलेखक/टायपिस्ट असाल, तर तुमच्या लक्षात येईल, की तुमचा टंकलेखनाचा वेग खूपच कमी आहे आणि कदाचित तुम्ही मिनिटाला फक्त काही शब्द टंकलिखित करू शकता. पण तुम्ही जसजसे सराव करत राहता तसतसे तुम्ही कामात अधिक चांगले होत जाता आणि अधिकाधिक कुशल बनता. तुमची इतर मानसिक संसाधने इतर लोकांशी बोलण्यासाठी किंवा टंकलेखनासह गाणे, प्रासंगिक संभाषणांना प्रतिसाद देणे इत्यादींसाठी

वाटप करा. सोप्या शब्दात, तुम्ही येणाऱ्या माहितीवर प्रक्रिया करू शकता, त्याच वेळी तुमचे टंकलेखनाचे काम जास्त त्रुटींशिवाय करू शकता.

कोणत्याही कार्यासाठी आवश्यक असलेल्या मानसिक प्रयत्नांचे प्रमाण कमी करण्यासाठी सरावाचा विचार केला जातो आणि आपण इतर येणाऱ्या माहितीसाठी अधिक संसाधने वाटप करण्यास सक्षम आहात. अशाप्रकारे स्वयंचलितता म्हणजे इतर सहकालिक क्रियांच्या कमी व्यवधानासह आणि क्रमशः प्रक्रियेविषयी सबोध विचारांशिवाय दैनंदिन कार्ये विनाकष्ट पूर्ण करण्याची क्षमता.

(अ) स्ट्रूप प्रभाव (The Stroop Effect):

जॉन रिडले स्ट्रूप (१९३५) यांनी केलेल्या अनेक लोकप्रिय प्रयोगांपैकी 'स्ट्रूप प्रभाव' या प्रयोगाद्वारे स्वयंचलितता आणि सरावाच्या प्रभावाची घटना दर्शविती. या प्रयोगात सहभागींना एका कागदावर छापलेल्या रंगांच्या नावांची मालिका सादर केली गेली आणि त्यांचे कार्य शब्द काय आहे, हे वाचण्याऐवजी छापलेल्या शब्दाच्या शाईच्या रंगाचे नाव उच्चारणे हे होते. दोन अटी होत्या, एक म्हणजे एकरूप रंग शब्द स्थिती आणि दुसरी विसंगत रंग शब्द स्थिती. एकरूप स्थितीत रंगाचे नाव आणि ज्या रंगात लिहिलेली शाई समान होती (उदाहरणार्थ, गुलाबी रंगात छापलेला "गुलाबी" हा शब्द, तपकिरी रंगात छापलेला रंगाचे नाव "तपकिरी", इत्यादी). तर विसंगत स्थितीत रंगाचे नाव आणि ते ज्या शाईच्या रंगात छापले गेले होते, ते भिन्न होते (उदाहरणार्थ, काळ्या रंगात छापलेला रंग लाल; जांभळ्या रंगात छापलेला रंग हिरवा, इत्यादी). रंगाचे नाव आणि मुद्रित शाई एकमेकांशी जुळत असल्याने कोणताही हस्तक्षेप नसल्यामुळे एकरूप स्थिती जलद होती, परंतु विसंगत रंग शब्द स्थितीमध्ये शाई रंगाचे नाव देण्यास विलंब झाला, कारण सहभागींनी स्वतःला रंग शब्द वाचण्यापासून रोखावे लागले. काळ्या रंगात लिहिलेला लाल हा शब्द त्यांना दाखवला, तर त्यांना शाईच्या रंगाचे नाव द्यावे लागेल, म्हणजे काळा. प्रत्येक वेळी हे कार्य करताना सहभागींना विसंगतीमुळे व्यवधनाचा अनुभव आला.

विसंगत कामांमध्ये असा विलंब का होतो? त्याचे कारण म्हणजे अगदी मानवी स्वभाव. प्रौढ साक्षर सहभागी म्हणून वाचनाच्या भरपूर सरावामुळे आम्हाला मौखिक साहित्य वाचण्याची सवय झाली आहे, वाचन जवळजवळ स्वयंचलित होते आणि थोडे अवधान द्यावे लागते आणि ते वेगाने केले जाते. म्हणून स्ट्रूप यांच्या मते, शब्द वाचणे खरोखर कठीण आहे, म्हणून विसंगत रंगात शब्द स्थिती, शब्दाचे वाचन आपोआप होते, परंतु त्यास प्रतिबंध करणे आणि रंगाचे नाव तयार करणे आवश्यक असल्याने प्रतिसाद वेळ उशीर होतो. या प्रकारची प्रतिक्रिया यंत्रणा स्वयंचलिततेमुळे उद्भवते. समान स्ट्रूप कार्य विविध प्रकारे सुधारित केले गेले आणि विविध प्रायोगिक परिस्थितींचा पुढील अभ्यास केला गेला.

(ब) स्वयंचलित विरुद्ध नियंत्रित प्रक्रिया (Automatic v/s Controlled Processing):

अवधानाची स्वयंचलित विरूद्ध नियंत्रित प्रक्रिया ही अवधानाची आणखी एक महत्त्वाची बाब आहे. नियंत्रित प्रक्रिया म्हणजे ज्याला अवधानात्मक प्रक्रिया (attentional processes)

देखील म्हटले जाते. पॉझ्नर आणि स्नाईडर (१९७५) यांनी स्वयंचलित प्रक्रियेसाठी तीन निकष दिले आहेत:

स्वयंचलित प्रक्रिया:

(१) हे हेतूशिवाय घडले पाहिजे.

(२) त्यात सबोध जागरूकता नसावी.

(३) त्याने इतर मानसिक क्रियांमध्ये व्यत्यय आणू नये.

स्वयंचलित प्रक्रिया सुलभ कार्यांसह वापरल्या जाऊ शकतात. त्यांची प्रक्रिया समांतर आहे, म्हणजे आपण एकाच वेळी दोन किंवा अधिक कार्ये एकाच वेळी पार पाडू शकतो. ऑफिसमधून घरी परतणे, तुमचे आवडते गाणे गाणे इत्यादी स्वयंचलित प्रक्रियेची उदाहरणे आहेत.

नियंत्रित प्रक्रियेसाठी आम्हाला अवधान देणे आवश्यक आहे. नियंत्रित प्रक्रिया कार्ये हेतुपुरस्सर आणि जाणूनबुजून केली जातात. त्यांच्याबद्दल आपण जाणीवपूर्वक जागरूक असतो. जे घडत आहे, त्याबद्दल आपण विचार केला पाहिजे आणि जागरूक असले पाहिजे. या प्रक्रियेवर आपले संपूर्ण 'नियंत्रण' आहे. नियंत्रित प्रक्रिया अनुक्रमिक आहे, म्हणजे आपण एका वेळी फक्त एकच कार्य किंवा क्रिया हाताळू शकतो. एक जटिल अंकगणित समस्या सोडवणे, प्रथमच कार चालवणे, इत्यादी नियंत्रित प्रक्रियेची उदाहरणे आहेत.

काही नियंत्रित कार्ये सरावाने स्वयंचलित करता येतात. स्ट्रूप प्रभाव प्रयोगाप्रमाणे जेव्हा सहभागींना सरावासाठी विसंगत रंग-शब्द स्थितीतील विशिष्ट कार्य देण्यात आले, तेव्हा त्यात सुधारित कार्यप्रदर्शन आणि प्रतिसादाची गती वाढली.

स्वयंचलित प्रक्रिया आणि नियंत्रित प्रक्रिया यांमधील फरकाचा शास्त्रीय अभ्यास श्नाईडर आणि शिफ्रीन यांनी १९७७ मध्ये केला होता. सहभागींना त्यावर छापलेली संख्या आणि अक्षरे असलेल्या विविध चौकटी सादर केल्या गेल्या. सहभागींना अक्षरे किंवा संख्या किंवा दोन्हींच्या समुच्चयातून लक्ष्य शोधायचे होते. काहीवेळा लक्ष्य संख्या होती, जी अक्षरांसह चौकटीत सादर केली गेली होती, ज्यामुळे कार्य सोपे होते. अशा प्रकारे, स्वयंचलित प्रक्रियेस परवानगी प्राप्त झाली, जेथे प्रक्रिया समांतर होती. दुस-या स्थितीत, लक्ष्य विचलित करणाऱ्यांसोबत मिसळून गेल्याने कार्याची जटिलता वाढली, जी समान स्वरूपाची होती. म्हणजे इतर अक्षरांच्या बरोबरीने लक्ष्य म्हणून सादर केलेल्या संख्या किंवा अक्षरांच्या वेगवेगळ्या समुच्चयातून लक्ष्य क्रमांक शोधणे. कधी कधी एकाच चौकटीत, लक्ष्यासह तेच लक्ष्य वेगळ्या रंगात विचलक (distractors) म्हणून ठेवले होते. येथे कार्य जटिल होते आणि सहभागींनी अधिक अवधान देणे आणि नियंत्रित प्रक्रिया वापरणे आवश्यक होते. श्नाइडर आणि शिफ्रीन यांच्या निरीक्षणात असे आले, की सहभागी एका वेळी वैयक्तिक घटकाकडे अवधान देऊन अनुक्रमिक प्रक्रियेचा (serial processing) वापर करत आहेत.

(क) वैशिष्ट्य एकत्रीकरण सिद्धांत (Feature Integration Theory):

अवधानाशी संबंधित हा आणखी एक दृष्टिकोन आहे. अवधानाशी संबंधित बऱ्याच घटकांमध्ये वेदन (perception) आणि प्रत्याभिज्ञान (recognition) यांच्या अनेक पैलूंचा

समावेश असल्याने ॲन ट्रीझमान (१९८०) यांनी वैशिष्ट्य एकत्रीकरण सिद्धांत विकसित केला. ट्रीझमान यांनी वेगवेगळ्या मार्ग स्पष्ट केले आहेत, ज्यांद्वारे वस्तूंची वैशिष्ट्ये ओळखली जातात. प्रथम वस्तूंचा आकार आणि रंग या दृष्टीने त्यांची वैयक्तिक वैशिष्ट्ये ओळखणे. दुसरे, वैयक्तिक वैशिष्ट्ये नंतर एकत्रित संपूर्ण मध्ये एकत्रित केली जातात. एक उदाहरण घेऊ. जेव्हा व्यक्तींना निळा चौकोन दाखवला जातो, तेव्हा ते काय निरीक्षण करतात? त्यांना निळा रंग दिसतो मग वस्तूचा आकार अवधानात येतो, की त्याच्या ४ समान बाजू आहेत, ते ओळखतात की तो चौरसाचा आकार आहे. त्याचप्रमाणे, अक्षर X मध्ये दोन तिरकस रेषा असतात एक उजवीकडे आणि दुसरी डावीकडे. वैशिष्ट्य एकत्रिकरण सिद्धांतानुसार, यातील प्रत्येक वैशिष्ट्यावर स्वतंत्रपणे प्रक्रिया केली जाते. नंतर पुढील चरणात तुम्ही सर्व वैशिष्ट्ये एकत्र करा आणि प्रतिसाद ओळख घेऊन या. वैशिष्ट्यांचे संयोजन जितके अधिक असेल, तितके दृश्य शोध कार्यांमध्ये प्रतिसाद कमी असेल (जसे की, वेगवेगळ्या रंगीत अक्षरांमध्ये लाल अक्षर M शोधणे). एकच वैशिष्ट्य शोधण्याची आवश्यकता असल्यास सर्व वस्तू एकाच वेळी तपासल्या गेल्याने शोधणे आणि प्रक्रिया समांतर होते. जेव्हा वैशिष्ट्यांचे अधिक संयोजन सादर केले जाते, तेव्हा अनुक्रमिक प्रक्रिया आवश्यक असते, कारण प्रत्येक वस्तूची एकावेळी तपासणी करणे आवश्यक असते आणि लोक कधीकधी भ्रामक संयोग बनवतात (ट्रीझमान आणि श्मिट, १९८२). भ्रामक संयोग (Illusory conjunctions) उद्भवतात, जेव्हा तुम्ही चुकून वेगवेगळ्या वस्तूंची वैशिष्ट्ये एकत्र जोडता (जसे की, तुम्ही हिरवा शर्ट आणि क्रीम पँट परिधान केलेला एखादा माणूस पहिला आणि तेथे गुलाबी शर्ट आणि निळी पँट परिधान केलेली दुसरी व्यक्ती दिसली, तर मी निळा शर्ट आणि हिरवी पँट परिधान केलेल्या माणसाला कागदपत्रे सुपूर्द केली, असे ओळखून तुम्ही चुकून त्यांची वैशिष्ट्ये एकत्र करता).

(ड) अवधानात्मक अभिग्रहण (Attentional Capture):

दृश्यमान शोध कार्यादरम्यान (visual search tasks) जेव्हा काही उद्दिपके प्रकट होतात/'पॉप आउट' करतात किंवा अवधानाची मागणी करतात, जिथे अवधान अनैच्छिकपणे उद्दिपकाद्वारे वेधले जाते, तेव्हा या घटनेला अवधानात्मक अभिग्रहण असे म्हणतात. येथे उद्दिपके आपोआप पाहणाऱ्याचे अवधान वेधून घेते. अवधान वेधण्यासाठी अनैच्छिकपणे अवधान वेधून घेतले जाते, ज्यामुळे उद्दिपकामध्ये बदल होतो किंवा नवीन उद्दिपके अचानक दिसणे, ज्यामुळे इतर घटना, कार्ये किंवा माहितीच्या प्रक्रियेत व्यत्यय येतो किंवा कमी होतो. अवधानात्मक अभिग्रहणाचा अभ्यास करण्यासाठी थिऊवेस आणि इतर (१९९८) यांनी एक महत्त्वपूर्ण अभ्यास केला. अचानक दिसणाऱ्या अप्रासंगिक उद्दिपकांमुळे सहभागींचे अवधान वेधून घेता येईल का आणि पडद्यावरील काही उद्दिपके ओळखण्याच्या कामापासून त्यांचे अवधान विचलित होऊ शकेल का, हे शोधण्याचा त्यांनी प्रयत्न केला. असे आढळून आले, की जेव्हा ही विचलित करणारी उद्दिपके अचानक दिसली आणि सहभागींना त्याबद्दल चेतावणी दिली गेली नाही, तेव्हा त्याचा त्यांच्या कार्यक्षमतेवर नकारात्मक परिणाम झाला, तर जेव्हा सहभागींना केवळ विशिष्ट स्थानाकडे पाहण्याबद्दल चेतावणी दिली गेली, तेव्हा अचानक नवीन उद्दिपके प्रकट झाल्याने त्यांचे अवधान वेधले गेले नाही.

२.४. सारांश

अवधानाची प्रक्रिया वेगवेगळ्या मानसशास्त्रज्ञांनी आपल्याला पुढे उल्लेखलेल्या अनेक दृष्टिकोनातून समजली. आपण पुढील पाठामध्ये अवधानाच्या उर्वरित विषयांचा सखोल अभ्यास करू, जिथे कधी कधी अवधान वेधण्यात अपयश कसे येते, यावर आपण चर्चा करू. आपण विभाजित अवधान आणि सर्वांत महत्त्वाचे म्हणजे बोधावस्थेच्या प्रक्रियेबद्दल देखील चर्चा करू.

सदर पाठाच्या सुरुवातीला आपण पाहिले, की क्षमता आणि कालावधी या दोन्ही बाबतीत अवधान मर्यादित आहे. म्हणूनच आपल्या सभोवतालच्या जगाची जाणीव करून देण्यासाठी आपल्याकडे उपलब्ध मर्यादित अवधान केंद्रित संसाधने व्यवस्थापित करण्यासाठी प्रभावी मार्ग शोधणे आवश्यक आहे.

अवधान विविध प्रकारांमध्ये वर्गीकृत केले जाऊ शकते: सातत्यपूर्ण अवधान, निवडक अवधान आणि विभाजित अवधान. अनेक उद्दिपकांमधून निवडण्याची आणि इतर विचलकांना गाळताना केवळ तुम्हाला पाहिजे असलेल्यावर अवधान केंद्रित करण्याची क्षमता म्हणजे निवडक अवधान. उदाहरणार्थ, गोंगाटाच्या पार्श्वभूमीवर एखाद्या व्यक्तीचे ऐकणे. निवडक अवधान देण्यावर भरपूर साहित्य उपलब्ध आहे आणि विविध मानसशास्त्रज्ञांनी दिलेल्या विविध सैद्धांतिक रचनांच्या स्वरूपात माहिती-संपत्तीदेखील उपलब्ध आहे. त्यांनी हे लक्षात आणून दिले आहे, की अवधान ही लवचिक प्रक्रिया आहे, ज्यावर उद्दिपके, क्षमता, क्षणिक हेतू, सराव इत्यादी विविध घटकांचा प्रभाव पडतो.

अवधानाचे पूर्वीचे सिद्धांत शीघ्र छाननी आणि विलंबित छाननी यांवर केंद्रित होते. अवधान प्रक्रियेची तुलना अडथळ्याशी करण्यात आली. ब्रॉडबेंट यांच्या सुरूवातीच्या छाननी/गाळणी प्रारूपानुसार, अप्राप्य संदेशांपैकी कोणताही संदेश व्यक्तीला पुढील अर्थपूर्णपणे प्रक्रिया करण्यासाठी उपलब्ध होणार नाही. परंतु संमिश्रीत संमेलन प्रभावाच्या निष्कर्षांसह ब्रॉडबेंट यांचे प्रारूप नाकारण्यात आले, कारण एखाद्याला त्यांचे नाव किंवा संवेदनशील किंवा अत्यंत समर्पक माहिती अप्राप्य कानातून समजू शकते.

ब्रॉडबेंट यांच्या प्रेरणेने अनेक संशोधक वैकल्पिकरित्या अवधानाची प्रक्रिया स्पष्ट करण्यासाठी अनेक नवीन सिद्धांत घेऊन आले. ट्रीझमान यांनी क्षीणन प्रारूप प्रस्तावित केले, कारण तिच्यानुसार सर्व संवेदी उपादान ग्राहकाद्वारे ग्रहण केले जातात, परंतु केवळ संबंधित एकच निवडला जातो, जो पूर्ण ताकदीनिशी उपलब्ध असतो आणि इतर उद्दिपकांना कमी केले जाते किंवा ते कमकुवतपणे उपलब्ध आहेत, या अर्थाने त्यांचा आवाज कमी केला जातो.

विलंबित निवड सिद्धांतांनी नंतरच्या टप्प्यावर गाळणीची कल्पना दिली, याचा अर्थ आपल्या ज्ञानेंद्रियांमधून प्रवेश करणाऱ्या सर्व उद्दिपकांचे अर्थासाठी विश्लेषण केले जाते आणि नंतर त्यांची निवड त्यांची दखल घेण्यासाठी होते.

नंतर प्रकाशझोत रूपक आणि बहुलक्ष्यी भिंग रूपक यांसारख्या अवधान-संबंधित अनेक रूपकांची तुलना केली गेली. प्रकाशझोत आणि बहुलक्ष्यी भिंग दोन्ही रूपकांनी केवळ त्या

जागेत राहणाऱ्या वस्तूंचा विचार न करता विशिष्ट दृश्य क्षेत्रामध्ये पसरलेल्या संसाधनाच्या रूपात अवधान केंद्रित केले. असेदेखील आढळून आले, की काही बोधनिक कार्यांसह सराव केल्याने तीच कार्ये स्वयंचलितपणे होऊ शकतात. कोणत्याही कार्यासाठी आवश्यक असलेल्या मानसिक प्रयत्नांचे प्रमाण कमी करण्यासाठी सरावाचा विचार केला जातो आणि आपण इतर येणाऱ्या माहितीसाठी अधिक संसाधने वाटप करण्यास सक्षम आहात.

अवधानाची स्वयंचलित विरुद्ध नियंत्रित प्रक्रिया ही अवधानाची आणखी एक महत्त्वाची बाब आहे. स्वयंचलित प्रक्रिया सुलभ कार्यांसह वापरल्या जाऊ शकतात. त्यांची प्रक्रिया समांतर आहे, याचा अर्थ आपण एकाच वेळी दोन किंवा अधिक कार्ये एकाच वेळी पार पाडू शकतो. नियंत्रित प्रक्रियेसाठी आम्हाला अवधान देणे आवश्यक आहे. नियंत्रित प्रक्रिया म्हणजे अनुक्रमिक, म्हणजे आपण एका वेळी फक्त एकच कार्य किंवा क्रिया हाताळू शकतो. ॲन ट्रीझमान यांनी वैशिष्ट्य एकत्रीकरण सिद्धांत विकसित केला आणि विविध मार्ग स्पष्ट केले, ज्यांद्वारे वस्तूंची वैशिष्ट्ये ओळखली जातात.

दृश्यमान शोध कार्यादरम्यान जेव्हा काही उद्दिपका प्रकट होतात किंवा अवधानाची मागणी करतात, जिथे अवधान अनैच्छिकपणे उद्दिपकाद्वारे वेधले जाते, तेव्हा या घटनेला अवधानात्मक अभिग्रहण असे म्हणतात.

२.५. प्रश्न

१. अवधान म्हणजे काय? त्याचे स्वरूप आणि त्याचे प्रकार यांवर चर्चा करा.

२. द्विश्रवण कार्याचे वर्णन करा आणि मानसशास्त्रज्ञ त्यांच्या प्रयोगासाठी ते कसे वापरतात ते स्पष्ट करा?

३. अवधानाच्या गाळणी/छाननी/फिल्टर सिद्धांताचे वर्णन करा?

४. विविध निवडक अवधान सिद्धांत सविस्तर स्पष्ट करा.

५. काह्नेमान यांच्या संसाधन क्षमता सिद्धांताचे तपशीलवार वर्णन करा?

६. स्वयंचलितता आणि सरावाचा परिणाम म्हणजे काय?

७. टिपा लिहा:

अ वैशिष्ट्य एकत्रीकरण सिद्धांत.

ब अवधानात्मक अभिग्रहण

क स्ट्रूप प्रभाव

ड स्वयंचलित विरूद्ध नियंत्रित अवधान प्रक्रिया.

३.६ संदर्भ:

Gilhooly, K.; Lyddy,F. & Pollick F. (2014). Cognitive Psychology, McGraw Hill Education

❖❖❖❖

४

अवधान आणि बोधावस्था - II

घटक संरचना

४.० उद्दिष्ट्ये

४.1 अवधान अपयश

४.१.१ परिवर्तनशील अंधत्व

४.१.२ अवधानरहित अंधत्व

४.१.३ अवधान न्यूनता आणि अतिक्रिया विकृती (ए.डी.एच.डी.)

४.१.४ चेतामानसशास्त्रीय स्थिती - हेमिनेग्लेक्ट

४.२ विभाजित अवधान

४.२.१ स्वयंचलनाचा अवधान अभ्युपगम

४.३ बोधावस्था

४.३.१ बोधावस्थेचे कार्य

४.४ अवधान आणि बोधावस्था यांच्यातील संबंध

४.५ बोधावस्था आणि मेंदूच्या क्रिया

४.६ सारांश

४.७ प्रश्न

४.८ संदर्भ

४.० उद्दिष्ट्ये

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी हे समजण्यास सक्षम असतील :

- काही वेळा आपण ठराविक उद्दिपकांकडे अवधान देण्यात अपयशी का ठरतो?
- अवधानातील त्रुटी कोणत्या आहेत आणि त्या आपल्यावर कसा परिणाम करतात?
- विभाजित अवधान म्हणजे काय?
- बोधावस्था म्हणजे काय आणि तिची कार्ये कोणती?

४.१ अवधान अपयश (ATTENTION FAILURE)

अवधानावरील अगोदरच्या पाठात आपण अनेक निवडक अवधान सिद्धांत पाहिले आणि त्याचबरोबर हेदेखील पाहिले, की अवधानाच्या स्वयंचलित आणि नियंत्रित प्रक्रिया विविध कार्यांवर कसा परिणाम करतात. या प्रकरणात आपण अवधान अपयशाचा एक महत्त्वाचा पैलू पाहणार आहोत. आपण काही उद्दिपकांकडे अवधान देण्यात अयशस्वी का होतो? ही अवधान त्रुटी का उद्भवते आणि त्याचा परिणाम आपल्यावर कसा होऊ शकतो? आपण अवधानाच्या आणखी एका महत्त्वाच्या प्रकारावर, म्हणजेच विभाजित अवधान, यावरदेखील अवधान केंद्रित करू या. आपण प्रयत्न करू आणि उत्तर द्या, की अवधानाचे विभाजन शक्य आहे का? जेव्हा तुम्ही दोन कामांवर तुमचे अवधान विभागत असता, तेव्हा नेमके काय होत असते?

आम्ही अगोदरच्या पाठात अवधान ग्रहण या संकल्पनेत पाहिले होते, की जेथे अचानक उद्दिपकाचे स्वरूप दर्शकांचे अवधान वेधून घेते. पण काही वेळा आपल्याही लक्षात आले आहे, की आपल्यासमोर काही उद्दिपके असतात, तरीही ते आपल्या नजरेतून निसटतात किंवा त्यांचे अस्तित्व पटकन आपल्या लक्षात येत नाही. याचे उदाहरण घ्या - वाहन चालवणे. अनेकदा अपघात तेव्हा घडतात, जेव्हा अचानक काही वाहने किंवा लोक तुमच्या समोर येतात, पण तुम्ही त्यांची दखल घेण्यात अपयशी ठरता. अवधानाचे हे तात्पुरते विस्थापन का होते, याची अनेक कारणे असू शकतात आणि व्यक्ती आंतरिक आणि बाह्य अशा दोन्ही विशिष्ट घटकांमुळे विचलित होते. आपण त्यांना अंतर्गत आणि बाह्य निर्धारक म्हणू शकतो. अंतर्गत निर्धारक मनाची भटकंती (mind wandering), अनुपस्थित मन (absent-mindedness), भावनिक अवस्था, इत्यादी असू शकतात. बाह्य घटकांपैकी हालचाल, तीव्रता, उद्दिपकाचा आकार, इत्यादींमुळे अवधान विस्कळीत होऊ शकते. मानसशास्त्रज्ञांनी अवधान अपयशाचे दोन प्रमुख पैलू अभ्यासले आहेत, ते या स्वरूपात: (१) परिवर्तनशील अंधत्व आणि (२) अवधानरहित अंधत्व.

४.१.१ परिवर्तनीय/परिवर्तनशील अंधत्व (Change Blindness):

परिवर्तनीय अंधत्व ही अशी अपूर्व संकल्पना आहे, ज्यामध्ये जवळपास एकसारख्याच असणाऱ्या दोन दृश्यांमधील ठळक/अवधानणीय फरक ती दृश्ये क्रमाने सादर केल्यास ते बदल लक्षात येत नाहीत. ही घटना २००२ मध्ये रेन्सिंक यांनी दाखवून दिली होती. घटना किंवा दृश्ये थोडक्यात किंवा सारांश स्वरूपात लक्षात ठेवण्याची किंवा समजून घेण्याची आपली सामान्य प्रवृत्ती आहे, परंतु जेव्हा आपल्याला दृश्य किंवा घटनेची तपशीलवार तक्रार करण्यास सांगितले जाते, तेव्हा आपल्याला अडचण येते. परिवर्तनीय अंधत्वामध्ये निरीक्षण करणारी व्यक्ती ही त्या उद्दिपकांमध्ये बदल घडत असताना उद्दिपकांमधील बदलांची दखल घेण्यात अपयशी ठरते. अशा प्रकारची उदाहरणे बहुतेकदा त्या वेळी पाहिली जाऊ शकतात, जेव्हा आपण सिनेमे पाहत असतो आणि संपादनातील त्रुटी शोधण्यास अक्षम असतो.

तुम्ही सक्रियपणे एखादे दृश्य पाहत असता आणि त्यामध्ये पूर्णपणे गुंतलेले असता, की त्यातील काही चुका तुमच्या नजरेतून निसटतात आणि नंतर जेव्हा कोणी चुका लक्षात

आणून देतात, तेव्हा तुम्हाला जाणवते, "अरेरे! हे कसे शक्य आहे?" प्रसिद्ध संपादन-त्रुटींपैकी एक 'शोले' या लोकप्रिय चित्रपटात लक्षात येऊ शकते, जिथे 'ठाकूर' (ज्या पात्राचे दोन्ही हात खांद्यापासून विच्छेदित केले होते) जेव्हा 'गब्बर'बरोबर मारामारी करत असतो, तेव्हा त्याचे लपलेले हात त्याच्या शर्टातून लटकत असताना सहज दिसत होते. होते, पण लोक या दृश्यात इतके मग्न होते, की अनेकांना ते लक्षात आले नाही. अवधानाशी संबंधित परिवर्तनीय अंधत्वाशी संबंधित अनेक मानसशास्त्रज्ञांनी ही अपूर्व संकल्पना प्रयोगशालेय प्रयोगांद्वारे, तसेच वास्तविक जगातील क्षेत्रांद्वारे काळजीपूर्वक अभ्यासली आहे. अशाच एका वास्तव-जगातील प्रयोगात निम्म्याहून अधिक सहभागी त्यांच्यासमोर संभाषण भागीदार बदलल्याचे लक्षात घेण्यात अपयशी ठरले (सिमन्स आणि लेव्हिन, १९९८ ; लेविन आणि इतर., २००२).

४.१.२ अवधानरहित अंधत्व (Inattentional Blindness):

अवधानरहित अंधत्व म्हणजे लक्ष्यापासून अवधान विचलित झाल्यामुळे स्पष्टपणे दृश्यमान लक्ष्याची दखल घेण्यात येणारे अपयश होय.

परिवर्तनीय अंधत्व आणि अवधानरहित अंधत्व यांमधील फरक असा आहे, की परिवर्तनीय अंधत्वामध्ये तुम्हाला बदल झालेले उद्दीपक लक्षात येत नाही, तर अवधानरहित अंधत्वामध्ये, लक्ष्य तुमच्या समोरच उपस्थित असते, पण तरीही तुम्ही इतर कामात व्यग्र असल्यामुळे किंवा त्या कामांमुळे विचलित झाल्यामुळे त्या लक्ष्याची उपस्थिती लक्षात घेण्यास तुम्ही अक्षम असता. असे सामान्यतः घडते, कारण सहभागींचे अवधान त्या उद्दिपकाकडे नसते, तर त्याऐवजी इतर कुठल्यातरी गोष्टीकडे असते. "अवधानरहित अंधत्व" ही संज्ञा मॅक आणि रॉक (१९९८) यांनी तयार केली. अवधानरहित अंधत्व दर्शविणारा एक प्रसिद्ध प्रयोग म्हणजे 'अदृश्य गोरिल्ला' प्रयोग (चॅब्रिसशॅब्रिस/ आणि सायमन्स, १९९९). या प्रयोगातील सहभागींना विचारण्यात आले, की बास्केटबॉल खेळाचा व्हिडिओ पहा आणि चेंडू किती वेळा परडीतून (basket) जातो/पार होतो, ते मोजा. नंतर नंतर व्हिडिओ सहभागींना विचारण्यात आले की, त्यांना व्हिडिओमध्ये काही असामान्य दिसले का. निम्म्या सहभागींना काही असामान्य असे दिसून आले नाही, पण खरं तर त्यात गोरिल्लाच्या पोशाखात एक स्त्री होती, जिने खेळाडूंच्या मध्ये फेरफटका मारला, कॅमेऱ्यासमोर आली. तरीही सहभागी तिला पाहू शकले नाहीत; म्हणून हा प्रयोग अदृश्य गोरिला म्हणून प्रसिद्ध झाला. असे का घडले?

एक कारण म्हणजे सहभागी अगोदरच बॉल/चेंडू परडीतून किती वेळा पार होतो, हे मोजण्यात गुंतलेले होते आणि त्यांची नजर बॉल पुढे सोपविणाऱ्या/पास करणाऱ्या सर्व खेळाडूंवर होती, ज्यामुळे ते गोरिलाकडे अवधान देण्यास अपयशी ठरले. अवधानरहित अंधत्व हे निवडक अवधान प्रक्रियेचा (selective attention process) भाग आहे, ज्या अर्थी तुम्ही एका विशिष्ट कामात सक्रियपणे गुंतलेले असता आणि म्हणून तुम्ही तुमच्यासमोरील पूर्णपणे दृश्यमान असणाऱ्या दुसऱ्या उद्दिपकाकडे पाहण्यास अक्षम ठरता. अनेकदा आपण आपल्या मानसिक रूपबंधाच्या सादरीकरणाद्वारे (schematic representation) एखादी दृश्यातील रिक्त जागा भरण्याचा/पूर्ण करण्याचा प्रयत्न करतो, जे ऊर्ध्व-अधोमुखित ऊर्ध्व-अधो/प्रक्रियेवर (top-down process) आधारित असते.

मानसिक रूपबंधांची उपलब्धता (availability of schemas) आपल्याला दृश्यामध्ये एखादा असामान्य उद्दीपकाच्या उपस्थितीविषयी अपेक्षा करण्यापासून प्रतिबंध करते, कारण यामुळे अदृश्य गोरिल्लाच्या उदाहरणातील ही शक्यता असू शकते.

४.१.३ अवधान न्यूनता-अतिक्रिया विकृती - ए.डी.एच.डी. (Attention Deficit-Hyperactivity Disorder - ADHD):

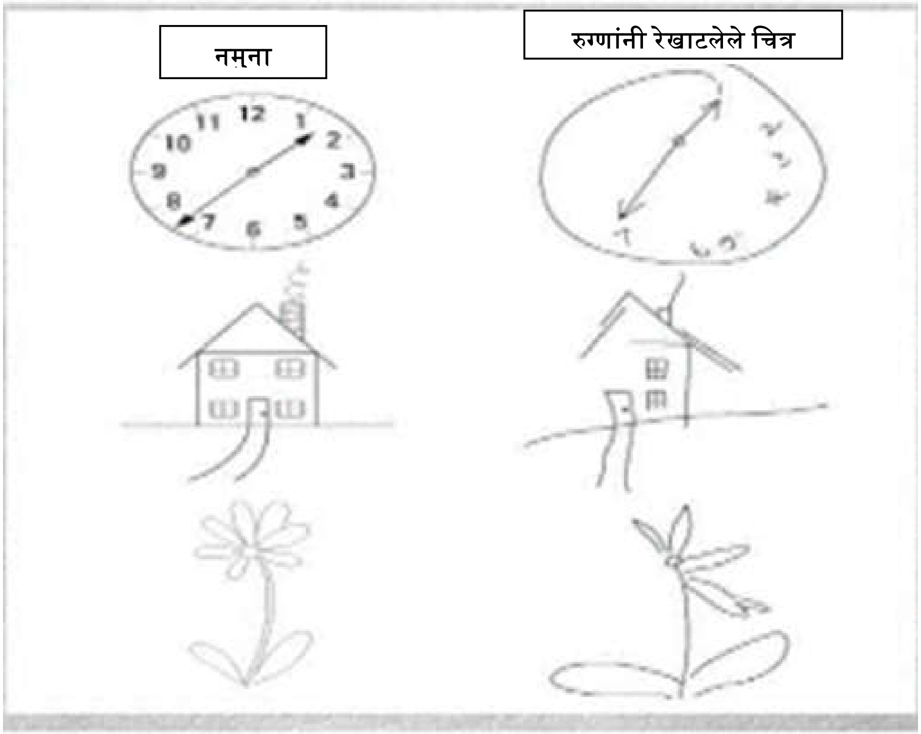
ए.डी.एच.डी. ने ग्रस्त असणारे लोक कोणत्याही विशिष्ट कार्यावर अवधान केंद्रित करण्यास अडचण अनुभवतात. मानसिक विकारांची निदानीय आणि सांख्यिकीय/संख्याशास्त्रीय माहिती-पुस्तिका – डी.एस.एम. ५ टी.एम. (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-5TM) ए.डी.एच.डी. ची व्याख्या "अनावधान आणि/किंवा अतिक्रिया आवेगशीलता यांचा एक आकृतिबंध - जो कार्यपद्धतीत किंवा विकासात व्यत्यय आणतो" अशी करते. वरील व्याधीच्या निदानासाठी मुख्य निकष म्हणून अवधान न्यूनता-अतिक्रिया विकृती ही व्याख्या स्वतःच नमूद करते.

ए.डी.एच.डी. च्या निकषांपैकी एक अनावधान (inattention) असल्याने हे अवधान अपयशावरील आपल्या पुढील चर्चेशी अत्याधिक संबंधित आहे. जी बालके ए.डी.एच.डी. ने ग्रस्त असतात, ती बालके शिक्षक शिकवत असताना वर्ग सुरू असताना अवधान अबाधित ठेवण्यास अडचण अनुभवतात. ती पर्यावरणातील असंबद्ध उद्दिपकांमुळे सहज विचलित होतात. अवधान नसल्यामुळे ते त्यांचे काम वेळेवर पूर्ण करू शकत नाहीत इत्यादी. या विकाराशी संबंधित विविध संभाव्य कारणे आहेत, जसे की विषारी द्रव्ये, मेंदूतील रासायनिक बदल, अन्नपदार्थांत वापरलेले अतिरिक्त द्रव्य-पदार्थ इत्यादी. औषधे, मानसोपचार आणि शैक्षणिक व्यवधान कार्यक्रम यांचा वापर करून ही स्थिती काही प्रमाणात नियंत्रणात आणता येईल.

४.१.४ चेता-मानसशास्त्रीय स्थिती - हेमीनिग्लेक्ट (Neuropsychological Conditions -Hemineglect):

चेता-मानसशास्त्राच्या क्षेत्रात अनेक महत्त्वपूर्ण अभ्यास केले गेले आहेत, ज्यामध्ये बोधनिक चेता-मानसशास्त्रज्ञांना मेंदूच्या वेगवेगळ्या भाग आणि अवधान प्रक्रियेतील कार्यांसाठी हे भाग कसे जबाबदार आहेत, याचे परीक्षण करण्यात स्वारस्य आहे. त्यांच्या अग्रगण्य अभ्यासांतून हेमिनेग्लेक्ट (hemineglect) म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या स्थितीने ग्रस्त असणारे रूग्ण, जे ऊर्ध्व-खंडाला (parietal lobe) झालेल्या हानीने ग्रस्त आहेत, त्यांच्या निष्कर्षांवर आधारित पुरावा समोर आणला आहे. या स्थितीमध्ये ऊर्ध्व-खंडाच्या उजव्या बाजूस झालेल्या हानीने ग्रस्त असणारे रूग्ण अनेकदा डाव्या दृष्टी-क्षेत्राच्या टप्प्यात येणाऱ्या माहितीकडे दुर्लक्ष करतात. या भागास झालेली हानी त्यांच्या अवधान कार्यावर परिणाम करू शकते का, याचा अभ्यास करण्यासाठी अशा रूग्णांना सादर केलेल्या मोजक्या सोप्या चित्रांचे त्यांना अनुकरण करण्यास सांगितले गेले. ही चित्रे घड्याळ, जग, घर इत्यादींसारख्या साध्या वस्तूंची होती. असे आढळले, की हे रूग्ण चित्रांच्या केवळ एकच बाजूचे अनुकरण करण्यास सक्षम होते. त्यांतील काही चित्रांचे नमुने आपण खाली पाहू शकतो.

आकृती ४.१ उजव्या गोलार्धास हानी झालेल्या रुग्णाने रेखाटलेले चित्र. आघातामुळे (stroke) झालेल्या नुकसानाने रेखांकनाच्या डाव्या बाजूच्या भागाकडे पूर्णपणे दुर्लक्ष केले आहे.



वरील अभ्यासांतून असे आढळून आले, की ऊर्ध्व-खंड आणि अग्र-खंड (frontal lobe) हे दोन्ही भाग अवधानाशी संबंधित आहेत.

४.२ विभाजित अवधान (DIVIDED ATTENTION)

विभाजित अवधान हा विषय अत्यंत महत्त्वाचा आहे, कारण आपल्याला हे माहीत असल्यामुळे की अवधान हे मर्यादित संसाधन आहे, आम्ही याबाबत चिंतीत असतो, की हे मर्यादित संसाधन एकाच वेळी दोनपेक्षा अधिक मानसिक कार्ये करण्यासाठी कसे विभाजित केले जाऊ शकते. आपल्याला एकाच वेळी दोन्ही कार्ये किंवा सर्व कार्यांकडे लक्ष देण्याची आवश्यकता भासते. आपल्याकडे एकाधिक उद्दिपकांकडे लक्ष देऊन त्यांना प्रतिसाद देण्याची मर्यादित क्षमता असल्यामुळे जेव्हा अवधान वेगवेगळ्या कार्यांमध्ये विभागले जाते, तेव्हा कृतीची कार्यक्षमता कमी होते. तुम्ही त्या कार्यांमध्ये निकृष्ट कृती/कामगिरी करता. पण खरेच अवधान विभाजन असे काही होते, की काही दुसरेच घडत आहे? एखादी व्यक्ती खरेच एकाच वेळी दोन मानसिक कार्यांवर लक्ष/अवधान विभाजित करू शकते का? स्पेलके, हर्स्ट आणि निसर (१९७६) हे विभाजित अवधानावर काम करणारे सुरुवातीचे संशोधक होते. त्यांच्या दुहेरी विशिष्ट कार्यांवरील अभ्यासाद्वारे त्यांना असे आढळले, की सहभागींनी वाचन कार्यासह श्रुतलेखन कार्याच्या अर्थपूर्ण बोधन अशा दोन्ही कार्यांवर तितकेच चांगले प्रदर्शन केले आणि वेगात कोणतीही तडजोड नव्हती. यामुळे काही

मानसशास्त्रज्ञांनी असा निष्कर्ष काढला, की सहभागी त्यांचे लक्ष आळीपाळीने एका कार्यातून दुसऱ्या कार्याकडे वळवत होते. अनेक विभाजित अवधान सिद्धांताबाबत अनेक गृहितके मांडण्यात आली होती आणि असे मानले जात होते, की प्रथम, अवधान विभागणे केवळ विशिष्ट परिस्थितीत शक्य होते, जसे की जेव्हा दोन विशिष्ट कार्यांपैकी एक कार्य स्वयंचलित आणि यांत्रिक स्वरूपाचे असते आणि दुसरे मानसिक (उदाहरणार्थ, पॉपकॉर्न खाणे आणि तुमचा गृहपाठ लिहिणे) असते, तेव्हा जास्तीत जास्त लक्ष हे मानसिक कार्य पूर्ण करण्याकडे दिले जाऊ शकते. दुसरे, लोक त्यांचे लक्ष आळीपाळीने एका कामाकडून दुसऱ्या कामाकडे वळवण्यात तत्पर असतात. परंतु, लवकरच हिस्ट स्पेलके, रीव्हस आणि इतर (१९८०) यांना एक कार्य स्वयंचलित बनते, या शक्यतेविरुद्ध पुरावे सापडले. येथे पुन्हा दोन मानसिक कार्यांमध्ये अवधान विभाजन शक्य करणाऱ्या सरावाच्या भूमिकेवर जोर देण्यात आला.

अवधान विभाजनाची मागणी करणारी काही विशिष्ट कार्ये काही विशिष्ट क्षेत्रांमध्ये किंवा व्यवसायांमध्ये आढळू शकतात, जसे की वाहन-चालक, वैमानिक, दूरध्वनी संयोजक (टेलिफोन ऑपरेटर), तसेच विशिष्ट यंत्राचे कार्य नियंत्रित करण्यासाठी एकाधिक स्तरावर कार्ये असणाऱ्या यंत्रावर काम करणारे लोक. वाहन-चालक म्हणून व्यक्तीला तिच्या समोर येणाऱ्या आवक उद्दिपके, जसे की इतर वाहने, पादचारी, सिग्नल, मागून दुसऱ्या वाहनाने अचानक ओव्हरटेक करणे, क्लच नियंत्रित करणे, वेगवर्धक (एक्सिलरेटर), रोध (ब्रेक), रस्त्यावरील गतिरोधक (स्पीड ब्रेकर) इत्यादी. त्याने विविध पर्यावरणीय संकेतांकडे लक्ष देण्यासाठी अतिशय दक्ष राहणे आवश्यक आहे. कल्पना करा, की जर वाहन-चालकाकडून या संकेतांपैकी अगदी एक जरी निसटला, तरी त्याचे पर्यावसान मोठ्या अपघातात होईल. म्हणून, आपण आपले अवधान विभाजन कसे सुधारावे, याविषयी विश्लेषण करणे आवश्यक आहे. हे विशिष्ट कार्य अचूकतेने करण्यासाठी तुम्हाला एकतर असाधारण क्षमता असणारा असामान्य संगणक/ सुपर कॉम्प्युटर असणे आवश्यक आहे किंवा आपल्या मेंदूला प्रशिक्षण देऊन ती विशिष्ट कार्य करण्यासाठी आपल्या बोधनिक कौशल्यांमध्ये सुधारणा करणे आवश्यक आहे. हाच तो टप्पा आहे, जिथे चेता-लवचिकतेवरील (neuroplasticity) वर्तमान संशोधन हे मानसशास्त्र, चेता-मानसशास्त्र आणि अशा इतर क्षेत्रांत चालना प्राप्त करत आहे.

४.२.१ स्वयंचलनाचा अवधान अभ्युपगम (The Attention Hypothesis Of Automatization):

हे गृहितक लोगॅन आणि इथरटन (१९९४) यांनी मांडले होते. या गृहितकानुसार, नवीन कार्याच्या अध्ययन किंवा सराव टप्प्यात लक्ष देणे आवश्यक आहे आणि हेसुद्धा विचारात घेतले जाते, की सराव टप्प्यात काय शिकले जाईल आणि त्याच वेळी सरावामुळे काय लक्षात/आठवणीत राहील. सोप्या भाषेत, तुम्ही जर इलेक्ट्रॉनिक मतदान यंत्र-पेटी (Electronic Voting Machine – ई.व्ही.एम.) कसे कार्य करते, याकडे लक्ष दिलेत, तर यंत्र स्थापित कसे करावे आणि कसे चालवावे/ऑपरेट करावे, याबाबतीत तुम्ही त्याचे कार्य टप्प्याटप्प्याने शिकाल. परंतु, आपण कधीही लक्ष दिले नाही, तर आपण यंत्र कसे चालवावे, याविषयी जास्त शिकणार नाही.

जर आपण अध्ययन टप्प्यात लक्ष दिले नाही, तर अध्ययन घडणार नाही, या वरील गृहितकाचे उत्तर देण्यासाठी लोगॅन आणि इथरटन यांनी प्रयोग केले. त्यांचा अभ्यास हा स्वयं-चलनादरम्यान शिकल्या जाणाऱ्या गोष्टींशी संबंधित आहे. त्यांनी सहभागींना दोन-शब्दांचे प्रदर्शन (उदाहरणार्थ, स्टील आणि कॅनडा) सादर केले आणि त्यांना धातूचे नाव असणारे लक्ष्यित शब्द शोधण्यास सांगितले. काही सहभागींसाठी ही अवधान विभाजनाची स्थिती होती, ज्यामध्ये ते एकाच वेळी एकत्रितपणे उद्भवलेल्या दोन्ही शब्दांवर लक्ष केंद्रित करत. सहभागींच्या एका गटासाठी धातूचा शब्द सुसंगतपणे त्याच शब्दाशी जोडला जाई (नेहमी "स्टील आणि कॅनडा" ही जोडी) आणि इतर अर्ध्या सहभागींसाठी तोच धातूचा शब्द इतर शब्दांसह जोडला जाई (उदाहरणार्थ, “स्टील आणि ब्रोकोली").

आणखी दुसऱ्या एका गटाला त्यांनी फक्त शब्दाबरोबर उद्भवणारा असाच रंगीत छापलेला शब्द दाखवला आणि त्यांना त्या रंगाचे नाव सांगायचे होते. नंतर सहभागींना फक्त त्या शब्दासह एकाच वेळी एकत्रितरित्या उद्भवलेला शब्द दाखवला गेला आणि त्यांना त्यामध्ये लक्ष्यित शब्द होता का, हे सांगायचे होते. जर स्वयं-चलन हे गृहीतक खरे असेल, तर रंगीत शब्द स्थितीमधील (colour word condition) सहभागी रंगीत शब्दाकडे खूप जास्त देणार नाहीत, कारण त्यांनी फक्त रंगाकडे लक्ष दिले, ज्यामुळे ते दुसऱ्या शब्दाच्या अर्थाकडे दुर्लक्ष करतात आणि म्हणूनच वरकरणी त्यांना थोडेच शिकायला मिळते.

४.३ बोधावस्था (CONSCIOUSNESS)

बोधनिक मानसशास्त्राच्या क्षेत्रात अवधान आणि बोधावस्था यांचा एकमेकांशी जवळचा संबंध आहे. अवधान म्हणजे एखाद्या विशिष्ट उद्दिपकावर, वस्तूवर किंवा विशिष्ट कार्यावर बोधावस्था केंद्रित करणे. अवधानवेधक संसाधनांचा वापर करत असताना आपण आपल्या इंद्रियांद्वारे स्मृती साठवण इत्यादींद्वारे उपलब्ध असणाऱ्या प्रचंड माहितीमधून केवळ मर्यादित माहितीवर प्रक्रिया करू शकतो. बोधावस्था म्हणजे मुळात बाह्य घटना, तसेच अंतर्गत भावना आणि आतून जाणवणाऱ्या संवेदना यांविषयी जागरूक असणे. उदाहरणार्थ, तुम्ही तुमच्या सभोवताली घडणाऱ्या सर्व बाह्य घटना यांविषयी जाणीवपूर्वक जाणीव जागरूक असू शकता, जसे की भिन्न लोक, त्यांनी परिधान केलेले कपडे, कदाचित तुम्ही त्यांच्यातील विविध संभाषणेदेखील वरवर ऐकू शकता, सर्व पर्यावरणीय संकेत, जसे की झाडे, इमारती, वाहने, कवायतीचा सराव करणाऱ्या जवळपासच्या शाळकरी मुलांकडून ड्रमचा आवाज, तुमच्या स्वत:च्या क्रिया, रस्त्यावरून चालत जाणे किंवा चहाच्या टपरीवरून चहा पिणे, इत्यादी. त्याचवेळी चहाचे घोट घेत असताना तुमच्या मनात अनेक विचार चालू असतात, जे अपूर्ण सादरीकरण प्रलंबित आहे, किंवा कदाचित अचानक वीज बिल न भरल्याचा विचार तुम्हाला अधिक चिंताग्रस्त करेल आणि विजेची जोडणी/कनेक्शन खंडित झाले, तर रात्र अंधारात घालवण्याचा विचार करण्यास भाग पाडेल. थोडक्यात, क्षणभंगुर विचारांसोबतच तुम्हाला चिंता, अस्वस्थता इत्यादी विविध भावनांचीही जाणीव असते. अशा प्रकारे, तुमच्यासोबत आंतरिक दृष्ट्या काय घडत आहे, याविषयी तुम्ही जाणीवपूर्वक जागरूक असता.

आता या अशा गोष्टी आहेत, ज्यांची तुम्हाला चांगलीच जाणीव असते आणि तुमच्या आजूबाजूला काय घडत आहे, त्याचबरोबर तुमच्या आत काय घडत आहे, याचे अर्थपूर्ण

बोधन तुम्हाला असते. परंतु, काही वेळा तुमच्या आजूबाजूला काही उद्दिपके असतात किंवा घटना घडतात, ज्या तुम्ही नोंदविता, पण त्याविषयी तुम्ही जाणीवपूर्वक जागरूक नसता. ही अपूर्व संकल्पना असबोध संवेदन (**subliminal perception**) या विषयाखाली अभ्यासली जाते. असबोध अवस्थेवरील संशोधनाचे काम १८९८ साली सुरू झाले, जेव्हा संशोधक सिडिस यांनी त्यांचे कार्य 'द सायकॉलॉजी ऑफ सजेशन', या पुस्तकावरील कार्य न्यूयॉर्क येथे १८९८ या पुस्तकात प्रकाशित केले. या पुस्तकात उप-जागृत स्व (sub-waking self) यावर केलेल्या प्रयोगांच्या मालिकेचे वर्णन केले आहे. त्यांच्या मते, आपल्यामध्ये उप-जागृत स्व चे अस्तित्व असते, जे अशा गोष्टी जाणते, ज्यांना प्राथमिक जागृत स्व (primary waking self) प्राप्त करण्यास असमर्थ असते. असबोध संवेदनात आपण नोंदणी करू शकतो किंवा उत्तेजनावर प्रतिक्रिया देऊ शकतो, परंतु आपण ते जाणीवपूर्वक जाणण्यात अक्षम असतो. विपणन संशोधकाने (marketing researcher) जेम्स व्हिकरी (१९५७) यांनी सिनेमागृहात पॉप कॉर्न आणि कोका-कोलाच्या विक्रीत अचानक वाढ झाल्याचा दावा केला. त्यांनी असा दावा केला, की त्यांनी सिनेमागृहात चित्रपट पाहणाऱ्यांना 'पॉपकॉर्न खा आणि कोका-कोला प्या' हे शब्द सुमारे .०३ सेकंदांसाठी फ्लॅश केले, ज्यामुळे पॉपकॉर्नच्या विक्रीत अचानक ५७ .५% आणि कोका-कोलाच्या विक्रीत १८.१% इतकी वाढ झाली. त्यानंतर असबोध संवेदनेचे सामर्थ्य ओळखणे हा संशोधक आणि मानसशास्त्रज्ञ यांच्यात चर्चेचा महत्त्वाचा विषय बनला. पण नंतर, हा संपूर्ण प्रयोग निव्वळ दर्शनी भाग ठरला आणि व्हिकरी यांनी केलेल्या फसवणुकीची जबाबदारी त्यांनी घेतली. संशोधकांनी या प्रयोगाची प्रतिकृती बनवण्यास सुरूवात केल्यामुळे वाढत्या विक्रीच्या स्वरूपात जाहिरात क्षेत्रातील असबोध संवेदन ही कल्पना कार्य करत नव्हती.

असबोध संवेदनेवरील संशोधनाचा मानसशास्त्रात मोठा इतिहास आहे (पियर्स आणि जॅस्ट्रो, १८८४). असा युक्तिवाद केला गेला आहे, की बोधनिक संरचनांचे परिवर्तनसुलभ आणि वितरित स्वरूप अशा शक्यतेचा प्रचार करते, की आपण आंतरिकरित्या अशी माहिती धारण करतो, जिच्याविषयी आपण जागरूक नसतो (एर्डेली, १९७४).

वैज्ञानिक क्षेत्रात बोधावास्थेचा विचार करण्याबाबत बरेच वादविवाद झाले आहेत. वैज्ञानिक दृष्टिकोन हा वस्तुनिष्ठता आणि वस्तुस्थितींवर आधारित असल्यामुळे आणि बोधावस्थेची वर्तमानातील व्याख्या व्यक्तिनिष्ठ किंवा स्वतःच्या अनुभवांवर जोर देत असल्यामुळे शास्त्रज्ञ पेचप्रसंग अनुभवतात., बोधावस्थेचा अभ्यास करण्यासाठी किंवा या सबोध अनुभवामध्ये अनेकदा काय समाविष्ट असते, हे समजून घेण्यासाठी तत्त्ववेत्ता फ्रँक जॅक्सन (१९८२) यांनी सृष्टीत जे काही मानसिक आहे, त्यामध्ये त्याच्याशी संबंधित भौतिकता नेहमी समाविष्ट नसते, हे रहस्य उलगडण्यासाठी 'मेरी’ज रूम' (ज्ञान युक्तिवाद) म्हणून ओळखले जाणारे एक तंत्र सादर केले. परंतु, त्यासाठी बरेच काही ज्ञान जाणीवपूर्वक अनुभवांद्वारे प्राप्य आणि शोधण्यायोग्य आहे. मेरीच्या खोलीच्या ज्ञानाच्या युक्तिवादात, मेरी एक हुशार शास्त्रज्ञ आणि रंगतज्ञ आहे, असे मानले जाते, जिला डोळ्याची रचना आणि कार्यपद्धती, प्रकाश उद्दिपित करणाऱ्या दृक्-पटलाची (retina) अचूक तरंगलांबी, यांविषयी प्रचंड ज्ञान आहे, त्याच वेळी ती रंग सिद्धांतामध्येदेखील तज्ञ आहे. परंतु, मेरीला काळी आणि पांढरी पुस्तके आणि एकरंगी पार्श्वभूमी असणाऱ्या खोलीत राहण्यास भाग पाडले होते. जरी तिला रंगांचा कोणताही प्राथमिक अनुभव नसला, तरीही एखादी व्यक्ती शिकू शकली असती अशी वेगवेगळ्या रंगांविषयी तिला परिपूर्ण माहिती होती. उदाहरणार्थ, लाल रंग शारीरिकदृष्ट्या

तिने कधीही पहिला नव्हता, तिला जे माहीत होते ते फक्त तिसऱ्या व्यक्तीच्या दृष्टीकोनातून होते. म्हणून, एके दिवशी जेव्हा मेरीला खोलीतून बाहेर पडण्याची आणि एकवर्णीय मार्गिकेच्या बाजूने जाण्याची संधी मिळाली, तेव्हा तिला लाल रंगाचा दरवाजा सापडला. आता लाल रंगाला ती सामोरे जाण्याचा हा पहिलाच प्रसंग आहे. मेरी या अनुभवाशी कशी जोडली जाईल? एकरंगी खोलीत असतानाच्या तिच्या पूर्वीच्या दृश्यापेक्षा तिचा लाल रंगाविषयीचा अनुभव भिन्न असेल का? म्हणून मेरीच्या खोलीच्या कथेच्या सहाय्याने मेरीला आलेले अनुभव आणि दोघांमधील फरक (एकवर्णी खोली आणि लाल रंग यांविषयीचे मेरीचे अनुभव) यांविषयी जॅक्सनला युक्तीवाद करायचा होता. लाल रंगाच्या प्रत्यक्ष अनुभवातून मेरीला नवीन ज्ञान मिळेल का? पूर्वीचा एकरंगी अनुभव त्यात कोणत्याही भौतिक घटकाशिवाय पूर्णपणे मानसिक होता आणि नंतरचा अनुभव त्याला भौतिकतेमध्ये सामोरे जात होता. त्यामुळे लाल रंगाची माहिती तशीच राहिली आहे, पण लाल रंगाचा तिचा संवेदी अनुभव आणि त्याचे गुण (संवेदना, भावना, वेदन यांचे प्रायोगिक गुणधर्म) या नवीन अनुभवाने नव्याने आत्मसात केले आहेत. या ज्ञान युक्तिवादावरून अनेक तर्क- वितर्क झाले आणि विविध तत्त्ववेत्त्यांनी त्यांची मते मांडली, परंतु, कोणताही ठोस परिणाम समाधानकारकपणे स्वीकारला गेला नाही आणि वादविवाद अजूनही सुरू आहे.

४.३.१ बोधावस्थेचे कार्य (Function Of Consciousness):

(अ) जाणीवपूर्वक अननिवार्यतावाद आणि गौण-अपूर्वतावाद (Conscious inessentialism and Epiphenomenalism):

मानवांमध्ये बोधावस्थेची अद्भुत क्षमता असते, जी त्यांना स्वतःचे आकलन करण्यास आणि आत्मपरीक्षण करण्यास, त्यांच्या भावनांचे मूल्यांकन करण्यास, त्यांच्या वर्तनावर नियंत्रण ठेवण्यास आणि उच्च-स्तरीय माहितीवर प्रक्रिया करण्यास मदत करते. या क्षमता त्यांना अद्वितीय आणि सहजपणे प्राण्यांपासून वेगळे करतात. अनेक संशोधकांचा असा युक्तिवाद आहे, की आपल्याला आपल्या विचार प्रक्रियेत फारच कमी थेट प्रवेश आहे. तुम्ही तुमच्या विचार प्रक्रियेच्या काही उत्पादने, जसे की तुमच्या पहिल्या पूर्व-प्राथमिक शाळेचे नाव किंवा तुम्ही सहलीला गेल्यावर तुमचे आवडते जेवण, यांविषयी तुम्ही पूर्ण जागरूक असू शकाल, परंतु ही बोधनिक प्रक्रिया कशी निर्माण झाली, याविषयी कदाचित तुम्ही जागरूक नसाल किंवा तुम्हाला जाणीव नसेल. तर चला, आपण बोधावस्थेची विविध कार्ये कोणती आहेत, याचा शोध घेऊया.

विभिन्नतेच्या कार्याच्या संदर्भात, बोधावस्थेविषयी दोन विशिष्ट मते आहेत. एक म्हणजे सबोध अननिवार्यतावाद (conscious inessentialism) आणि दुसरा म्हणजे गौण-अपूर्वतावाद (epiphenomenalism). सबोध अननिवार्यतावादी दृष्टिकोनाप्रमाणे, बोधावस्था ही बौद्धिक क्रिया करण्यासाठी आवश्यक नाही, जसे की, संशोधन लेख लिहिणे, चेताशास्त्राचे महत्त्वपूर्ण व्याख्यान ऐकणे किंवा कदाचित फक्त किराणा सामान खरेदी करणे, इत्यादी. याचा अर्थ असा नाही, की बौद्धिक क्रियांमधील बोधावस्थेच्या सहभागास पूर्णपणे नाकारलेले नाही, परंतु ती खरे तर ते एक आकस्मिक वस्तुस्थिती आहे (जी केवळ तसेच काही कारण असल्यास उपस्थित असते), जी आवश्यक अशी नाही (फ्लॅगन, १९९२). झॉम्बी युक्तिवाद अनेकदा सबोध अननिवार्यतावादाच्या तात्विक चर्चेसाठी वापरला जातो.

झॉम्बीचे अस्तित्व ही आकस्मिक समस्या असल्याचे पाहिले जाते, जे तुमचे झॉम्बीच्या अस्तित्वाविषयीचे आकलन किती चांगले आहे, यावर अवलंबून असते.

बोधावस्थेच्या कार्याविषयीचा दुसरा दृष्टिकोन म्हणजे गौण-अपूर्वतावाद दृष्टिकोन. हा दृष्टिकोन असे विधान करतो, की बोधावस्थेचे कोणतेही कार्य नसते. गौण-अपूर्वतावाद हा दृष्टिकोन असा, की मानसिक घटना त मेंदूतील शारीरिक घटनांमुळे घडतात, परंतु कोणत्याही शारीरिक घटनांवर त्याचा परिणाम होत नाही (हक्सले, १८७४). हक्सले यांनी मानसिक घटनांची तुलना बाष्प शिळेशी (steam whistle) केली. ज्याची आगगाडीच्या यंत्रसाधनाच्या हालचालीमध्ये कोणतीही भूमिका नाही.

(ब). इच्छाशक्ती (Volition)

इच्छाशक्ती म्हणजे स्वेच्छेने केलेली कोणतीही गोष्ट. इच्छाशक्ती म्हणजे विविध बोधनिक प्रक्रिया निवडण्याची आणि कृतीचा मार्ग ठरवण्याची व्यक्तीची क्षमता. दुसऱ्या शब्दांत, ते व्यक्तीच्या स्वतंत्र इच्छेला (free will) उल्लेखित करते. जेव्हा व्यक्तींना स्वेच्छेने काहीही ठरवायचे असते, तेव्हा त्यांना जाणीवपूर्वक प्रयत्नांवर अवलंबून राहावे लागते (हकवान लाऊ, २००४). वेळोवेळी सवय विकसित करून ऐच्छिक प्रक्रियादेखील स्वयंचलित केल्या जाऊ शकतात. उदाहरणार्थ, व्यक्तींनी घेतलेले निर्णय अनेक गुंतागुंतीचे असतात, जे नियोजित असतात, जसे की सहलीला जाणे, विशिष्ट क्षेत्रात शिक्षण घेणे, जीवनातील अनेक उद्दिष्टांना प्राधान्य देणे, इत्यादी. बेंजामिन लिगेट आणि त्यांच्या सहकाऱ्यांनी १९८३ मध्ये 'स्वतंत्र इच्छे'वर एक प्रयोग केला. त्यांच्या मते, बोधावस्थेच्या लक्षात येण्याअगोदर मेंदूकडून अबोधपणे स्वेच्छेने निर्णय घेतले जातात.

नवीन संशोधनानुसार, मेंदूचा स्वेच्छेवर नियंत्रण ठेवणारा भाग ऊर्ध्व-बाह्यपटल (parietal cortex) आहे. मेंदूमध्ये काही विशिष्ट भाग आहेत (ऊर्ध्व-बाह्यपटल आणि पूर्व-गतीविधीय बाह्यपटल), जे हालचालींच्या बोधावस्थेत सहभागी आहेत (एंजेला सिरिगु, २००४).

(क). सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र सिद्धांत (Global workspace theory):

सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र सिद्धांत (Global workspace theory - GWT) प्रस्तावित करतो, की बोधावस्थेसाठी मेंदूच्या भागांच्या विस्तृत कक्षेत आंतरक्रिया आवश्यक आहे. हा सिद्धांत बर्नार्ड बार्स (१९८८, १९९७, २००२) यांनी मांडला होता. सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र ही कार्यकारी स्मृतीच्या (working memory) संकल्पनेसारखीच असल्याचे मानले जाते, विशेषत: ती तशाच प्रकारे कार्य करते, ज्या प्रकारे कार्यकारी स्मृती कार्य करते. बार्स यांनी प्रस्तावित केले, की बोधावस्था प्रणालीमधील "सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र" नावाची संरचना ही संपूर्ण बोधनिक प्रणालीतून बोधावस्थेद्वारे प्रवेशयोग्य आहे. सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र हे मेंदूच्या विस्तृत प्रसारणजाळ्यामध्ये (brain network) एकात्मिक कार्य सुलभ करते, जिथे ते प्रसारण-जाळ्याचा सारांश तयार करते. हे मोठ्या प्रमाणावर आपल्याला आपल्या स्वतःच्या वेदना, आनंद इत्यादींच्या जाणिवेविषयी माहिती प्रदान करते आणि त्याच वेळी आपल्याला आपल्या कृती, इतर लोकांच्या कृती आणि तत्सम बाबींविषयी अंतर्दृष्टी प्राप्त करण्यास मदत करते. सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्राची तुलना रंगभूमी रूपक' (theatre metaphor) याबरोबरदेखील केली जाते.

बोधावस्थेद्वारे प्रदान केलेली इतर काही कार्ये, म्हणजे अध्ययन, कौशल्य संपादन, तर्कशुद्ध विचार आणि त्रुटी शोधणे (गिलहूली आणि इतर, २०१४). विशेषत:, निद्रासंचाराच्या (sleepwalking) बाबतीत विचार करताना बोधावस्था ही वैद्यकीय आणि कायदा या क्षेत्रांशीदेखील निगडीत असू शकते. हा प्रश्न, की निद्रासंचाराच्या वेळी एखादी व्यक्ती सजग असू शकते का? जर एखादा गुन्हा अर्ध-निद्राधीनतेच्या (parasomnia) हल्ल्यादरम्यान घडला, तर आपली कायदा-प्रणाली काय म्हणते? वैद्यकीय आणि कायदा या क्षेत्रांमधील अशाच एका आंतरछेदाचे एक अतिशय मनोरंजक प्रकरण लोकप्रिय झाले, जेव्हा एक कॅनडाचा रहिवासी पुरुष, ओंटारियो याने अशा एका हल्ल्यादरम्यान एक लांबचा प्रवास केला आणि आपल्या पत्नीच्या पालकांच्या घरात प्रवेश करून तिच्या दोन्ही पालकांची हत्या केली, नंतर त्याने गोंधळलेल्या अवस्थेत जवळच्या पोलीस स्थानकात जाऊन आत्मसमर्पण केले. अखेरीस, त्याची हत्या आणि हिंसक हल्ला या दोन्ही गुन्ह्यातून त्याची निर्दोष मुक्तता झाली. त्याला कायदेशीररित्या दोषी मानले जाऊ शकत नाही. कारण असे विचारात घेतले गेले, की ही घटना त्याच्या सबोध जागरूकतेशिवाय घडली आणि निद्रासंचार हा झोपेचा विकार आहे आणि मानसिक आजार नाही (ग्लॅन्सी आणि इतर, २००२).

४.४ अवधान आणि बोधावस्था यांच्यातील संबंध (RELATIONSHIP BETWEEN ATTENTION AND CONSCIOUSNESS)

अवधान आणि बोधावस्था हे एकमेकांशी इतके गुंतलेले दिसतात, की बोधावस्था आणि अवधान यांचा स्वतंत्रपणे अभ्यास होऊ शकेल, असा विचारदेखील कोणी करू शकत नाही (जेरोएन आणि इतर). जरी हे स्पष्टपणे सूचित होते, की अवधान आणि बोधावस्था या दोन्ही गोष्टी पुढील निवडक उद्दिपकांच्या माहितीच्या बोधनिक प्रक्रियेत मदत करतात, परंतु अनेकदा अशी माहिती, जी दुर्लक्षित आहे आणि जिच्याविषयी आपण सबोधपणे जागरूक नाही, आपल्या वर्तनावर लक्षणीयरित्या परिणाम करते.

असे असंख्य दावे आहेत, की अवधान आणि बोधावस्था यांच्यात कोणताही कारणात्मक संबंध नाही. तथापि, असे काही पुरावे मिळाले आहेत, जे दर्शवितात, की विविध अबोध उद्दिपकांकडेदेखील अवधान वेधले जाऊ शकते. अवधान आणि बोधावस्था एकत्र कसे कार्य करतात, हे स्पष्ट करण्यासाठी लॅमे यांनी एक प्रारूप प्रस्तावित केले आहे. या प्रारूपानुसार, पर्यावरणातून प्राप्त होणारे संवेदी उपादान (sensory input) हे सबोध आणि अबोध वर्गांमध्ये विभागले गेले आहे. असे संवेदी उपादान ज्याकडे आपण लक्ष देतो, ते जाणीवपूर्वक अहवालासाठी उपलब्ध असते (गिल्हुली आणि इतर, २०१४). सबोध आणि अबोध चौकटींमध्ये परिसीमा आखण्यात समस्या अनुभवली जाते. लॅमे यांचे प्रारूप अग्रगामी-संभरण कक्षा (Feedforward sweep) आणि आवर्ती प्रक्रिया (recurrent processing) यांविषयी बोलते. अग्रगामी-संभरण कक्षा म्हणजे जेव्हा दृश्यमान निर्देशक उपादान (visual signal input) हे अग्रगामी दिशेने पुढे प्रवास करत असते आणि मागे जात नाही. आवर्ती प्रक्रियेत निर्देशक उपादान एका दृश्यमान उद्दिपकाकडून दुसऱ्या उद्दिपकाकडे मागे पुढे परिक्रमण करते आणि तिथे माहितीची देवाणघेवाण उद्भवते. त्यामुळे मेंदूच्या निम्नतर भागापासून मेंदूच्या उच्चतर भागांपर्यंत माहितीची देवाणघेवाण होते.

अग्रगामी-संभरण कक्षा अबोधतेशी संबंधित आहे, जिथे मेंदूद्वारे माहितीवर प्रक्रिया केली जाते, परंतु ती आपल्या सबोध जागरूकतेमध्ये प्रवेश करत नाही, तर आवर्ती प्रक्रिया ही सबोध अनुभव निर्माण करेल.

४.५ बोधावस्था आणि मेंदूच्या क्रिया (CONSCIOUSNESS AND BRAIN ACTIVITY)

बोधावस्था आणि अवधान क्षेत्रात संशोधनाच्या प्रचंड वाढीसह नवीन इतर संबंधित क्षेत्रांतून प्रायोगिक पुरावे प्राप्त केले जात आहेत. आधुनिक तंत्रे, जसे की मेंदू प्रतिमाकरण (brain imaging), यांचा वापर करून बोधावस्था आणि मेंदूच्या क्रिया यांमधील व्यापक संबंधांचा शोध घेतला जात आहे. तर, पुढील भागात आपण चेता-मानसशास्त्र क्षेत्र हे बोधावस्था आणि मेंदूच्या विविध भागांमधील संबंधांचा तपास कसे करते, हे पाहू.

चेता-मानसशास्त्र (Neuropsychology):

मेंदूला हानी झालेल्या व्यक्तींवर भरपूर अभ्यास झाले आहेत. जसे आपण सर्व जाणतो, की मेंदूमध्ये उजवे आणि डावे असे दोन गोलार्ध असतात, जे महासंयोजिका (corpus callosum) म्हणून संबोधल्या जाणाऱ्या मेंदूमधील संरचनेने चांगल्या रितीने जोडलेले असतात. संशोधक रॉजर स्पेरी यांनी विच्छेदित महासंयोजिका असणाऱ्या रूग्णांमध्ये अपस्माराच्या झटक्यांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी बोधावस्थेची प्रक्रिया अभ्यासण्यासाठी संशोधन केले आहे (गेझानिगा, २००५). मायकेल गेझानिगा यांनी विभाजित-मेंदू (split-brain) असणाऱ्या रूग्णांना सहभागी करून प्रयोगांची एक मालिका केली. जेव्हा त्यांनी काही आकार विभाजित-मेंदू असणाऱ्या रूग्णाच्या उजव्या डोळ्यांना दाखवले, तेव्हा त्यांना असे आढळले, की रूग्णाच्या मेंदूच्या डाव्या भागाने माहितीवर प्रक्रिया केली आणि त्याने काय पाहिले त्याचे तो शाब्दिक वर्णन करू शकला. जेव्हा तीच प्रतिमा गेझानिगा यांनी रूग्णाच्या डाव्या डोळ्यासमोर सादर केली, तेव्हा रूग्णाने काहीही न पाहिल्याचे शाब्दिक रित्या नोंदवले. परंतु, तो पदार्थाकडे निर्देश करू शकला, त्याचप्रमाणे त्याचे चित्र रेखाटू शकला, ज्याचे तो काहीही शाब्दिक वर्णन करू शकला नव्हता. हे एक महत्त्वाचे संशोधन होते, ज्याने आपल्याला दोन्ही गोलार्ध पार पाडत असणाऱ्या पार्श्वीकीकरण कार्ये (lateralization functions) याविषयी माहिती दिली, ज्यामध्ये डावा गोलार्ध शरीराची उजवी बाजू नियंत्रित करतो आणि उजवा गोलार्ध शरीराची डावी बाजू नियंत्रित करतो. जरी त्यांच्या विभाजित मेंदूच्या प्रयोगांद्वारे त्यांना असे आढळले, की बोधास्थेचे दोन प्रकार अस्तित्वात आहेत, जे जगाचे त्यांच्या आपापल्या पद्धतीने आकलन करून घेण्याचा प्रयत्न करतात. तथापि, नंतरच्या अभ्यासांनी या मताचे खंडन केले आहे, जे असा दावा करतात, की विभाजित मेंदू बोधावस्था विभाजित करत नाही (यायर पिंटो,२०१७).

चेता-मानसशास्त्राच्या क्षेत्रातील आणखी एक क्षेत्र अंध-दृष्टीशी (blind sight) संबंधित आहे. अंध दृष्टी हा मेंदूच्या दृश्यमान बाह्यपटलाचा भाग (visual cortex region), जो वेदन (perception), अवधान, आणि बोधावस्था यांची महत्त्वाची क्लिष्ट कार्ये पार पाडतात (सहराई आणि इतर, २००६; वाईझक्रांत्स आणि इतर, १९७४). अंध-दृष्टीमुळे एखादी व्यक्ती ती पाहत असणाऱ्या वस्तु/पदार्थांची किंवा उद्दिपकांची जाणीवपूर्वक नोंद करण्यास

अक्षम असते, परंतु ती काही मार्गांनी उद्दिपकांकडे निर्देश करू शकतात किंवा त्यांना प्रतिसाद देऊ शकतात. अंध-दृष्टी असणारे लोक त्यांच्या समोर असणाऱ्या वस्तूंविषयी जागरूकता सतत नाकारतात, परंतु त्यास विविध मार्गांनी प्रतिसाद देण्यास सक्षम असतात (हेन्री टेलर). अंध-दृष्टीचे प्रकार १ आणि प्रकार २ असे दोन प्रकार आहेत. प्रकार १ अंध-दृष्टीमध्ये हानी झालेल्या भागासाठी वस्तूंविषयी कोणत्याही सबोध/जाणीवपूर्वक जागरूकतेचा पूर्ण अभाव असतो, तर प्रकार २ मध्ये सबोध काही काही कमकुवत स्तरावरील सबोध जागरूकता अस्तित्वात असते, जी हालचालीचा वेध घेण्यास मदत करते. अंध-दृष्टीच्या प्रश्नावरून टीका करण्यात आली आहे आणि दृश्यमान माहिती अंध-दृष्टी असणाऱ्या रुग्णांच्या सबोध जागरूकतेमध्ये कशी प्रवेश करत नाही आणि सामान्य व्यक्तीच्या बाबतीत काय घडते, याचे आकलन करण्यासाठी अधिक प्रमाणात नवीन संशोधन आवश्यक आहे.

बोधावस्थेचे चेतीय सहसंबंधक – एन.सी.सी. (Neural Correlates Of Consciousness - NCC):

जर्मन अमेरिकन चेता-शास्त्रज्ञ ख्रिस्टोफ कोख यांनी बोधावस्थेच्या चेतीय सहसंबंधकांवर संशोधन केले. त्यांनी दृश्यमान अवधानाची (visual attention) यंत्रणा समजून घेण्यासाठी आणि बोधावस्थेच्या चेतीय आधाराचा शोध घेण्यासाठी महत्त्वपूर्ण संशोधन कार्य केले आहे. बोधावस्थेचे चेतीय सहसंबंधक या दृष्टिकोनाचे उद्दिष्ट चेतापेशीय संच किंवा मेंदूच्या क्रिया, जे वेदनाचा सबोध अनुभव देण्यास पुरेसे आहेत, त्यांच्या किमान प्रमाणाचा शोध घेणे हे आहे. मात्र, विभिन्न सबोध अनुभव उत्पन्न करणाऱ्या उद्दीपक साहित्यांचे विभिन्न प्रकार आणि आपल्याला हा सबोध अनुभव उपलब्ध करून देणाऱ्या मेंदूच्या विभिन्न भागांची भूमिका हे अभ्यासणे क्लिष्ट आहे.

लिओपोल्ड आणि लोगोथेटिस यांनी १९९६ मध्ये केलेला बोधावस्थेच्या चेतीय सहसंबंधकांवर प्रात्यक्षिक देणारा प्रयोग केला, जो उभयनेत्री प्रतिस्पर्धेतील (binocular rivalry - दोन डोळ्यांना एकाच वेळी वेगवेगळ्या प्रतिमा सादर केलेल्या असताना एकच प्रतिमा पाहण्याचा अनुभव) एन.सी.सी. चे कार्य अभ्यासण्यासाठी माकडांवर केला, ज्यामध्ये दोन वेगळ्या डोळ्यांना एकाच वेळी वेगळ्या प्रतिमा सादर केल्या गेल्या. याचे पर्यावसान एक प्रतिमा दिसल्यानंतर दुसरी प्रतिमा दिसण्यात झाले आणि त्यानंतर दोन्ही प्रतिमा एकाच वेळी दिसणे यात झाले. यामुळे प्राथमिक दृश्यमान बाह्यपटल (primary visual cortex) आणि जेव्हा दोन्ही प्रतिमा अनुभवल्या गेल्या, तेव्हा अंतस्थ द्विपक्षीय बाह्यपटलातील (inferior temporal cortex) पेशी यांमध्ये, काही ठराविक प्रमाणात मेंदूची क्रिया निर्माण झाली. अशा प्रकारे, दृश्यमान उद्दिपके उद्भवण्यासाठी बोधावस्थेसाठी प्राथमिक दृश्यमान बाह्यपटल, तसेच अंतस्थ द्विपक्षीय बाह्यपटलाचे काही भाग भूमिका बजावतात.

अशा प्रकारे, वर मांडलेल्या बोधावस्थेच्या दृष्टिकोनांवरून हे लक्षात येऊ शकते, की बोधावस्था आणि अवधान दोन्ही एकमेकांत गुंफलेले असतात. आपल्या सबोध अनुभवामध्ये सहभागी असणाऱ्या मेंदूच्या विविध भागांविषयी पुराव्यावर आधारित माहितीदेखील आपल्याला प्राप्त झाली आहे.

४.६ सारांश

या पाठामध्ये आपण अवधान अपयशाचे विविध वर्ग पाहिले आहेत. त्यांपैकी एक प्रकार अवधानरहित अंधत्व, जेथे लक्ष्यापासून अवधान विचलित केल्यामुळे व्यक्ती स्पष्टपणे दिसणाऱ्या लक्ष्याची दखल घेऊ शकत नाही. त्यामुळे एखाद्या चित्रपटात जेव्हा वेगवेगळी दृश्ये संपादित केली जातात आणि चित्रपट सुरू केला जातो, तेव्हा प्रेक्षक दोन दृश्यांमधील फरक लक्षात घेऊ शकत नाहीत. या ठिकाणी अवधानरहित अंधत्वाची संकल्पना पाहिली जाऊ शकते. अवधान अपयशाचा आणखी एक प्रकार, म्हणजे परिवर्तनीय अंधत्व आहे, जिथे काही संवेदी उपादान किंवा दृश्यमान उद्दिपके बदलतात, जी प्रेक्षकांकडून दुर्लक्षित राहतात.

ए.डी.एच.डी. हा आणखी एक प्रकार आहे, जिथे अवधान अपयश पाहिले जाऊ शकते. ए.डी.एच.डी. असणाऱ्या व्यक्तींना मेंदूच्या रसायनशास्त्राशी संबंधित विविध कारणांमुळे दीर्घकाळापर्यंत त्यांचे अवधान केंद्रित करणे अवघड जाते.

अवधान अपयशाची विविध चेताशास्त्रीय कारणेदेखील आहेत, अशी एक स्थिती जिला हेमिनेग्लेक्ट म्हणून ओळखले जाते, ज्यामध्ये ऊर्ध्व-खंडाच्या उजव्या बाजूस झालेल्या हानीमुळे व्यक्ती त्यांच्या शरीराची डावी बाजू आणि त्यांच्या डाव्या बाजूच्या दृष्टीच्या टप्प्यात येणाऱ्या भागाकडे पूर्णपणे दुर्लक्ष करतात. अनेक रूग्णांवर अभ्यास केल्यानंतर असे लक्षात आले, की या व्यक्ती दैनंदिन कामांना अशा प्रकारे प्रतिसाद देतात, की ते डाव्या बाजूकडील सर्व कार्यांकडे पूर्णपणे दुर्लक्षित करतील, जसे की, फक्त उजव्या बाजूस असलेले अन्न खाणे, फक्त उजव्या बाजूस असणाऱ्या साध्या वस्तूंच्या चित्रांचे अनुकरण करणे, इत्यादी. हे पुन्हा अवधानविषयक समस्यांमुळे होते.

जेव्हा व्यक्ती दोन मानसिक कार्ये पूर्ण करण्याचा प्रयत्न करत असतात तेव्हा अवधान विभाजन पाहिले जाऊ शकते. एकाच वेळी अवधान विभाजन शक्य आहे की नाही, किंवा एका कामातून दुस-या कामाकडे अवधान चटकन स्थानांतरित होते का, यावर बरीच चर्चा झाली आहे.

लोगॅन आणि इथरटन यांनी “अवधानाचा स्वयंचलनाचा अभ्युपगम” म्हणून ओळखले जाणारे अवधानविषयक महत्त्वाचे गृहीतक मांडले. त्यांनी या वरील गृहीतकाचे, जे असे प्रस्तावित करते, की आपण जर अध्ययन अवस्थेत लक्ष दिले नाही, तर अध्ययन उद्भवणार नाही, याचे उत्तर देण्यासाठी प्रयोग केला. या अभ्युपगमानुसार, नवीन विशिष्ट कार्य शिकताना किंवा त्याचा सराव करताना लक्ष देणे आवश्यक आहे आणि सराव अवस्थेदरम्यान काय शिकले जाईल आणि त्याच वेळी सरावामुळे काय लक्षात राहील, हेदेखील विचारात घेतले जाते.

निवड ही अवधान आणि बोधावस्था या दोन्हीसाठी मुख्य संकल्पना आहे. अवधानाच्या बाबतीत निवड आपल्याला जटिल मानसिक कार्यांसाठी विविध मानसिक संसाधनांचे वाटप करण्यास मदत करते, तर बोधावस्थेच्या बाबतीत, निवड आपल्याला याचे आकलन करून घेण्यास सक्षम करते, की बोधनिक प्रक्रियेदरम्यान काही विशिष्ट कार्ये जागरूकतेच्या सीमांताअंतर्गत कशी येतात आणि काही कार्ये अबोध कशी राहतात. मानवांमध्ये

बोधावस्थेची ही अद्भुत क्षमता असते, जी त्यांना स्वतःला समजून घेण्यास आणि स्व-परीक्षण करण्यास, त्यांच्या भावनांचे मूल्यांकन करण्यास, त्यांच्या वर्तनावर नियंत्रण ठेवण्यास आणि उच्च स्तरीय माहितीवर प्रक्रिया करण्यास मदत करते. बोधावस्था ही दोन व्यापक कार्ये पार पाडण्यासाठी विशिष्टपणे व्यक्त केली जाऊ शकते, म्हणजे सबोध अननिवार्यता आणि गौण-अपूर्वतावाद. सबोध अननिवार्यतेमध्ये जटिल बोधनिक कार्ये करण्यासाठी बोधावस्थेची आवश्यकता नसते, तर गौण-अपूर्वतावादानुसार बोधावस्थेचे करण्यासाठी कोणतेही कार्य नसते.

इच्छाशक्ती किंवा "स्वतंत्र इच्छा" ही सबोधपणे उपयोग केला जाऊ शकतो किंवा कालांतराने ती सवयीच्या घडणीद्वारे ती स्वयंचलित होऊ शकते. विशिष्ट कार्यांवर केंद्रित राहण्याची आणि व्यत्यय किंवा विचलन दूर ठेवण्याची क्षमता म्हणजे इच्छाशक्ती.

सार्वत्रिक कार्य-अभिक्षेत्र सिद्धांताने असे प्रस्तावित केले आहे, की बोधावस्थेसाठी मेंदूच्या भागांच्या विस्तृत कक्षेत आंतरक्रिया आवश्यक आहे. हे कार्यकारी स्मृतीच्या संकल्पनेशी साद्धर्म्य दर्शविते. संशोधक बार्स यांच्या मते, मेंदूच्या वेगवेगळ्या भागांतील अबोध प्रक्रिया एकत्रितपणे एकत्रित केल्या जातात आणि त्यापैकी सर्वाधिक प्रसिद्ध असणाऱ्या प्रक्रिया प्रमस्तिष्काद्वारे सबोध अनुभवामध्ये प्रज्वलित होते.

अवधान आणि बोधावस्था हे एकमेकांशी इतके गुंफलेले आहेत, की बोधावस्था आणि अवधान यांचा स्वतंत्रपणे अभ्यास करण्याचा विचार करता येत नाही. अवधान आणि बोधावस्था या दोन भिन्न कार्ये करणाऱ्या दोन वेगळ्या प्रक्रिया आहेत, या मतावर आधारित संशोधकांची विभागणी केली गेली आहे. एखादी व्यक्ती गोष्टींकडे लक्ष न देता त्याविषयी सबोध असू शकते.

बोधावस्थेचे चेतीय सहसंबंधक हे सबोध अनुभवादरम्यान सुरू झालेल्या विविध मेंदूच्या विविध क्रियांच्या भूमिकेवरील अंतर्दृष्टी प्रदान करतात.

४.७ प्रश्न

१. अवधान अपयश म्हणजे काय?

२. अवधान विभाजन म्हणजे काय आणि विभाजित अवधान शक्य आहे का?

३. स्वयंचलनाचा अवधान अभ्युपगम काय आहे?

४. बोधावस्थेचे तपशीलवार वर्णन करा.

५. बोधावस्थेचे कोणते कार्य असते का? तुमचे उत्तर अनुरूप माहितीसह साधार स्पष्ट करा.

६. अवधान आणि बोधावस्था यांच्या भूमिकेवर चर्चा करा.

७. टिपा लिहा.

अ. अवधानरहित अंधत्व

ब. परिवर्तनीय अंधत्व

क. जागतिक कार्य-अभिक्षेत्र सिद्धांत

ड . बोधावस्थेचे चेतीय सहसंबंधक

४.८ संदर्भ

१. Gilhooly, K.; Lyddy, F. & Pollick F. (2014). Cognitive Psychology, McGraw Hill Education

❖❖❖❖

५

संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती - I

घटक संरचना

५.० उद्दिष्ट्ये

५.१ प्रस्तावना

५.२ संवेदी स्मृती

५.२.१ प्रतिकात्मक स्मृती

५.२.२ प्रतिध्वनित स्मृती

५.२.३ त्वक्-वेदनी स्मृती

५.३ अल्पकालीन स्मृती

५.३.१ क्षमता

५.३.२ सांकेतन

५.३.३ धारणा कालावधी आणि विस्मरण

५.३.४ माहिती पुनर्प्राप्ती

५.४ सारांश

५.५ प्रश्न

५.६ संदर्भ

५.० उद्दिष्ट्ये

या प्रकरणाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी यासाठी सक्षम असतील:

- संवेदी स्मृतीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे
- संवेदी स्मृतीच्या प्रकारांमधील फरक ओळखणे
- अल्पकालीन स्मृती कशी संघटित केली जाते, हे शिकणे
- अल्पकालीन स्मृतीची कार्यपद्धती समजणे

५.१ प्रस्तावना

स्मृती ही एक बोधनिक प्रक्रिया आहे, जी आपल्या दैनंदिन जीवनातील विविध कार्ये आणि परिस्थिती यांमध्ये वापरली जाते. साखर किंवा मिठाची भांडी कोणत्या फडताळामध्ये ठेवली आहे, ते शोधणे, बँकेचे काम करणे, शाळेतील मित्रांची नावे लक्षात ठेवणे किंवा परीक्षेत उत्तरे लिहिताना माहिती लक्षात ठेवणे, अशा जवळपास सर्वच कार्यांमध्ये तिचा सहभाग असतो. म्हणूनच स्मृती ही सर्वांत महत्वाची बोधनिक प्रक्रिया आहे.

स्मृतीची तीन सर्वांत महत्वाची कार्ये म्हणजे सांकेतिकरण/सांकेतन करणे (encode), साठवण/संग्रह करणे (store) आणि माहितीची पुनर्प्राप्ती करणे (retrieve). सांकेतिकरण ह्या प्रक्रियेत प्राप्त माहिती एका स्वरूपात रूपांतरित केली जाते, जी स्मृतीमध्ये साठवली जाऊ शकते आणि आवश्यकतेनुसार इतर बोधनिक प्रक्रियांद्वारे वापरली जाऊ शकते. साठवण म्हणजे स्मृतीमध्ये माहिती राखून ठेवण्याची किंवा टिकवून ठेवण्याची प्रक्रिया आहे, जी नंतर वापरली जाऊ शकते, तर पुनर्प्राप्ती ती प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे संग्रहित माहिती आठवते किंवा आवश्यकतेनुसार प्राप्त करता येते.

स्मृतीची रचना व कार्ये समजून घेणे, हा फार पूर्वीपासून संशोधकांच्या स्वारस्याचा विषय आहे. स्मृती एक विशाल पेटी, कपाट आणि अगदी कोठाराशीदेखील साधर्म्य साधते. कालांतराने, तंत्रज्ञान जसजसे प्रगत होत गेले, तसतसे मानसशास्त्रज्ञांनी स्मृतीच्या रचनेची तुलना टेलिफोन रचनेशी आणि नंतर संगणक प्रणालीशी करणे सुरू केले. ज्याप्रमाणे संगणक उपलब्ध माहितीवर प्रक्रिया करतो आणि फलित/उत्पादन देतो, त्याच पद्धतीने स्मृती प्रक्रिया कार्य करते, असे मानले जाते.

अल्पकालीन स्मृती (Short Term Memory) आणि दीर्घकालीन स्मृती (Long Term Memory) असे स्मृतीचे दोन विस्तृत विभागांमध्ये वर्गीकरण होते. माहिती संग्रहित ठेवण्याचे प्रमाण आणि कालावधी याच्या संदर्भात दोन्हींमध्ये भिन्नता आढळते. दीर्घकालीन स्मृती ही तुलनेने कायमस्वरूपी साठवण आहे, ज्यामध्ये दीर्घ कालावधीसाठी मोठ्या प्रमाणात माहिती असते. यामध्ये वस्तुस्थितीसंबंधित स्मृती, जसे की भारताच्या राजधानीचे नाव, विशिष्ट प्रसंग किंवा घटना, जसे की मित्राच्या वाढदिवसाच्या पार्टी किंवा लग्न यांविषयीची स्मृती, विशिष्ट प्रक्रिया, जसे की बुटाची नाडी कशी बांधावी, किंवा दात कसे घासावे यांविषयीची स्मृती यांचा समावेश असतो. दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवलेली माहिती आवश्यकता असेल, तेव्हा वापरली जाऊ शकते किंवा आठवता येते. लघुकालीन स्मृतीमध्ये अल्प कालावधीसाठी तात्पुरती उपलब्ध असलेली माहिती असते. लघुकालीन स्मृतीचे उदाहरण म्हणजे दूरध्वनी क्रमांक किंवा पत्ता लक्षात ठेवणे, जो लिहून ठेवेपर्यंत पाठ केला जातो .

स्मृतीचा आणखी एक घटक म्हणजे संवेदी स्मृती (Sensory Memory). माहिती लघुकालीन स्मृतीमध्ये येण्यापूर्वी ती संवेदी स्मृतीमध्ये अगदी संक्षिप्त कालावधीसाठी धारण केली जाते. यात संवेदी पद्धतींमधून प्रवेश करणारी सर्व माहिती समाविष्ट असते (दृष्टी, गंध, आवाज, चव आणि स्पर्श) आणि तिची तात्पुरती नोंदणी केली जाते. संवेदी स्मृतीची उदाहरणे, म्हणजे लाल बस जवळून जाणे, पाऊस पडल्यानंतर मातीचा गंध येणे, दारावरच्या घंटेचा आवाज ऐकणे इत्यादी.

स्मृतीचा एक अतिशय महत्वाचा घटक म्हणजे कार्यकारी स्मृती (Working Memory), जी थोडी उशिरा ओळखली गेली. हा स्मृतीचा तो घटक आहे, जो आपल्याला एखादी विशिष्ट क्रिया किंवा कार्य करत असताना माहिती लक्षात ठेवण्यास आणि हाताळण्यास मदत करतो. उदाहरणार्थ, मनातल्या मनात गणित सोडवणे किंवा परीक्षेदरम्यान उत्तर लक्षात ठेवणे आणि लिहिणे.

५.२ संवेदी स्मृती (SENSORY MEMORY)

आपल्या सभोवताली सतत आपल्या तत्कालीन पर्यावरणातील अनेक गोष्टी किंवा घटना किंवा लोक असतात. हे सर्व उद्दीपक आपल्या ज्ञानेंद्रियांद्वारे ग्रहण केले जातात. वेगवेगळ्या संवेदन पद्धतींमधून ग्रहण केलेली संवेदी माहिती संवेदी स्मृतीमध्ये स्थानांतरीत होते, जी त्या माहितीच्या संबंधित पैलूंवर प्रक्रिया करण्यासाठी एक संक्षिप्त संवेदी नोंदवही (sensory register) आहे. संवेदी स्मृतीची क्षमता बरीच मोठी असली, तरी ग्रहण न केलेली माहिती झपाट्याने नष्ट होते. आपल्या संवेदनाक्षम ज्ञानेंद्रियांवर भडिमार करणाऱ्या सर्व उद्दिपकांपैकी केवळ ज्यांच्याकडे लक्ष दिले जाते, त्याच अल्पकालीन स्मृतीमध्ये प्रवेश करतात.

संवेदी स्मृती सर्व पाच ज्ञानेंद्रियांमधून माहिती ग्रहण करते आणि त्यात विशिष्ट अवयवांनी ग्रहण केलेल्या माहितीनुसार वेगळे कप्पे असतात - प्रतिकात्मक संवेदी स्मृती (Iconic Sensory Memory) दृश्य माहिती संग्रहित करते, प्रतिध्वनित स्मृती (Echoic Sensory Memory) श्रवणविषयक माहिती संग्रहित करते, स्पर्शविषयक (Tactile) किंवा त्वक्-वेदनी संवेदी स्मृती (Haptic Sensory Memory) स्पर्श-संबंधित माहिती संग्रहित करते, गंध-वेदनी संवेदी स्मृती (Olfactory Sensory Memory) गंधविषयक माहिती संग्रहित करते आणि चवी-संबंधित माहिती चव- किंवा स्वाद-संबंधित संवेदी स्मृतीद्वारे (Gustatory sensory Memory) संग्रहित केली जाते. या भागात आपण पहिल्या तीन प्रकारांबद्दल चर्चा करणार आहोत.

५.२.१ प्रतिकात्मक स्मृती (Iconic Memory)

प्रतिकात्मक स्मृती किंवा प्रतिमा हा संवेदी स्मृतीचा प्रकार आहे, ज्यामध्ये थोड्या काळासाठी दृश्य उद्दिपकाद्वारे माहिती साठवली जाते. आयकॉनिक मेमरी (प्रतिकात्मक स्मृती) ही संज्ञा नाईसर यांनी १९६७ मध्ये रचली. स्पर्लिंग (१९६०) यांनी प्रतिकात्मक स्मृतीच्या वैशिष्ट्यांचा अभ्यास करण्यासाठी दृश्य स्मृती कालावधीसंबंधित अनेक प्रयोग केले. त्याच्या प्रयोगांमध्ये, स्पर्लिंग यांनी सहभागींना अक्षरांच्या तीन ओळींचा समावेश असलेले उद्दीपक सादर केले; ज्या प्रत्येक ओळीत चार अक्षरे होती. हे उद्दीपक ५० मिलीसेकंद इतक्या अगदी संक्षिप्त कालावधीसाठी सादर केला गेला.

R C H L

Q V T E

M X P D

सुरुवातीला, सहभागींना शक्य तितकी अक्षरे आठवून लिहिण्यास सांगितले. याला 'संपूर्ण-अहवाल' (Whole Report) स्थिती असे म्हणतात. असे दिसून आले, की सहभागी या स्थितीत सरासरी केवळ ४-५ अक्षरे (१२ पैकी) नोंदवू शकले. नंतरच्या भागात, सहभागींना फक्त विशिष्ट ओळ किंवा अक्षरांच्या रचनेचा अहवाल देण्यास सांगण्यात आले. याला 'आंशिक-अहवाल' (Partial Report) स्थिती असे म्हणतात. या स्थितीत प्रत्येक ओळ एका विशिष्ट ध्वनी संकेताशी संबंधित होती. वरची ओळ उच्च-ध्वनी संकेताशी संबंधित होती, मधली ओळ मध्यम-ध्वनी संकेताशी संबंधित होती आणि खालची ओळ कमी-ध्वनी संकेताशी संबंधित होती. सहभागींना सादर केलेल्या ध्वनी संकेतावर अवलंबून विशिष्ट ओळीतील अक्षरे आठवून अहवाल द्यायचा होता.

सहभागींना अगोदर माहीत नव्हते, की त्यांना अक्षरांच्या कोणत्या ओळीचा अहवाल देण्यास सांगितले जाईल आणि असे आढळून आले, की ते प्रत्येक ओळीतून सरासरी ३ अक्षरे नोंदवू शकले. या निष्कर्षाने असे सुचविले, की सहभागींना मोठ्या प्रमाणात माहिती उपलब्ध होती, कारण त्यांना विचारले असता प्रत्येक ओळीतील अक्षरे ते आठवू शकत होते. जरी उद्दीपक ओळीतील अक्षरांची संख्या वाढली, तरीही सहभागींना मर्यादित अहवाल स्थितीत माहितीची वाढीव संख्या नोंदवता आली आणि तरीही ते संपूर्ण-अहवाल स्थितीत केवळ ४-५ अक्षरे नोंदवू शकले. याचे कारण असे असू शकते, की सहभागी पहिली काही अक्षरे नोंदवत असताना त्यांनी उर्वरित अक्षरांची माहिती गमावली. या संशोधन निष्कर्षाचा अर्थ असा होतो, की प्रतिकात्मक स्मृती थोड्या काळासाठी मोठ्या प्रमाणात दृश्य माहिती साठवून ठेवू शकते.

स्पर्लिंग यांनी अक्षरांच्या ओळीचे सादरीकरण आणि संबंधित ध्वनी-संकेतादरम्यानचा कालावधी वाढवून प्रतिकात्मक स्मृतीमधून माहितीचा ऱ्हास होण्याच्या गतीचा अभ्यास केला. परिणामांनी सूचित केले, की अर्ध्या सेकंदाच्या विलंबानेदेखील माहितीचा ऱ्हास होतो. हे असे सूचित करते, की प्रतिकात्मक स्मृतीतील माहितीचा ऱ्हास खूप वेगाने होतो. नंतर इतर मानसशास्त्रज्ञांनी केलेल्या अनेक प्रयोगांद्वारे वरील परिणामांना समर्थन आणि पुष्टी मिळाली.

स्पर्लिंग यांच्या प्रयोगाच्या नंतरच्या आवृत्तीमध्ये, त्यांनी उद्दिपकाच्या अशा ओळींचा वापर केला, ज्यामध्ये अक्षरे आणि संख्या दोन्ही समाविष्ट होते आणि एक नवीन मर्यादीत अहवाल स्थिती सादर केली, ज्यामध्ये सहभागींना उद्दिपकाच्या सर्व ओळींमधून फक्त अक्षरे किंवा अंक नोंदवण्यास सांगण्यात आले. अक्षरे आणि अंकांसाठी विशिष्ट प्रकारचा ध्वनी तयार केला गेला. परिणामांवरून असे दिसून आले, की या प्रकारच्या आंशिक अहवालाच्या स्थितीत सहभागी संपूर्ण अहवाल स्थितीप्रमाणे केवळ ४-५ अक्षरांची नोंद करू शकले, ज्यातून असे सूचित होते, की वर्गानुसार अहवाल देण्याची क्षमता संपूर्ण उद्दीपक-स्थानानुसार अहवाल देण्यासारखीच आहे. थोडक्यात, सहभागी वर्गांमध्ये फरक करू शकले नाहीत आणि त्यांनी संपूर्ण प्रक्रिया केली. हा शोध संवेदी स्मृतीच्या आणखी एका महत्त्वाच्या वैशिष्ट्यावर प्रकाश टाकतो: ग्रहण केलेल्या माहितीचे वर्गीकरण किंवा हाताळणी केली जात नाही आणि ती माहिती अल्पकालीन स्मृतीत हस्तांतरित केल्याशिवाय पुढील बोधनिक प्रक्रिया होत नाही.

प्रतिकात्मक स्मृतीचे कार्य आणि वैशिष्ट्ये चित्रपट पाहण्याच्या उदाहरणाद्वारे चांगल्या प्रकारे समजून घेणे शक्य होईल. चित्रपट प्रक्षेपक पडद्यावर स्थिर प्रतिमांची मालिका वेगाने सादर करते. तथापि, पूर्वीची स्थिर प्रतिमा प्रतिकात्मक स्मृतीमध्ये उपलब्ध असल्याने नंतरची प्रतिमा दिसत असताना आपल्याला ती चलचित्र भासते. अशा प्रकारे, प्रतिकात्मक स्मृतीमुळे दृश्य उद्दिपकाचा अनुभव दीर्घकाळ राहतो.

५.२.२ प्रतिध्वनित स्मृती (Echoic Memory)

श्रवणाशी संबंधित संवेदी स्मृतीला प्रतिध्वनित स्मृती असे म्हणतात. सोप्या शब्दांत, हे प्रतिकात्मक स्मृतीचे श्रवणविषयक प्रतिरूप आहे. आयकॉनिक स्मृती या शब्दाप्रमाणेच, इकोइक स्मृती हा शब्द देखील १९६७ मध्ये नाईसर यांनी रचला होता. सुरूवातीला, मोरे, बेट्स आणि बार्नेट (मोरे आणि इतर, १९६५) यांनी स्पर्लिंग यांच्या आंशिक अहवालावर आधारित प्रतिध्वनित स्मृतीचा अभ्यास करण्यासाठी एक प्रयोग केला. डार्विन, टर्वे आणि क्राउडर (डार्विन आणि इतर, १९७२) यांनी मोरे आणि इतर यांचा प्रयोग पुढे विस्तारला आणि सुधारित केला, ज्यामुळे प्रतिध्वनित स्मृतीची वैशिष्ट्ये अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यास मदत झाली.

डार्विन आणि इतर यांनी त्यांच्या प्रयोगात त्रयीदर्शक/घन श्रोत्रिका (स्टिरिओ हेडफोन्स) वापरून सहभागींना श्रवणविषयक उद्दीपक सादर केले, जेणे करुन डाव्या, उजव्या आणि मध्यभागी अशा तीन अभिक्षेत्रीय स्थानांमध्ये आवाज सादर करता येईल. नऊ अक्षरे आणि नऊ संख्या वापरून उद्दिपकाचा अनुक्रम तयार केला गेला. तीन घटक (Item) डाव्या वाहिनींद्वारे, तीन घटक उजव्या वाहिनींमधून आणि तीन घटक त्रयीदर्शकाद्वारे सादर केले गेले.

डावीकडे:	२	P	H
मध्यभागी:	R	३	G
उजवीकडे:	A	T	१

अक्षर किंवा अंक अशा प्रकारे सादर केले गेले, की प्रत्येक वाहिनीचा पहिला घटक एकाच वेळी ऐकला जाईल. त्यानंतर प्रत्येक वाहिनीसाठी दुसरा घटक आणि नंतर तिसरा ऐकला जाईल. वरील उदाहरणात, सहभागींना प्रथम २, R, A, नंतर P, ३, T आणि शेवटी H, G, १ एकाच वेळी ऐकू येईल.

डाव्या किंवा मध्य किंवा उजव्या वाहिनीसाठी एक दृश्य संकेत सादर केला गेला आणि सहभागींनी संबंधित वाहिनीवरून काय ऐकले, ते कळवावे लागले. श्रवणविषयक उद्दिपकाच्या सादरीकरणानंतर ० ते ४ सेकंदांपर्यंतच्या विलंबाने दृश्य संकेत दर्शविले गेले (जेणे करून, सहभागींना कळेल, की त्यांना कोणत्या घटकाचा अहवाल द्यायचा आहे). असे आढळून आले, की शून्य सेकंदाच्या विलंबासाठी सहभागी सुमारे ५ ते ९ घटकांची नोंद करू शकतात, तर चार सेकंदांच्या विलंबानंतर सहभागींना सरासरी केवळ ४.२५ घटकांची नोंद करता आली.

वरील प्रयोगातील निष्कर्ष हे स्पर्लिंग यांच्या प्रयोगासारखेच होते, जे सूचित करतात, की प्रतिध्वनित स्मृती प्रतिकात्मक स्मृती सारखीच कार्य करते. मूलभूतपणे, परिणाम असे सूचित करतात, की श्राव्य माहितीसाठी प्रारंभिक स्मृती खूप मोठी आहे, परंतु तिचा ऱ्हास वेगाने होतो. प्रतिध्वनित स्मृतीची ध्वनिक नोंदवही (acoustic register) सादर केलेली माहिती टिकवते, जेणे करून काही घटक पुढील प्रक्रियेसाठी पाठवता येतील.

ग्ल्युक्सबर्ग आणि कोवॅन (१९७०) यांनी छायांकन तंत्राचा (shadowing technique) वापर करून एक प्रयोग केला. छायांकन तंत्रात, सहभागींना श्राव्य स्वरूपात सादर केलेली माहिती किंवा संदेश कोणत्याही कानात पुन्हा सांगण्यास सांगितले जाते. सहभागींना एका कानात सादर केलेला संदेश दुर्लक्षित करण्यास सांगितले होते, तर दुसरा संदेश दुसऱ्या कानात सादर केला जात होता.

सहभागींनी दुसऱ्या कानात सादर केलेल्या संदेशाकडे दुर्लक्ष करायचे होते. तथापि, त्यांना चाचणी माहितीच्या दरम्यान संख्या सादर केल्या जात असण्याविषयी सूचना देण्यात आल्या आणि जेव्हा एक हलका संकेत सादर केला जाईल, तेव्हा त्यांनी दुर्लक्ष केलेल्या कानात शेवटचा ऐकलेला क्रमांक त्यांना कळवावा लागेल, असे सांगण्यात आले. क्रमांकाचे सादरीकरण आणि प्रकाश संकेतादरम्यानचा कालावधी ० ते ४ सेकंदांमध्ये होता. वेळ ४ सेकंदांपर्यंत वाढल्याने या विशिष्ट कार्यावरील कामगिरी बिघडल्याचे दिसून आले. हे पुन्हा या गोष्टीस पुष्टी देते, की प्रतिध्वनित स्मृतीतील माहिती वेगाने क्षीण होते.

संवेदी स्मृतीतील माहिती ही जलद व्यत्ययाच्या अगोदरन असते, जेव्हा लक्ष्य माहिती दुसऱ्या माहितीद्वारे झाकली जाते, ज्यामुळे लक्ष्य माहितीचा ऱ्हास होतो. आच्छादन तेव्हा होते, जेव्हा माहितीचा दुसरा तुकडा माहितीच्या पहिल्या तुकड्यानंतर लगेच सादर केला जातो, ज्यामुळे प्रारंभिक माहिती झाकली जाते किंवा आच्छादित केली जाते.

कोवॅन (१९८४,१९८८) यांनी सुचविले, की संवेदी स्मृतीचे दोन टप्पे आहेत - पहिला टप्पा हा पूर्व-वेदनिक टप्पा आहे, जो तुलनेने लहान असतो, सुमारे २५० मिलीसेकंद टिकतो, तर दुसऱ्या टप्प्यात लक्षणीय प्रक्रिया समाविष्ट असते, जी तुलनेने अधिक असते आणि ती काही सेकंदांसाठी दीर्घकाळ टिकते.

प्रतिकात्मक आणि प्रतिध्वनित स्मृतींवरील निरीक्षणे आणि प्रयोगांच्या मालिकेच्या परिणामांवर आधारित असणारी संवेदी स्मृतीची महत्त्वपूर्ण वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत:

- संवेदी स्मृती मोठ्या प्रमाणात माहिती धारण करू शकते.
- संवेदी स्मृती केवळ थोड्या काळासाठी माहिती धारण करू शकते.
- संवेदी स्मृतीमधून माहितीचा ऱ्हास खूप वेगाने होतो.
- संवेदी स्मृतीतील माहितीवर प्रक्रिया केलेली नसते आणि पुढील प्रक्रियेसाठी ती लघुकालीन स्मृतीकडे हस्तांतरित करणे आवश्यक असते.

- संवेदी स्मृतीतील माहिती लघुकालीन स्मृतीकडे हस्तांतरित होण्यापूर्वी त्यानंतरच्या माहितीद्वारे त्यामध्ये सहजपणे व्यत्यय आणता येतो .

५.२.३ त्वक्-वेदनी स्मृती (HAPTIC MEMORY)

त्वक्-वेदनी स्मृती ही संवेदी स्मृती असून त्यात स्पर्शाच्या संवेदनाद्वारे माहिती ग्रहण केली जाते. ब्लिस आणि इतर (१९६६) यांनी मर्यादित अहवाल तंत्राचा वापर करून त्वक्-वेदनी स्मृतीची वैशिष्ट्ये समजून घेण्यासाठी एक प्रयोग आयोजित केला. प्रथम सहभागींना एका हाताच्या चार बोटांच्या तीन विभागांपैकी प्रत्येकी एक भागासोबत एक वर्णमाला जोडण्याचे प्रशिक्षण देण्यात आले. पुढे, सहभागींना त्यांचा हात अशा उपकरणावर ठेवावा लागला, ज्याने बोटांच्या काही भागांवर हवेचा हलका झोत सोडला.

सादर केलेल्या दृश्य संकेतावर आधारित बोटांच्या त्या विभागांशी संबंधित अक्षरे नोंदवणे सहभागींचे कार्य होते. बोटांचा प्रत्येक विभाग (वरचा, मध्य आणि खालचा) दृश्य संकेताशी संबंधित होता. मर्यादित अहवालाच्या स्थितीत, सहभागींना विशिष्ट अक्षरे नोंदवावी लागली, ज्यांचे विभाग विशिष्ट दृश्य संकेताशी संबंधित होते. परिणामांनी असे दर्शविले, की स्पर्शिक उद्दिपनाच्या सादरीकरणानंतर दृश्य संकेत ८०० मिलिसेकंदांच्या आत सादर केला गेला, तेव्हा कामगिरी चांगली होती. प्रयोगाचा निष्कर्ष दृश्य आणि श्राव्य संवेदी स्मृतीवर केलेल्या इतर प्रयोगांशी सुसंगत होता .

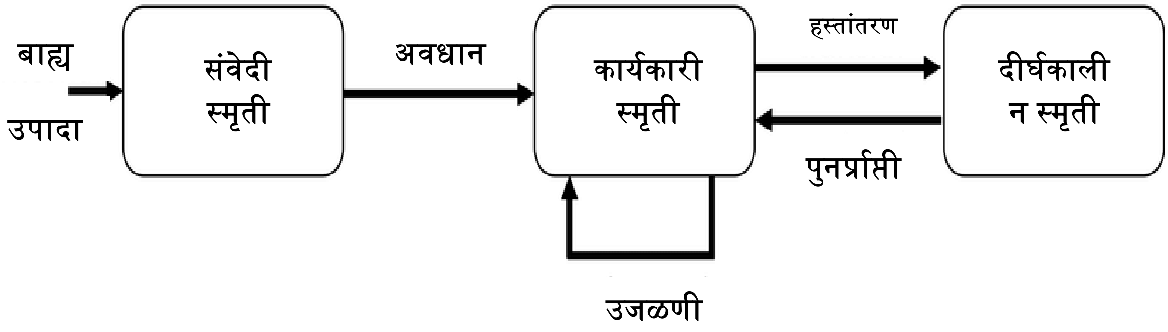
अशा प्रकारे, या क्षेत्रातील संशोधन पुष्टी करते, की संवेदी स्मृती मोठ्या प्रमाणात येणाऱ्या संवेदी माहितीची तात्पुरती स्मृती प्रदान करते. संवेदी स्मृतीतील माहिती संक्षिप्त आणि प्रक्रिया न केलेली असते आणि माहितीच्या पुढील प्रक्रियेसाठी ती लघुकालीन स्मृतीकडे हस्तांतरित करावी लागते.

५.३ अल्पकालीन स्मृती (Short Term Memory)

समजा, तुम्ही बसमध्ये प्रवास करत आहात आणि तुम्ही एखादी कादंबरी वाचत आहात. तुम्ही पुस्तक वाचण्यात पूर्णपणे मग्न असताना तुमच्या शेजारच्या आसनावरील प्रवासी तुम्हाला पत्ता आणि जवळच्या बस-स्थानाकाविषयी विचारून व्यत्यय आणतो. तुम्ही पुस्तक बंद करून पत्ता ऐकता; तुम्हांला ठिकाण माहीत असल्यास तुम्ही त्यानुसार त्या व्यक्तीला निर्देशित कराल किंवा माहीत नसल्यास तसे सांगाल. कोणत्याही परिस्थितीत, संभाषण थोड्या काळासाठी चालेल आणि त्यानंतर तुम्ही पुस्तक पुन्हा वाचण्याकडे वळाल. जेव्हा तुम्ही तुमचे पुस्तक पुन्हा उघडता, तेव्हा तुम्हाला इतर प्रवाशाने व्यत्यय आणण्यापूर्वी तुम्ही वाचत असलेला पृष्ठ क्रमांक आणि परिच्छेद लक्षात राहतो. अल्पकालीन स्मृती (लघुकालीन स्मृती) च्या मदतीने हे साध्य केले जाऊ शकते. लघुकालीन स्मृतीमध्ये थोड्या कालावधीसाठी सक्रिय स्वरूपात, थोड्या प्रमाणात माहिती टिकून राहते. दुसऱ्या शब्दांत सांगायचे, तर जागरूकतेमध्ये माहिती धारण करत असताना सक्रिय माहितीसाठी ही तात्पुरती साठवण आहे.

ॲटकिन्सन आणि शिफ्रीन (१९६८) यांनी स्मृतीचा बहुलकी सिद्धांत (Modal model of memory) मांडला. त्यांनी प्रस्तावित केले, की संवेदी स्मृती, अल्पकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती असे स्मृतीचे तीन संग्रह आहेत. स्मृतीचा हा सिद्धांत संगणकाच्या रूपकावर आधारित आहे. या सिद्धांतानुसार, माहिती प्रथम संवेदी स्मृतीत प्रवेश करते, त्या माहितीचा संबंधित पैलू ज्याकडे लक्ष वेधले जाते, ते अल्पकालीन स्मृतीकडे हस्तांतरित केले जाते, जेथे त्यावर प्रक्रिया केली जाते आणि शेवटी उजळणीद्वारे ती दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये संग्रहित केली जाते.

आकृती ५.१ स्मृतीचे ॲटकिन्सन आणि शिफ्रीन प्रारूप



लघुकालीन स्मृतीतील माहिती 'ऱ्हास' होण्यास संवेदनक्षम आहे, जी ठराविक कालावधीत माहिती गमावण्याची प्रक्रिया आहे. लघुकालीन स्मृतीतील माहिती 'विस्थापना'द्वारे (displacement) देखील गमावली जाऊ शकते, जी एक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये येणारी माहिती लघुकालीन स्मृतीमध्ये पूर्वी ठेवलेली माहिती गमावण्यास कारणीभूत ठरते.

लघुकालीन स्मृतीतून माहिती हस्तांतरित करण्यासाठी आणि दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये संग्रहित करण्यासाठी त्यावर पुढील प्रक्रिया करणे आवश्यक आहे. अशीच एक पद्धत म्हणजे 'उजळणी' (Rehearsal), ज्यामध्ये माहिती पुन्हा स्वतःला सांगणे समाविष्ट असते. 'पाठपुरावा उजळणी'मध्ये (Maintenance Rehearsal) केवळ लघुकालीन स्मृतीमध्ये माहिती जशी आहे, तशीच ठेवून तिची पुनरावृत्ती करणे समाविष्ट आहे आणि 'विस्तारित उजळणी'मध्ये (Elaborative Rehearsal) दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये संग्रहित केली जाणारी माहिती हाताळणे आणि व्यवस्थापित करणे समाविष्ट आहे, जेणे करुन आवश्यक असेल, तेव्हा माहिती पुनर्प्राप्त करता येईल आणि ती वापरता येईल.

५.३.१ क्षमता (Capacity)

लघुकालीन स्मृतीच्या कार्यात्मक मर्यादेचा (क्षमता) पुरावा अंक विस्तार विशिष्ट कार्यातून (Digit Span task) आला आहे. या कार्यामध्ये, सहभागींना वाढत्या लांबीमध्ये अंकांची मालिका सादर केली गेली (उदाहरणार्थ, २ अंकी मालिका, जसे की ७-४; नंतर ३ अंकी मालिका, जसे की ५-९-२; नंतर ४ अंकी मालिका जसे ६-९-१-७; अशा प्रकारे पुढे) आणि त्यांना सादर केल्याप्रमाणे अंकांची पुनरावृत्ती करण्यास सांगितले. अंकांच्या मालिकेची लांबी जसजशी वाढत जाते, तसतसे कार्य अधिकाधिक कठीण होत गेले आणि सहभागींना योग्य क्रमाने अंक आठवता आले नाहीत.

जॉर्ज मिलर (१९५६) यांनी सुचविले, की लघुकालीन स्मृतीमध्ये माहिती साठवून ठेवण्याची क्षमता ७ अधिक किंवा उणे २ (७ ± २) आहे, ज्याला त्यांनी 'जादुई संख्या' (magical number) म्हटले आणि असे नमूद केले, की लोक लघुकालीन स्मृतीमध्ये सरासरी ७ गोष्टी साठवून ठेवतात. अंदाजे ५ ते ९ गोष्टी असू शकतात, ज्या वैयक्तिक घटक, परिस्थितीजन्य घटक, माहितीचे स्वरूप इत्यादी इतर विविध घटकांवर अवलंबून असतात. त्यांनी पुढे सांगितले, की 'माहितीचे घटक' (items of information) किंवा 'गठ्ठे' (chunks) अंक, अक्षरे, शब्द, वाक्य, परिच्छेद किंवा कविता असू शकतात.

माहितीचे गटांकन/ गठ्ठे करणे (Chunking) हे एक तंत्र आहे, ज्यामध्ये स्मृती सुधारण्यासाठी माहितीच्या लहान गटाचे मोठ्या गटामध्ये रूपांतर केले जाते. आपल्यापैकी बऱ्याचजणांना आपला दूरध्वनी क्रमांक १० स्वतंत्र आकड्यांऐवजी २ आकड्यांच्या ५ भागांमध्ये आठवतो, जो गटांकन पद्धतीचा दैनंदिन जीवनातील वापर आहे. गटांकन ही पद्धत लघुकालीन स्मृतीसाठी वापरल्यास तिची क्षमता सुधारते. दीर्घकालीन स्मृतीकडील माहिती वापरल्याने गटांकन प्रक्रिया सुलभ होऊ शकते.

खालील संख्यांचा क्रम ८ वैयक्तिक संख्या म्हणून पाहिला जाऊ शकतो किंवा आपण त्यांना तारखेच्या स्वरूपात गटबद्ध करू शकतो, ज्यामुळे ते लक्षात ठेवणे व आठवणे सोपे होते.

१५०९२०२१ (गट करण्याअगोदर)

१५/ ०९/ २०२१ (गट केल्यानंतर)

५.३.२ सांकेतिकरण (Coding)

सांकेतिकरण/सांकेतन म्हणजे असे स्वरूप, ज्यामध्ये माहिती स्मृतीमध्ये संग्रहित करण्यासाठी प्रक्रिया केली जाते. कॉनरॅड (१९६४) यांनी सहभागींना व्यंजनांची (consonants) यादी सादर केली, जी नंतर त्यांना पुन्हा आठवायची होती. अक्षरे सहभागींना दृश्य रूपात सादर केली गेली; तथापि, असे आढळून आले, की मूळ स्वरूपात सादर केलेल्या अक्षराप्रमाणेच ध्वनी असणाऱ्या अक्षरांमध्ये त्यांच्या चुका होण्याची शक्यता अधिक होती.

उदाहरणार्थ, जर सहभागींना P अक्षर सादर केले गेले आणि त्यांनी नंतरच्या प्रत्यावाहनात (recall) चूक केली; P (R) सारखे दिसणारे अक्षर नोंदवण्यापेक्षा ते P (V) सारखे ऐकू येणारे अक्षर नोंदवण्याची शक्यता अधिक होती. जरी व्यंजनांचे मूळ सादरीकरण दृश्य होते, तरीही सहभागी ध्वनीमुळे गोंधळले, कारण सहभागी मानसिकरित्या उद्दिपकाचे पुनर्सादरीकरण दृश्य स्वरूपात करण्याऐवजी श्राव्य स्वरूपात करत होते. अशा प्रकारे, लघुकालीन स्मृतीमध्ये वापरलेले प्रबळ सांकेतिकरण हे श्राव्य किंवा ध्वनिक (acoustic) स्वरूपात असते.

५.३.३ धारणा कालावधी आणि विस्मरण (Retention duration And Forgetting)

लघुकालीन स्मृतीमध्ये माहिती ठेवण्याच्या कालावधीला 'धारणा कालावधी' (retention duration) म्हणतात. ब्राउन-पीटरसन विशिष्ट कार्याद्वारे (ब्राऊन, १९५८; आणि पीटरसन आणि पीटरसन, १९५९) लघुकालीन स्मृतीच्या धारणा कालावधीचा अभ्यास केला गेला. सहभागींना अक्षर त्रयी - trigrams (PJK सारखी तीन व्यंजन अक्षरांचे संयोजन किंवा ७३८ सारख्या तीन-अंकी संख्या) सादर केली गेली. उद्दीपक सादरीकरणानंतर, सहभागींना मोठ्या आवाजात प्रति सेकंद २ मोजणी असे अंक (उदाहरणार्थ, ६०-५७-५४-५१-४८...) ३ ने मागे मोजण्यास सांगितले गेले. ३ सेकंद आणि १८ सेकंदांच्या दरम्यानचा कालावधी देण्यात आला. मागच्या बाजूने किंवा उलट मोजणी करण्याचे कार्य दर्शविलेल्या त्रयींची उजळणी टाळण्यासाठी होते.

जेव्हा उलट मोजण्याची वेळ ३ सेकंद होती, तेव्हा ८०% सहभागींना त्रय आठवली, तर वेळेची लांबी १८ सेकंदांपर्यंत वाढवल्यामुळे केवळ ७% सहभागींना त्रय आठवता आली. या परिणामांचे एक स्पष्टीकरण म्हणजे 'स्मृती शेष ऱ्हास ' (Memory Trace Decay) असे दिले जाऊ शकते. सादर केलेल्या माहितीचे मानसिक पुनर्सादरीकरण पूर्वाभ्यास न केल्यास माहिती सुमारे २० सेकंदात नष्ट होते.

त्याचे आणखी एक स्पष्टीकरण 'व्यत्यय' (interference) हे दिले जाऊ शकते. एक माहिती दुसरी माहिती विस्थापित करू शकते, ज्यामुळे पूर्वीची माहिती पुनर्प्राप्त करणे कठीण होते. उलट मोजण्याचे कार्य त्रयींच्या स्मृती शेषामध्ये त्याच्या उजळणीसाठी व्यत्यय आणते, ज्यामुळे शेवटी त्रयीतील माहितीचा ऱ्हास होतो.

केपेल आणि अंडरवूड (१९६२) यांनी एक प्रकारचा व्यत्यय ओळखला, ज्याला सक्रिय व्यत्यय (Proactive Interference) म्हणतात. हे या वस्तुस्थितीचा संदर्भ देते, की अगोदर शिकलेली माहिती ही नंतर शिकलेली माहिती टिकवून ठेवण्यात व्यत्यय आणू शकते. तथापि, त्यांनी असेही सुचविले, की जर नवीन माहिती पूर्वीपेक्षा खूप वेगळी असेल, तर व्यत्ययाची शक्यता तीव्रपणे कमी होऊ शकते, याला सक्रिय व्यत्ययापासून मुक्ती (release from proactive interference) म्हणतात.

अशा प्रकारे, असा निष्कर्ष काढला जाऊ शकतो, की लघुकालीन स्मृतीमधून विस्मरण हे वेगवेगळ्या यंत्रणेद्वारे आणि ऱ्हास आणि व्यत्यय या दोन्ही यंत्रणांच्या संयोजनाद्वारे स्पष्ट केले जाऊ शकते.

५.३.४ माहितीची पुनर्प्राप्ती (Retrieval Of Information)

स्टर्नबर्ग (१९६६) यांनी लघुकालीन स्मृतीतून माहिती पुनर्प्राप्त कशी होते आणि माहितीचा शोध मालिकेत किंवा समांतर पद्धतीने होतो की नाही आणि शोध स्व-समाप्ती किंवा व्यापक स्वरूपाचा आहे का, याचा तपास करण्यासाठी प्रयोगांची मालिका आयोजित केली. त्याच्या प्रयोगांमध्ये, सहभागींना उद्दीपक म्हणून सादर केलेल्या अनेक अक्षरांच्या संचामधून लक्ष्य अक्षर शोधण्यास सांगितले गेले .

समांतर शोधात (parallel search), लघुकालीन स्मृतीमध्ये ठेवलेल्या माहितीच्या संपूर्ण संचाशी लक्ष्य माहितीची तुलना एकाच वेळी केली जाते, म्हणून या प्रकारच्या शोधात कमी वेळ लागतो कारण सर्व माहिती एकाच वेळी शोधली जाते (संपूर्ण चित्र एकाच वेळी सूक्ष्म विश्लेषणासह - scanning साद्धर्म्य असणारे). शृंखला शोधात (serial search) लघुकालीन स्मृतीमध्ये ठेवलेल्या माहितीचा संच शोधला जाईल आणि लक्ष्य उद्दिपकाशी एका वेळी एक तुलना केली जाईल आणि त्यामुळे जेवढी माहिती जास्त तेवढा माहिती शोधण्यासाठी जास्त वेळ लागतो (प्रत्येक घटक पाहून चित्राचे सूक्ष्म विश्लेषणासह साद्धर्म्य असणारे).

स्व-समाप्ती शोधात (self-terminating search), लक्ष्य माहिती सापडल्यावर शोध प्रक्रिया थांबते. व्यापक शोधात (exhaustive search), संपूर्ण माहितीची पडताळणी होईपर्यंत शोध सुरू राहील. स्टर्नबर्ग यांनी असा युक्तिवाद केला, की लघुकालीन स्मृतीतून माहिती पुनर्प्राप्त करणे क्रमिक, संपूर्णपणे आणि अतिशय वेगाने होते. इतर अभ्यासांत असे आढळून आले, की लघुकालीन स्मृतीतून शोध पुनर्प्राप्ती समांतर पद्धतीने होते. वेगवेगळ्या प्रकारच्या माहितीसाठी (उद्दीपक) स्मृती प्रक्रिया वेगळ्या पद्धतीने कार्य करतात, असा निष्कर्ष काढला जाऊ शकतो.

लघुकालीन स्मृतीची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सारांशित केली जाऊ शकतात:

- लघुकालीन स्मृतीमध्ये अल्प कालावधीसाठी माहिती असते.
- लघुकालीन स्मृती मर्यादित प्रमाणात माहिती साठवून ठेवू शकते.
- लघुकालीन स्मृतीतील माहितीचे ध्वनिक पद्धतीने सांकेतिकरण केले जाते.
- लघुकालीन स्मृतीतील माहिती उजळणीद्वारे साठवली जाते.
- लघुकालीन स्मृतीतून माहिती जलद अनुक्रमांक, व्यापक शोधाद्वारे पुनर्प्राप्त करता येते.
- संग्रहित माहितीची प्रक्रिया माहितीच्या स्वरूपावर अवलंबून असते.

लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील फरकांचा (ते दोन वेगळे स्मृती-संग्रह आहेत) पुरावा देण्यासाठी बरेच अभ्यास केले गेले. लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांमधील फरकाचा पुरावा 'क्रमिक स्थान प्रभाव' (serial position effect) नावाच्या घटनेने नोंदवला गेला. या कार्यांमध्ये, सहभागींना श्राव्य पद्धतीने असंबंधित शब्दांची यादी सादर केली गेली आणि त्यांना आठवत असणाऱ्या शब्दांची कोणत्याही क्रमाने नोंद करण्यास सांगितले. असे आढळून आले, की सूचीच्या सुरूवातीला सादर केलेल्या शब्दांसाठी (ज्याला प्राथम्यता प्रभाव - primacy effect म्हणतात) आणि सूचीच्या शेवटी सादर केलेल्या शब्दांसाठी (ज्याला अभिनवता प्रभाव - recency effect म्हणतात) सूचीच्या मध्यभागी सादर केलेल्या शब्दांपेक्षा प्रत्यावाहनात (शब्द आठवणे) तुलनेने चांगला होता .

लघुकालीन स्मृतीमध्ये असणाऱ्या गोष्टींवर अभिनवता प्रभाव होतो, तर प्राथम्यता प्रभाव होतो, कारण त्या वस्तू दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये स्थानांतरित गेल्या आहेत. परंतु, एकामागोमाग एक अधिकाधिक वस्तू सादर केल्या जात असल्याने त्यांना दीर्घकालीन

स्मृतीमध्ये हस्तांतरित होण्यासाठी कमी वेळ मिळतो . त्यामुळे मध्यस्थानी असणाऱ्या गोष्टी लघुकालीन स्मृतीतून विस्थापित होतात, परंतु त्या दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये यशस्वीरित्या हस्तांतरित केल्या जात नाहीत. हे निष्कर्ष लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील फरकाचे समर्थन करतात.

लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील फरकाला समर्थन देणारा आणखी एक पुरावा कार्याचे दुहेरी वियोजना'द्वारे (double dissociation of function) नोंदविला गेला. मेंदूच्या दुखापतीनंतर स्मृतीभ्रंश (स्मरणशक्ती कमी होणे) असणाऱ्या लोकांवरील अभ्यासाद्वारे लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील कार्याचे दुहेरी वियोजन ओळखले गेले. असे आढळून आले, की स्मृतीभ्रंश असणाऱ्या काही रुग्णांमध्ये लघुकालीन स्मृतीचे कार्य अबाधित आहे, तर दीर्घकालीन स्मृतीचे कार्य बिघडलेले आहे. तर, इतर रुग्णांमध्ये लघुकालीन स्मृतीचे कार्य बिघडलेले आहे, परंतु दीर्घकालीन स्मृतीचे कार्य अबाधित आहे, ज्यामुळे दोन घटकांचे स्वतंत्र कार्य सूचित होते.

५.४ सारांश

स्मृती ही एक बोधनिक प्रक्रिया आहे, जी आपण आपल्या दैनंदिन जीवनातील विविध कार्ये आणि परिस्थिती यांमध्ये वापरतो. स्मृतीची तीन सर्वांत महत्वाची कार्ये म्हणजे माहिती सांकेतिकरण, साठवण आणि पुनर्प्राप्ती करणे. सुरूवातीला स्मृती एक विशाल पेटी, कपाट आणि अगदी गोदामाशी साधर्म्य दाखवत होती. कालांतराने, मानसशास्त्रज्ञांनी स्मृती रचनेची तुलना ही दूरध्वनी रचनेशी आणि नंतर संगणक रचनेशी करण्यास सुरुवात केली.

स्मृतीचे दोन व्यापक विभाग आहेत: अल्पकालीन/ लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती. दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये दीर्घ कालावधीसाठी ठेवलेल्या सर्व माहितीचा समावेश होतो.लघुकालीन स्मृतीमध्ये अल्प कालावधीसाठी तात्पुरती उपलब्ध असलेली माहिती असते. माहिती लघुकालीन स्मृतीमध्ये येण्यापूर्वी, ती संवेदी स्मृतीमध्ये अगदी संक्षिप्त कालावधीसाठी ठेवली जाते. कार्यकारी स्मृती हा स्मृतीचा एक घटक आहे, जो आपल्याला एखादे विशिष्ट कार्य करत असताना माहिती ठेवण्यास आणि हाताळण्यास मदत करतो.

संवेदी स्मृती सर्व पाच ज्ञानेंद्रियांमधून माहिती नोंदवते आणि त्यात विशिष्ट माहितीसाठी विशिष्ट संग्रह असतात. प्रतिकात्मक स्मृती किंवा प्रतिमा हा संवेदी स्मृतीचा प्रकार आहे, ज्यामध्ये दृश्य उद्दिपनासाठी माहिती थोड्या काळासाठी असते. श्रवणविषयक/श्राव्य माहितीसाठी संवेदी स्मृतीला प्रतिध्वनित स्मृती म्हणतात. हे प्रतिकात्मक स्मृतीचे श्रवणविषयक प्रतिरूप आहे. त्वक्-वेदनी स्मृती ही स्पर्शाच्या संवेदनेद्वारे समजल्या जाणाऱ्या माहितीसाठी संवेदी स्मृती आहे. संवेदी स्मृती थोड्या काळासाठी मोठ्या प्रमाणात माहिती साठवून ठेवते आणि जलद ऱ्हास होण्यास संवेदनाक्षम असते.

ॲटकिन्सन आणि शिफ्रीन (१९६८) यांना बहुलकीय सिद्धांताचे श्रेय दिले जाते. यात संवेदी स्मृती, अल्पकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती असे तीन स्मृती-संग्रह आहेत.

लघुकालीन स्मृतीमध्ये थोड्या कालावधीसाठी सक्रिय स्वरूपात, थोड्या प्रमाणात माहिती असते. जागरूकतेमध्ये माहिती धारण करताना सक्रिय माहितीसाठी हा तात्पुरता संग्रह

आहे. लघुकालीन स्मृतीच्या वैशिष्ट्यांचा सारांश दिला जाऊ शकतो, लघुकालीन स्मृतीमध्ये कमी कालावधीसाठी मर्यादित माहिती असते, जिचे ध्वनिक सांकेतिकरण केले जाते आणि ती उजळणीसह अबाधित राखली जाते. लघुकालीन स्मृतीतून माहिती मिळवणे जलद शृंखला आणि व्यापक शोधाचे अनुसरण करते आणि संग्रहित माहितीची प्रक्रिया माहितीच्या स्वरूपावर अवलंबून असते.

लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील फरक पुरावा देण्यासाठी बरेच अभ्यास केले गेले, की ते दोन वेगळे स्मृती-संग्रह आहेत. एक महत्त्वाचा पुरावा म्हणजे 'क्रमिक स्थान प्रभाव' नावाची घटना जी दोन प्रकारची आहे. अभिनवता प्रभाव (यादीच्या शेवटी सादर केलेल्या घटकांसाठी चांगली स्मृती) लघुकालीन स्मृतीमध्ये ठेवल्या गेल्याने उद्भवते, तर प्राथम्यता प्रभाव (सूचीच्या सुरूवातीला सादर केलेल्या घटकासाठी चांगली स्मृती) दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये हस्तांतरित केल्याने उद्भवते .

स्मृतीभ्रंश असणाऱ्या काही रुग्णांमध्ये लघुकालीन स्मृतीचे कार्य अखंड असते, तर त्यांचे दीर्घकालीन स्मृती कार्य बिघडलेले असते, तर इतर रुग्णांमध्ये लघुकालीन स्मृतीचे कार्य बिघडलेले असते, परंतु दीर्घकालीन स्मृतीचे कार्य अबाधित असते, हे निरीक्षण लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीतील आणखी एक फरक दर्शवते , या घटनेला 'कार्याचे दुहेरी वियोजन' असे म्हणतात.

५.५ प्रश्न

१. स्मृतीच्या बहुलकीय प्रारूपावर एक टीप लिहा.

२. संवेदी स्मृतीच्या विविध प्रकारांची चर्चा करा.

३. संवेदी स्मृतीची कार्ये कोणती आहेत?

४. लघुकालीन स्मृतीची वैशिष्ट्ये आणि कार्यपद्धती स्पष्ट करा.

५. प्रतिकात्मक स्मृतीवर एक टीप लिहा.

६. अल्पकालीन स्मृती कशी संघटित होते?

७. प्रतिध्वनित स्मृतीवर एक टीप लिहा.

८ . समर्थक पुराव्यासह लघुकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांतील फरक स्पष्ट करा.

५.६ संदर्भ

१. Gilhooly, K., Lyddy, F., & Pollick, F. (2014) Cognitive Psychology. McGraw Hill Education.

२. Galotti, K.M. (2014). Cognitive Psychology: In and Out of the Laboratory. (5th edition). Sage Publications (Indian reprint 2015)

❖❖❖❖

६

संवेदी, अल्पकालीन आणि कार्यकारी स्मृती - II

घटक संरचना

६.० उद्दिष्ट्ये

६.१ कार्यकारी स्मृती

६.२ बॅडले यांचे कार्यकारी स्मृती प्रारूप

६.२.१ स्वरवैज्ञानिक नेढे

६.२.२ दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही

६.२.३ केंद्रिय कार्यकारी

६.२.४ प्रासंगिक प्रत्यारोधी

६.३ सारांश

६.४ प्रश्न

६.५ संदर्भ

६.० उद्दिष्ट्ये

या प्रकरणाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी हे करू शकतील:

- कार्यकारी स्मृतीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे
- कार्यकारी स्मृतीच्या विविध घटकांमध्ये फरक करणे
- कार्यकारी स्मृतीच्या विविध घटकांची कार्ये जाणून घेणे

६.१ कार्यकारी स्मृती (WORKING MEMORY)

मिलर (१९६०) यांनी वर्किंग स्मृती (कार्यकारी स्मृती) हा शब्द प्रचलित केला. साठवणीच्या बाबतीत कार्यकारी स्मृती अल्पकालीन स्मृतीप्रमाणेच असते. कार्यकारी स्मृती माहिती तात्पुरती साठवून ठेवण्याची परवानगी देते, जेणे करून गणिते सोडवणे किंवा एखाद्या प्रश्नाचे उत्तर देणे, यांसारखे मानसिक कार्य करताना ती आपल्यासाठी सहज प्राप्त होईल. वेगवेगळ्या सैद्धांतिक दृष्टिकोनांवर आधारित कार्यकारी स्मृतीकडे खालील दृष्टिने पाहिले जाऊ शकते:

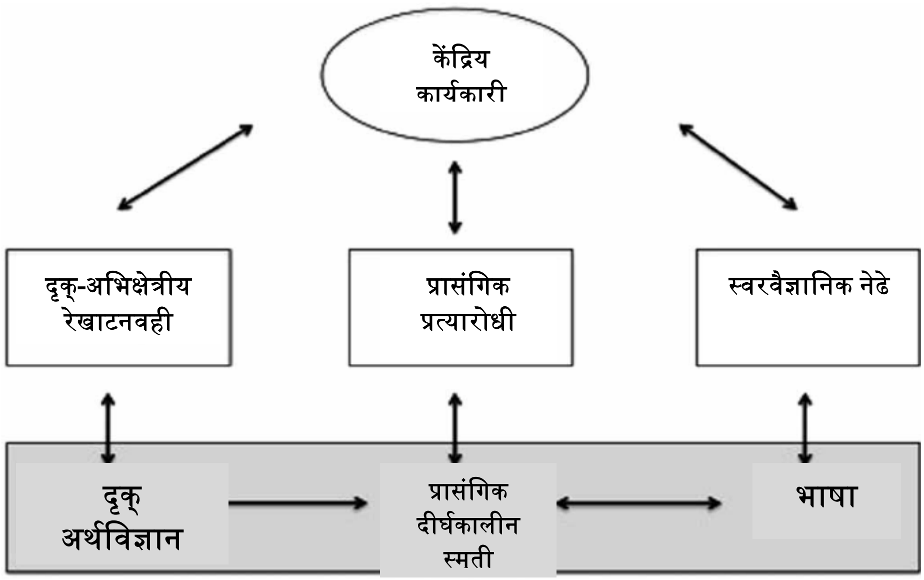
- लक्ष केंद्रित करणे
- वर्तमान कार्याविषयी तात्पुरती सक्रिय केलेली माहिती
- स्मृती प्रणाली, जी माहितीची अल्पकालीन साठवण आणि प्रक्रिया सुलभ करते.

कोवॅन (१९९५, १९९९) यांनी कार्यकारी स्मृतीसाठी अंत:स्थापित प्रक्रिया प्रारूप (Embedded Processes Model) मांडले. हे प्रारूप अवधान आणि स्मृती यांच्यातील आंतरक्रियेवर जोर देते. हे कार्यकारी स्मृतीला लक्ष केंद्रित करणारी स्मृती म्हणून पाहते, ज्याची क्षमता मर्यादित असते आणि दीर्घकालीन स्मृतीचा तात्पुरता सक्रिय भाग असतो. याचा अर्थ माहिती वर्तमान क्षणी बोधावस्थेत नाही, परंतु आवश्यकतेनुसार ती प्राप्त करता येते. कार्यकारी स्मृतीकडून माहिती गमावण्याचे कारण ऱ्हास आणि व्यवधान दोन्ही कारणीभूत असू शकते.

कार्यकारी स्मृतीचे बहुविध घटक प्रारूपे (multiple component models) असे सुचवितात, की कार्यकारी स्मृती अनेक उपसंच किंवा घटकांमध्ये विभागली जाऊ शकते. हे सिद्धांत सूचित करतात, की कार्यकारी स्मृती एकाच वेळी माहिती संग्रहित करते आणि त्यावर प्रक्रिया करते. म्हणून त्यात साठवण आणि प्रक्रियाकरण, असे दोन्ही घटक असतात. कार्यकारी स्मृतीचे सर्वांत लक्षवेधक प्रारूप १९७४ मध्ये बॅडले आणि हिच यांनी मांडले होते.

६.२ बॅडले यांचे कार्यकारी स्मृती प्रारूप (BADDELEY'S WORKING MEMORY MODEL)

आकृती ६.१ बॅडले यांचे कार्यकारी स्मृती प्रारूप



बॅडले यांच्या मते, कार्यकारी स्मृती हे केवळ जाणीवपूर्वक माहिती ठेवण्याचे एक भांडार नाही, तर कोणत्याही बोधनिक कार्यासाठी माहितीच्या प्रक्रियेत ते महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. कार्यकारी स्मृतीला 'कार्य-अभिक्षेत्र' (workspace) म्हणून पाहिले जात होते, ज्यात मर्यादित क्षमता असते आणि त्यात अनेक घटक असतात - केंद्रिय कार्यकारी

(central executive), स्वरवैज्ञानिक नेढे (phonological loop), दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही (visuo-spatial sketchpad) - आणि नंतर जोडला गेलेला घटक - प्रासंगिक प्रत्यारोधी (episodic buffer) (बॅडले आणि हिच, १९७४; बॅडले, १९८६, २०००).

केंद्रिय कार्यकारी इतर सर्व घटकांचे व्यवस्थापक आहे. ते कार्यकारी स्मृतीचे इतर घटक नियंत्रित आणि समन्वयित करते, विविध घटकांकडे लक्ष देण्याची संसाधने प्रदान करते. ते बहुलकता मुक्त (modality free) आहे आणि कोणत्याही प्रकारच्या संवेदी उपादानाला (sensory input) हाताळू शकते. बहुलकता-विशिष्ट माहिती विशेष उप-प्रणालींद्वारे केंद्रिय कार्यकारीला दिली जाते.

केंद्रिय कार्यकारी अंतर्गत दोन महत्त्वाच्या उपप्रणाली कार्यरत आहेत. दृक्-अभिक्षेत्रीय माहितीचा वापर करणाऱ्या घटकाला दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही म्हणतात आणि श्राव्य-शाब्दिक माहिती हाताळणाऱ्या घटकाला स्वरवैज्ञानिक नेढे असे नाव दिले आहे.

६.२.१ स्वरवैज्ञानिक नेढे (The Phonological Loop)

स्वरवैज्ञानिक नेढे हा एक घटक आहे, जो वाचा-आधारित, शाब्दिक माहितीसाठी विशेषीकृत आहे. या घटकाला पूर्वी 'उच्चारणात्मक नेढे' (Articulatory loop) असे नाव देण्यात आले होते. बॅडले (१९७५) यांनी प्रस्तावित केले, की उच्चारणात्मक नेढ्यामध्ये मर्यादित क्षमता असते, जी तात्पुरत्या कालावधीद्वारे मर्यादित असते आणि एखादी व्यक्ती सुमारे २ सेकंदांपर्यंत बोलू शकेल, इतकी शाब्दिक माहिती ती साठवून ठेवू शकते.

स्वरवैज्ञानिक नेढ्यामध्ये दोन उप-घटक असतात - स्वरवैज्ञानिक भांडार (phonological store) आणि उच्चारणात्मक नियंत्रण प्रक्रिया (articulatory control process). स्वरवैज्ञानिक भांडारामध्ये वाचा-आधारित माहिती २ ते ३ सेकंदांसाठी धारण केली जाते (उजळणी न केल्यास), तर उच्चार नियंत्रण प्रक्रिया भांडारामध्ये माहिती ठेवण्यास सुलभ करते आणि दृक्-शाब्दिक माहिती (उदाहरणार्थ, लिखित शब्द) भाषा आधारित स्वरूपात रूपांतरित करते. हे कार्य पूर्ण करण्यासाठी ते उप-वाचिक उजळणी - sub-vocal rehearsal (उदाहरणार्थ, वाचताना स्वतःचे विचार ऐकणे) वापरते. अशा प्रकारे, श्राव्यरित्या सादर केलेल्या वाचा-आधारित माहितीला स्वरवैज्ञानिक नेढ्यामध्ये थेट प्रवेश असतो. तथापि, दृश्यमानपणे सादर केलेल्या माहितीला उच्चार नियंत्रण प्रक्रियेद्वारे प्रवेश मिळतो.

शब्द लांबी प्रभाव (word length effect)

शब्द लांबीचा प्रभाव हा शब्द लांबलचक असलेल्या शब्दांच्या तुलनेत कमी लांबीचे शब्द लक्षात राहण्याचा फायदा दर्शवतो. बॅडले यांच्या मते, आपण २ सेकंदात जितके शब्द बोलू शकतो, तितके शब्द लक्षात ठेवू शकतो; मोठ्या शब्दांच्या (अभियंता, स्वातंत्र्य, व्यवसाय) तुलनेत लहान (केक, सेतू, वर, आत, बाहेर) असल्यास मोठ्या संख्येने शब्द लक्षात ठेवता येतात.

शब्दातील अक्षरांची संख्या नाही, तर शब्द उच्चारण्यासाठी लागणारा कालावधी हा निर्धारक घटक आहे. लांबलचक शब्दांना उप-वाचिक अभिव्यक्तीद्वारे उजळणी करण्यासाठी अधिक वेळ लागतो आणि म्हणूनच स्वरवैज्ञानिक भांडारामध्ये फक्त कमी शब्द सामावून घेता येतात.

उच्चारणात्मक अवरोधाचे परिणाम (The effects of articulatory suppression)

एखाद्या असंबंधित शब्दाची मोठ्याने उजळणी करायला सांगितल्यावर उप-वाचिकरित्या माहितीच्या उजळणी करण्याच्या क्षमतेतील व्यत्ययाला उच्चारणात्मक अवरोध (articulatory suppression) म्हणतात. उच्चारणात्मक अवरोध केवळ स्मरणशक्तीचा विस्तार कमी करत नाही, तर शब्द लांबीचा प्रभावदेखील काढून टाकते.

दृक्-शाब्दिक माहितीचे स्वरवैज्ञानिक भांडाराकडे होणाऱ्या स्थानांतरात व्यत्यय आणते, ज्यामुळे स्मृती निकृष्ट होते. असंबंधित शब्दाच्या उजळणीमुळे उच्चार नियंत्रण प्रक्रियेची संसाधने आणि क्षमता कमी होते, ज्यामुळे स्वरवैज्ञानिक साठवणीमध्ये माहिती पुन्हा ताजी होण्यास प्रतिबंध होतो, ज्यामुळे कार्याच्या कामगिरीवर परिणाम होतो.

असंबद्ध वाचा प्रभाव (The irrelevant speech effect)

माहिती शिकण्याच्या दरम्यान असंबद्ध वाचा सादर केल्याने दृश्यमानपणे सादर केलेल्या शाब्दिक सामग्रीच्या स्मृतीवर परिणाम होतो. हा प्रभाव कोणत्याही उच्चार आवाजाद्वारे प्राप्त होतो, कोणत्याही अपरिचित भाषेत असंबद्ध वाचा सादर केल्याने कार्यक्षमतेवर परिणाम होऊ शकतो (उदाहरणार्थ, पुस्तक वाचताना तुमच्या खोलीत कोणीतरी फोनवर बोलत असेल आणि तुम्हाला ऐकू येत असल्यास तुम्हाला येणारी अडचण).

सादर केलेली असंबद्ध वाचा स्वरवैज्ञानिक साठवणीमधील उपलब्ध संसाधने वापरते आणि कार्यप्रदर्शनात व्यत्यय आणते.

स्वरवैज्ञानिक साद्धर्म्य प्रभाव (The phonological similarity effect)

सारख्याच आवाजाच्या (रवा, तवा, खवा) शाब्दिक घटकांच्या सूचीसाठी प्रत्यावाहन समान आवाज नसलेल्या (फळी, लेखणी, खोदणे) शाब्दिक घटकांच्या सूचीच्या तुलनेत कमी असेल. तथापि, समान अर्थ असलेल्या शब्दांवर हा परिणाम दिसत नाही. कारण, स्वरवैज्ञानिक संकेत शब्दांवर प्रक्रिया करण्यासाठी वापरला जातो; सामायिक केलेल्या आवाजांची संख्या जसजशी वाढते, तसतसा गोंधळदेखील वाढतो, ज्यामुळे प्रत्यावाहनावर परिणाम होतो. स्वरवैज्ञानिक साद्धर्म्य प्रभाव उच्चारणात्मक अवरोधावर लागू होत नाही.

असे गृहीत धरले जाऊ शकते, की भाषेचा वापर आणि त्याच्या संबंधित बोधनिक प्रक्रियांमध्ये कार्यकारी स्मृती महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते, कारण वाचा-आधारित माहिती धारण करण्यात आणि हाताळण्यात स्वरवैज्ञानिक नेढ्याचा सहभाग असतो. तथापि, बॅडले (१९९२) यांना निरीक्षणातून असे आढळले, की मेंदूला दुखापत झालेले लोक, ज्यांच्या

स्वरवैज्ञानिक नेढ्याच्या कार्यात बिघाड झाला आहे, अशा लोकांमध्ये सामान्य बोधनिक बिघाड झाल्याची फारच कमी चिन्हे दिसून येतात.

अभ्यासात असे आढळून आले आहे, की स्वरवैज्ञानिक नेढे एखाद्याच्या मूळ भाषेतच नव्हे, तर परदेशी भाषा शिकत असतानाही नवीन शब्दसंग्रह प्राप्त करण्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावते. निकृष्ट स्वरवैज्ञानिक नेढे कार्यप्रणाली प्रौढांमधील कमी उच्चार आकलनाशी संबंधित आहे आणि मुलांमध्ये ते शब्दसंग्रहाच्या निकृष्ट अध्ययनाशी संबंधित आहे. मानसिक अंकगणितीय आकडेमोड करताना उत्तराची माहिती तात्पुरती ठेवण्यासाठी स्वरवैज्ञानिक नेढेदेखील भूमिका बजावते.

६.२.२ दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही (The Visuo-spatial Sketchpad)

ज्याप्रमाणे वाचा-आधारित माहिती हाताळण्यासाठी स्वरवैज्ञानिक नेढे विशेष आहे, त्याचप्रमाणे दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही हे दृश्यमान आणि अभिक्षेत्रीय माहिती हाताळण्यासाठी विशेषीकृत आहे. दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही हा कार्यकारी स्मृतीचा घटक आहे, जो दृश्य प्रतिमा हाताळण्याची क्षमता सुलभ करतो आणि दृश्य अल्पकालीन स्मृतीवर अवलंबून असतो. दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीचीदेखील ३ किंवा ४ वस्तू लक्षात ठेवण्याची मर्यादित क्षमता आहे.

दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीमध्ये दोन घटक असतात – दृश्यमान गुप्त साठा (visual cache) आणि आंतरिक लेखनिक - inner scribe (लॉजी, १९९५). दृश्यमान गुप्त साठा हा दृश्यमान रूपाविषयी माहिती संग्रहित करते आणि हाताळते, तर आंतरिक लेखनिक अभिक्षेत्रीय प्रक्रियेची सुविधा देतात. दृश्यमान गुप्त साठा स्वरवैज्ञानिक नेढ्याप्रमाणेच आहे (जे माहिती संग्रहित करते किंवा ठेवते) आणि आंतरिक लेखनिक उच्चारणात्मक नियंत्रण प्रक्रियेसारखे आहे, जे उजळणीद्वारे माहितीची देखभाल सुलभ करते.

आधात्री विशिष्ट कार्य (Matrix Task):

ब्रूक्स (१९६७) यांनी दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीमध्ये प्रक्रिया कशी होते, हे दाखवण्यासाठी आधात्री विशिष्ट कार्य विकसित केले. सहभागींना काही वाक्ये लक्षात ठेवण्यासाठी देण्यात आली होती. ही वाक्ये दृश्यमान करणे सोपे होते किंवा ते दृश्यमान करता येत नव्हते. पहिल्या स्थितीत (अभिक्षेत्रीय स्थिती), वाक्ये ४ x ४ आधात्रीसह सादर केली गेली, जी स्मरणशक्तीला मदत करू शकते. वाक्ये लक्षात ठेवण्यासाठी कार्यकारी स्मृतीचे स्वरवैज्ञानिक नेढे आवश्यक आहे. वाक्ये खालीलप्रमाणे होती:

सुरूवातीच्या चौकोनात १ ठेवा.

उजवीकडे पुढील चौकोनात २ ठेवा,

पुढील खालच्या चौकोनात ३ ठेवा.

नंतरच्या स्थितीत (शाब्दिक स्थिती) अशी वाक्ये सादर केली गेली, जी दृश्यमान होऊ शकत नाहीत. वर, खाली, उजवीकडे, डावीकडे या ‘अभिक्षेत्रीय’ विशेषणांची जागा चांगल्या, वाईट, मंद, वेगवान अशा गैर-अभिक्षेत्रीय विशेषणांनी घेतली.

सुरूवातीच्या चौकोनात १ ठेवा.

चांगल्या बाजूला पुढील चौकोनात २ ठेवा.

पुढील मंद चौकोनात ३ ठेवा.

सहभागींना वाक्ये लक्षात ठेवण्यास आणि आठवण्यास सांगितले गेले. अभिक्षेत्रीय स्थितीत, सहभागींना सुमारे ८ वाक्ये आठवू शकतात आणि शाब्दिक स्थितीत सहभागींना ६ वाक्ये आठवू शकतात.

वाक्यांच्या श्राव्य आणि दृक् सादरीकरणाच्या कामगिरीची तुलना करण्यात आली आणि असे आढळून आले, की अभिक्षेत्रीय कार्यासाठी श्राव्य सादरीकरण चांगले कार्य करते आणि शाब्दिक कार्यासाठी दृक् सादरीकरण अधिक चांगले कार्य करते. अभिक्षेत्रीय स्थितीत वाक्यांचे श्राव्य सादरीकरण दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीला अधिक चांगले कार्य करण्यास मदत करते, तर शाब्दिक स्थितीत वाक्यांचे दृक् सादरीकरण प्राथमिक विशिष्ट कार्यावर स्वरवैज्ञानिक नेढ्याची कामगिरी अधिक चांगली होण्यासाठी सुलभीकरण करते.

दुहेरी विशिष्ट कार्यावरील कामगिरी (Dual Task Performance):

१९७५ मध्ये, बॅडले यांनी दुहेरी विशिष्ट कार्य (dual-task) विकसित केले, ज्याची रचना ब्रूक्स विशिष्ट कार्यावरील (Brooks task) कामगिरीमध्ये व्यवधान करण्यासाठी केली होती. सहभागींना श्राव्यरित्या वाक्ये सादर केली गेली आणि त्याच वेळी हाताने पकडलेल्या सुचिकेच्या मदतीने गतिमान लक्ष्याचा पाठपुरावा करण्यास सांगितले गेले. या दुहेरी कार्यामध्ये अभिक्षेत्रीय स्थितीतील कामगिरीवर परिणाम झाला, परंतु शाब्दिक स्थितीत नाही.

बॅडले आणि लिबरमन (१९८०) यांनी दृश्य आणि अभिक्षेत्रीय घटकांमधील फरक ओळखण्यासाठी दोन दुय्यम कार्य परिस्थिती वापरून कार्याचा विस्तार केला. वाक्ये दोन्ही स्थितीत श्राव्यरित्या सादर केली गेली. पहिल्या स्थितीत सहभागींना चकाकीविषयक निर्णय (brightness judgments) घेण्याचा समावेश असलेल्या दृक् प्रक्रियेशी संबंधित एक कार्य देण्यात आले. दुसऱ्या स्थितीत सहभागींना डोळ्यांवर पट्टी बांधली गेली आणि विजेरीसह लंबकाचा मागोवा घेण्यास सांगितले. विजेरीच्या प्रकाशाच्या संपर्कात आल्यावर लंबक एक श्रवण स्वर सोडेल. परिणामांनी सूचित केले, की दृश्य (प्रथम) स्थितीच्या तुलनेत अभिक्षेत्रीय (दुसऱ्या) स्थितीत कार्यप्रदर्शन मोठ्या प्रमाणावर प्रभावित झाले आहे.

मेंदूच्या पार्श्व-द्विपक्षीय भागाला (occipital-temporal region) उभयपक्षी नुकसान झालेले, परंतु ऊर्ध्व खंडाला (parietal lobe) कोणतेही नुकसान न झालेले रूग्ण दृक् कार्यांच्या तुलनेत अभिक्षेत्रीय कार्यांमध्ये अधिक चांगली कामगिरी करू शकतात. तर, उजव्या ऊर्ध्व खंडाला आणि उजव्या द्विपक्षीय खंडाला (temporal lobe) नुकसान झालेले रूग्ण दृक् विशिष्ट कार्यामध्ये चांगली कामगिरी करू शकतात, परंतु अभिक्षेत्रीय प्रक्रियेची आवश्यकता असलेल्या कामांवर नाही. चेता-प्रतिमाकरण अभ्यासातील माहितीने प्रत्येक प्रक्रियेत सहभागी असलेल्या पार्श्व-, ऊर्ध्व- आणि प्र-मस्तिष्क- खंडाचे वेगळे भाग असल्याचे ओळखून दृक् आणि अभिक्षेत्रीय प्रक्रियेमधील पृथक्करणाची पुष्टी केली आहे.

६.२.३ केंद्रिय कार्यकारी (The Central Executive)

सर्व क्लिष्ट कार्ये हाताळण्यासाठी कार्यकारी स्मृतीचा सर्वांत महत्त्वाचा भाग म्हणजे केंद्रिय कार्यकारी. बॅडले आणि हिच यांच्या प्रारूपानुसार, केंद्रिय कार्यकारी हे पर्यवेक्षक म्हणून कार्यकारी स्मृतीमधील इतर प्रणालींच्या कार्यांचे नियंत्रण, नियमन आणि समन्वय करण्याचे कार्य करते. हे सामान्य प्रक्रियेत आणि अवधानात्मक संसाधनांचे वाटप करण्यात सहभागी असते. म्हणून कॅप्लान आणि वॉटर्स (१९९८) यांनी केंद्रिय कार्यकारीचे वर्णन 'मानवी बोधनाचा सूत्रधार' (mastermind of the human cognition) असे केले आहे.

केंद्रिय कार्यकारीविषयी अशी धारणा आहे, की ते केवळ माहितीच्या प्रक्रियेत सहभागी असते, परंतु माहितीच्या संग्रहात सहभागी नसते. ते उप-प्रणालीच्या जाळ्याद्वारे कार्यरत असू शकते, जे स्वरवैज्ञानिक नेढे आणि दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही यांसारख्या इतर घटकांच्या सर्व क्रियांचे समन्वय साधण्यास मदत करते. तथापि, केंद्रिय कार्यकारीचा समावेश असणारे प्रबंध उप-घटक अद्याप ओळखले गेलेले नाहीत.

नॉर्मन आणि शॅलिस (१९८६) यांनी एक प्रारूप मांडले. हे प्रारूप केंद्रिय कार्यकारीच्या कार्यांविषयी सर्वसमावेशक चित्र प्रदान करते. प्रारूप असे सूचित करते, की बोधनिक नियंत्रण यंत्रणा (cognitive control mechanisms) दोन प्रकारच्या आहेत - स्वयंचलित नियंत्रण यंत्रणा (automatic control mechanism) आणि अवधानात्मक नियंत्रण यंत्रणा (attentional control mechanism). स्वयंचलित नियंत्रण यंत्रणा (युक्तिवाद क्रमयोजन प्रणाली - contention scheduling system) आपण दैनंदिन, नियमानुसार करत असलेल्या क्रियांमध्ये वापरली जाते आणि त्यामुळे ते चांगल्या प्रकारे सरावलेल्या कृतींद्वारे चालवले जातात आणि म्हणूनच त्यात जाणीवपूर्वक किंवा सक्रिय बोधनिक नियंत्रणाची आवश्यकता नसते (जसे की, चालणे किंवा शर्टची बटणे लावणे). अवधानात्मक नियंत्रण यंत्रणा (पर्यवेक्षी सक्रियता प्रणाली - supervisory activating system) अशा क्रियांसाठी वापरली जाते, ज्यांना जाणीवपूर्वक आणि सक्रिय बोधनिक नियंत्रणाची आवश्यकता असते (जसे की, अभ्यास करणे). या क्रियांवरील कार्यप्रदर्शन हे स्वयंचलित नियंत्रण यंत्रणेत व्यत्यय आणू शकते, ज्यामुळे त्या विशिष्ट कार्यपूर्तीकडे उपलब्ध अवधानात्मक क्षमता वळवली जाऊ शकते.

जेव्हा आपण आपले घर आणि जवळच्या दुकानादरम्यान अशा एखाद्या परिचित मार्गाने चालत असतो; तेव्हा आपल्याला मार्ग आणि तपशीलांकडे लक्ष देण्याची गरज नसते, कारण आपल्याला त्याची सवय आहे. दुसरीकडे, जेव्हा आपण नवीन शहरात असतो आणि हॉटेल आणि जवळच्या रेस्टॉरंटच्या मधल्या मार्गावरून चालत असतो, तेव्हा आपल्याला त्या मार्गावर आणि तपशीलांकडे लक्ष द्यावे लागते, कारण ते आपल्यासाठी पूर्णपणे अपरिचित आहे.

नॉर्मन आणि शॅलिस प्रारूपानुसार, या दोन प्रकारच्या बोधनिक नियंत्रण प्रणाली तीन स्तरांवर कार्य करण्यास मदत करतात:

- स्वयंचलित पद्धती - Automatic mode (नियमित क्रियांसाठी)
- अंशतः स्वयंचलित पद्धती - Partially automatic mode (कृतींसाठी अवधानात्मक नियंत्रण वाटप करते)

- नियंत्रण पद्धती - Control mode (अभिनव/नवीन किंवा कठीण कामांसाठी)

अग्र खंडाला (frontal lobe), विशेषत: प्र-मस्तिष्क/पुर्वाग्र बाह्यपटलाला (prefrontal cortex) हानी झालेल्या रूग्णांमध्ये अखंड युक्तिवाद क्रमयोजन (स्वयंचलित नियंत्रण) आढळून आले, परंतु त्यांना पर्यवेक्षी सक्रियता प्रणाली/अवधानात्मक नियंत्रण आवश्यक असलेली कार्ये पूर्ण करण्यात अडचण आली. प्र-मस्तिष्क/ पुर्वाग्र हानीमुळे होणाऱ्या त्रुटींच्या प्रकारांना 'प्रग्रहण त्रुटी' (**Capture errors**) म्हणतात. प्रग्रहण त्रुटी तेव्हा उद्भवतात, जेव्हा दुसरी अपेक्षित कृती करण्याऐवजी आपण नियमित क्रिया करतो. उदाहरणार्थ, दुसऱ्यासाठी अर्ज भरताना 'नाव' या रकान्यात स्वतःचे नाव लिहिणे .

पृष्ठीय प्र-मस्तिष्क बाह्यपटलाला (dorsolateral prefrontal cortex) हानी झालेले लोक सहसा कार्यकारी कार्यपद्धतीच्या क्षेत्रात बिघाड अनुभवतात. या प्रकारच्या बिघाडाला अपकार्यकारी लक्षणसमुच्चय (**dysexecutive syndrome**) म्हणतात. हे एखाद्याला स्वत:चे वर्तन नियंत्रित करण्यात येणाऱ्या अडचणीला उल्लेखित करते, जे पर्यावरणातील बदल किंवा संकेत यांना प्रतिसाद म्हणून वर्तन बदलण्यास किंवा समायोजित करण्यास अक्षमतेने वैशिष्ट्यीकृत आहे. असेच एक उदाहरण म्हणजे 'सातत्य' ('perseveration') जे सामान्यत: विस्कॉन्सिन कार्ड सॉर्टिंग टेस्टमधील (अनेक चाचण्यांचा समावेश असणारे कार्य, जेथे काही चाचण्या नियमांचे पालन करतात आणि नंतर नियम बदलतात) विशिष्ट कार्यावर पाहिले जाते. पुर्वाग्र खंडाला इजा झालेले रूग्ण जेव्हा नियम बदलतात, तेव्हा ते संच विस्थापित करू शकत नाहीत आणि जुन्या नियमांनुसार काम करत राहतात आणि त्यामुळे चुका होतात.

केंद्रिय कार्यकारी सभोवतालच्या इतर उद्दिपकांना बाजूला ठेवून लक्ष्यित कार्यांसाठी अवधानात्मक संसाधनांचे वाटप आणि देखभाल करण्यातदेखील सहभागी असणारी असते. अपकार्यकारी कार्याचे आणखी एक उदाहरण, म्हणजे पर्यावरणीय संकेतांना प्रतिसाद म्हणून क्रियांवर नियंत्रण ठेवण्यास असमर्थता दर्शविणारे उपयोगिता वर्तन (**utilization behaviour**) आहे, जिथे व्यक्ती आपोआप वस्तूंपर्यंत पोहोचते आणि त्यांचा वापर करते. कार्यकारी कार्यात बिघाड घडवून आणणारी अशी मेंदूची हानी झालेल्या रूग्णांवरील अभ्यास दृढतापूर्वक असे सुचवितात, की केंद्रिय कार्यकारीमध्ये विविध उपप्रणालींचा समावेश असतो, ज्या कदाचित समांतर प्रक्रियांमध्ये कार्यरत असू शकतात.

६.२.४ प्रासंगिक प्रत्यारोधी (The Episodic Buffer)

बॅडले यांनी सुरूवातीला केंद्रिय कार्यकारीला लक्ष केंद्रित संसाधने वाटप करण्यात आणि कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांच्यात समन्वय साधण्यात सहभागी असणारी, अशी संकल्पना मांडली. तथापि, मोठ्या प्रमाणात माहिती संचयित करण्याची क्षमता (स्वरवैज्ञानिक नेढ्याच्या क्षमतेपेक्षा जास्त) सूचित करते, की कार्यकारी स्मृतीमध्ये अतिरिक्त संचयन क्षमता उपलब्ध आहे.

शाब्दिक शिक्षण कार्यांवरील अभ्यासात असे आढळून आले, की असंबंधित शब्दांसाठी स्मृती विस्तार ५ किंवा ६ घटक इतका आहे, परंतु जेव्हा शब्द वाक्यात सादर केले जातात, तेव्हा स्मृती विस्तार १५ शब्दांपर्यंत असतो. व्याकरणदृष्ट्या योग्य असलेली वाक्ये सादर

केल्यावर कामगिरी सुधारल्याचेही आढळून आले. हे निष्कर्ष सूचित करतात, की दीर्घकालीन स्मृती आणि माहितीच्या अर्थासंबंधी दीर्घकालीन स्मृतीवरून संबंधित माहिती गोळा करण्यासाठी स्वरवैज्ञानिक नेढ्यामध्ये एक दुवा आहे. दीर्घकालीन स्मृती आणि दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीमधील दुव्यासाठी समान परिणाम प्राप्त झाले.

कार्यकारी स्मृतीची मोठी साठवण क्षमता आणि कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांच्यातील आंतरक्रिया स्पष्ट करण्यासाठी बॅडले (२०००) यांनी कार्यकारी स्मृतीच्या मूळ प्रारूपामध्ये चौथा घटक जोडला. या घटकाला प्रासंगिक प्रत्यारोधी असे म्हणतात. हा घटक कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांमधील प्रत्यारोधी किंवा दुवा म्हणून कार्य करतो. प्रासंगिक प्रत्यारोधीची वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत:

- हे एक कार्य-अभिक्षेत्र म्हणून कार्य करते, जे सबोध जागरूकतेसाठी प्रवेशयोग्य आहे.
- हे मर्यादित क्षमता असणारी तात्पुरती साठवण आहे.
- हे माहितीचे ४ भाग लक्षात ठेवू शकते.
- त्यावर केंद्रिय कार्यकारीचे नियंत्रण असते.
- हा केंद्रिय कार्यकारीचा साठवण घटक आहे.
- हे कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृतीच्या विविध घटकांमधील आंतरपृष्ठ (interface) म्हणून कार्य करते.
- दीर्घकालीन स्मृतीतून माहिती पुनर्प्राप्त करण्यातही ते महत्त्वाची भूमिका बजावते.

बॅडले आणि हिच यांच्या कार्यकारी स्मृतीच्या प्रारूपाने जटिल स्मृती संरचना आणि प्रक्रियांच्या कार्याचे एक अतिशय व्यापक चित्र प्रदान केले. या प्रारूपाने कार्यकारी स्मृतीअंतर्गत विविध घटक आणि उप-प्रणालींचा परिचय करून दिला आणि जटिल बोधनिक कार्ये कशी पूर्ण केली जातात, हे स्पष्ट केले. त्याने केवळ स्मृती प्रक्रियांवरच नाही, तर इतर बोधनिक क्रिया, जसे की विचार करणे, तर्क करणे, समस्या सोडवणे इत्यादींवर लक्ष केंद्रित केले.

स्मृतीचे कोणते पैलू आणि घटक प्रभावित होतात आणि मेंदूचे नुकसान झाल्यानंतर कोणते पैलू बचावतात, हेदेखील प्रारूपाने स्पष्ट केले. या निष्कर्षांनी ही वस्तुस्थिती अधोरेखित केली आहे, की अल्पकालीन स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती स्वतंत्र स्मृती साठवण आहेत, कारण एक प्रभावित होऊ शकते, तर दुसरी अबाधित राहते आणि त्याचप्रमाणे उलट होते. सर्वांत महत्त्वाचे म्हणजे, हे प्रारूप कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांमधील दुवा किंवा आंतरक्रिया आणि कार्यकारी स्मृतीमधील साठवण क्षमतेचे अस्तित्वदेखील स्पष्ट करते.

तथापि, उलट बाजूस प्रारूपाने कार्यकारी स्मृतीच्या केंद्रिय कार्यकारीच्या विविध उप-विभाग आणि अंतर्निहित यंत्रणांविषयी स्पष्टीकरण दिलेले नाही. कार्यकारी स्मृती, अवधान आणि सबोध जागरुकता यांच्यातील आंतरसंबंध अद्याप समजलेले नाहीत. कार्यकारी

स्मृतीचे कार्यप्रदर्शन सुधारण्यासाठी स्व-कार्यक्षमतेचा उपयोग करता येईल का आणि कसा, हे समजून घेण्यासाठी अधिक शोध आवश्यक आहे.

कार्यकारी स्मृती आणि स्वयं-कार्यक्षमता (Working Memory & Self-efficacy)

कार्यकारी स्मृतीच्या कार्यक्षमतेवर परिस्थितीजन्य घटक, कार्यसंबंधित घटक आणि व्यक्तीच्या आवडी आणि भावना यांसारख्या वैयक्तिक घटकांसारख्या विविध घटकांचा प्रभाव पडतो. असा एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे स्व-कार्यक्षमता (self efficacy).

स्व-कार्यक्षमता म्हणजे विशिष्ट कार्य पूर्ण करण्याच्या किंवा एखादे ध्येय साध्य करण्याच्या व्यक्तीच्या स्वतःच्या क्षमतेविषयी असणारी जाणीव. ऑटिन आणि क्रोझेट (२०१२) यांच्याद्वारे प्रयोगांच्या मालिकेत स्व-कार्यक्षमतेची भूमिका आणि कार्यकारी स्मृतीवर त्याचा प्रभाव अभ्यासला गेला. परिणामांनी असे सूचित केले, की संक्षिप्त मानसशास्त्रीय व्यवधानाच्या मदतीने सहभागींना कार्यातील अडचण पातळी सकारात्मक प्रकाशात पाहण्यासाठी प्रशिक्षित केले जाऊ शकते, जे कार्यकारी स्मृतीचे कार्यप्रदर्शन सुधारू शकते.

केन आणि इतर (२००७) यांनी कार्यकारी स्मृतीच्या संदर्भात व्यक्तीभेदाच्या प्रभावाचा अभ्यास केला. त्यांनी सुचविले, की कार्याचे स्वरूप आणि कार्य पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक बोधनिक संसाधनांची पातळी यांसारखे घटकदेखील कार्यकारी स्मृतीचे कार्यप्रदर्शन ठरवण्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. काही वेळा, 'मन-भटकंती' - mind-wandering (अनिर्देशित विचार - non-directed thoughts) प्रत्यक्षात उत्स्फूर्त आणि सर्जनशील असू शकतात आणि इच्छित दिशेने बोधनिक प्रक्रिया सुलभ करू शकतात.

६.३ सारांश

मिलर (१९६०) यांनी 'वर्किंग मेमरी' (कार्यकारी स्मृती) हा शब्द प्रचलित केला. कार्यकारी स्मृती आपल्याला माहिती तात्पुरती ठेवण्याची परवानगी देते, जेणे करून मानसिक कार्य करत असताना ती आपल्यापर्यंत पोहोचू शकेल. कार्यकारी स्मृतीचे सर्वांत आकर्षक प्रारूप १९७४ मध्ये बॅडले आणि हिच यांनी मांडले होते.

बॅडले यांच्या मते, कार्यकारी स्मृती हे 'कार्य अभिक्षेत्रा' सारखेच आहे, ज्याची क्षमता मर्यादित आहे, जे साठवण आणि प्रक्रिया या दोन्हींमध्ये सहभागी आहे आणि त्यात अनेक घटकांचा समावेश आहे - केंद्रिय कार्यकारी, स्वरवैज्ञानिक नेढे, दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही आणि प्रासंगिक प्रत्यारोधी.

केंद्रिय कार्यकारी हा तो घटक आहे, जो कार्यकारी स्मृतीच्या इतर घटकांसह नियंत्रण आणि समन्वय साधतो. स्वरवैज्ञानिक नेढे हा एक घटक आहे, जो वाचा-आधारित, शाब्दिक माहितीसाठी विशेष आहे. स्वरवैज्ञानिक नेढ्यामध्ये दोन उप-घटक असतात - स्वरवैज्ञानिक भांडार आणि उच्चारणात्मक नियंत्रण प्रक्रिया. दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही हा कार्यकारी स्मृतीचा घटक आहे, जो दृश्य प्रतिमा हाताळण्याची क्षमता सुलभ करतो आणि दृक् लघुकालीन स्मृतीवर अवलंबून असतो.

दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवही मध्ये दोन घटक असतात - एक दृश्यमान गुप्त साठा आणि आंतरिक लेखनिक. दृश्यमान गुप्त साठा दृश्य स्वरूपाविषयी माहिती संग्रहित करते आणि

हाताळते, तर आंतरिक लेखनिक अभिक्षेत्रीय प्रक्रियेची सुविधा देतात. चेता-प्रतिमाकरण अभ्यासातील माहितीने प्रत्येक प्रक्रियेत सहभागी असलेल्या पार्श्व, ऊर्ध्व आणि प्र-मस्तिष्क खंडाचे वेगळे क्षेत्र ओळखून दृश्य आणि अभिक्षेत्रीय प्रक्रियेमधील पृथक्करणाची पुष्टी केली आहे.

नॉर्मन अँड शॅलिस (१९८६) यांचे प्रारूप सूचित करते, की दोन प्रकारच्या बोधनिक नियंत्रण यंत्रणा आहेत - स्वयंचलित नियंत्रण यंत्रणा आणि अवधानात्मक नियंत्रण यंत्रणा. या दोन प्रकारच्या बोधनिक नियंत्रण प्रणाली तीन स्तरांवर कार्य करण्यास मदत करतात – स्वयंचलित पद्धती, अंशतः स्वयंचलित पद्धती आणि नियंत्रण पद्धती.

कार्यकारी स्मृतीची मोठी साठवण क्षमता आणि कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांच्यातील आंतरक्रिया स्पष्ट करण्यासाठी बॅडले (२०००) यांनी वर्किंग स्मृतीच्या मूळ प्रारूपामध्ये प्रासंगिक प्रत्यारोधी नावाचा चौथा घटक जोडला. हा घटक कार्यकारी स्मृती आणि दीर्घकालीन स्मृती यांमधील प्रत्यारोधी किंवा दुवा म्हणून कार्य करतो.

बॅडले आणि हिच यांच्या कार्यकारी स्मृतीच्या प्रारूपाने जटिल स्मृती संरचना आणि प्रक्रियांच्या कार्याचे एक अतिशय व्यापक चित्र प्रदान केले. प्रारूपाने कार्यकारी स्मृतीअंतर्गत असणाऱ्या विविध घटक आणि उप-प्रणालींचा परिचय करून दिला आणि जटिल बोधनिक कार्ये कशी पूर्ण केली जातात, हे स्पष्ट केले.

तथापि, कार्यकारी स्मृती, अवधान आणि सबोध जागरूकता यांच्यातील आंतरसंबंध अद्याप समजलेले नाहीत. कार्यकारी स्मृतीचे कार्य पूर्णपणे समजून घेण्यासाठी या क्षेत्रात अधिक संशोधन आवश्यक आहे.

६.४ प्रश्न

१. 'कार्यकारी स्मृती' म्हणजे काय?

२. केंद्रिय कार्यकारीवर एक टीप लिहा.

३. स्वरवैज्ञानिक नेढ्याच्या वैशिष्ट्यांची चर्चा करा.

४. बॅडले यांच्या वर्किंग स्मृतीच्या प्रारूपाचे तपशीलवार वर्णन करा.

५. दृक्-अभिक्षेत्रीय रेखाटनवहीवर टीप लिहा

६. स्वरवैज्ञानिक नेढ्याशी संबंधित विविध अपूर्व संकल्पनांचे वर्णन करा.

१ .५ संदर्भ

१. Gilhooly, K., Lyddy, F., & Pollick, F. (2014) Cognitive Psychology. McGraw Hill Education.

२. Galotti, K.M. (2014). Cognitive Psychology: In and Out of the Laboratory. (5th edition). Sage Publications (Indian reprint 2015)

❖❖❖❖

७

दीर्घकालीन स्मृती - I

घटक संरचना

७.० उद्दिष्ट्ये

७.१ प्रस्तावना

७.२ स्मृती आणि स्मृतिलोप

    ७.२.१ उत्तरकालीक स्मृतिलोप

    ७.२.२ पूर्वकालिक स्मृतिलोप

७.३ दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना

७.४ बहुविध स्मृती-प्रणालीचे प्रारूप

७.५ सारांश

७.६ प्रश्न

७.७ संदर्भ

७.० उद्दिष्ट्ये

या पाठाचा अभ्यास केल्यानंतर विद्यार्थी खालील गोष्टींसाठी सक्षम असतील:

- दीर्घकालीन स्मृतीची वैशिष्ट्ये समजून घेणे.
- स्मृतिलोपाचे दोन प्रकार समजून घेणे.
- दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना जाणून घेणे.

७.१ प्रस्तावना

मागील पाठामध्ये आपण काही क्षण म्हणजे काही काळासाठी स्मरणात ठेवणाऱ्या/जतन करून ठेवणाऱ्या अल्पकालीन स्मृतीचा (Short Term Memory) अभ्यास केला. या पाठामध्ये आपण अनुभवलेले क्षण दीर्घकाळ स्मरणात ठेवणाऱ्या दीर्घकालीन स्मृतीचा (Long Term Memory) अभ्यास करू. नावाप्रमाणेच दीर्घकालीन स्मृती ही केवळ काही मिनिटांसाठीच नव्हे, तर काही तासांसाठी, दिवसांसाठी तसेच काही वर्षांसाठी अथवा आजीवन आठवणी जतन करून ठेवते. सदर पाठामध्ये आपण दीर्घकालीन स्मृती म्हणजे काय, स्मृती आणि स्मृतिलोप, आणि दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना समजून घेऊ.

एखाद्या शाळेतल्या मित्राचा वाढदिवस आपल्याला अनेक वर्षांनंतरदेखील लक्षात राहतो, एखाद्या वर्गशिक्षकाचे नाव आपल्याला अनेक वर्षानंतरदेखील आठवते. सोप्या भाषेत

सांगायचे झाल्यास दीर्घकालीन स्मृती या प्रकारामध्ये अतिप्रचंड माहितीचा अथवा स्मृतींचा साठा निरंतर काळासाठी प्रामुख्याने आयुष्यभर केला जातो आणि गरजेनुसार त्या स्मृती पुन्हा वापरल्या जातात. दीर्घकालीन स्मृतींची साठवण क्षमता ही अमर्याद असते. कदाचित आपण अशा स्मृतींबाबत रोज बोलत नसू, परंतु जेव्हा आपण गरजेप्रमाणे त्या पुन्हा आठवण्याचा प्रयत्न करतो, तेव्हा बहुतांशी वेळा आपण अचूकपणे त्या आठवतो. शरीर शास्त्रीयदृष्ट्या दीर्घकालीन स्मृती निर्माण करण्याची प्रक्रिया ही अल्पकालीन स्मृती निर्माण करण्याच्या प्रक्रियेपेक्षा वेगळी असते. आपल्या दैनंदिन जीवनात आणि संपूर्ण जीवनात घडणाऱ्या घटनांची साठवण दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये करण्यात येते.

दीर्घकालीन स्मृतीची क्षमता (Capacity of LTM):

दीर्घकालीन स्मृतीची क्षमता अमर्याद आहे आणि ती आकड्यांमध्ये गणली जाऊ शकत नाही. तुमची स्मृती या सर्व गोष्टींची मोजत आहे, अशी कल्पना करा: शाळेत तुम्ही अभ्यासलेले इतिहासाचे सर्व धडे किंवा गणितीय सूत्रे किंवा तुम्हांला माहीत असणाऱ्या सर्व शब्दांचे अर्थ, तुमचे दैनंदिन जीवनातले अनुभव, जसे की तुमचा आवडता रंग, गाणी, तुमच्या कुटुंबियांचे तसेच आपल्या मित्र-मैत्रिणींचे वाढदिवस, दूरध्वनी क्रमांक, तुम्ही पाहिलेले सिनेमे, तुम्ही ओळखत असणाऱ्या आणि नसणाऱ्या लोकांचे चेहरे, इत्यादी. तुमच्या दीर्घकालीन स्मृतीत एका विशिष्ट वेळी असणाऱ्या माहितीची यादी ही खूप लांब असू शकते आणि प्रत्येक माहितीची वेगळी यादी करणे हे आपल्या क्षमतेपलीकडचे आहे. प्रत्येक गोष्ट ही तुमच्या दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवलेली आहे आणि ती माहिती जेव्हा गरज भासते, तेव्हा डोकावते. म्हणूनच, दीर्घकालीन स्मृतीच्या क्षमतेविषयी अनुमान करणे शक्य नाही. मात्र, थॉमस लँडॉयर (१९८६) यांनी या प्रश्नाचे उत्तर देण्याचा प्रयत्न केला. त्यांनी असा प्रस्ताव मांडला, की मानवांमधील दीर्घकालीन स्मृतीचा आकार हा मेंदूतील प्र-मस्तिष्क बाह्यपटल (cerebral cortex) नावाच्या भागातील चेतासंधींच्या (synapse) संख्येच्या समान असतो. मेंदूच्या या भागात $१०^{१३}$ चेतासंधी असतात. म्हणून मानवी जीव $१०^{१३}$ इतके माहितीचे वेगवेगळे खंड धारण करू शकतात, अशी काही संशोधकांची धारणा आहे. परंतु, लँडॉयर यांच्या म्हणण्यानुसार प्रत्येक चेता आवेगामुळे (neural Impulse) स्मृती निर्माण होत नाही. म्हणून दीर्घकालीन स्मृतीच्या क्षमतेविषयीचे अनुमान अचूक असेल असे नाही. काही इतर असे अनुमानित करतात, की दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये $१०^{२०}$ इतके माहितीचे खंड साठवले जाऊ शकतात, जे अंदाजे व्यक्तीच्या संपूर्ण जीवनादरम्यान मेंदूमध्ये निर्माण होणाऱ्या चेताआवेगाच्या संख्येइतका आहे.

कधीकधी एखाद्या परिचित व्यक्तीचे नाव आपल्याला पटकन आठवत नाही अथवा एखादी भूतकाळातील घटना आपल्याला अस्पष्टपणे आठवते किंवा एखाद्या गाण्याचे शब्द आपल्याला पटकन आठवत नाहीत. यावरून हे सिद्ध होते, की दीर्घकालीन स्मृतीची साठवण क्षमता जरी अमर्याद असली, तरी आपण साठवलेली सगळी माहिती एका वेळी आपल्यासाठी उपलब्ध होऊ शकत नाही.

१९५३ मध्ये एच. एम नावाच्या एका २७ वर्षीय पुरूष रूग्णावर अपस्माराचे झटके नियंत्रित करण्यासाठी मेंदूची शस्त्रक्रिया करण्यात आली, ज्यामध्ये प्र-मस्तिष्क खंड (amygdala), अग्रीय-हिप्पोकॅंपसचा २/३ भाग (anterior two-thirds of the hippocampus),

हिप्पोकॅपल गायरस लगतचा भाग (adjacent hippocampal gyrus) आणि परा-हिप्पोकॅपल गायरस (parahippocampal gyrus) हे भाग शस्त्रक्रिया करून काढून टाकण्यात आले (स्क्वायर, 2009). या शस्त्रक्रियेनंतर त्याच्या अपस्माराच्या झटक्यांचे प्रमाण कमी झाले. परंतु, शस्त्रक्रियेचा अनपेक्षित परिणाम असा झाला, की त्याला स्मृतिलोपाने ग्रासले. तो त्याच्या बालपणीच्या घटना आठवू शकत असे, परंतु वर्तमानात त्याच्या आयुष्यात काय चालले आहे, त्याची माहिती तो साठवू शकत नसे. त्याच्या अल्पकालीन स्मृतीवर स्मृतिलोपाचा कोणताही परिणाम दिसून आला नव्हता, कारण अंक अथवा शब्द तो क्रमाने आठवू शकत असे. परंतु, त्याच्यावर उपचार करणाऱ्या डॉक्टर्सची नावे अथवा त्याच्या रूग्णालयातील खोलीपर्यंतचा रस्ता त्याला आठवत नसे (गिल्हूली आणि इतर, २०१४). या रूग्णाची भाषिक क्षमता, बौद्धिक क्षमता आणि व्यक्तिमत्त्व अबाधित होते. त्यावर कोणताही परिणाम दिसून आला नाही. या घटनेने संशोधकांना दीर्घकालीन स्मृतीचे पैलू उलगडण्यास मदत झाली. प्रथम, अगोदर वर्तविलेल्या अंदाजाप्रमाणे दीर्घकालीन स्मृती प्रक्रिया या संपूर्ण मेंदूभर वितरित नाहीत आणि मेंदूच्या वर उल्लेख केलेल्या भागांना झालेल्या दुखापतीमुळे गंभीर स्मृती-नाश होऊ शकतो. दुसरे, दीर्घकालीन स्मृतींमध्ये विविध क्षमतांचा समावेश होतो आणि अगदी या स्मृती प्रणालीला दुखापत झाल्यानंतरदेखील काही नवीन गोष्टी शिकणे तरीही शक्य आहे. वर उल्लेख केलेला रूग्ण काही नवीन गोष्टी शिकण्यास सक्षम होता. परंतु, नवीन वस्तुस्थिती तो आठवू शकत नव्हता. आणि तिसरे, स्क्वायर (२००९) यांच्या म्हणण्यानुसार, या रूग्णाच्या बाबतीत भाषा आणि इतर बोधनिक क्षमता यांसाठी स्वतंत्र स्मृती होती.

आता आपण दीर्घकालीन स्मृती आणि तिचे प्रकार व प्रक्रिया यांविषयी अधिक जाणून घेण्यापूर्वी स्मृतिलोप अवस्थेतील स्मृती आणि तिची कार्ये आणि दीर्घकालीन स्मृतीचा अभ्यास करण्यासाठी व तिचे आकलन करण्यासाठी स्मृतिलोप कशी मदत करते, याचा अभ्यास करूया.

७.२ स्मृती आणि स्मृतिलोप (Memory and Amnesia)

मागील प्रकरणामध्ये आणि विभाग ७.१ मध्ये आपण स्मृती म्हणजे काय, हे समजून घेतले. या विभागात आपण स्मृतीमध्ये येणारे अडथळे, स्मृतीचा एक विकार म्हणजे स्मृतिलोप (Amnesia) यांविषयी जाणून घेऊ. बोधनिक मानसशास्त्र आणि चेता-मानसशास्त्र यांमध्ये 'स्मृतिलोप' ही संज्ञा 'स्मृतिलोपविषयक लक्षण-समुच्चय' ('amnesic syndrome') या स्थितीस उल्लेखित करते (गिल्हूली, २०१४). या स्थिती दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये बिघाड निर्माण करते. गिल्हूली (२०१४) यांनी सोप्या शब्दांत मांडल्याप्रमाणे स्मृतिलोप हा स्मृतीच्या एका आकृतिबंधाला उल्लेखित करतो, जो दीर्घकालीन स्मृतीच्या घटकांवर परिणाम करतो, तर लघुकालीन/ अल्पकालीन स्मृती अबाधित ठेवतो.

स्मृतिलोप अपरिवर्तनीय आणि प्रचलित स्मृती विकार आहे, जो स्मृतीची विविध कार्ये प्रभावित करतो. दोन स्मृतिलोप झालेल्या रूग्णांची लक्षणे ही कधीही एकसारखी असणार नाहीत. प्रत्येक रूग्णाच्या स्मृतिलोपाची प्रकटीकरण भिन्न असेल आणि जे मोठ्या प्रमाणात मेंदूच्या कोणत्या भागाला कोणत्या कारणामुळे आणि कितपत दुखापत झाली आहे, यांवर

अवलंबून असते. पार्किन (१९९७) यांनी असे सुचविले, की स्मृतिलोपाची काही सामान्य वैशिष्ट्ये ही या लक्षण-समुच्चयाने ग्रस्त असणाऱ्या प्रत्येक रूग्णांत आढळू शकतात. ही सामान्य वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे आहेत:

- अंक विस्तार चाचणीने (digit span test) मूल्यांकन केले असता अल्पकालीन स्मृती सामान्यतः अप्रभावित असलेली दिसते.
- भाषिक क्षमता आणि संकल्पना यांच्याशी संबंधित स्मृती मोठ्या प्रमाणावर विना-बिघाड आणि अबाधित राहते.
- अध्ययन कौशल्ये (Learning skills), प्राथमिकीकरण (priming) आणि अभिसंधान (conditioning) उत्तम कार्य करते. बहुतांशी प्रकरणांत रूग्ण हे स्मृतिलोपाच्या आरंभापूर्वी प्राप्त केलेल्या कौशल्यांमध्ये व्यस्त राहण्यास सक्षम असू शकतात. उदाहरणार्थ, एखादे वाद्य वाजवणे अथवा पोहणे.
- दीर्घकाळ टिकणारी आणि गंभीर स्थिती ही 'उत्तरकालीक स्मृतिलोप' (Anterograde amnesia) म्हणून ओळखली जाते, ज्यामध्ये स्मृतिलोपाच्या आरंभानंतर घडणाऱ्या घटनांच्या स्मृतीचा ऱ्हास होतो, ज्यामुळे रूग्णाला नवीन स्मृती निर्माण करणे अवघड जाते.
- ज्या रूग्णांमध्ये स्मृतिलोपापूर्वी घडलेल्या घटनांच्या स्मृतीचा ऱ्हास होतो, अशा स्थितीला 'पूर्वकालीक स्मृतिलोप' (Retrograde Amnesia) असे म्हटले जाते. या स्थितीमध्ये जुन्या घटना किंवा जुन्या आठवणींचे स्मरण करण्यासाठी अक्षमतेचा समावेश होतो.

आपण वरील अभ्यासलेल्या एच. एम. नावाच्या एका २७ वर्षीय पुरूष रूग्णाच्या घटनेमुळे बोधनिक मानसशास्त्राचा दीर्घकालीन स्मृतीकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन बदलून गेला. त्या रूग्णाची वैद्यकीय माहिती पुढीलप्रमाणे.

या रूग्णाचा जन्म १९२६ मध्ये हार्टफोर्ड, कनेक्टिकट येथे झाला आणि तो त्याच्या पालकांचा एकुलता एक मुलगा होता. वयाच्या सातव्या वर्षी त्याला एका सायकलस्वाराने धक्का दिल्यामुळे तो पडला आणि काही मिनिटांसाठी बेशुद्ध होता (स्कोविल आणि मिल्नर, १९५७). वयाच्या दहाव्या वर्षापासून त्याला अपस्माराचे सौम्य स्वरूपाचे झटके येण्यास सुरूवात झाली. या रूग्णाच्या कुटुंबामध्ये अपस्माराची पार्श्वभूमी होती. त्यामुळे त्याची अपस्माराची स्थिती कुटुंबातील अपस्माराच्या पार्श्वभूमीमुळे विकसित झाली की त्या अपघातामुळे, हे स्पष्ट होत नव्हते (कॉर्किन, २००२). वयाच्या सोळाव्या वर्षापर्यंत त्याची अवस्था खालावत गेली आणि कोणत्याही धोक्याच्या सूचनांशिवाय त्याला अपस्माराचे झटके नियमितपणे येणे सुरू झाले, ज्यामध्ये मूत्रमार्गात असंयम, जीभ चावणे, चेतना नष्ट होणे आणि त्यानंतर तंद्री लागणे, यांचा समावेश होता (स्कोविल आणि मिल्नर, १९५७). तो औषधोपचारांना प्रतिसाद देत नसल्यामुळे त्याच्या स्थितीची गंभीरता कालांतराने वाढली, ज्यामुळे त्याच्या जीवन-गुणवत्तेवर मोठ्या प्रमाणात परिणाम झाला.

अपस्माराचे झटके नियंत्रित करण्यासाठी त्याच्यावर वयाच्या सत्ताविसाव्या वर्षी मेंदूची शस्त्रक्रिया करण्यात आली, ज्यामध्ये प्र-मस्तिष्क खंड (amygdala), अग्रीय-

हिप्पोकॅंपसचा २/३ भाग (anterior two-thirds of the hippocampus), हिप्पोकॅंपल गायरस लगतचा भाग (adjacent hippocampal gyrus) आणि परा-हिप्पोकॅम्पल गायरस (parahippocampal gyrus) काढून टाकण्यात आले (स्क्वायर,२००९). या शस्त्रक्रियेनंतर त्याच्या अपस्माराच्या झटक्यांचे प्रमाण नाट्यमयरित्या कमी झाले. परंतु, त्याला आत्यंतिक आणि प्रचलित अशा स्मृतीच्या विकाराने ग्रासले, जो स्मृती कमतरतेशी निगडीत 'स्मृतिलोप-लक्षण समुच्चय' म्हणून ओळखला जाणारा तिचा एक प्रकार आहे (गिल्हूली, २०१४).

या रूग्णाला उत्तरकालीन स्मृतिलोपाने ग्रासले, जो आजार शस्त्रक्रियेनंतर प्राप्त होणारी नवी माहिती धारण करून ठेवण्याच्या अक्षमतेने चिन्हांकित होतो. तो त्याच्याबरोबर नियमितपणे काम करत असलेल्या संशोधकांना देखील तो ओळखू शकत नसे. रूग्णाने नवीन शब्द अथवा नवीन गोष्टी शिकण्याच्या क्षमतेवर परिणाम झाला होता. शस्त्रक्रियेनंतर भेटलेल्या माणसांनादेखील तो ओळखू शकत नव्हता. जेवण झाल्यांनतर अर्ध्या तासाने तो हे विसरत असे, की त्याचे जेवण झाले आहे का. जोपर्यंत माहिती त्याच्या बोधावस्थेत आहे, केवळ तोपर्यंत ती माहिती त्याच्या लक्षात राहत असे, असे दिसून आले. त्यांनतर केलेल्या संशोधनामध्ये असे आढळून आले, की त्या रूग्णाच्या स्मृतीतील काही घटक हे पूर्णपणे कार्यरत होते आणि स्मृतिलोपाचा त्यावर कोणताही परिणाम झाला नव्हता.

या रूग्णामध्ये पूर्वकालीक स्मृतिलोपाची देखील काही लक्षणे दिसून आली. पूर्वकालीक स्मृतिलोपामध्ये स्मृतिलोप होण्यापूर्वी घडलेल्या घटनांच्या स्मृतीवर परिणाम होतो. या रूग्णामध्ये शस्त्रक्रियेपूर्वी घडलेल्या तीन वर्षांमध्ये साठवलेल्या माहितीचे विस्मरण झाल्याचे आढळून आले (स्कोविल आणि मिल्नेर, १९५७). परंतु नंतर केलेल्या संशोधनामध्ये असे आढळून आले, की गतकाळातील केवळ तीन वर्षे नव्हे, तर त्याच्या अकरा वर्षांपर्यंतच्या घटनांच्या स्मृतीवर परिणाम झाला होता (कॉर्किन, २००२). पूर्वकालीक स्मृतिलोपामध्ये स्मृतिलोपाचा विशिष्ट कालखंड ठळकपणे दिसून येतो. रिबोट कायद्यानुसार (१९८१) तुलनेने नवीन असलेल्या अथवा अलीकडील स्मृतीवर जुन्या स्मृतीपेक्षा स्मृतिलोपाचा अधिक परिणाम दिसून येतो (गिल्हूली २०१४). या तत्त्वानुसार असे आढळून आले, की रूग्णाला त्याच्या सोळाव्या वाढदिवशी आलेल्या झटक्यांबाबत आठवत असे, त्याचबरोबर त्याच्या बालपणीच्या आणि किशोरावस्थेतील घटना आठवत असे. परंतु, शस्त्रक्रियेच्या तीन वर्षांपूर्वी त्याच्या लाडक्या काकांचे झालेले निधन त्याला आठवू शकत नव्हता. त्याचबरोबर, शस्त्रक्रियेपूर्वी भेटलेल्या वैद्यकीय कर्मचाऱ्यांनादेखील ओळखू शकत नव्हता (शिमामुरा, १९९२).

या रूग्णाचे व्यक्तिमत्त्व, बुद्धिमत्ता, संवेदना, आणि भाषा या बाबी कमी अधिक प्रमाणात अबाधित राहिले होत्या. या रूग्णाची विनोदबुद्धीदेखील कायम होती. 'तू काय लक्षात ठेवण्याचा प्रयत्न करतोस?' असे विचारले असता 'मला माहीत नाही कारण मला हे आठवत नाही, मी कशासाठी प्रयत्न केला' असे उत्तर त्याने दिले. यावरून असे दिसून येते, की त्याच्या विकाराविषयी आणि अवस्थेविषयी त्याला पूर्ण कल्पना होती (कॉर्किन, २००२, पृ. १५८). या रूग्णाचा बुद्ध्यांक सर्वसामान्य कक्षेत होता. तथापि, असे दिसून आले, की अपस्माराच्या झटक्यांमध्ये घट झाल्याने त्याच्या बुद्ध्यांकात किंचितशी सुधारणा झाली (कॅलट, २००७). त्याच्या अल्पकालीन स्मृतीवर कोणताही परिणाम झाला नव्हता. त्यामुळे

तो त्याच्या अल्पकालीन स्मृतीमध्ये जोपर्यंत माहितीची उजळणी सुरू आहे, तोपर्यंत संवाद साधू शकत असे किंवा माहिती साठवू शकत असे. त्याची लक्ष केंद्रित करण्याची क्षमता चांगली होती. तसेच जोपर्यंत तो अंकाची तो उजळणी करत असे, तोपर्यंत तीन अंक पंधरा मिनिटांपर्यंत त्याच्या लक्षात राहत असत. परंतु, त्याचे लक्ष दुसऱ्या कामावर गेले, की माहितीचे विस्मरण होत असे. काही गोष्टी करण्याची त्याची क्षमता हळूहळू वाढत गेली. शस्त्रक्रियेनंतर पाच वर्षांनंतर राहायला गेलेल्या त्याच्या घराचा नकाशासुद्धा तो काढू शकला. या रूग्णाच्या उदाहरणाने बोधनिक मानसशास्त्राच्या क्षेत्रात स्मृती प्रक्रियेच्या शास्त्रीय आकलनाला योगदान दिले आणि ते खूपच कौतुकास्पद आहे (कॉर्किन, २००२).

आता आपण उत्तरकालिक आणि पूर्वकालिक स्मृतिलोप काय असतात, हे जाणून घेऊ.

७.२.१ उत्तरकालिक स्मृतिलोप (Anterograde amnesia)

गॅलोटी (२०१४) यांच्या म्हणण्यानुसार उत्तरकालिक स्मृतिलोप हा स्मृतिलोपाचा असा एक प्रकार आहे, ज्याची सुरूवात झाल्यानंतर पुढे कालांतराने तो निवडकरित्या दीर्घकालीन स्मृतीला प्रभावित करतो, कार्यकारी स्मृतीवर (Working Memory) याचा परिणाम होत नाही, स्मृती चाचणीचा प्रकार कोणताही असला तरीही. सामान्य ज्ञान आणि कौशल्यपूर्ण कृती यांच्याशी निगडीत स्मृतीला तो प्रभावित करतो, जरी कौशल्यपूर्ण कृतींच्या अध्ययनाचे स्मरण व्यक्तरित्या केले जाणार नाही. परंतु, त्याची परिणती कौशल्यांशी निगडीत स्मृतींमध्ये होते, ज्या मूळ अध्ययनाच्या संदर्भात अति-विशिष्ट असतात आणि त्या इतर किंवा तत्सम संदर्भात स्थानांतरित केल्या जाऊ शकत नाहीत.

इतर शब्दांत सांगायचे तर, उत्तरकालिक स्मृतिलोपाचा परिणाम हा निवडकरित्या दीर्घकालीन स्मृतीवर दिसून येतो आणि त्याची पाच महत्त्वाची वैशिष्ट्ये आहेत (कोहेन, १९९७). पहिले वैशिष्ट्य म्हणजे उत्तरकालिक स्मृतिलोपाचा परिणाम केवळ दीर्घकालीन स्मृतीवर दिसून येतो, कार्यकारी स्मृतीवर नाही. दुसरा महत्वाचा पैलू असा, की दृश्य, ध्वनी, चव, स्पर्श आणि वास अशा कोणत्याही प्रकारच्या स्मृतीवर उत्तरकालीन स्मृतिलोपाचा परिणाम दिसून येऊ शकतो. कोहेन (१९९७) यांनी नमूद केल्याप्रमाणे "मध्यवर्ती द्विपक्षीय खंड (medial temporal lobe) किंवा मध्यरेखित अग्र-मस्तिष्कपच्छ संरचना (midline diencephalic structures) या मेंदूच्या भागांना दुतर्फी हानी झाल्यामुळे व्यापक उत्तरकालिक स्मृतिलोप (global anterograde amnesia) उद्भवतो, तर याच भागांना झालेल्या एकतर्फी हानीमुळे (unilateral-one-side damage) सामान्यतः केवळ एका विशिष्ट प्रकारच्या, म्हणजेच एक तर शाब्दिक किंवा अभिक्षेत्रीय स्मृतीत बिघाड निर्माण होतो. उत्तरकालीक स्मृतिलोपाने ग्रासलेल्या रूग्णांची स्मरणशक्ती गंभीरपणे बाधित झाल्याचे मुक्त प्रत्यावाहना, प्रत्याभिज्ञान अशा विविध चाचण्यांमधून दिसून येते. तिसरे वैशिष्ट्य असे, की स्मृतिलोपाच्या या प्रकारामध्ये अपघातापूर्वी अथवा स्मृतिलोपापूर्वी ग्रहण केलेल्या सर्वसामान्य माहितीवर कोणताही परिणाम दिसून येत नाही. या प्रकारामध्ये मुख्यत्त्वे नव्याने ग्रहण केलेली माहिती आणि स्मृतीचा ऱ्हास होतो. चौथे वैशिष्ट्य असे, की एखाद्या शिकलेल्या कौशल्यपूर्ण कृतींवर स्मृतिलोपाचा परिणाम दिसून येत नाही, म्हणजेच स्मृतिलोप असणारे रूग्ण संगीतवाद्य वाजवणे किवा स्वयंपाक करणे यांसारखी अर्जित कौशल्ये विसरत नाहीत. स्मृतिलोपाच्या अवस्थेमध्येदेखील त्यांना नवीन

कौशल्ये शिकवता येऊ शकतात, ज्यामध्ये त्यांच्या अध्ययन आकृतिबंधांमध्ये सामान्य अध्ययन वक्र आलेख/वक्रालेख (normal learning curve) दिसून येतो. पाचवे वैशिष्ट्य असे सांगते, की स्मृतिलोप झालेले रूग्ण नवीन कौशल्ये प्राप्त करू शकतात, परंतु ते कौशल्य अति-विशिष्ट स्मृतींमध्येच दिसून येते, म्हणजेच ज्या परिस्थितीत त्यांनी एखादे कौशल्य प्राप्त केले, केवळ त्याच स्थितींशी आत्यंतिक साद्धर्म्य असणाऱ्या स्थितींमध्ये रूग्ण ती कौशल्ये आठवू शकतात. यातून संस्करण विशिष्टतेचे आत्यंतिक उदाहरण दिसून येते (गॅलोटी, २०१४).

७.२.२ Retrograde amnesia (पूर्वकालीक स्मृतिलोप)

गॅलोटी (२०१४) यांच्या मते, प्रत्येक स्मृतिलोपाच्या उदाहरणात पूर्वकालिक स्मृतिलोपाचा काही अंशी समावेश असतो, परंतु स्मृतिलोपाचा कालखंड मात्र प्रत्येक घटनेप्रमाणे वेगळा असू शकतो. स्मृतिलोपाच्या काही काळ आधी ग्रहण केलेल्या अथवा साठवलेल्या स्मृतीवर स्मृतिलोपाचा अधिक खोलवर आणि गंभीर परिणाम दिसून येतो. काही घटनांमध्ये नष्ट झालेली पूर्वकालिक माहिती पुन्हा प्राप्त करता येणे अनेकदा शक्य असते. भाषा, सामान्य ज्ञान, वेदनिक (perceptual), सामाजिक, आणि इतर कौशल्ये यांसारख्या पूर्वकालिक स्मृतिलोपापूर्वी ग्रहण केलेल्या गोष्टींवर स्मृतिलोपाचा परिणाम दिसून येत नाही.

उत्तरकालीन स्मृतिलोपाप्रमाणेच या स्मृतिलोपात होणाऱ्या स्मृतीच्या ऱ्हासामध्ये काही प्रमाणात साद्धर्म्य आहे, परंतु त्याचप्रमाणे काही महत्त्वाचे फरकदेखील आहेत. एक ठळक वैशिष्ट्य म्हणजे स्मृतिलोप असणाऱ्या सर्वच रूग्णांमध्ये पूर्वकालीक स्मृतिलोपाची थोडीशी लक्षणे दिसून येतात. परंतु, उत्तरकालीन स्मृतिलोपाची लक्षणे दिसतीलच असे नाही. कोहेन (१९९७) यांनी पूर्वकालीक स्मृतिलोपाची काही वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सुचविली आहेत. पहिले वैशिष्ट्य असे, की स्मृतिलोपाचा कालखंड हा प्रत्येक रूग्णामध्ये वेगळा असतो. अल्झायमर्स, पार्किन्सन्स, हंटिंग्टन्झ, तसेच कोर्साकॉफ्स हे आजार असणाऱ्या रूग्णांमध्ये दशकानुदशके प्राप्त केलेल्या आणि संचयित स्मृतीच्या ऱ्हासाबरोबरच द्विपक्षीय विस्तारित स्मृतिलोप (temporal extensive amnesia) आढळण्याची शक्यता असते. डोक्याच्या गंभीर दुखापतीपासून ग्रस्त किंवा जे द्विपक्षीय विद्युत-प्रेरित झटके/आघात उपचार (bilateral ECT) घेतलेल्या रूग्णांमध्ये पूर्वकालिक स्मृतिलोप हा तात्पुरत्या कालखंडासाठी मर्यादित असतो, ज्यामध्ये ते काही आठवडे अथवा काही महिन्यांसाठी स्मृती गमावतात. बहुतांशी उदाहरणांत, विशेषतः विद्युत-प्रेरित आघात उपचारपद्धती संदर्भात, रूग्ण त्यांची गमावलेली स्मृती पूर्णत: किंवा अंशतः पुनर्प्राप्त करतात. निरीक्षणातून असे दिसून आले आहे, की हिप्पोकॅंपस (hippocampal area) या भागाला दुखापत झाल्यामुळे देखील पूर्वकालीक स्मृतीनाश होऊ शकतो. विद्युताघात पद्धतीने उपचार घेणाऱ्या रूग्णांवर संशोधन केले असता असे आढळून आले, की तुलनेने नवीन असलेल्या स्मृतींचा ऱ्हास होण्याची शक्यता अधिक असते (कोहेन ,१९९७ , पृ ३३०)." विद्युताघात पद्धतीने उपचार घेणाऱ्या रूग्णांमध्ये सर्वात अलीकडील, तुलनेने नवीन असलेल्या स्मृती नष्ट होण्याची शक्यता जास्त असते असे आढळून आले (कोहेन,१९९७). विद्युताघात पद्धतीने उपचार घेणाऱ्या रूग्णांमध्ये पूर्ण सुधारणा होणे शक्य असते, परंतु ज्या रूग्णांना गंभीर इजा झाली आहे, अशा रूग्णांच्या सुधारणेत फरक दिसू शकतो, अशा रूग्णांच्या पूर्वकालीन स्मृतिलोपामध्ये कालांतराने सुधारणा दिसून येते, ज्यामध्ये तुलनेने नवीन

असलेल्या स्मृती पुन्हा आठवण्याची शक्यता जास्त असते (गॅलोटी, २०१४, पृ २२४). तिसरे वैशिष्ट्य असे, की ज्या माहितीचे स्मृतिलोपापूर्वी पुनर्अध्ययन झाले आहे, म्हणजेच जी माहिती रूग्णाच्या सवयीची आहे ,अथवा ज्याविषयी रूग्णाला पूर्ण माहिती आहे, अशा गोष्टी भाषा, सामाजिक, आकलनीय आणि संवेदन कौशल्ये यांवर पूर्वकालीक स्मृतिलोपाचा परिणाम होत नाही. परंतु स्मृतिलोपाबरोबरच जर स्मृतिभ्रंशाची (dementia) लक्षणे असतील, तर अशा गंभीर स्वरूपाच्या घटनांमध्ये या माहितीवर देखील परिणाम होऊ शकतो (कोहेन १९९७, पृ ३३९). शेवटचे वैशिष्ट्य असे, अशा दोन्ही प्रकारच्या स्मृतिलोपामध्ये कौशल्याची कामे अबाधित राहतात. उजळणीशिवायदेखील पूर्वकालीक स्मृतिलोपाच्या रूग्णांमध्ये अध्ययनाचा आणि सुधारणेचा सर्वसामान्य वक्र (normal curve of learning) दिसून येतो.

उत्तरकालिक आणि पूर्वकालिक स्मृतिलोप यांची वैशिष्ट्ये आणि त्यांतील फरक जाणून घेतल्यावर आता आपण स्मृतिलोपाची कारणे समजून घेऊ.

स्मृतिलोपाची अनेक कारणे असू शकतात. त्यांतील एक मुख्य कारण म्हणजे मेंदूची शस्त्रक्रिया. त्याचप्रमाणे, स्मृतिलोपाच्या इतर कारणांमध्ये मेंदूला होणारे संसर्ग, जसे की एकपथी परिसर्प मस्तिष्क दाह (herpes simplex encephalitis), तसेच, कोर्साकोफ लक्षण-समुच्चय (Korsakoff's syndrome), डोक्याला झालेली दुखापत, किंवा आघात (stroke) यांसारख्या परिस्थिती यांचा समावेश होतो (पार्किन आणि लेंग, १९९३). कोर्साकोफ लक्षण-समुच्चय, जो वेर्निक-कोर्साकोफ लक्षण-समुच्चय (Wernicke-Korsakoff's syndrome) म्हणून देखील ओळखला जातो, तो बी १२ (थायमिन - thiamine) या जीवनसत्त्वाच्या कमतरतेमुळे मेंदूला होणाऱ्या हानीमुळे होतो. पूर्व-प्रवण व्यक्तींमध्ये प्रदीर्घकाळ मद्य सेवन किंवा पोषणद्रव्यांची अपर्याप्तता यांमुळेदेखील तो उद्भवू शकतो. या थायमिन कमतरतेच्या परिस्थितीचे अनेकदा निदान होत नाही, ज्यामुळे थायमिनची मात्रा घेण्याची संधी चुकते. अनेकदा मद्य सेवनाची लक्षणे ही एकसारखीच असल्याने हे निदान होत नाही आणि परिणामी गंभीर समस्या उद्भवतात. कोर्साकोफ लक्षण-समुच्चय हा स्तनाकार शरीर (mammillary body), अग्र-मस्तिष्क भाग (frontal brain areas) आणि अभिवाही मस्तिष्क केंद्राचा भाग (thalamic region of the brain) या भागांना होणाऱ्या हानीशी संबंधित आहे (कोलचेस्टर आणि इतर २००१; कोपेलमन आणि इतर ,२००१)

एखाद्या अपघातामुळे मेंदूला इजा झाल्यासदेखील स्मृतिलोप होऊ शकतो (स्क्वायर आणि स्लेटर, १९७८; ट्युबर आणि इतर, १९६८). मेंदूमध्ये एकपथी परिसर्प मस्तिष्क दाह या आजाराच्या झालेल्या संक्रमणामुळे देखील स्मृतिलोप होण्याची शक्यता असते. संक्रमणाच्या अल्प कालावधीतदेखील हे मेंदूच्या द्विपक्षीय खंडांना (temporal lobes) गंभीर इजा करू शकते. या संक्रमणामुळे स्मृतिलोप झालेल्या रूग्णाला एका कौशल्याच्या कामाविषयी विचारले गेले, त्याला ती गोष्ट माहित आहे की नाही हे तो ओळखू शकला नाही, परंतु ती गोष्ट तो करून दाखवू शकला. हे सबोध आठवणीच्या अनुपस्थितीतदेखील अबाधित राहणाऱ्या कौशल्य अध्ययनाचे उदाहरण आहे (गिल्हूली आणि इतर, २०१४).

स्मृतिलोपाच्या विकारामध्ये भाषा आणि संकल्पना अनेकदा अबाधित राहतात. रूग्ण नियमित बोलत असलेली भाषा त्याला समजू शकते, तसेच त्या भाषेत विचारलेला प्रश्न रूग्णाला समजू शकतो, तसेच एखादी वस्तू आणि त्याचा उपयोगदेखील रूग्ण ओळखू शकतो. संशोधकांच्या मते, भाषा आणि संकल्पना यांचे ग्रहण हे सुरूवातीच्या काही वर्षांमध्ये होते. भाषा आणि संकल्पना यांविषयक स्मृती लवकर ग्रहण केली जाते म्हणून ती अबाधित राहते, की भूतकाळातील घटनांच्या पुरावलोकनापेक्षा ती वेगळी असते म्हणून ती अबाधित राहते, याबाबत अचूक अंदाज बांधता येत नाही. अशा घटनांचा अभ्यास करताना विस्मरणाचे कारण स्मृतिभंश आहे की स्मृतीच्या सांकेतिकरणातील अपयश हे आहे, हे जाणून घेणे आवश्यक आहे (लॉफ्टस, १९८०, पृ. ७४).

अनेक बोधनिक मानसशास्त्रज्ञ आणि चेता-मानसशास्त्रज्ञ यांच्या मते, दीर्घकालीन स्मृतीचे संघटन आणि मांडणी ही स्मृतिलोपाच्या अभ्यासाशी निगडित आहे. अल्पकालीन स्मृतीला कोणताही धक्का न पोहोचता देखील दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये ऱ्हास दिसून येतो. यावरूनच असे सिद्ध होते, की अल्प- आणि दीर्घकालीन स्मृती स्वतंत्र आहेत. स्वतःविषयीची माहिती, एखाद्या घटनेची स्मृती, स्मृतिलोपामध्ये नष्ट होऊ शकते, परंतु नियमित सराव केलेली माहिती अथवा कौशल्यावर स्मृतिलोपाचा परिणाम दिसून येत नाही, यावरून असे संभवते की माहितीच्या प्रकारानुसार स्मृतीचे विविध प्रकार असू शकतात. नवीन स्मृतींचे ग्रहण झाल्यानंतर नवीन आठवणींमध्ये काही काळ चेताशास्त्रीय बदल होतात (गॅलोटी, २०१४, पृ. २२६). संशोधनातून असे सिद्ध झाले आहे, की हिप्पोकॅंपस या मेंदूच्या भागाची स्मृतीच्या पुनर्प्राप्तीमध्ये महत्वाची भूमिका असते, परंतु सर्वच प्रकारच्या दीर्घकालीन स्मृतीच्या प्रक्रियेमध्ये हिप्पोकॅंपसचा समावेश असेलच असे नाही.

यावरून आपण म्हणू शकतो, की सर्वच बोधनिक क्षमता कमी अधिक प्रमाणात स्मृतीवर अवलंबून असतात. सर्व प्रकारच्या बोधनिक प्रक्रियेमध्ये स्मृतीची महत्वाची भूमिका असते. स्मृतीवर अजूनही संशोधन सुरू आहे. स्मृती क्षेत्रातील नवनवीन संशोधनामुळे स्मृतीच्या इतर क्षेत्रांमध्ये देखील नवीन विकास होऊ शकतो. आता पुढील भागात आपण दीर्घकालीन स्मृतीच्या रचनेचा अभ्यास करू.

७.३ दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना (The structure of LTM)

पुढील प्रश्नाची उत्तरे द्या:

- पुढीलपैकी कोणत्या फळाचा आकार जास्त गोलाकार आहे? सफरचंद ,आंबा, केळी
- तुमच्या आवडत्या गाण्याचे शब्द आठवा.
- तुम्ही तुमचा भ्रमणध्वनी विद्युतप्रभारित/ चार्ज कसा करता?
- भारताचा स्वातंत्र्य दिन कधी साजरा करतात?
- ५×४ = ? किंवा १२- ७ =?

वरील दिलेल्या प्रत्येक प्रश्नाचे उत्तर देण्यासाठी तुम्हाला दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवलेल्या माहितीचा उपयोग करावा लागतो. काही वेळेला आपल्याला उत्तर चटकन

आठवतात, तर काही वेळेला आपल्याला कष्ट घ्यावे लागतात. दोन्ही प्रकारामध्ये माहिती ही दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवली जाते.

विल्यम जेम्स यांनी १९८० मध्ये प्राथमिक स्मृती (primary memory) आणि दुय्यम स्मृती (secondary memory) यांमधील फरक स्पष्ट केला. विल्यम जेम्स यांच्या मतानुसार, दीर्घकालीन स्मृती अथवा दुय्यम स्मृती हे असे एक भांडार अथवा असा साठा आहे, ज्यामध्ये वर्तमानात बोधवस्थेत नसलेली माहिती साठवली जाते आणि आवश्यकतेनुसार ती पुन्हा स्मृतीपटलावर आणून वापरली जाते. आपण जेव्हा एखादी गोष्ट आठवण्याचा प्रयत्न करतो, तेव्हा आपण अल्पकालीन स्मृतीचा वापर करतो. आपण वर्तमानात एखादी गोष्ट जाणीवपूर्वक आठवत नसलो, तरीही सर्व प्रकारच्या स्मृतीची साठवण अथवा संग्रह दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये केला जातो.

अशी कल्पना करा, की दीर्घकालीन स्मृती संगणकातील माहिती संग्राहकाप्रमाणे (हार्ड ड्राईव्ह) आहे. ज्याप्रमाणे संगणकातील माहिती संग्राहकामध्ये गाणी, प्रतिमा, दस्तऐवज अशा सर्व प्रकारच्या माहितीचा साठा केला जातो, त्याचप्रमाणे दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये देखील सर्व प्रकारच्या माहितीची साठवण केली जाते. समजा, आपल्याला संगणकावर विशिष्ट प्रकारची संचिका/फाईल उघडायची असेल, तर आपण त्याप्रमाणे त्या त्या अँप्लिकेशनचा/ उपयोजन माध्यमाचा उपयोग करतो. उदाहरणार्थ, एखादी प्रतिमा उघडण्यासाठी त्या प्रतिमा माध्यमाचा उपयोग होईल, एखादे वेबपेज गुगलमध्ये उघडले जाईल. या उपयोजन माध्यमाची तुलना अल्पकालीन स्मृती किंवा कार्यकारी स्मृतीशी करता येईल. दीर्घकालीन स्मृती ही संगणकाळातील माहिती संग्राहकाप्रमाणे काम करते, तर अल्पकालीन स्मृती आणि कार्यकारी स्मृती ही उपयोजन माध्यमाप्रमाणे काम करते. रस्त्यावर चालताना आपण समोरून येणाऱ्या व्यक्तीला ओळखतो आणि नावाने हाक मारतो, किंवा एखाद्या सिनेमातील एखाद्या कलाकाराचे नाव आपल्याला आठवते, किंवा एखादे शिकलेले वाद्य आपण वाजवतो, या सर्वच गोष्टींमध्ये आपण दीर्घकालीन स्मृतीचा वापर करत असतो.

७.४ बहुविध स्मृती-प्रणालीचे प्रारूप (Multiple Memory System Model)

मागील विभागामध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे अल्पकालीन स्मृती आणि कार्यकारी स्मृती यांचे स्वतंत्र घटक आहेत. परंतु अटकिन्सन आणि शिफ्रीन (१९६५) यांनी दीर्घकालीन स्मृतीची मांडणी एकल साठा स्वरूपात केली. ही मांडणी सर्व संशोधकांनी मान्य केली नाही. काही संशोधकांच्या म्हणण्यानुसार दीर्घकालीन स्मृतीचेदेखील विविध घटक अस्तित्वात आहेत. परंतु, या घटकांची एकूण संख्या किती, त्याचे स्वरूप कसे आहे आणि त्यांचे परस्पर संबंध कसे आहेत, याबाबत अचूक अंदाज बांधला गेला नाही आणि या विषयावर वाद कायम आहेत.

हर्मन एबिंगहाऊस (१८८५) यांनी लिहिलेल्या “युबेर दास गेडेख्तनीस” - ‘Über das Gedächtnis (स्मृतीविषयी) या पुस्तकामध्ये स्मृतीचा नियोजनबद्ध पद्धतीने केलेला

अभ्यास नमूद केला आहे. त्यांचे संशोधन हे यंत्रवत शाब्दिक अध्ययन (rote verbal learning) या स्मृतीच्या विशिष्ट घटकावर केंद्रित होते. शाब्दिक अध्ययनामध्ये शब्द अथवा वाक्ये अध्ययन करून ती लक्षात ठेवणे याचा समावेश होतो (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २६०) या प्रकारच्या अध्यायामध्ये एका विशिष्ट प्रकारची म्हणजेच अर्थहीन शब्दांची यादी पाठ करून ती आठवणे याचादेखील समावेश होतो. एबिंगहाउस यांनी त्याच्या संशोधनामध्ये अशाच तीन अक्षरी अर्थहीन शब्दांचा वापर केला, उदाहरणार्थ, MIR, VOL, RAB इत्यादी. तीन अक्षरी अर्थहीन शब्दांची मांडणी स्वर-व्यंजन-स्वर याप्रमाणे केली होती. त्याने स्वतःलाच संशोधनामध्ये प्रयुक्त करून घेतले होते. अशी अर्थहीन अक्षरांची यादी करून ती पाठ होईपर्यंत त्याने त्याचे वारंवार पठण केले. जोपर्यंत तो सर्व यादी कोणत्याही त्रुटीशिवाय बरोबर आठवत नाहीत, तोपर्यंत यादीतील सर्व अर्थहीन शब्द लक्षात ठेवण्यासाठी लागणारा वेळ आणि लक्षात ठेवण्यासाठी आवश्यक असलेल्या पुनरावृत्ती संख्या मोजली. या संशोधनातून स्मृतीबाबत आणि विस्मरणाबाबत अनेक खुलासे केले, ज्याविषयी आपण पुढील घटकामध्ये समजून घेऊ.

अनेक संशोधकांनी स्मृतीवर अभ्यास केला आणि दीर्घकालीन स्मृतीचे विविध प्रकार मांडले. एका उपहासात्मक प्रबंधामध्ये टुलविंग यांनी स्मृतीच्या सर्व प्रकारांची यादी केली आणि स्मृतीचे एकूण २५६ प्रकार आहेत, असे मत मांडले. यामध्ये क्षणदीप स्मृती (flashbulb memory), सारांश स्मृती (gist memory), अबोध स्मृती (non-conscious) इत्यादी स्मृतींचा समावेश होतो. रॉडिजर, मार्च, आणि ली (२००२, पृ. १) यांच्या मते, स्मृती ही व्यापक संकल्पना असून असंख्य मानवी बोधनिक क्षमतांचा समावेश स्मृतीमध्ये होतो. गिल्हूली यांच्या मते, स्मृतीचे वर्गीकरण हे माहितीचे प्रत्यावाहना करताना बोधावस्थेत प्रयत्नपूर्वक माहिती आठवली जाते की नाही, यावरून करण्यात यावे (गिल्हूली आणि इतर, २०१४).

सामान्यतः संशोधकांचे यावर एकमत आहे, की असूचक आणि सूचक स्मृती ज्या अनुक्रमे अव्यक्त स्मृती आणि व्यक्त स्मृती म्हणूनदेखील ओळखल्या जातात, त्या एकमेकांपासून भिन्न आहेत. असूचक किंवा अव्यक्त स्मृतीमध्ये (Non-declarative or implicit memory) माहितीचा वापर अबोधावस्थेत केला जातो. कोणत्याही जाणीवपूर्वक प्रयत्नाशिवाय आधी केलेल्या नियमित सरावातून अथवा अनुभवातून अशा स्मृती तयार होतात. सूचक किंवा व्यक्त स्मृतीमध्ये एखाद्या घटनेची, प्रसंगाची, ठिकाणाची, माहिती जागृतपणे आणि जाणीवपूर्वक माहिती पुन्हा स्मृतीपटलावर आणली जाते (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २६१) याबाबत पुढील घटकामध्ये सखोल अभ्यास करू.

रायल यांच्या मतानुसार, अव्यक्त स्मृती या एखादी गोष्ट 'कशी करायची', तर व्यक्त स्मृती या 'एखादी गोष्ट म्हणजे काय आहे' या प्रश्नाशी निगडित असतात. एखाद्या वाहनाविषयी जाणून घेणे अथवा वाहनाला चार चाके असतात, हे जाणून घेणे, हे व्यक्त स्मृतीचे उदाहरण आहे, तर ते वाहन कसे चालवायचे, हे समजून घेणे अव्यक्त स्मृतीचे उदाहरण आहे. व्यक्त स्मृतीमध्ये आपण एखाद्या गोष्टीविषयी जाणून घेतो, तर अव्यक्त स्मृतीमध्ये एखादी गोष्ट कशी वापरायची किंवा एखाद्या गोष्टीचा उपयोग कसा करावा, हे शिकतो.

सूचक स्मृतीमध्ये दीर्घ स्मृतीतील संग्रहित माहितीच्या सबोध पुन:स्मरणाचा समावेश असतो, तर सबोध नसणाऱ्या, परंतु पूर्व-अध्ययनावर आधारित पुन:स्मरणाचा समावेश

असूचक स्मृतीमध्ये होतो. गाडी कशी चालवावी, याबाबतीत तुम्ही पूर्वी शिकलेले असता, त्यासाठी तुम्हांला बसून ते टप्पे आठवावे लागत नाही किंवा तुम्हांला बशीचा उपयोग करण्याचा हेतू अगोदरच माहीत असतो, त्यासाठी तुम्हाला आठवण्याची आवश्यकता नसते, की अन्न वाढण्यासाठी कशाचा वापर करावा. तुम्हाला गाडी चालवताना किंवा बशीचा वापर करताना त्यामध्ये समाविष्ट असणाऱ्या टप्प्यांविषयी जाणीवपूर्वक विचार करण्याची गरज नसते (ग्राफ आणि शॅक्टर १९८५,१९८७; शॅक्टर १९८७)

स्मृतीच्या काही चाचण्या व्यक्त (सबोध) स्मृतीवर आधारित असतात, ज्यामध्ये जागरूकपणे स्मृतीचे प्रत्यावाहना केले जाते, तर काही चाचण्या अव्यक्त स्मृतीचे मापन करतात. मुक्त प्रत्यावाहना (free recall), सांकेतिक प्रत्यावाहना (cued recall), प्रत्याभिज्ञान (recognition) अशा प्रकारचे मापन व्यक्त स्मृतीवर अवलंबून असते, ज्यामध्ये जागरूकपणे माहिती पुन्हा आठवली जाते. ज्या प्राण्याचे कान मोठे आहेत आणि ज्याला सोंड आहे, अशा प्राण्याचे नाव सांगा किंवा अरबी समुद्राने वेढलेले गेट वे ऑफ इंडिया कोणत्या शहरात आहे?' ही काही सांकेतिक प्रत्यावाहनाची उदाहरणे आहेत. या प्रकारच्या प्रत्यावाहनामध्ये विशिष्ट प्रकारचे संकेत दिलेले असतात. मुक्त प्रत्यावाहनाची काही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे: महाराष्ट्राची राजधानी कोणती? एखाद्या फळाचा (सफरचंदाचा) रंग कोणता? इत्यादी. तर, कुंग फु पांडा तुमचा आवडता सिनेमा आहे का? कन्याकुमारी हे भारताचे सर्वात दक्षिण टोक आहे का? ही काही प्रत्याभिज्ञानाची उदाहरणे आहेत. या सर्व पद्धतींमध्ये व्यक्त स्मृतीचा वापर केला जातो, ज्यामध्ये जाणीवपूर्वक आणि जागरूकपणे माहिती आठवली जाते.

तथापि, शब्द संलग्नता (word association) किंवा शब्द-खंड पूर्ती (word fragment completion) यामध्ये माहिती जागरूकपणे आठवावी लागत नाही. शब्द-खंड पूर्ती ही पूर्वी अध्ययन केलेल्या आणि दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवलेल्या शब्दांचे आणि स्मृतीचे मापन करण्याची एक पद्धत आहे. या प्रकारामध्ये अपूर्ण शब्द सादर केला जातो आणि अपूर्ण शब्द पूर्ण करायचे असतात. उदाहरणार्थ E _ E _ _ A _ T (योग्य उत्तर ELEPHANT), _ I C _ O _ Y (VICTORY).

अव्यक्त स्मृतीचे मापन करण्याची दुसरी पद्धत म्हणजे शब्द संलग्नता पद्धत (word association method). स्थान पद्धतीमध्ये (method of loci) परिचित ठिकाणांची एक सूची बनवून त्यापासून एक काल्पनिक कथा बनवली जाते आणि त्यायोगे शब्द लक्षात ठेवले जातात. उदाहरणार्थ, प्रथम प्रयुक्तांसमोर शब्दांची यादी सादर केली जाते (पेन, बॅग, शर्ट, तेल, इत्यादी). त्यानंतर प्रयुक्ताला स्टेशनपासून घरापर्यंतच्या वाटेवरील दुकाने यांसारख्या मार्गावरील ठिकाणांची मालिका आठवावी लागेल. त्यानंतर, प्रयुक्ताला प्रथम शब्द आणि प्रथम ठिकाणाची परस्परसंवादी प्रतिमा (Interactive Image) तयार करावी लागेल. उदाहरणार्थ, पहिल्या दुकानात विकले जाणारे पेन हरवले. जितकी प्रतिमा विचित्र तितकी स्मृती चांगली. दुसरी पद्धत म्हणजे आधार प्रणाली (peg system). या पद्धतीमध्ये आपण स्वतःची अशी पद्धत वापरू शकतो. उदाहरणार्थ, शब्दांची यादी लक्षात ठेवण्यासाठी आपण यमक असलेल्या शब्दांचा (एक – केक, दोन – फोन, तीन – पिन, चार – कार) अशा प्रकारे वापर करू शकतो. सर्व शब्द संलग्नता पद्धतीमध्ये ज्याच्याशी आपला काही वैयक्तिक संबंध आहे अशा एखाद्या गोष्टीशी आपण शब्द जोडत असतो.

या पाठात अगोदर उल्लेख केलेल्या रूग्णाच्या उदाहरणामुळे आपणास असूचक आणि सूचक स्मृतीमधील फरक समजण्यास मदत होते. रूग्णाच्या स्मृतिलोपामुळे त्याच्या सूचक स्मृतीचा ऱ्हास झाला, परंतु त्याच्या असूचक स्मृतीवर परिणाम झाला नाही. स्मृतिलोपानांतरदेखील तो रूग्ण नवीन गोष्टी शिकू शकत असे. परंतु, त्याच्यावर उपचार करणाऱ्या डॉक्टरांना तो ओळखू शकत नसे. स्पिअर्स आणि इतर (२००१) यांनी स्मृतिलोपाची १४७ प्रकरणे अभ्यासली आणि त्यामध्ये असे आढळून आले, की असूचक स्मृतीवर परिणाम होत नाही आणि ती अबाधित राहते, परंतु सूचक स्मृतीमध्ये समस्या आढळल्या.

स्मृतिलोपाने ग्रासलेल्या एका महिलेची वैद्यकीय घटना -

स्विस मनोविकारतज्ज्ञा एडोअर्ड क्लॅपेरेडे (१९९१) यांनी ते उपचार करत असलेल्या एका स्मृतिलोपाने ग्रासलेल्या स्त्रीचे प्रकरण सादर केले. ती पाच वर्षांसाठी रूग्णालयामध्ये उपचार घेत होती, परंतु तरीदेखील तिच्यावर दररोज उपचार करणाऱ्या परिचारिका आणि वैद्यकीय कर्मचाऱ्यांनादेखील ती ओळखत नसे. मिनिटापूर्वी झालेल्या घटना आणि तिला सांगितलेली माहितीदेखील ती विसरत असे. तीव्र छाप सूचित करण्यासाठी तिच्यावर सुई/टाचणी टोचणे (pin prick) ही पद्धत वापरण्याचे ठरले. क्लॅपेरेडे त्या स्त्रीला भेटायला गेले आणि त्यांनी आपल्या हातात एक टाचणी लपवली होती, जी हस्तांदोलन करताना तिला टोचू शकेल. जेव्हा क्लॅपेरेडे यांनी हस्तांदोलनासाठी हात पुढे केला, तेव्हा त्या स्त्रीनेदेखील त्याला अभिवादन केले आणि तिला टाचणी टोचली, परंतु टाचणी टोचल्याचे ती विसरली, असे दिसून आले. काही वेळाने क्लॅपेरेडे यांनी तिला हस्तांदोलन करण्यासाठी पुन्हा हात पुढे केला, परंतु यावेळी टाचणी टोचलेल्या वेदनांची कोणतीही जाणीव नसतानादेखील तिने हात मिळवण्यास नकार दिला. तिने हात का मिळवला नाही, असे विचारले असता तिने सांगितले, की एखाद्याला अभिवादन करायचे की नाही, हे ठरवण्याचा तिला पूर्ण अधिकार आहे, तसेच हस्तांदोलन करायला नकार दिल्याचे कारण विचारले असता तिने स्पष्ट केले, की क्लॅपेरेडे यांच्या हातात कदाचित एक टाचणी आहे. यावरून असे दिसून येते, की जरी या घटनेची जाणीवपूर्वक आठवण नसली, तरी काही प्रमाणात स्मृतीची साठवण झाली होती, ज्यामुळे तिने क्लॅपेरेडे यांना हात मिळवण्यास नकार दिला. या घटनेवरून बॅडली यांनी असे नमूद केले, की स्मृतिलोपामधील अध्ययन हे वैविध्यपूर्ण विविध कार्यांसाठी विस्तारले जाऊ शकते, ज्यासाठी म्हणजेच मूळ अध्ययन प्रसंगांच्या पुनर्प्राप्तीसाठी व्यक्त स्मृतीची गरज भासत नाही (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २६२).

टुलविंग यांनी त्रि-खंडीय (tri-partite model) म्हणून ओळखले जाणारे दीर्घकालीन स्मृतीचे तीन भागांचे/खंडांचे प्रारूप सुचविले. टुलविंग यांनी सूचक स्मृतीमध्ये, प्रासंगिक स्मृती आणि अर्थ-स्मृती असे विभाजन केले. प्रासंगिक स्मृतीमध्ये स्व-चरित्रात्मक स्मृतीसहित वैयक्तिक अनुभव, घटना, प्रसंग यांसंबंधीच्या स्मृतीचा समावेश होतो, तर अर्थ-स्मृती ही जगाविषयीचे (सामान्य) ज्ञान आणि वस्तुस्थिती, संकल्पना आणि भाषा यांविषयीची स्मृती असते.

घटनेच्या वेळेवर आधारित कालखंड हा प्रासंगिक स्मृतीच्या प्रत्यावाहनासाठी जबाबदार असतो, तर अर्थ-स्मृतीच्या प्रत्यावाहनासाठी कालखंड जबाबदार नसतो. आपण एखादा

शब्द पाहिला, हे लक्षात ठेवणे आणि त्या शब्दाचा अर्थ समजून घेणे यात फरक आहे, याचे उदाहरण टुलविंग यांनी दिले आहे (गिल्हूली आणि इतर, पृ. २६३). टुलविंग (१९७२) यांच्या मतानुसार, प्रासंगिक आणि अर्थ-स्मृती यांमध्ये काही महत्त्वाचे फरक आहेत. प्रासंगिक स्मृती ही एखाद्या घटनेच्या परिस्थितीच्या आणि एखाद्या अनुभवाच्या स्मृतीशी निगडित आहे, तर अर्थ-स्मृती ही भाषा, वस्तुस्थिती आणि ज्ञान यांसंबंधित स्मृती आहे. प्रासंगिक स्मृतीचे स्वरूप अनुभवात्मक आहे आणि वेळेशी निगडित आहे, तर अर्थ-स्मृतीचे स्वरूप प्रतिकात्मक असून कालखंडावर अवलंबून नाही. टुलविंग यांच्या म्हणण्यानुसार प्रासंगिक स्मृतीमध्ये व्यत्ययाचा संभव अधिक असतो, तर अर्थ-स्मृतीमध्ये व्यत्ययाचा संभव तुलनेने कमी असतो. प्रासंगिक स्मृतीत मुख्यत्वे 'केव्हा' आणि 'कुठे' हे प्रश्न संबोधले जातात, तर अर्थ-स्मृतीमध्ये 'काय' हा प्रश्न संबोधला जातो.

तथापि, प्रासंगिक स्मृती आणि अर्थ-स्मृती यांमध्ये नेमका असा स्पष्ट भेद आहे, याबाबत बोधनिक शास्त्रातील संशोधकांचे एकमत नाही. कोहेन आणि स्क्वायर (१९८१) यांच्या मतानुसार, सर्वच प्रकारच्या स्मृतीच्या शाखांचे वर्गीकरण घटना प्रसंग अथवा अर्थ-स्मृतीमध्ये काटेकोरपणे करता येणार नाही. उदाहरणार्थ, जर तुम्हाला कोणी विचारले, "तुम्ही चांगले गायक आहात का?" तर त्याचे उत्तर पुढील मुद्द्यांवर आधारित असेल- तुम्ही अलीकडे केलेले एखादी कार्यप्रदर्शन (प्रासंगिक स्मृती), संगीत शिकण्याचा अनुभव, तुम्ही संगीतामधील उत्तीर्ण केलेल्या परीक्षा (अर्थ-स्मृती) आणि या दोन्ही प्रकारच्या स्मृतींचे संयोजन (आत्मचरित्रात्मक स्मृती).

स्क्वायर यांनी सुचविल्यानुसार, दीर्घकालीन स्मृतीचा विचार हा सूचक (व्यक्त) आणि असूचक (अव्यक्त) स्मृती यांमध्ये भेद करणारी स्मृती म्हणून केला जावा (१९८६, १९९३, २००४), जेथे वाचक स्मृतीमध्ये प्रासंगिक स्मृती आणि अर्थ-स्मृती यांचा समावेश होतो (गिल्हूली आणि इतर, २०१४).

स्क्वायर (२००४) यांनी प्रस्तावित केल्याप्रमाणे स्मृतीचे व्यापक वर्गीकरण सूचक आणि असूचक स्मृती यांमध्ये केले जावे. सूचक स्मृतीचे वर्गीकरण हे पुढे वस्तुस्थिती आणि आकडे यांमध्ये केले जाते आणि या स्मृतीशी संबंधित असणारा मेंदूचा भाग, म्हणजे मध्य द्विपक्षीय खंड अग्र-मस्तिष्क-पच्छ (medial temporal lobe diencephalon). असूचक स्मृती ही पुढे चार भागांमध्ये विभागली जाते: मेंदूच्या रेखित पिंड (corpus striatum) या भागाशी निगडित असणारी प्रक्रियात्मक स्मृती (कौशल्ये आणि सवयी); नव-बाह्यपटलाशी (neocortex) संबंधित प्राथमिकीकरण (priming), वेदनिक अध्ययन (perceptual learning); प्रतिक्षिप्त मार्ग (reflex pathways) आणि सरल अभिजात अभिसंधान यांच्याशी संबंधित असंलग्नित अध्ययन (non-associative learning); सरल अभिजात अभिसंधान, ज्यांतील भावनिक प्रतिक्रिया या प्र-मस्तिष्क खंडाशी (amygdala) आणि अस्थीपंजरीय प्रतिक्रिया (skeletal responses) अनुमस्तिष्काशी (cerebellum) संबंधित आहेत.

तथापि, अर्थ-स्मृती आणि प्रासंगिक स्मृती यांची साठवण/जतन स्वतंत्र पद्धतीने केले जाते, की त्यामध्ये काही प्रमाणात परस्परव्याप्ती दिसून येते, याबाबत वाद कायम आहे. परंतु,

संशोधनामध्ये हे सिद्ध झाले आहे, की सूचक आणि असूचक स्मृती या स्वतंत्र असून त्यांमध्ये निश्चितपणे फरक आहे.

यापुढील पाठामध्ये आपण सूचक आणि असूचक स्मृती यांचा सखोलपणे अभ्यास करू.

७.५ सारांश

आपण या पाठात पाहिले, की सोप्या शब्दांत दीर्घकालीन स्मृती, म्हणजे माहितीचा अमर्यादित साठा/संग्रह, जो सुस्थितीत राखला जातो आणि दीर्घ काळासाठी पुनर्प्राप्त केला जाऊ शकतो, सामान्यतः आजीवन. दीर्घकालीन स्मृतीची क्षमता ही अमर्याद आहे आणि तिचे अंकांमध्ये मापन केले जाऊ शकत नाही.

बोधनिक मानसशास्त्र आणि चेता-मानसशास्त्र या दोन्हींमध्ये 'स्मृतिलोप' ही संज्ञा 'स्मृतिलोप लक्षण-समुच्चय' या स्थितीला उल्लेखित करते (गिल्हूली आणि इतर, २०१४). ही स्थिती दीर्घकालीन स्मृतीच्या कार्यपद्धतीत बिघाड निर्माण करते.

उत्तरकालिक स्मृतिलोप हा निवडक रित्या दीर्घकालीन स्मृतीवर परिणाम करतो आणि त्याची पाच महत्त्वाची वैशिष्ट्ये आहेत (कोहेन, १९९७). पूर्वकालिक स्मृतिलोप हा त्याच्या आरंभापूर्वी "अति अध्ययन" केलेल्या सामग्री, जसे की भाषा, सामान्य विज्ञान, वेदनिक, सामाजिक, आणि इतर कौशल्ये, यांवर परिणाम करत नाही.

७.६ प्रश्न

१. स्मृती आणि स्मृतिलोप यांचे सविस्तर वर्णन करा.

२. बहुविध स्मृती प्रणाली प्रारूप स्पष्ट करा.

३. खालील संकल्पनांवर लघु टीपा लिहा:

अ) दीर्घकालीन स्मृतीची क्षमता

ब) उत्तरकालिक स्मृतिलोप

क) पूर्वकालिक स्मृतिलोप

ड) दीर्घकालीन स्मृतीची संरचना

७.७ संदर्भ

१. Gilhooly, K.; Lyddy, F. & Pollick, F. (2014). Cognitive Psychology, McGraw Hill Education

२. Galotti, K. M. (2014). Cognitive Psychology: In and Out of the Laboratory. (5th ed.). Sage Publications (Indian reprint 2015).

❖❖❖❖

८

दीर्घकालीन स्मृती - II

घटक संरचना

८.० उद्दिष्ट्ये

८.१ असूचक स्मृती

८.१.१ कौशल्य अध्ययन

८.१.२ सवयीचे अध्ययन

८.१.३ पुनरावृत्ती प्राथमिकीकरण

८.२ सूचक स्मृती

८.२.१ प्रासंगिक स्मृती

८.२.२ भविष्यलक्षी स्मृती

८.२.३ स्व-चरित्रात्मक स्मृती

८.२.४ अर्थ-स्मृती

८.३ सारांश

८.४ प्रश्न

८.५ संदर्भ

८.० उद्दिष्ट्ये

या घटकाचा अभ्यास केल्यांनतर विद्यार्थी खालील बाबी समजून घेऊ शकतील:

- सूचक आणि असूचक स्मृतीमधील फरक समजून घेणे.
- असूचक स्मृतीचे तीन प्रकार समजून घेणे.
- सूचक स्मृतीचे प्रकार समजून घेणे .
- या क्षेत्रातील महत्वपूर्ण वृत्त इतिहास जाणून घेणे.

८.१ असूचक स्मृती (NON DECLARATIVE MEMORY)

मागील पाठामध्ये आपण स्मृती म्हणजे काय समजून घेतले, या पाठामध्ये आपण स्मृतीचे व्यापक स्वरूपात करण्यात येणारे वर्गीकरण स्मृतीच्या विविध उपशाखा आणि त्यांची कार्ये यांचा अभ्यास करू. सर्वसामान्य गृहितकानुसार जेव्हा आपण एखादी गोष्ट, घटना अथवा प्रसंग आठवण्याचा किंवा लक्षात ठेवण्याचा प्रयत्न करतो, तेव्हा आपण ती जागृतावस्थेत किंवा बोधावस्थेत करत असतो. परंतु, दैनंदिन जीवनातील बहुतांशी माहितीचा वापर अबोधावस्थेत होत असतो. उदाहरणार्थ, दररोज अंघोळ करणे, पंखा बंद करणे किंवा किराणा दुकानांमधून सामान आणणे, इत्यादी. अशा विविध गोष्टी आठवण्यासाठी आपल्याला विशेष प्रयत्न घ्यावे लागत नाहीत. आतादेखील ह्या पाठाचे वाचन करताना कोणतेही विशेष कष्ट तुम्हांला घ्यावे लागत नाहीत. वरील सर्वच क्रिया करताना बोधावस्थेतील माहिती मुद्दाम आठवावी लागत नाही, तर नियमित सरावानुसार सहज या गोष्टी केल्या जातात. या सर्व क्रियांमध्ये स्मृती महत्वाची भूमिका बजावते आणि तुम्ही याविषयी जाणीवपूर्वक सतर्कदेखील नसता, की बोधावस्थेतील ती तुमच्या क्रियांना कशा प्रकारे मार्गदर्शन करते. दैनंदिन जीवनामध्ये आपण अशा असंख्य क्रिया करतो, ज्यामध्ये अव्यक्त किंवा अबोधावस्थेतील स्मृती (non-conscious memory) सहभागी असते.

अबोधावस्थेतील स्मृतीला असूचक स्मृती (non-declarative memory) किंवा अव्यक्त स्मृती (implicit memory) असे म्हटले जाते. या असूचक स्मृतीचे पुढे वर्गीकरण होते आणि ती आपल्या दैनंदिन जीवनातील असंख्य प्रकारच्या गोष्टींसाठी केला जातो, ज्या अभिजात अभिसंधान (classical conditioning), कौशल्याचे अध्ययन (skill learning), आणि प्राथमिकीकरण (Priming) यांवर अवलंबून असते (गिल्हूली आणि इतर २०१४). जरी असूचक स्मृतीच्या प्रवर्गांमध्ये काही फरक असले, तरी एकत्रितरित्या ते सर्वच असूचक किंवा अव्यक्त स्मृती प्रकारात मोडतात, कारण त्यासाठी सबोध पुनर्संकलनाची (conscious recollection) आवश्यकता नसते. या प्रकारची स्मृती सर्वच प्राणिमात्रांमध्ये आढळते आणि उत्क्रांतीवादी शब्दांत मांडायचे, तर ही दीर्घकालीन स्मृतीच्या प्रणालींपैकी सर्वांत जुनी आहे (टुलविंग १९८५ब, १९९९).

आता आपण असूचक स्मृतीच्या विविध प्रवर्गांविषयी अधिक जाणून घेऊ, म्हणजेच कौशल्य अध्ययन (skill learning), सवयीचे अध्ययन (habit learning) आणि पुनरावृत्त प्राथमिकीकरण (repetitive priming).

८.१.१ कौशल्य अध्ययन (Skill Learning)

असूचक स्मृतीच्या या प्रकारामध्ये आपण ग्रहण केलेल्या विविध कौशल्यांचा समावेश होतो आणि त्याला कार्यात्मक किंवा प्रक्रियात्मक स्मृती (procedural memory) असे म्हटले जाते. वाहन चालवणे, भांडी घासणे, संगणक वापरणे, एखादे संगीत वाद्य वाजवणे, एखादा खेळ खेळणे, आपली सही करणे अशा विविध क्रियांचा आणि कौशल्यांचा समावेश या स्मृती प्रकारामध्ये होतो. प्रक्रियात्मक स्मृतीमध्ये गतीविधीय/गतिप्रेरक कौशल्ये, उदाहरणार्थ, कार चालवण्यासाठी वापरण्यात येणारी गतिप्रेरक कौशल्ये, बोधनिक क्षमता उदाहरणार्थ, ४×७ चा गुणाकार करणे आणि आकलनात्मक क्षमता (perceptual learning abilities) (जसे

की, दोन रंगाच्या छटांधील फरक ओळखणे, दोन गंधांमधील फरक ओळखणे) यांचा समावेश होतो. नियमित सरावाने अशा प्रकारच्या कौशल्याचे अध्ययन अधिक चांगल्या प्रकारे होते आणि ते स्वयंचलित अथवा सहज होऊ शकते. खरे तर, जर आपण त्या कौशल्यापेक्षा अधिक लक्ष हे आपल्या विचारांवर केंद्रित केले, तर ते कौशल्य पार पाडण्यात अडथळा येऊ शकतो आणि आपली कृती प्रभावित होऊ शकते. ह्या परिणामाला/प्रभावाला क्रीडा मानसशास्त्रात 'विश्लेषणाद्वारे पक्षाघात' (paralysis by analysis) असे म्हटले जाते (मोरॅन, २०१२).

सर्वसाधारणतः स्मृतिलोप झालेल्या रुग्णांमध्ये प्रक्रियात्मक स्मृती अबाधित असल्याचे दिसून येते. यापूर्वी अभ्यासलेल्या घटकामध्ये एच. एम. या रुग्णाच्या बाबतीत आपण ते पाहिले आहे. क्लाइव्ह वेअरिंग नावाच्या आणखी एका रुग्णाच्या बाबतीत हे वैशिष्ट्य दिसून आले. क्लाइव्ह वेअरिंग हा एक संगीतकार होता त्याला गंभीर उत्तरकालीक स्मृतिलोपाने (anterograde amnesia) ग्रासले, तसेच त्याच्या पूर्वकालीक स्मृतीचादेखील मोठ्या प्रमाणावर ऱ्हास (retrograde loss) झाला आणि त्याच्या सूचक स्मृतीत (declarative memory) गंभीर बिघाड झाला. परंतु, त्याची संगीतविषयक क्षमतेवर फारसा परिणाम झाला नाही आणि तरीही तो पियानोवादन करण्यास आणि सांगीतिक स्वरलिपी वाचण्यास सक्षम होता. तथापि, तो क्लिष्ट संगीत रचना तो टाळत असे, ज्यावरून त्याची प्रक्रियात्मक स्मृती अबाधित राहिली असे निर्देशित होते (सॅक्स, २००७).

८.१.२ सवयीचे अध्ययन (HAbit Learning)

सवयीचे अध्ययन हे मानसशास्त्रातील अभिजात अभिसंधान ह्या संकल्पनेवर आधारित आहे. उद्दीपक आणि प्रतिक्रिया या दोन गोष्टींमधील नियमित सहसंबंधाच्या आकलनामुळे अशा प्रकारची स्मृती निर्माण होते. वर्तनवादातील (behaviorism) घटकामध्ये या संकल्पनेचा अभ्यास केल्याचे तुमच्या लक्षात असेल. प्राण्यांवर करण्यात आलेल्या विविध प्रकारच्या प्रयोगांच्या माध्यमातून अनेक वर्षे ह्या स्मृतीवर संशोधन करण्यात आले आहे. मनुष्य प्राण्यामध्ये या स्मृतीचा अचूक अभ्यास करता येणे कठीण आहे, कारण मानवामध्ये अध्ययनावर मुख्यत्वे जाणीवपूर्वक प्रत्यावाहनाचा (conscious recall) प्रभाव दिसून येतो (बेले आणि इतर, २००५; नोल्टन आणि इतर, १९९४).

'संभाव्यता वर्गीकरण अध्ययन' (Probabilities classification learning) हे असे एक विशिष्ट कार्य आहे, जे सूचक स्मृतीच्या हस्तक्षेपाशिवाय सवयीचे अध्ययन अभ्यासण्यासाठी वापरले जाते. या प्रकारच्या कार्यामध्ये सहभागी व्यक्तींना संलग्नता दर्शविणारा संच शिकण्यास सांगितले जाते. संलग्नता, तसेच उद्दीपक आणि प्रतिक्रिया यांमधील संबंध स्पष्ट नसल्यामुळे त्यांना तो संच आठवणे कठीण जाते. अनेकदा चाचणी केल्यानंतर प्राप्त झालेली माहिती सहभागी व्यक्तींकडून ते कार्य यशस्वीपणे पूर्ण करण्यासाठी वापरले जायला हवे.

स्क्वायर आणि झोला (१९९६) या संशोधकांनी अशाच प्रकारचा एक शास्त्रीय प्रयोग केला, ज्यामध्ये सहभागी व्यक्तींना हवामानाचा अंदाज बांधण्याचे कार्य देण्यात आले होते. प्रत्येक चाचणीवर संभाव्य चार संकेतांपैकी सहभागी व्यक्तींना एक, दोन किंवा तीन संकेत देण्यात आले आणि त्याचे उद्दिष्ट हवामानाच्या परिणामाचा अचूक अंदाज (सूर्यप्रकाश अथवा

पाऊस) बांधणे हे होते. सहभागी व्यक्तींना दिलेले संकेत विशिष्ट प्रकारच्या कार्डवर दिले होते, ज्यामध्ये त्रिकोण, चौकोन, वर्तुळ आणि हिरक यांचा समावेश होता. सादर केलेल्या प्रत्येक संकेताचा हवामानाच्या परिणामांशी अस्पष्ट असा संबंध होता. परंतु, प्रत्येकाची निश्चित अशी संभाव्यता (fixed probability) होती. प्रत्येक सादर केलेल्या संकेताबरोबर अनुक्रमे ७५%, ५७%, ४३%, २५% असे संघटन होते. जेव्हा एखाद्या चाचणीमध्ये एकापेक्षा अधिक संकेत असत, तेव्हा दोन संकेतांची एकूण अथवा समायोजित संभाव्यता हवामानाचा अचूक अंदाज लावू शकते. सहभागी व्यक्तींना त्यांचा प्रतिसाद एक कळ दाबून द्यायचा होता, ज्याअन्वये त्यानी दिलेला प्रतिसाद बरोबर आहे, की चूक याबाबतदेखील त्यांना प्रतिक्रिया दिली जाईल. सहभागी व्यक्तींना त्याच्या भूतकाळातील चाचण्यांच्या स्मृतीवर विसंबून राहता आले नाही, कारण प्रत्येक संकेताची मांडणी अथवा जुळवणी याप्रकारे केली होती, की जेणेकरून प्रत्येक वेळी त्याचा भिन्न परिणाम दिसेल. सूचक स्मृतीचा कोणताही परिणाम या विशिष्ट कार्यावर होऊ नये, यासाठी ही काळजी घेण्यात आली होती. निकालातून असे दिसून आले, की चाचण्यांच्या श्रुंखलेनंतर सहभागी व्यक्तींच्या कृतीत सामान्यतः अंदाज वर्तविणे (५०%) ते जवळपास ७०% योग्य प्रतिक्रिया अशा प्रकारे सुधारणा होत गेली. स्मृतिलोप (amnesia) असणारे रूग्ण हे विशिष्ट कार्य सामान्यतः कमी अधिक प्रमाणात स्मृतिलोप न झालेल्या सहभागी व्यक्तींप्रमाणेच ६५% इतक्या अचूक प्रतिसादासह शिकतात आणि प्रशिक्षणांनंतर हे प्रमाण ५०-चाचणी गट यांहून अधिक होते (स्क्वायर, २००८, स्क्वायर आणि झोला, १९९६). परंतु, निरीक्षणातून असे दिसून आले, की स्मृतिलोप झालेल्या अशा रूग्णांना प्रशिक्षणात प्राप्त झालेली वस्तुस्थितीवर आधारित माहिती लक्षात ठेवणे कठीण जाते (स्क्वायर आणि झोला, १९९६).

८.१.३ पुनरावृत्ती प्राथमिकीकरण (Repeatition Priming)

प्राथमिकीकरण (Priming) ही अशी एक प्रक्रिया आहे, ज्यामध्ये उद्दीपकाच्या सादरीकरणामुळे त्यानंतरच्या प्रतिक्रियेवर परिणाम होतो (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २६७). टुलविंग यांनी १९८२ मध्ये प्राथमिकीकरणाची प्रक्रिया समजून घेण्यासाठी प्रयोग केला. प्रयोगामधील सहभागी व्यक्तींना, लोलक/लंबक, सिद्धांत, हिम-घसरगाडी, इत्यादींसारखे दैनंदिन जीवनात कमी वारंवार वापरले जाणारे काही शब्द (low frequency words) पाठ करण्यासाठी देण्यात आले होते. प्रत्येक शब्द पटलावर ५ सेकंदासाठी स्वतंत्रपणे सादर करण्यात आला. सहभागी व्यक्तींना असे सांगण्यात आले, की ह्या शब्दांवर आधारित एक स्मृती चाचणी घेण्यात येईल. त्यांची एका तासानंतर आणि एका आठवड्यांनंतर चाचणी घेण्यात आली. सहभागी व्यक्तींची चाचणी दोन प्रकारे करण्यात आली. पहिल्या प्रकारामध्ये त्यांना प्रत्याभिज्ञान चाचणी (recognition test) देण्यात आली, ज्यामध्ये त्यांना 'हो' किंवा 'नाही' या पद्धतीने उत्तर द्यायचे होते. या चाचणीचा उद्देश सहभागी व्यक्तींची सूचक स्मृती तपासणे हा होता. दुसऱ्या प्रकारची चाचणी ही खंड-पूर्ती चाचणी (fragment completion test) होती, जिचा उद्देश सहभागी व्यक्तींची असूचक स्वरूपाची स्मृती तपासणे हा होता.

सहभागी व्यक्तींना खंड-पूर्ती चाचणीमध्ये काही शब्द देण्यात आले. त्यातील रिकाम्या जागी त्यांना अक्षरे भरावयाची होती. उदाहरणार्थ, T _ E _ _ E _ , जो शब्द THEOREM

असा आहे. सहभागी व्यक्तींना दिलेल्या शब्दांच्या यादीमधील अर्धे शब्द हे त्यांना यापूर्वी दिलेल्या यादीतील होते, तर उरलेले अर्धे शब्द हे नवीन होते. निकालातून असे स्पष्ट झाले, की अगोदर सादर केलेल्या (learning phase) शब्दांच्या बाबतीत सहभागी व्यक्तींची कामगिरी इतर शब्दांपेक्षा चांगली होती. दुसऱ्या प्रकारच्या प्रत्याभिज्ञान चाचणीमध्ये सहभागी व्यक्तींसमोर काही शब्द सादर करण्यात आले. हे शब्द पूर्वी दिलेल्या यादीमध्ये होते का, हे ओळखून त्यांना 'हो' किंवा 'नाही' अशी उत्तरे देऊन सांगायचे होते. निकालामध्ये असे आढळून आले, की अचूक ओळखले गेलेल्या शब्दांच्या तुलनेत योग्य पद्धतीने पूर्ण केलेल्या शब्दांचे प्रत्याभिज्ञान चांगले नव्हते. या निकालावरून असे सिद्ध होते, की खंड-पूर्ती चाचणीतील कार्यामध्ये असूचक किंवा अव्यक्त स्मृतीचा वापर केला जातो.

१९८७ मध्ये स्क्वायर या संशोधकाने काहीसा सारखा प्रयोग केला. स्मृतिलोप झालेल्या रूग्णांमध्ये सूचक स्मृतीच्या हस्तक्षेपाशिवायदेखील पुनरावृत्ती प्रथमिकीकरण (repetition priming) अबाधित राहते, हे दर्शविणे हे या प्रयोगाचे उद्दिष्ट्य होते. संशोधनातील सहभागी व्यक्तींना शब्द-स्तंभ पूर्ती (word stem completion) हे कार्य देण्यात आले, ज्यामध्ये त्यांना शब्दाचा किंवा वाक्याचा सुरूवातीचा भाग सादर केला गेला आणि पुढील भाग त्यांना पूर्ण करावयाचा होता. सहभागी व्यक्तींना काही शब्दांची यादी पाठ करण्यासाठी देण्यात आली. या प्रयोगाच्या चाचणी टप्प्यामध्ये त्यांना शब्दांचा सुरूवातीचा भाग सादर करण्यात आले, जे त्यांना पूर्ण करायचे होते. उदाहरणार्थ, Capital हा शब्द यादीमध्ये असेल, तर चाचणीमध्ये तो शब्द अपूर्ण स्वरूपात 'cap____' अशा प्रकारे दिला जाईल, जो सहभागी व्यक्तींना पूर्ण करायचा होता. दिलेला अपूर्ण शब्द 'cap____' अनेक प्रकारे पूर्ण करता येईल, जसे की capital, captain, caption, इत्यादी. स्क्वायर यांच्या प्रयोगामध्ये चाचण्यांचे तीन अवस्था होत्या. मुक्त प्रत्यावाहन (Free Recall) या पहिल्या अवस्थेत सहभागी व्यक्तींना पूर्वी दिलेल्या यादीतील जितके शब्द आठवता येतील, तितके शब्द आठवून सांगायचे होते. सांकेतिक प्रत्यावाहन (Cued recall) या दुसऱ्या अवस्थेत सहभागी व्यक्तींना शब्दांचा केवळ सुरूवातीचे भाग सादर करण्यात आले, जे पूर्ण करण्यासाठी केवळ अगोदर दिलेल्या यादीतील शब्दांचा वापर करायचा होता. यादीतील शब्दांशिवाय इतर कोणत्याही शब्दाने त्या शब्दांचा उर्वरित भाग पूर्ण करण्याची परवानगी नव्हती. चाचणीच्या तिसऱ्या अवस्थेत सहभागी व्यक्तींना अपूर्ण शब्द देण्यात आले, जे त्यांना पूर्ण करायचे होते. परंतु, सादर केलेले शब्द केवळ पूर्वी दिलेल्या यादीमधील असावे, अशी कोणतीही पूर्वसूचना त्यांना देण्यात आली नव्हती. निकालामध्ये असे स्पष्ट झाले, की खंड-आरंभ पूर्ती (fragment stem completion) या अवस्थेत स्मृतिलोप झालेल्या रूग्णांची कामगिरी ही स्मृतिलोप न झालेल्या सहभागी व्यक्तींइतकीच चांगली होती. यावरून असे दिसून येते, की खंड-आरंभ पूर्ती ही अवस्था असूचक/ अव्यक्त स्मृतीवर आधारित आहे. मात्र, स्मृतिलोप झालेल्या रूग्णांची कामगिरी प्रत्यावाहन कार्य, ज्यात सूचक स्मृतीचा समावेश होतो, त्यात स्मृतिलोप न झालेल्या सहभागी व्यक्तींपेक्षा निकृष्ट होती.

आता असूचक स्मृती आणि सूचक स्मृती यांमधील फरक आपल्या लक्षात आलाच असेल. परंतु हे मान्य करणे गरजेचे आहे, की आपल्या दैनंदिन जीवनातील विविध कार्यांमध्ये या दोन स्मृतींमध्ये निश्चित असा परस्परसंवाददेखील असतो. स्क्वायर यांनी दिलेल्या उदाहरणानुसार (२००९), लहानपणी उद्वाहकात अडकल्याच्या एखाद्या भयावह घटनेची

आठवण दीर्घकाळापर्यंत जाणीवपूर्वक आपल्या लक्षात राहू शकते, परिणामी माणसाच्या मनात खोलवर उद्वाहकाची भीती कायम राहू शकते.

सूचक आणि असूचक स्मृतींमधील संबंध अधिक खोल आहे. काही चेता-मानसशास्त्र आणि बोधनिक मानसशास्त्र असा युक्तिवाद करतात, की सूचक अथवा प्रासंगिक स्मृतीच्या अनेक चाचण्यांमध्ये प्रक्रियात्मक स्मृतीचा सहभाग दिसून येतो (कोलर्स आणि रॅाडिजर, १९८४) अशाच प्रकारे, स्मृती दृढीकरणाचा अभ्यास करणाऱ्या संशोधकांनी असे सूचित केले आहे, की सूचक आणि प्रक्रियात्मक स्मृती परस्परांशी संवाद साधतात (ब्राउन आणि रॅाबर्टसन, २००७). परंतु, याबाबत सखोल संशोधन होणे गरजेचे आहे. या विभागानंतर आता आपण सूचक स्मृती आणि तिच्या प्रवर्गांचा तपशीलवार अभ्यास करूया.

८.२ सूचक स्मृती (DECLARATIVE MEMORY)

या विभागामध्ये आपण सूचक स्मृतीच्या प्रवर्गांचा अभ्यास करणार आहोत. सूचक स्मृतीच्या प्रवर्गांमध्ये प्रासंगिक स्मृती (episodic memory), स्व-चरित्रात्मक स्मृती (autobiographical memory), अर्थविषयक स्मृती (semantic memory) यांचा समावेश होतो.

८.२.१ प्रासंगिक स्मृती (Episodic Memory)

प्रासंगिक स्मृती ही दीर्घकालीन स्मृतीचा (long-term memory) भाग असून ही स्मृती आपल्याला आपल्या गतकाळातील घटना आणि अनुभव आठवण्यास मदत करते. या प्रकारची स्मृती आपल्याला गतकाळातील घडलेल्या घटना पुन्हा जागृतपणे अनुभवण्यास मदत करते (टुलविंग, १९८३, २००२ब). टुलविंग यांनी प्रासंगिक स्मृतीची तीन वैशिष्ट्ये सांगितली आहेत (२००२ब).

प्रासंगिक स्मृतीचे पहिले वैशिष्ट्य असे, की ती आपल्या वेळेविषयीच्या व्यक्तीनिष्ठ जाणिवेशी निगडित असते आणि ही स्मृती आपल्याला मानसिकदृष्ट्या गतकाळात प्रवास करण्यास मदत करते. थोडक्यात सांगायचे, तर आपल्याला गतकाळातील घटना पुन्हा आठवून अनुभवण्यास मदत करते. टुलविंग असा युक्तिवाद करतात, की ‘that takes me back’ (‘ते मला मागे घेऊन जाते’) हा वाक्प्रचार अचूकपणे प्रासंगिक स्मृतीचे वर्णन करते. तुमचा वाढदिवस तुम्ही कसा साजरा केलात हे आठवून बघा, यावरून तुम्हाला प्रासंगिक स्मृतीचे स्वरूप लक्षात येईल. प्रासंगिक स्मृतीचे दुसरे वैशिष्ट्य, म्हणजे ही स्मृती स्वतःशी जोडलेली असते. टुलविंग (२००२) यांच्या म्हणण्यानुसार या प्रकारच्या मानसिक स्मृतीचा प्रवास करण्यासाठी प्रवासी गरजेचा आहे.

प्रासंगिक स्मृतीचे तिसरे वैशिष्ट्य असे, की प्रासंगिक स्मृती ही एका अनोख्या प्रकारच्या स्व-जागरूकतेशी (autonoetic consciousness - self-knowing) जोडलेली असते. ही जागरूकता आपल्याला आपल्या भविष्याविषयी विचार करण्यास, तसेच आपल्या भविष्याबाबत योजना आखण्यास मदत करते. ही स्मृती आपल्याला गतकाळातील घटना लक्षात ठेवण्यासाठी आणि कदाचित गतकाळातील एखादी क्रिया आपण वेगळ्या प्रकारे

कशी करू शकलो असतो, असा विचार करण्यास मदत करते. टुलविंग (२००२) यांच्या म्हणण्यानुसार, प्रासंगिक स्मृतीमुळे आपण दुसऱ्या व्यक्तीच्या दृष्टिकोनातून एखादी घटना समजण्यास मदत करते, आपण त्या जागी असतो, तर आपण काय केले असते, असे समजण्यास मदत करते; उदाहरणार्थ, 'तुमची ट्रेन चुकली तर तुम्ही काय कराल?'

टुलविंग (२००२) यांच्या मते, विकासाच्या टप्प्यामध्ये प्रासंगिक स्मृतीचा विकास उशिरा होतो. परंतु, मानवी इतिहासात याची उत्क्रांती अलीकडेच झालेली आहे. या प्रकारच्या स्मृतीचा ऱ्हास लवकर होऊ शकतो आणि मेंदूला इजा पोचल्यास त्यात व्यत्यय येऊ शकतो. तथापि, ही स्मृती मुख्यत्वे मानवांसाठी असून तिची उत्क्रांती अर्थ-स्मृतीपासून झाली आहे. स्मृतिलोपामध्ये होणारा प्रासंगिक स्मृतीचा ऱ्हास हा विध्वंसक अनुभव असतो. या स्मृतीचे स्वरूप पुनर्रचनात्मक आहे (गिल्हूली आणि इतर, २०१४). जेव्हा आपण एखादी गतकाळातील घटना आठवतो, तेव्हा त्या स्मृती पुन्हा निर्माण होतात आणि मूळ घडलेल्या घटनेपेक्षा वेगळ्या असू शकतात.

स्मृतीची पुनर्रचनात्मक प्रक्रिया (The reconstructive process of the memory)

वरील विभागामध्ये आपण अभ्यासलेली मानसिक काल-प्रवास ('mental time travel') ही संज्ञा अचूकपणे एखादी गोष्ट आठवण्याचा आपला अनुभव दर्शवते. गतकाळातील घटना आपल्याला किती सुस्पष्ट अथवा ठळकपणे आठवतात, याचा आपणदेखील अनुभव घेतला असेल. परंतु, आपण हे लक्षात घेणे आवश्यक आहे, की घटना/प्रसंगाची आठवण अथवा स्मृती अचूक किंवा जशीच्या तशी एखाद्या प्रति प्रमाणे नसते. एखादी घटना आपल्याला दूरदर्शनवर तशीच्या तशी पुन्हा बघता येते, तसे स्मृतीचे नसते. स्मृतीचे स्वरूप रचनात्मक असते, जेव्हा आपण एखादी गतकाळातील घटना लक्षात ठेवतो, तेव्हा त्या घटनेपूर्वी आणि घटनेनंतर घडलेल्या घटनांची माहिती आपण दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये साठवतो आणि त्या घटनेची पुनर्बांधणी अथवा पुनर्रचना करतो.

फ्रॉईड (१९००, १९७६) यांच्या मते स्मृती कधीही बदलू शकणार नाही, अशा अपरिवर्तनीय स्वरूपात असते. फ्रॉईडच्या ह्या मताला बार्टलेट या संशोधकाने आव्हान दिले. विविध संशोधनातून बार्टलेट यांनी (१९३२) असे निदर्शनास आणून दिले, की स्मृतीचे स्वरूप हे केवळ निष्क्रियपणे केलेल्या घटनांचा साठा आणि प्रत्यावाहन असे नसून पुनर्रचनात्मक स्वरूपाचे असते. स्मृती ही केवळ पुररूत्पादनाची प्रक्रिया नसून त्यामध्ये पुनर्रचनेचा किंवा पुनर्बांधणीचा समावेश होतो (बार्टलेट, १९३२).

परंतु, आठवण्याची प्रक्रिया अचूक नसतेच असेही नाही. याचा अर्थ असा, की आठवण्याची प्रक्रिया ही त्या घटनांची हुबेहूब प्रतिकृती नसते. त्या प्रक्रियेमध्ये बदल, त्रुटी आणि काही प्रमाणात चुकादेखील होऊ शकतात. स्मृतीच्या पुनर्रचनात्मक स्वरूपामुळे कोणत्या परिस्थितीत स्मृती अचूक आणि विश्वासार्ह असेल आणि कोणत्या परिस्थितीमध्ये त्यामध्ये काही प्रमाणात स्मृतीमध्ये त्रुटी संभवतात, हे ओळखणे महत्त्वाचे आहे.

बार्टलेट या संशोधकाने गतकाळातील अनुभव आठवताना रूपबंधाचे महत्त्व स्पष्ट केले. त्यांच्या मते, रूपबंध (schema) हे भूतकाळातील घटना, अनुभव, प्रतिक्रिया यांचे सक्रिय

असे संघटन आहे (बार्टलेट, १९३२, पृ. २०१). बार्टलेट यांच्या म्हणण्यानुसार, स्मृतीच्या प्रत्यावाहनामध्ये संक्षेपण (condensation), विस्तृतीकरण (elaboration), आविष्कार (invention) यांचा समावेश होतो. त्याचप्रमाणे, विविध रूपबंधाच्या घटकांचे मिश्रण समाविष्ट असते (पृ. २०५).

रूपबंध (schema) हा एक स्मृतीचा घटक असून त्या आपल्याला आपल्या भूतकाळातील घटना नवीन घटनांशी जोडण्यास मदत करतात, जे आपल्या वर्तनाला दिशा देते (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २७१). हे रूपबंध अर्थ-स्मृती (semantic) आणि प्रासंगिक (episodic) स्मृतीमधील सहसंबंध प्रकट करतात. रूपबंध अपेक्षा निश्चित करतात, ज्या नवीन घटनेची अस्पष्टता कमी करण्यास मदत करतात. परंतु, या अपेक्षांमुळे काही प्रमाणात गैरसमज अथवा चुका होऊ शकतात. ब्र्यूअर आणि ट्रेयेन्स (१९८१) यांच्या संशोधनामध्ये असे आढळून आले, की प्रत्यक्षात जरी शब्दांचे सादरीकरण केले नाही, तरी सहभागी व्यक्तींना ज्या शब्दांची अपेक्षा आहे, असे शब्द ते नमूद करत. सीमा विस्तार दोष (boundary extension errors) या संकल्पनेमध्ये लोकांना मूळ सादर झालेल्या दृक् देखाव्यात अधिक गोष्टी असल्याचे आठवते (ब्र्यूअर आणि ट्रेयेन्स, १९८१, पृ. २०८).

एखाद्या नवीन परिस्थितीमध्ये आपल्या रूपबंधाशी सुसंगत असलेली माहिती आपण अधिक चांगल्या पद्धतीने आठवतो. कधीकधी एखादी घटना प्रत्यक्षात न घडूनदेखील आपण आपल्या अपेक्षेमुळे त्या घटनेची आठवण करतो. ब्र्यूअर आणि ट्रेयेन्स (१९८१) या संशोधकांनी रूपबंध अपेक्षांचा परिणाम (schema expectancy effect) समजून घेण्यासाठी संशोधन केले. त्यांनी सहभागी व्यक्तींना पदवीधर विद्यार्थी कार्यालयात (graduate students office) सादर केले. त्या कार्यालयाची मांडणी अशाप्रकारे केलेली होती, ज्यामध्ये कार्यालयाशी संबंधित टंकलेखन यंत्र/टाईपरायटर, कॉफी-यंत्र, प्रयोगासंबंधी साधने अशा काही गोष्टी होत्या, तर काही कवटी आणि खेळणे यांसारख्या अनपेक्षित गोष्टी होत्या. त्या कार्यालयात स्वाभाविक आणि अपेक्षित असलेले काही सामान नव्हते, उदाहरणार्थ, पुस्तके आणि दूरध्वनी. सहभागी व्यक्तींना ३५ सेकंद खोलीमध्ये बसण्यास परवानगी देण्यात आली आणि त्यानंतर त्यांना अनपेक्षित प्रत्यावाहनाचे विशिष्ट कार्य देण्यात आले. सहभागी व्यक्तींना खोलीत असलेल्या वस्तूंच्या अथवा घटकांच्या यादीचे चित्र अथवा शाब्दिक प्रत्यावाहन (drawing or verbal recall) करण्यास सांगण्यात आले. त्यांनी एकूण ८८ शब्दांचे प्रत्यावाहन केले, ज्यांमधील ७ कक्ष-चौकट वस्तू होत्या (दरवाजाची मूठ, विजेरी दिव्यांची कळ, इत्यादी). खोलीमध्ये ६२ वस्तू उपस्थित होत्या आणि १९ अनुमानित वस्तू होत्या, ज्या खोलीत नव्हत्या. १९ घटकांमधील वस्तू ह्या कार्यालयाशी संबंधित सहभागी व्यक्तींच्या मनात असलेल्या रूपबंधाशी सुसंगत होत्या. ३०% सहभागी व्यक्तींनी असेदेखील नमूद केले, की खोलीमध्ये पुस्तके होती; वास्तविक खोलीमध्ये कोणतीही पुस्तके ठेवण्यात आली नव्हती. अपेक्षेप्रमाणे रूपबंधाशी सुसंगत असलेल्या वस्तूंचे प्रत्यावाहन रूपबंधाशी सुसंगत नसलेल्या वस्तूंच्या प्रत्यावाहनापेक्षा अधिक चांगले होते.

याच प्रयोगाच्या शाब्दिक प्रत्याभिज्ञान स्थितीमध्ये (verbal recognition condition) सहभागी व्यक्तींसमोर १३१ वस्तूंची यादी सादर करण्यात आली, ज्यांतील ६१ वस्तू अथवा घटक कचेरीत ठेवण्यात आले होते आणि ७० गोष्टींचा कचेरीमध्ये समावेश नव्हता.

सहभागी व्यक्तींनी चुकीने अशा १३ गोष्टींचे प्रत्याभिज्ञान केले, ज्या कचेरीमध्ये नव्हत्या. परंतु, कचेरीच्या रूपबंधाशी संबंधित आणि सुसंगत होत्या. त्याचबरोबर महत्वपूर्ण, ठळक आणि सहज दिसतील, अशा वस्तू ओळखण्याची शक्यता अधिक होती.

ब्र्यूअर आणि ट्रेयेन्स यांचे संशोधन त्याच्या प्रमाण शास्त्रीय पद्धतीसाठी कौतुकास पात्र आहे. या संशोधनाने दर्शविले, की रूपबंधातून प्राप्त होणारी माहिती प्रासंगिक स्मृतीबरोबर कशी संयोजित होते. यातून असेही दिसून येते, की एखादी घटना रूपबंधाशी सुसंगत नसेल, परंतु महत्त्वाची किंवा ठळक असेल, तर ती लक्षात राहण्याची शक्यता अधिक असते. वस्तूंची अचूक ओळख आणि सादर न केलेल्या वस्तूंचे अचूक प्रत्यावाहन यांचे अनुमान आपल्याला रूपबंधाच्या सुसंगतीवरून काढता येते. नवीन संशोधनातून रूपबंधाचा असा परिणाम समोर आला आहे, जो प्रत्यक्षदर्शी स्मृतींच्या (eyewitness memories) पुनर्प्राप्ती दरम्यान होणाऱ्या परिणामांशी साद्धर्म्य दर्शविणारा आहे (ट्युकी आणि ब्र्यूअर, २००३).

सहभागी व्यक्ती ज्या प्रक्रियेद्वारे घटनांचे प्रत्यावाहन करू शकले, ती प्रक्रिया आणि स्मृती पक्ष:पाताचे (memory biases) परिणाम हे जाणून घेण्यास इच्छुक असणाऱ्या बार्टलेट (१९३२) यांनी दुसरे संशोधन केले. त्यांनी खालीलप्रमाणे प्रयोगाची मांडणी केली. त्यांनी प्रयुक्तांसमोर काही कथांचे कथन केले आणि पुनरावृत्ती पुनरुत्पादन पद्धतीने (repeated reproduction method) चाचणी घेतली. त्यानंतर काही काळाने सहभागी व्यक्तींच्या स्मरणात असलेली गोष्ट त्यांना लिहिण्यास सांगण्यात आले. कथेतील प्रत्येक तपशिलाविषयीची त्यांची स्मृती अथवा आठवण वेगवेगळ्या वेळी तपासण्यात आली. या संशोधनामध्ये क्रमिक पुनरुत्पादन तंत्र/पद्धती (serial reproduction technique) वापरण्यात आली होती, ज्याअन्वये एक सहभागी व्यक्ती दुसऱ्या सहभागी व्यक्तीस कथा कथन करेल, त्यांनतर दुसरी सहभागी व्यक्ती तिसऱ्या सहभागी व्यक्तीस कथा कथन करेल. याप्रमाणे प्रस्तुत केलेल्या कथांपैकी एक कथा उत्तर अमेरिकन इंडियन लोककथेवर आधारित होती, ज्याचे शीर्षक 'वॉर ऑफ द घोस्ट्स' असे होते. पश्चिम संस्कृतीपेक्षा अतिशय भिन्न असलेल्या कल्पनांचा आणि शब्दांचा यामध्ये समावेश होता.

जेव्हा सहभागी व्यक्तींना प्रस्तुत कथा पुन्हा आठवण्यास सांगण्यात आले. तेव्हा असे दिसून आले, की सहभागी व्यक्तींनी संपूर्ण कथा लक्षात न ठेवता केवळ कथेची रूपरेषा किंवा मूळ कल्पना लक्षात ठेवली होती, तसेच बराचसा तपशीलदेखील कमी केला होता आणि मूळ कथेच्या तपशिलांमध्येदेखील बरेचसे बदल केल्याचे दिसून आले. सहभागी व्यक्तींनी कथन केलेल्या कथेमधील बदलांना बार्टलेट यांनी "transformation in the direction of the familiar" ('परिचिताच्या दिशेने परिवर्तन') असे संबोधले आहे (पृ. १७८). सहभागी व्यक्तींनी प्रस्तुत कथेमध्ये सादर न केलेले, परंतु संभाव्य असलेले निष्कर्ष काढले. त्यांनी अशा घटनांमध्ये त्याच्या स्मृतीमधील रूपबंधाचा वापर कथेशी जुळवुन घेण्यासाठी केला होता. चुकीच्या किंवा असत्य घटनांचा तपशील देतानादेखील सहभागी व्यक्तींचा आत्मविश्वास अधिक होता. बार्टलेट यांनी केलेल्या प्रयोगावर वैधतेच्या दृष्टीने टीका करण्यात आली. परंतु, स्मृतीचे पुनर्रचनात्मक प्रक्रिया निदर्शनास आणून देण्याच्या दृष्टीने हा प्रयोग महत्त्वाचा होता.

जेव्हा आपण प्रासंगिक स्मृतीबाबत विचार करतो, तेव्हा स्वाभाविकपणे आपण गतकाळातील घडलेल्या घटना आणि प्रसंगांचा विचार करतो. गतकाळातील घडून गेलेल्या घटना आपण बदलू शकत नाही. त्यामुळे आपली बोधनिक प्रणाली केवळ अशा गतकाळातील गोष्टींवर लक्ष केंद्रित करते, ज्या गोष्टींची मदत आपल्याला भविष्यातील योजना आखण्यास होते. स्मृतीचे हे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे, ज्यामुळे आपल्याला गतकाळातील घटनांचा वापर करून वर्तमानाशी आणि भविष्यकाळातील घटनांशी प्रभावीपणे जुळवून घेणे सोपे जाते. उदाहरणार्थ, एखाद्या परीक्षेचा अधिक ताण घेतल्यामुळे मी परीक्षेत एखाद्या उत्तराचा चुकीचा पर्याय निवडला, त्यामुळे मला परीक्षेत कमी गुण मिळाले. माझी मागील परीक्षेतील कामगिरी आणि त्याची स्मृती जर भविष्यातील परीक्षेमध्ये माझी कामगिरी चांगली होण्यासाठी मदत करणार असेल, तरच उपयुक्त ठरेल (सडेनडॉर्फ आणि कॉर्बॅलिस, २००८).

या पुढील विभागामध्ये आपण भविष्यलक्षी स्मृती (prospective memory) म्हणजे काय आणि ही स्मृती भविष्यातील घटनांची कल्पना करण्यास कशी मदत करते हे जाणून घेऊ.

८.२.२ भविष्यलक्षी स्मृती (Prospective memory)

भविष्यलक्षी स्मृती आपल्याला भविष्यातील विशिष्ट घटना लक्षात ठेऊन त्याप्रमाणे क्रिया करण्यास मदत करते (विनोग्रॅड, १९८८). उदाहरणार्थ, रात्री ८ वाजता घरी फोन करायचा आहे, विशिष्ट वेळी औषधे घ्यायची आहेत, इत्यादी. आपल्याला 'विशिष्ट गोष्ट लक्षात ठेवायची आहे, हे लक्षात ठेवण्याची आपली क्षमता म्हणजे भविष्यलक्षी स्मृती'.

टुलविंग (२००४) यांच्या मते, प्रासंगिक स्मृतीचे मुख्य कार्य मानसिक दृष्ट्या आपल्याला भविष्यात प्रवास करू देणे हे आहे. त्यांच्या मते, भविष्यलक्षी स्मृती आपल्याला भविष्यातील गोष्टींची योजना करण्यास मदत करते. भविष्यातील एखाद्या गोष्टीची कल्पना करण्यासाठी, अंदाज बांधण्यासाठी आपल्याला या स्मृतीची मदत होते. एखादा अभ्यासक्रम पूर्ण केल्यांनतर कोणते क्षेत्र निवडता येईल, किंवा सुट्टीमध्ये कुठे जात येईल याची योजना आखणे, घरी येताना विशिष्ट गोष्ट घेऊन यायची आहे, हे लक्षात ठेवणे इत्यादी.

भविष्याबाबत योजना करण्यास मदत करणाऱ्या या स्मृतीला 'भविष्यलक्षी स्मृती' असे म्हटले जाते. या स्मृतीमध्ये हेतुपूर्वक क्रियांचा आणि कार्यांचा समावेश होतो, ज्या क्रिया आपण भविष्यात करणार आहोत (आईन्स्टाईन आणि इतर, २००५). परंतु स्मृतिलोपाने ग्रासलेल्या रूग्णांमध्ये या स्मृतीवर परिणाम झाल्याचे दिसून येते (क्लाईन आणि लॉफ्टस, २००२). आपण सर्वच या स्मृतीचा दैनंदिन जीवनात वापर करतो. उदाहरणार्थ, विशिष्ट वेळी एखाद्या ठिकाणी पोहोचणे, विशिष्ट वेळी एखादे काम तयार ठेवणे, इत्यादी.

या स्मृतीमध्ये काही बिघाड झाल्यास आपण एखादी पूर्वनियोजित गोष्ट अथवा कार्य करायचे विसरू शकतो. उदाहरणार्थ, एखाद्या व्यक्तीला ७ वाजता फोन करायचा होता, हे विसरणे (एलिस आणि कोहेन, २००८). या स्मृतीतील त्रुटींमुळे दैनंदिन आणि सवयीच्या कार्यांमध्ये व्यत्यय येत नाही. उदाहरणार्थ, बँकेत जायचे होते, हे विसरून थेट कामावर जाणे, इत्यादी. भविष्यलक्षी स्मृतीमधील चुका या क्रियात्मक चुकांपेक्षा वेगळ्या आहेत. उदाहरणार्थ, झोपण्यापूर्वी आपला फोन स्तब्ध/सायलेंट करायचे विसरणे, इत्यादी. हे

भविष्यलक्षी स्मृतीचे अपयश नसून आपल्या दैनंदिन जीवनातील त्रुटी आहेत. मार्च, हिक्स आणि लँडो (१९९८) या संशोधकांच्या मते ३% वेळा आपल्या येणाऱ्या आठवड्यातील योजना अपूर्ण राहतात, कारण आपण त्याची योजना आखायला विसरतो (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २७८). या स्मृतीच्या अपयशामुळे लाजिरवाणे किंवा आपत्तीजनक प्रसंग संभवू शकतात.

इतर प्रकारच्या स्मृतीप्रमाणे ही स्मृती बाहेरील घटनांमुळे आठवली जात नाही, तर ती स्वयंप्रेरणेने आठवली जाते (क्रेक, १९८६). असे काय आहे, ज्यामुळे आपण ह्या प्रकारच्या स्मृतीला आठवतो, हा एक प्रश्न आहे (मॉरीस, १९९२).

घटना-आधारित भविष्यलक्षी स्मृती (event-based prospective memory) आणि काल-आधारित भविष्यलक्षी स्मृती (time-based prospective memory) यांमध्ये फरक आहे. घटना-आधारित भविष्यलक्षी स्मृती एका विशिष्ट प्रकारच्या घटनेशी संबंधित संकेताने उद्दीपित होतात. उदाहरणार्थ, माझ्या भावाला बघितल्यावर मला आठवते, की मला त्याला काही संदेश द्यायचा आहे, किंवा शितकपाटाशेजारून जाताना मला आठवेल, की मला त्यात दूध ठेवायचे आहे (ग्राफ आणि ग्रँडिन, २००८).

जेव्हा वेळेशी संबंधित हेतू असतो, तेव्हा एखाद्या विशिष्ट वेळेमुळे एखाद्या घटनेची आठवण होते. आपल्या वरिष्ठांना ११ वाजता फोन करणे किंवा ४५ मिनिटांनंतर केक झाला आहे का, हे तपासणे इत्यादी. एलिस यांनी या दोन प्रकारच्या हेतूंना अनुक्रमे 'स्पंद' (pulses) आणि क्रम (steps) असे संबोधले आहे (एलिस, १९८८). स्पंद या प्रकारामध्ये आपण काही विशिष्ट वेळेला करायच्या गोष्टी हेतुपूर्वक लक्षात ठेवतो. उदाहरणार्थ, बहिणीला ९ वाजता फोन करायचा आहे, हे लक्षात ठेवणे. क्रम या प्रकारामध्ये अधिक व्यापक अशा हेतुपुरस्कृत गोष्टींचा समावेश होतो. उदाहरणार्थ, या आठवड्यात बँकेचे काम करायचे आहे, इत्यादी. एलिस यांनी केलेल्या संशोधनातून असे स्पष्ट झाले, की स्पंदचे प्रत्यावाहन क्रमापेक्षा अधिक चांगले असते, कारण क्रम या प्रकारामध्ये विशिष्ट वेळ जोडलेली असते.

एक प्रायोगिक अभ्यास (An experimental study)

विल्किन्स आणि बॅडले (१९७८) या संशोधकांनी औषधे घेण्याचे उदाहरण वापरून स्पंद आणि क्रम या प्रकारच्या भविष्यलक्षी स्मृतीवर संशोधन केले. या संशोधनामध्ये सहभागी झालेल्या सहभागी व्यक्तींना एका आठवड्यासाठी सकाळी ८.३०, दुपारी १, संध्याकाळी ५.३० आणि रात्री १० अशा वेळी विशिष्ट कळ दाबण्यास सांगितले होते आणि एका उपकरणाच्या साहाय्याने सहभागी व्यक्तींनी कळ दाबलेली वेळ नमूद करण्यात आली. निकालामध्ये असे दिसून आले, की एका आठवड्याच्या कालखंडामध्ये ३०% सहभागी व्यक्ती एकदा तरी कळ दाबायला विसरल्या आणि ३६% चुकांबाबत ते अनभिज्ञ होते. एखाद्यावेळी कळ दाबून झाल्यानंतर आपण कळ दाबली होती का, हे त्या विसरल्या आणि म्हणून त्यांनी पुन्हा कळ दाबली, असे कधीच घडले नाही. ज्या सहभागी व्यक्तींची मुक्त प्रत्यावाहन या विशिष्ट कार्यामधील कामगिरी चांगली नव्हती. मात्र, वेळेशी निगडित कार्यांमध्ये त्यांनी चांगली कामगिरी केली.

अशा प्रकारचे निकाल हे स्मृतीच्या दोन विभिन्न घटकांच्या कार्यामुळे दिसून येतात, असे संशोधकांना सूचित करायचे नाही. परंतु, दोन प्रकारांमध्ये असलेल्या कार्यांमध्ये फरक दिसून येतो आणि दोन कार्ये समान असल्याशिवाय त्यांची तुलना करणे योग्य ठरत नाही. हिच आणि फर्ग्युसन (१९९१) या संशोधकांनी सहभागी व्यक्तींना जे सिनेमे त्यांनी पाहिले आहेत आणि जे सिनेमे त्यांना पाहायचे आहेत, याविषयी प्रत्यावाहन करण्यास सांगितले. त्यांनी पाहिलेल्या सिनेमांच्या स्मृतीसाठी नाविन्य परिणाम (recency effect) दिसून आला. जे सिनेमे त्यांनी तुलनेने अलीकडे बघितलेले होते, त्या सिनेमांसाठी प्रत्यावाहनाची कामगिरी चांगली होती. जे सिनेमे भविष्यात पाहायचे आहेत, अशा सिनेमाच्या स्मृतीसाठी समीपता परिणाम (proximity effect) दिसून आला. जे सिनेमे अलीकडील भविष्यात अगोदर पाहायचे आहेत, अशा सिनेमांची पुनर्प्राप्ती (retrieval) अधिक चांगली होते. गतकाळातील घटनांचा विचार करताना आणि भविष्यातील घटनांची कल्पना करताना वापरण्यात येणाऱ्या मेंदूच्या भागांमध्ये कमालीचा परस्परसंवाद दिसून येतो, असे मेंदूवरील चेताशास्त्रीय पुरावे दर्शवितात. गिल्हूली आणि इतर (२०१४) यांनी उल्लेख केल्याप्रमाणे हिप्पोकॅंपस, परा-हिप्पोकॅंपल गायरस यांसह पुर्वाग्र बाह्यपटल (prefrontal cortex) आणि मध्य द्विपक्षीय खंडाचे (medial temporal lobe) भाग अशा मेंदूच्या भागांमध्ये सामायिक क्रिया दिसून येते (पृ. २८०).

भविष्यलक्षी स्मृतीवर बोधनिक मानसशास्त्रामध्ये पद्धतशीर संशोधन सुरू होऊन केवळ दोन दशकेच झाली आहेत. त्याअगोदर स्मृतीवर करण्यात आलेले बहुतांशी संशोधन गतकाळातील घटना, त्यांची साठवणूक कोणत्या पद्धतीने होते आणि त्याचे प्रत्यावाहन यांवर बेतलेले होते. वर्तमानात भविष्यलक्षी स्मृतीवर अधिकाधिक संशोधन होत आहे. भविष्यलक्षी स्मृतीमधील अपयशाचा संबंध अनिवार्य वर्तनांशी जोडण्यात आला आहे. याबाबत अधिक माहिती पुढील भागामध्ये जाणून घेऊ.

कटलर आणि ग्राफ (२००७) या संशोधकांनी उप-चिकित्सालयीन अनिवार्य तपासणी वर्तनावर संशोधन केले. अनिवार्य तपासणी वर्तनात दार बंद आहे का, गॅस बंद केलाय का, हे वारंवार तपासणे अशा सवयींचा समावेश होतो. अशा प्रकारच्या सवयी ५०% पेक्षा अधिक भावातिरेकी अनिवार्यता विकृती (obsessive-compulsive disorder) असणाऱ्या रूग्णांमध्ये आढळून आल्या. ह्या सवयी १५% लोकांमध्ये उप-चिकित्सालयीन स्तरावर, म्हणजेच, एखाद्या गोष्टीचे मानसिक विकारामध्ये निदान होण्याच्या सीमेखालील स्तरावर आढळून आल्या (स्टाईन आणि इतर, १९९७). अनिवार्य तपासणीविषयक एक महत्त्वाचा सिद्धांत, स्मृती-त्रुटी सिद्धांत (memory deficit theory) असे सुचवितो, की भविष्यलक्षी स्मृतीमधील ही या स्थितीमुळे उद्भवते: व्यक्तीला माहीत असते किंवा तिची अशी धारणा असते, की आपली भविष्यलक्षी स्मृती वाईट आहे आणि म्हणून असा विचार करते, की ती काही चूक करू शकते, यामुळेच एखादी उद्देशित क्रिया पूर्ण झाल्यांनतरदेखील तपासून पाहण्याची गरज निर्माण होते. स्मृती आणि अनिवार्य वर्तन यांमधील संबंधाच्या या संभाव्यतेचा कटलर आणि ग्राफ (२००७) यांनी केलेल्या एका अभ्यासात शोध घेतला गेला.

स्व-अहवाल शोधिकेच्या (self report inventory) निकालांच्या आधारावर सहभागी व्यक्ती अति-, अल्प-, आणि मध्यम-तपासक अशा गटांत विभागले गेले. सहभागी

व्यक्तींसमोर एक घटनेवर आधारित भविष्यलक्षी स्मृती विशिष्ट कार्य आणि एक एक-कालीन सांकेतिक विशिष्ट कार्य सादर करण्यात आले. निकालांतून असे स्पष्ट झाले, की अल्प-तपासकांच्या तुलनेत अति-तपासकांनी एकंदर भविष्यलक्षी स्मृतीचे अपयश, विशेषतः घटना-सांकेतिक विशिष्ट कार्यात दर्शविले. त्याचप्रमाणे, तपास वर्तनाची वारंवारता आणि नमूद केलेले भविष्यलक्षी स्मृतीचे अपयश यांमधील उच्च संलग्नतेसह भविष्यलक्षी स्मृतीच्या वस्तुनिष्ठ परिमाणांमध्येदेखील फरक आढळला. अशा प्रकारे त्यांनी अनिवार्य वर्तनाचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी भविष्यलक्षी स्मृतीची भूमिका दर्शविली. परंतु, काही संशोधनीय अभ्यास या निष्कर्षांचे प्रतीरूपीकरण करण्यात अयशस्वी ठरले. पुढील भागामध्ये आपण असूचक/ अव्यक्त स्मृतीचा एक प्रवर्ग, म्हणजे स्व-चरित्रात्मक स्मृतीवर लक्ष केंद्रित करणार आहोत.

८.२.३ स्व-चरित्रात्मक स्मृती (Autobiographical memory)

आपल्या दैनंदिन जीवनात घडणाऱ्या बहुतांशी घटना केवळ अल्प काळासाठी लक्षात राहतात आणि त्या चटकन आपल्या स्मृतीतून नाहीशा होतात. “परवा तुम्ही काय नाश्ता केला होता?” असे तुम्हाला कोणी विचारले, तर कदाचित तुम्ही आठवू शकाल. परंतु हाच प्रश्न तुम्हाला पुढील आठवड्यात अथवा महिन्यात विचारला, तर तुम्ही त्याचे उत्तर देऊ शकणार नाही. आपल्या सर्वांनाच असा अनुभव आला असेल, कारण जर एखादी गोष्ट विशिष्ट अथवा महत्त्वपूर्ण नसेल, तर ती आपल्या लक्षात राहत नाही.

कॉन्वे (२००९) यांनी असे विधान केले, की प्रासंगिक स्मृती लघुकालीन ध्येये निर्धारित करतात आणि त्या जी पातळी गाठतात, ती नमूद करतात. जेव्हा प्रासंगिक स्मृती अधिक संकल्पनांच्या व्यापक प्रणालीत स्थिरावतात आणि त्यांचा अर्थ-स्मृतीशी आंतरक्रिया होते, तेव्हा स्व-चरित्रात्मक स्मृतींची घडण होते. या स्मृती वैयक्तिक प्रासंगिक माहिती (personal episodic information) आणि वैयक्तिक अर्थ माहिती (personal semantic information) या दोन्हींसाठी एकत्र असते. वैयक्तिक प्रासंगिक माहितीमध्ये आपले वैयक्तिक, अगदी आपल्या दैनंदिन जीवनातील अनुभवापासून आजीवन आठवणीतील अनुभव अशा महत्त्वाच्या आठवणींचा समावेश होतो. उदाहरणार्थ, तुमच्या अठराव्या वर्षीचा वाढदिवस आठवणे, तुम्ही पहिले वाहन विकत घेतलेला प्रसंग आठवणे (ब्र्यूअर, १९९६). वैयक्तिक अर्थ-माहिती म्हणजे स्वतःशी निगडीत वस्तुस्थिती, जसे की तुमचा जन्म कुठे झाला, किंवा तुम्ही कोणत्या शाळेत शिकलात, इत्यादी.

स्व-चरित्रात्मक स्मृती ही स्वतःशी (कॉन्वे, १९९२) आणि आपल्या वैयक्तिक अनुभवांशी निगडित असते (लिंटन, १९७८). आपण स्व-चरित्रात्मक स्मृतीचा विचार आपल्या जीवनाची गोष्ट म्हणून करू शकतो. यात अशा सर्व माहितीचा समावेश होतो, जी आपण जागृत आणि काही तपशीलासह आठवू शकतो आणि ही स्मृती मागील म्हणजे आपल्या जीवनातील एका विशिष्ट कालखंडाशी निगडीत असल्यामुळे काळ-चिन्हांकित असते. परंतु, वैयक्तिक असूनदेखील या स्मृती पक्ष:पातमुक्त नाहीत. आपल्या स्मृतीचे स्वरूप पुनर्रचनात्मक आहे, त्यामुळे आपण एखादी घटना आठवतो, तेव्हा आपली स्मृती ती ‘स्मृती नोंद’ केवळ निष्क्रियपणे पुनर्प्राप्त करण्याऐवजी तिची पुनर्रचना किंवा अर्थबोधन करते.

नाईसर (१९८१) यांनी स्व-चरित्रात्मक स्मृतीच्या काही असुरक्षितता अथवा कमजोरी नमूद केल्या, ज्यामुळे पक्ष:पात आणि बदल घडून येतो. असे अनेकदा घडते, की आपल्याला एखाद्या घटनेबद्दल पूर्ण विश्वास असतो, एखादी घटना विशिष्ट प्रकारे घडली आहे, असा आपला समज असतो. ती घटना आपण पुन्हा पुन्हा कथन करतो, पण आपण ती आपण दैनंदिनीमध्ये नमूद केली आणि काही काळाने बघितले तर आपल्याला आश्चर्य वाटते, की त्या घटनेबाबत पूर्ण विश्वास असूनदेखील त्या घटनेच्या कथनामध्ये भिन्नता आहे.

लॉफ्टस (१९९३, १९९७) यांनी अशा 'भ्रामक स्मृतीं'चे (false memories) प्रायोगिक तपासाद्वारे संशोधनीय प्रमाणिकरण प्रदान केले. काही प्रमाणात आघाती असणाऱ्या भ्रामक स्मृतींचे निराकरण करण्यासाठी सहभागी व्यक्ती एखादी असत्य घटना ती घडली अशा प्रकारे नोंदवतील, अशी शक्यता वाढवण्यासाठी प्रयोगाची मांडणी करण्यात आली होती (लॉफ्टस, १९९७, पृ. ७१). त्यांनी सहभागी व्यक्तींना बालपणीच्या अशा चार घटना आठवण्यास सांगितले, ज्याबाबत त्यांना सांगितले गेले होते, की त्या त्यांच्या जवळच्या नातेवाईकांनी सांगितलेल्या होत्या. त्यांपैकी तीन घटना खरोखर घडलेल्या होत्या, परंतु एक घटना कधीही ना घडलेली (असत्य पण वाजवी) होती. निकालामध्ये असे दिसून आले, की सहभागी व्यक्तींनी सरासरी ६८% सत्य घटनांचे प्रत्यावाहन केले. परंतु, जवळपास एक तृतीयांश (१/३) सहभागी व्यक्तींनी असत्य घटना आठवत असल्याचे नमूद केले, तर मूळ प्रयोगानंतर घेण्यात आलेल्या दोन पाठपुरावा मुलाखतींमध्ये एक चतुर्थांश सहभागी व्यक्तींनी असत्य घटनेच्या आठवणी नोंदवणे सुरू ठेवले. याव्यतिरिक्त, भ्रामक स्मृतींची पुनरावृत्ती किंवा पुन्हा पुन्हा कल्पना केल्यामुळे त्यांचे सबलीकरण झाल्याचे या संशोधनातून आढळले, जी संकल्पना 'कल्पनेचा अवाजवी विस्तार' (Imagination inflation) म्हणून ओळखली जाते.

हायमन आणि पेंटलॅंड (१९९६) यांनी लॉफ्टस यांनी वापरलेल्या पद्धतीशी साद्धर्म्य असणारी पद्धत वापरली आणि सहभागी व्यक्तींना सत्य आणि असत्य/भ्रामक घटनांचे परीक्षण करण्यास सांगितले. प्रयोगाच्या एका स्थितीत सहभागी व्यक्तींना घटनेची कल्पना करण्यास सांगितले गेले, ज्यामुळे त्याची स्मृती निर्माण करता येईल. यातील असत्य घटनेसाठी अशी कल्पना करायची होती, की तुम्ही पाच वर्षांचे असताना एका लग्नात गेला आहात आणि एका मुलाबरोबर खेळत आहात आणि वधूच्या पालकांवर तुम्ही फळांची वाटी फेकली. ज्या सहभागी व्यक्तींनी या घटनेची कल्पना केली, त्यांनी ही असत्य घटना नमूद करण्याची संभाव्यता अधिक होती. परंतु, संशोधकांच्या मते, निकालाबाबत सहभागी व्यक्तींच्या मागणीच्या वैशिष्ट्यांनीदेखील (Demand characteristics) भूमिका बजावलेली असू शकेल. मागणीची वैशिष्ट्ये या संशोधनाचा तो भाग आहेत, ज्या सहभागी व्यक्तींसमोर अपेक्षित निकाल व्यक्त करतात, ज्यामुळे सहभागी व्यक्ती अपेक्षित पद्धतीने वर्तन करतात, जसे की एखादी भ्रामक घटना घडलेली आहे, अशी सहमती दर्शविणे.

डेजा वू (Déjà vu) हा भविष्यलक्षी स्मृतीशी जवळचा संबंध असणारा असाच एक प्रकार आहे, ज्याचा आपण सर्वांनीच अनुभव घेतला असेल. 'असे काहीसे अगोदर घडले आहे', 'असे पूर्वी कुठेतरी पाहिले आहे', अशा डेजा वू अनुभवांशी संबंधित आहे. एखाद्या ठिकाणी आपण पहिल्यांदाच जात असलो, तरीदेखील आपण इथे येऊन गेलो आहोत किंवा आपण

हे पाहिले आहे, अशी विचित्र भावना म्हणजे डेजा वू. हा एक स्व-चरित्रात्मक स्मृतीचा भ्रम असून व्यक्तीला माहीत असते, की एखाद्या घटनेचे अगोदर वर्णन करता येणार नाही. परंतु, त्याचवेळी ती घटना घडली आहे, असे वाटते (थॉपसन आणि इतर, २००४, पृ. १९६). डेजा वू हे प्रामुख्याने दृश्य स्वरूपाच्या अनुभवासाठी वापरले जाते.

ब्राऊन आणि मार्श (२०१०) या संशोधकांनी डेजा वू या अनुभवामागे तीन यंत्रणा कार्यरत असू शकतील, अशी संभाव्यता मांडली. विभाजित संवेदन (split perception) ही पहिली संभाव्यता, ज्यानुसार आपल्याला एखाद्या वास्तव दृश्याची पूर्णपणे जाणीव होण्याअगोदर त्याचे दृश्य स्वरूपात संक्षिप्त मानसिक दर्शन होते. दुसरी यंत्रणा म्हणजे अव्यक्त स्मृती. यामध्ये अशी शक्यता असते, की आपण एखादी घटना किंवा त्याच घटनेचा एखादा भाग अगोदरच अनुभवलेले आहे, परंतु ते आपल्या स्मृतीत अशा प्रकारे जतन झालेले आहे, की जेव्हा आपण त्या घटनेला पुन्हा सामोरे जाऊ, तेव्हा केवळ एक परिचित भावना निर्माण होईल. तिसरी यंत्रणा ही समष्टिवादी सिद्धांताशी (gestalt theory) संबंधित आहे, ज्यानुसार वर्तमान दृश्याचे एकंदर संकलन आपण गतकाळात सामोरे गेलेल्या एखाद्या परिस्थितीशी जवळून साद्धर्म्य असणारे असते, जरी त्या घटना आणि तपशील भिन्न असतात. म्हणून यामागील अचूक कारणाविषयी अंदाज वर्तविण्यास सक्षम नसताना आपण परिचिततेची जाणीव अनुभवतो.

संशोधकांनी डेजा वू च्या काही वैशिष्ट्यांवर एकमत दर्शविले आहे (ब्राऊन, २००३, २००४, अ, ब पहा). ही वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे:

- बहुतेक लोक डेजा वू जीवनात एकापेक्षा अधिक वेळेस अनुभवतात आणि दोन तृतीयांश लोक कोणत्या तरी टप्प्यावर तो अनुभवतील.
- डेजा वू अनुभव वयानुसार कमी होतो आणि स्त्री व पुरुष दोन्ही डेजा वू समान प्रमाणात अनुभवतात.
- डेजा वू तेव्हा अधिक उद्भवते, जेव्हा लोक मानसिक तणावाखाली किंवा थकलेले असतात.
- डेजा वू आणि शिक्षण व सामाजिक-आर्थिक स्तर यांच्यातील संबंध प्रवासाच्या वारंवारतेसह सकारात्मक आढळून आलेला आहे.
- डेजा वू ३० सेकंदांपेक्षा अधिक काळ टिकत नाही आणि ते डेजा वेकू (déjà vecu - आपण हा पूर्ण क्षण अगोदरदेखील जगलो आहोत, अशी भावना), जमाईस वू (jamais vu - जेव्हा एखादी परिचित अथवा ओळखीची गोष्ट क्षणभर अपरिचित वाटते, असा अनुभव), प्रेस्क वू (presque vu - अशी भावना, की एखादा अंतर्दृष्टीचा क्षण अनुभवणार आहोत) अशा विविध अनुभवांशी संबंधित आहे (ब्राऊन, २००४ अ).
- हे सामान्यतः नवीन जागा किंवा भौतिक परिस्थितीसाठी, तसेच नवीन लोकांसह आणि नवीन संभाषणांमध्ये नोंदवले जाते (कुसुमी, २००६).

- विकृतीदर्शक स्थिती (pathological conditions) असणाऱ्या रूग्णांमध्येदेखील डेजा वू दिसून येते.

आता आपण जाणतो, की स्व-चरित्रात्मक स्मृती ही मुख्यत्वे आपल्या गतकाळातील अनुभव आणि आपल्या जीवनातील घटनांचे प्रत्यावाहन आणि प्रत्याभिज्ञान यांवर आधारित असते. आपल्याला हेदेखील माहीत आहे, की स्वतःविषयीच्या वस्तुस्थितीची माहिती (आपले नाव, जन्मतारीख, जन्मठिकाण, आपल्या सदनिकेचे अथवा घराचे नाव इत्यादी) ही आपल्या अर्थ-स्मृतीशी आणि असूचक स्मृतीच्या प्रवार्गाशी संबंधित असते.

आता आपण अर्थ-स्मृती म्हणजे काय, याचा अभ्यास करूया.

८.२.४ अर्थ-स्मृती (Semantic memory)

सोप्या भाषेत, अर्थ-स्मृती ही आपल्या सभोवतालचे जग, त्यातील लोक, तसेच आपल्या स्वत:विषयीच्या वस्तुस्थिती यांविषयीच्या आपल्या सामान्य ज्ञानाचा संग्रह असते, ज्यामध्ये वस्तुस्थिती, भाषा आणि संकल्पना यांविषयीच्या आपल्या ज्ञानाचा समावेश असतो (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २८९). एखादी भाषा शिकण्यासाठी आणि तिचा वापर करण्यासाठी लागणाऱ्या सर्व आवश्यक ज्ञानाचा समावेश अर्थ-स्मृतीमध्ये होतो. टुलविंग यांच्या म्हणण्यानुसार ती आपल्या मेंदूमध्ये असणारी शब्द आणि इतर शाब्दिक चिन्हे, त्यांचे अर्थ आणि त्यांच्या आंतर संबंधांविषयी संदर्भ आणि नियम, सूत्रे, गणनविधी, इत्यादींविषयी संघटित माहिती असते (टुलविंग,१९७२,पृ ३८६). बालपणी शिकलेले शब्द आणि 'सामान्य ज्ञान' या संज्ञेअंतर्गत जाणून घेतलेल्या सर्व संकल्पना यांसह शाळा, महाविद्यालय, आणि विद्यापीठ या ठिकाणी प्राप्त केलेले ज्ञान आणि आकलन हे सर्व एकत्रितरित्या आपली अर्थ-स्मृती घडवते.

जरी दोन व्यक्तींचा एखाद्या गोष्टींबाबतचा अनुभव सारखा असला, तरीही त्या दोघांनी निर्माण केलेल्या स्मृतीमध्ये फरक दिसून येतो. याचे मुख्य कारण असे, की प्रासंगिक स्मृती ही वैयक्तिक असते आणि ती व्यक्तिपरत्वे बदलू शकते. परंतु, अर्थ-स्मृतीबाबत असे दिसून येत नाही. उदाहरणार्थ, एकाच प्रकारच्या संस्कृतीमध्ये वाढलेल्या आणि त्याच प्रकारची सामान भाषा बोलणाऱ्या दोन व्यक्तींची अर्थ-स्मृती ही कमी अधिक प्रमाणात सारखी असते. कल्पना करा, की आपल्याला एखाद्या पक्ष्याचे, उदाहरणार्थ, कावळ्याचे वर्णन करायचे आहे. आपण कसे कराल? तुम्हीदेखील याच गोष्टीचा विचार केला असेल: एक पक्षी, रंग काळा, आकाशात उडू शकतो. म्हणजेच आपल्याला एखाद्या पक्ष्याचे, प्राण्याचे वर्णन करायला सांगितले, तर कमी अधिक प्रमाणात ते सारखेच असेल.

अर्थ-स्मृती आणि प्रासंगिक स्मृती यांमध्ये पुढील भेद दिसून येतात. उदाहरणार्थ, संच-स्मृती (metamemory), म्हणजेच स्वतःच्या स्मृतीबाबत अनुमान काढण्याची आपली क्षमता ही अर्थ-स्मृती आणि प्रासंगिक स्मृतीसाठी भिन्न असते आणि त्यामुळे त्यांचे चेता-सहसंबंधकदेखील भिन्न असतात (रेगेव्ह आणि इतर, २०११). संच-स्मृतीचे एक उदाहरण म्हणजे "माहीत असल्याच्या भावनेविषयी मत" (Feeling-of-knowing judgement), जे याविषयीचा अनुमान असते - असे काही माहीत असणे, जे आपण वर्तमान क्षणी आठवू शकत नाही (गिल्हूली आणि इतर, २०१४, पृ. २९१).

लोकांना एखादी सामान्य ज्ञानातील गोष्ट माहीत नसेल, तर ते ती गोष्ट ते स्वीकारतात किंवा अनिश्चित पर्यायाची निवड करतात. परंतु, स्वतःच्या जीवनात घडलेल्या एखाद्या प्रसंगाविषयी त्यांना आठवत नसेल, तर असे काही झालेच नाही अथवा घडलेच नाही, असा दावा ते करतात (हॅम्पटन आणि इतर, २०१२, पृ. ३४८). म्हणून प्रत्यक्षदर्शींचा साक्ष देताना अथवा एखादी घटना घडली आहे किंवा नाही, हे सांगतानाचा स्वत:वरील विश्वास, हे घटनेबाबत अचूकतेचे पर्याप्त मापक ठरू शकत नाही (हॅम्पटन, २०१२, पृ. ३५०).

संशोधनातून असे सिद्ध झाले आहे, की मेंदूला इजा अथवा दुखापत झाल्यानंतर देखील अर्थ-स्मृती अबाधित आणि उपलब्ध राहते. सामान्य ज्ञान आणि संकल्पना, भाषा यांचे ग्रहण सुरूवातीच्या काही वर्षांमध्ये होत असल्यामुळे अर्थ-स्मृती आजीवन वापरल्या जातात. परंतु, शाळा आणि महाविद्यालय यांमध्ये, म्हणजेच नंतरच्या काही वर्षांमध्ये ग्रहण केलेल्या ज्ञानाचे काय होते? हे ज्ञानदेखील अबाधित राहते का? स्मृतिलोपाबाबत सर्वसाधारण अशी धारणा आहे, की स्मृतिलोपामध्ये सर्व प्रकारच्या माहितीचा ऱ्हास होतो. परंतु, संशोधनानुसार असे दिसून येते, की स्मृतीनाशाच्या सुरूवातीच्या काळात काही स्मृतीचा ऱ्हास होतो, परंतु ज्ञानाचा धारण कालावधी हा मोठा असतो.

बॅहरिक (१९८४) यांनी ५० वर्ष धारण कालखंडासह मोठ्या संख्येने सहभागी झालेल्या व्यक्तींमध्ये शाळेत शिकलेल्या स्पॅनिश भाषेविषयीच्या स्मृतीचा अभ्यास केला. या सहभागी व्यक्तींमध्ये त्यांचाही समावेश होता, जे वेगवेगळ्या स्तरांवर स्पॅनिश भाषा शिकत होते, ज्यांनी त्या भाषेचे औपचारिक शिक्षण घेणे थांबवले होते आणि ज्यांनी कधीही स्पॅनिश भाषेचे आरंभिक शिक्षण घेतलेले नाही. सहभागी व्यक्तींचे प्रत्यावाहन, प्रत्याभिज्ञान, आणि आकलन यांसाठी मूल्यांकन केले गेले. निष्कर्षांतून असे आढळले, की पहिल्या सहा वर्षांमध्ये स्मृतीमध्ये लक्षणीय घसरण झाली, त्यांनंतरच्या काळात स्मृती बऱ्याच प्रमाणात स्थिर होती आणि पुढील २५ वर्षांपर्यंत स्मृतीचा कोणताही ऱ्हास दिसून आला नाही. त्यांनतर मात्र ३० वर्षांनी काही प्रमाणात विस्मरण झाल्याचे दिसून आले. अशाच प्रकारच्या एका संशोधनामध्ये याबाबत प्रत्यावाहन आणि प्रत्यभिज्ञान तपासले असता असे स्पष्ट झाले, की दृक्-स्मृती (Visual memory) ३५ वर्षांपर्यंत टिकल्या, तर शाब्दिक स्मृती (verbal memory) मध्ये १५ वर्षानंतर घसरण झाल्याचे दिसून आले (बॅहरिक, १९७५).

८.३ सारांश

या पाठामध्ये आपण सूचक आणि असूचक स्मृतीमधील फरक समजून घेतला. सूचक स्मृतीचे दोन प्रवर्ग, म्हणजेच प्रासंगिक स्मृती आणि अर्थ-स्मृती यांतील फरक समजून घेतला, या दोन प्रकारच्या स्मृतीमधील असलेले काही प्रमाणात साधर्म्य काही प्रमाणात असलेला परस्परसंवाद आणि फरक यावर अधिक संशोधन होणे गरजेचे आहे. हेसुद्धा सत्य असू शकते, की सर्व प्रक्रिया एका सातत्यकावर कार्यात्मक असू शकतात किंवा त्यांचा एकमेकांशी आंतरसंबंध असू शकतो, हे अभ्यासणे आवश्यक आहे. याचे एक उदाहरण म्हणजे स्व-चरित्रात्मक स्मृती, जी स्वतःविषयीची अंशतः प्रासंगिक स्मृती, तर अंशतः अर्थ-स्मृती असते. यावरून असे दिसून येते, दोन्ही प्रणाली कशा प्रकारे परस्परांना व्यापतात. वैयक्तिक अर्थ-स्मृती, जी स्व-चरित्रात्मक स्मृतीचा भाग आहे, याबाबतचे संशोधन प्राथमिक

टप्प्यात असून त्या संदर्भात सखोल संशोधन होण्याची आवश्यकता आहे. वैयक्तिक अर्थ-विचार मोठ्या प्रमाणात वैयक्तिक असून ते व्यक्तिपरत्वे बदलू शकते. परंतु, अर्थ-स्मृती ही प्रासंगिक स्मृती नाही आणि आठवल्या जाऊ शकतील अशा कोणत्याही एका विशिष्ट प्रसंगाशी ती निगडित नाही. स्व-चरित्रात्मक स्मृतीचे स्वरूप हे अर्थ-स्मृती आणि प्रासंगिक स्मृती यांचा संयोग असे आहे. रेनो आणि इतर (२०१२) यांनी व्यक्त केल्याप्रमाणे, प्रासंगिक आणि अर्थ-स्मृती विलगीकरणात अभ्यासणे, हे अशा प्रणालींच्या वास्तविक कार्यपद्धतींच्या अधिमुल्यनाखाली असणारा मोठा विषय आहे. पाठाच्या अखेरीस, हे जाणून घेणे आवश्यक आहे, की स्व-चरित्रात्मक स्मृती सूचक स्मृतीच्या वर्तमान प्रारुपांशी साद्धर्म्य असणारी आहे, ज्यामध्ये आपण प्रासंगिक स्मृती आणि अर्थ-स्मृती यांचे खरोखर आकलन, वर्णन, त्याविषयी भाकित, आणि त्यांची क्षमता जाणून घेणे हे सर्व करू शकण्यापूर्वी अधिक व्यापक आणि सखोल संशोधन होण्याची आवश्यकता आहे.

८.४ प्रश्न

१. सूचक आणि असूचक स्मृतींचे प्रवर्ग कोणते? प्रत्येक प्रवर्ग थोडक्यात स्पष्ट करा.

२. अर्थ-स्मृती ही प्रासंगिक स्मृतीपेक्षा कशी भिन्न आहे?

३. भविष्यलक्षी स्मृती म्हणजे काय हे सविस्तर स्पष्ट करा.

४. स्मृतीचे पुनर्रचनात्मक स्वरूप सविस्तर स्पष्ट करा.

८.५ संदर्भ

१. Gilhooly, K.; Lyddy, F. & Pollick, F. (2014). Cognitive Psychology, McGraw Hill Education

२. Galotti, K. M. (2014). Cognitive Psychology: In and Out of the Laboratory. (5th ed.). Sage Publications (Indian reprint 2015).

❖❖❖❖