



तृतीय वर्ष कला
सत्र - VI (CBCS)

मानसशास्त्र अभ्यासपत्रिका क्र. - VIII
बोधनिक प्रक्रिया आणि मानसशास्त्रीय
परिक्षणातील प्रात्यक्षिके

विषय कोड :UAPS605

डॉ. सुहास पेडणेकर कुलगुरु मुंबई विद्यापीठ, मुंबई	प्राध्यापक रविन्द्र कुलकर्णी प्रभारी कुलगुरु मुंबई विद्यापीठ, मुंबई	प्राध्यापक प्रकाश महानवर संचालक दूर व मुक्त अध्ययन संस्था मुंबई विद्यापीठ, मुंबई
---	--	--

प्रकल्प समन्वयक	: प्रा. अनिल बनकर सहयोगी प्राध्यापक, मानव्यविद्या शाखा प्रमुख दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई
अभ्यास समन्वयक	: डॉ. नरेश तांबे सहायक प्राध्यापक, (मानसशास्त्र) दूर व मुक्त अध्ययन संस्था (IDOL), मुंबई विद्यापीठ
संपादक	: डॉ. अर्चना रा. सं. कांबळे सतीश प्रधान ज्ञानसाधना विद्यालय, दूर व मुक्त अध्ययन संस्था, मुंबई विद्यापीठ, मुंबई.
लेखक	: प्रेम कैलाश म्हापदी सहाय्यक प्राध्यापक, सतीश प्रधान ज्ञानसाधना विद्यालय, ठाणे. : मेघा देविदास ठोकळे अतिथी शिक्षिका, अमिटी विद्यापीठ, पनवेल : डॉ. गणेश विष्णू लोखंडे सहयोगी प्राध्यापक आणि विभाग प्रमुख, रयत शिक्षण संस्थेचे छत्रपती शिवाजी महाविद्यालय, सातारा (स्वायत्त)

मे २०२३, मुद्रण - १

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

अक्षर जुळणी आणि मुद्रण मुंबई विद्यापीठ मुद्रणालय विद्यानगरी, मुंबई

अनुक्रमणिका

क्रमांक	शीर्षक	पृष्ठ क्रमांक
प्रकरण १ : प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय		
१.	प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय – I	१
२.	प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय – II	९
प्रकरण २: शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे		
३.	शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे	२५
प्रकरण ३: बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग		
४.	प्रयोग क्र. १- अँकरिंग इफेक्ट	७०
५.	प्रयोग क्र. २ - पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून सम-उच्चारणार्थी शब्द आणि समानार्थी शब्द	८३
प्रकरण ४: मानसशास्त्रीय चाचणी		
६.	कॅटेल यांची संस्कृती-निरपेक्ष बुद्धिमत्ता चाचणी	९३
प्रकरण ५: संगणक-आधारित प्रयोग (COGLAB)		
७.	संगणक-आधारित प्रयोग (COGLAB)	१०१
प्रकरण ६: एक्सेलचा वापर		
८.	एक्सेलचा वापर	११५

तृतीय वर्ष कला शाखा सत्र - V (CBCS)
मानसशास्त्र अभ्यासपत्रिका क्र.- VIII

बोधनिक प्रक्रिया आणि मानसशास्त्रीय परिक्षणातील प्रात्यक्षिके

अध्ययन उद्दष्टिये:

1. प्रायोगिक शकिषणाद्वारे प्रायोगिक मानसशास्त्राच्या सैद्धांतिक संकल्पनांचे आकलन सुलभ करण्यासाठी, वैज्ञानिक चौकशीमध्ये समाविष्ट असलेल्या प्रक्रिया जाणून घेण्यासाठी, गंभीर दृष्टिकोन विकसित करण्यासाठी आणि मानसशास्त्रीय संशोधनात सांख्यिकीय वशिलेपणाचा वापर समजून घेण्यासाठी.
2. वदियार्थ्यांना बोधनिक प्रक्रिया आणि मानसशास्त्रीय चाचणीमधील प्रात्यक्षिकांची ओळख करून देणे, सराव आणि प्रयोगांचे आचरण, सांख्यिकीय वशिलेपणाचा वापर, माहितीचे स्पष्टीकरण आणि चर्चा, अहवाल लेखनासाठी APA स्वरूप वापरणे.
3. वदियार्थ्यांना मानसशास्त्रीय चाचणीची ओळख करून देणे: चाचणी संचालित करणे, मानसशास्त्रीय चाचण्यांचे गुणांकन आणि अर्थबोधन करणे, विश्वासारहता आणि वैधता या संकल्पना समजून घेणे आणि प्रक्रियांचे बारकावे आणि नैतिक समस्या यांची माहिती करून देणे.
4. वदियार्थ्यांना संगणक – आधारित प्रयोगांकडे (Coglab) अभिमुख करणे आणि मानसशास्त्रातील प्रयोग आयोजित करण्यासाठी त्यांना पद्धतशीर समस्या, सामर्थ्य आणि संगणकाच्या वापराच्या मर्यादांबद्दल संवेदनशील करणे.
5. वदियार्थ्यांना शोधनबिंधाचे मूल्यमापन आणि संशोधन अहवाल लहिण्यासाठी कौशल्य विकसित करण्यात मदत करणे.

सत्र ६

मानसशास्त्रीय परीक्षण आणि सांख्यिकी – भाग II (Credits = ४) ४ तासिका प्रति आठवडा

प्रकरण १ : प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय

अ) रचना - जटिल (मिश्र)

ब) सांख्यिकीय विश्लेषण - अनुमानात्मक सांख्यिकी - ॲनोव्हा, काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर

प्रकरण २ : शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे

प्रकरण ३ : बोधनिक प्रक्रियेतील दोन प्रयोग

अ) प्रयोग संचालित करा

ब) गट-प्रदत्त एकत्रित करा

क) योग्य सांख्यिकी वापरा

ड) अहवाल लिहा: आशय, प्रस्तावना, पद्धती, परिणाम (स्वतंत्र आणि गट), चर्चा, निष्कर्ष

प्रकरण ४ : एक मानसशास्त्रीय चाचणी

अ) संचालित करणे आणि संक्षिप्त स्पष्टीकरण देणे

ब) अहवाल लिहा

प्रकरण ५ : संगणक-आधारित प्रयोग (COGLAB)

प्रकरण ६ : एक्सेलचा वापर

अ) एक्सेलचा परिचय

ब) दोन्ही प्रयोगांचे सांख्यिकीय विश्लेषण

संदर्भ सूची:-

1. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological Testing*. (7th ed.). Pearson Education, New Delhi, first Indian reprint 2002
2. Aaron, A., Aaron, E. N., & Coups, E. J. (2006). *Statistics for Psychology*. (4th ed.). Pearson Education, Indian reprint 2007
3. Cohen, J. R., & Swerdlik, M. E., (2018). *Psychological Testing and Assessment: An introduction to Tests and Measurement*. (9th ed.). New York. McGraw-Hill International edition. (Indian reprint 2018)
4. Elmes, D.G., Kantowitz, B.H., & Roediger, H.L. (1999) *Research Methods in Psychology*. (6th ed.). Brooks/Cole, Thomson Learning
5. Francis, G., Neath, I., & VanHorn, D. (2008). *Coglab 2.0 on a CD*. Wadsworth Cengage Learning, International student edition
6. Gilhooly, K.; Lyddy, F. & Pollick F. (2014). *Cognitive Psychology*, McGraw Hill Education
7. Garrett, H.E. (1973). *Statistics in Psychology and Education* (6th ed.) Bombay: Vakils, Feffer, and Simons Pvt. Ltd.
8. Guilford, J.P. Fruchter, B. (1973). *Fundamental statistics in psychology and education*. (5th ed.) New York : McGraw-Hill
9. Goldstein, E. B. (2005). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience*. Wadsworth/ Thomson Learning
10. Harris, P. (2008). *Designing and Reporting Experiments in Psychology*. 3rd ed., Open University Press, McGraw-Hill Education
11. Hollis-Sawyer, L.A., Thornton, G. C. III, Hurd, B., & Condon, M.E. (2009). *Exercises in Psychological Testing*. (2nd ed.). Boston: Pearson Education
12. McBurney, D. H. (2001). *Research Methods*. (5th ed.). Bangalore: Thomson Learning India
13. Mangal, S. K. (1987). *Statistics in Psychology and Education*. New Delhi : Tata Mc-

Graw Hill Publishing Company Ltd.

14. Martin, D. W. (2004). *Doing Psychology Experiments*. (6th ed.). Belmont: Thomson Wadsworth
 15. Matlin, M. W. (1995). *Cognition*. 3rd ed., Bangalore: Prism Books pvt. Ltd.
 16. King, B. M., Rosopa, P. J., & Minium, E. W., (2011). *Statistical Reasoning in the Behavioral sciences*, John Wiley & sons
 17. Minium, E. W., King, B. M., & Bear, G. (2001). *Statistical Reasoning in Psychology and Education*. Singapore: John-Wiley
 18. Pareek, U. (2003). *Training Instruments in HRD and OD* (2nd ed.), Tata McGraw- Hill Publishing Company, Mumbai
 19. Snodgrass, J. G., Levy-Berger G. V., & Haydon, M. (1985). *Human Experimental Psychology*. New York: Oxford University Press.
 20. Solso, R. L., & McLin, M. K. (2002). *Experimental Psychology: A case approach*. 7th ed., Allyn Bacon, Pearson Education New Delhi, Indian reprint 2003
 21. Steinberg, W. J. (2008). *Statistics Alive!* Los Angeles: Sage Publications, Inc.
- Surprenant, A.M., Francis, G., & Neath, I. (2005). *Coglab Reader*. Thomson Wadsworth

प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय - I

घटक रचना

- १.० उद्दिष्टे
- १.१ प्रस्तावना
- १.२ जटिल रचना म्हणजे काय?
 - १.२.१ जटिल रचनेची वैशिष्ट्ये
 - १.२.३ जटिल (२ X २) रचनेचे उदाहरण
 - १.२.४ आंतरक्रिया आणि मुख्य प्रभाव
- १.३ मिश्र रचना
 - १.३.१ मिश्र रचनेचे उदाहरण
 - १.३.२ मिश्र रचनेचे फायदे
- १.४ सारांश
- १.५ प्रश्न
- १.६ संदर्भ

१.० उद्दिष्टे

- जटिल रचना आणि त्याची वैशिष्ट्ये यांचे ज्ञान आणि समज प्रदान करणे
- प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाची समज निर्माण करण्यासाठी (मुख्य प्रभाव)
- संयोजनात स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाची समज निर्माण करण्यासाठी (संवाद प्रभाव)
- मिश्र रचना समजून घेण्यासाठी एक पाया

१.१ परिचय

शेवटच्या सत्रात आपली चर्चा केवळ एका स्वतंत्र परिवर्तकाच्या (independent variable - IV) प्रयोगांशी संबंधित होती कारण तुम्ही प्रायोगिक संशोधनाच्या मूलभूत गोष्टींवर लक्ष केंद्रित करावे अशी आपली इच्छा होती. तथापि, केवळ एक स्वतंत्र परिवर्तकांचा समावेश असलेले प्रयोग हे मानसशास्त्रीय संशोधनातील सर्वात सामान्य प्रकारचे प्रयोग नाहीत.

आपल्याला माहित आहे की, इतर सर्व परिवर्तकांसह एकल स्वतंत्र परिवर्तकाची कौशल्यपूर्ण हाताळणी ही एक रचना आहे ज्याची वास्तविकतेपासून अत्यंत विभक्ततेसाठी टीका केली गेली आहे. सामान्य जीवनात, आपण एकाच वेळी अनेक प्रभावांनी प्रभावित होतो.

द्वि-घटक रचना (जटिल रचना) दोन स्वतंत्र परिवर्तकांच्या ('घटक') एकाच वेळी अवलंबित परिवर्तकवरील प्रभावांची चाचणी करून वास्तवाच्या एक पाऊल जवळ आणते.

१.२ जटिल रचना म्हणजे काय? (WHAT IS A COMPLEX DESIGN?)

संशोधक बहुतेकदा जटिल रचना वापरतात ज्यामध्ये एकाच प्रयोगात दोन किंवा अधिक स्वतंत्र परिवर्तकांचा एकाच वेळी अभ्यास केला जातो. घटकीय रचना हे जटिल रचनेचे दुसरे नाव आहे कारण त्यामध्ये स्वतंत्र परिवर्तकेचे घटकीय संयोजन समाविष्ट आहे. घटकीय संयोगामध्ये एका स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रत्येक स्तराची दुसऱ्या स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रत्येक स्तरासह जोडणी करणे समाविष्ट असते. यामुळे प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकांचा प्रभाव एकट्याने आणि स्वतंत्र परिवर्तकांचा एकत्रित परिणाम देखील निर्धारित करणे शक्य आहे.

सुरुवातीला जटिल रचना थोडे जटिल वाटू शकतात, परंतु आपण या विभागात नंतर दिलेल्या विविध उदाहरणांचा अभ्यास करता तेव्हा संकल्पना अधिक स्पष्ट होतील.

१.२.१ जटिल रचनेची वैशिष्ट्ये (Characteristics of complex design)

एका प्रयोगात दोन किंवा अधिक स्वतंत्र परिवर्तकांच्या प्रभावांचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधक जटिल रचना वापरतात.

- या प्रकारच्या रचनेमध्ये, प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकांचा अभ्यास स्वतंत्र गट रचनासह किंवा पुनरावृत्ती केलेल्या उपाय रचनासह केला जाऊ शकतो.
- २ X २ रचना ही सर्वात सोपी जटिल रचना आहे जिथे आपल्याकडे दोन स्वतंत्र परिवर्तके आहेत, प्रत्येक दोन स्तरांसह.
- प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तक (उदा. २ X २ = ४) साठी स्तरांची संख्या गुणाकार करून जटिल रचनेमधील भिन्न परिस्थितींची संख्या शोधली जाऊ शकते.
- जटिल रचनेमध्ये स्वतंत्र परिवर्तकाचे अधिक स्तर आणि अधिक स्वतंत्र परिवर्तक रचनेमध्ये समाविष्ट केले जाऊ शकतात. जटिल रचनेमधील प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तक स्वतंत्र गट रचना किंवा पुनरावृत्ती उपाय रचना वापरून अंमलात आणणे आवश्यक आहे.

प्रयोगातील प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकांच्या स्तरांची संख्या निर्दिष्ट करून जटिल रचना ओळखल्या जातात. एक २ X २ (ज्याला "२ बाय २" वाचले जाते) रचना, नंतर, सर्वात मूलभूत जटिल रचना ओळखते.

स्वतंत्र परिवर्तकांची संख्या कितीही असली तरी, जटिल रचनेतील स्थितींची संख्या स्वतंत्र परिवर्तकांच्या स्तरांच्या संख्येचा गुणाकार करून निर्धारित केली जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, जर दोन स्वतंत्र परिवर्तके असतील तर प्रत्येकामध्ये दोन स्तर असतील (एक २ X २ रचना), चार अटी आहेत. ३ X ३ रचनेमध्ये प्रत्येकी तीन स्तरांसह दोन स्वतंत्र चल आहेत, त्यामुळे नऊ अटी आहेत. ३ X ४ X २ रचनेमध्ये अनुक्रमे तीन, चार आणि दोन स्तरांसह तीन स्वतंत्र चल आहेत आणि एकूण २४ अटी आहेत.

जटिल रचना समजून घेण्यासाठी २ X २ रचना समजून घेणे खूप महत्वाचे आहे. जटिल रचना २ X २ रचनेच्या पलीकडे दोनपैकी एका मार्गाने वाढवता येतात. संशोधक ३ X २, ३ X ३, ४ X २, ४ X ३ आणि अशाच प्रकारच्या रचनेमधील एक किंवा दोन्ही स्वतंत्र परिवर्तकेमध्ये स्तर जोडू शकतात. संशोधक त्याच प्रयोगात स्वतंत्र परिवर्तकांची संख्या वाढवून २ X २ रचना देखील तयार करू शकतात. प्रत्येक परिवर्तकाच्या स्तरांची संख्या २ ते काही अनिर्दिष्ट वरच्या मर्यादेपर्यंत असू शकते.

१.२.२. २ X २ रचनेचे उदाहरण (Example of 2 X 2 design)

ई. ऍरॉन आणि ए.ए.रॉन (१९९७) यांनी प्रस्तावित केले की लोक मूलभूत, वारशाने मिळालेल्या प्रवृत्तीवर भिन्न असतात त्यांना "संवेदी-प्रक्रिया संवेदनशीलता" म्हणतात जी मानवांच्या पाचव्या भागांमध्ये आणि अनेक प्राणी प्रजातींमध्ये आढळते. हे वैशिष्ट्य असलेले लोक माहितीवर विशेषतः कसून प्रक्रिया करतात. लोकांची संवेदनशीलता तपासण्यासाठी ऍरॉन आणि सहकाऱ्यांनी ६-घटक-प्रश्नाची अतिसंवेदनशील व्यक्ती मापनश्रेणी वापरली. जर एखाद्याने बऱ्याच वस्तूंवर उच्च गुण मिळवले, तर ती व्यक्ती कदाचित २०% लोकांपैकी असेल जी "अत्यंत संवेदनशील" आहेत.

या प्रारूपानुसार, अत्यंत संवेदनशील व्यक्ती असण्याचा एक अर्थ असा आहे की अशा लोकांवर यश आणि अपयशाचा इतरांपेक्षा जास्त परिणाम होतो. कारण ते सर्व अनुभवांवर अधिक पूर्णपणे प्रक्रिया करतात. त्यामुळे, अत्यंत संवेदनशील लोकांना ते यशस्वी झाल्यावर चांगले वाटावे आणि अपयशी ठरल्यावर वाईट वाटावे अशी अपेक्षा असते.

ही भविष्यवाणी तपासण्यासाठी, ई, ऍरॉन .ए, ऍरॉन . आणि डेव्हिस (२००५) यांनी एक प्रयोग केला. प्रयोगात, विद्यार्थ्यांनी प्रथम संवेदनशीलतेचे प्रश्न पूर्ण केले. विषयांद्वारे मिळालेल्या गुणांच्या आधारावर, संशोधक जेव्हा त्यांना अत्यंत संवेदनशील आणि अतिसंवेदनशील गटांमध्ये विभाजित करतात. नंतर, वृत्ती आणि इतर विषयांवरील चाचण्यांच्या मालिकेचा एक भाग म्हणून, प्रत्येकाला त्यांच्या "उपयुक्त तर्क क्षमता" ची कालबद्ध चाचणी दिली गेली, जे बहुतेक विद्यार्थ्यांसाठी महत्वाचे आहे. प्रत्येक विषयाची एक चाचणी दिली गेली जी एकतर अत्यंत सोपी किंवा इतकी अवघड होती की काही समस्यांना बरोबर उत्तर नव्हते (विषय कोणाला सोपी किंवा कठीण परीक्षा देत आहे हे माहित नव्हते).

चाचणी प्रश्नावली वैकल्पिक जागांवर विषयांना देण्यात आली होती (प्रत्येक पंक्तीमध्ये ही प्रक्रिया कोठे सुरू झाली हे यादृच्छिकपणे निर्धारित केले गेले होते); जर एखाद्या विषयाची चाचणी कठीण आवृत्ती असेल तर , दोन्ही बाजूंच्या विषयांची सोपी आवृत्ती असेल आणि

विषयाला कदाचित हे माहित असेल की तो अजूनही संघर्ष करत असताना ते पटकन पूर्ण झाले.

दुसरीकडे, जर एखाद्या विषयाची सोपी आवृत्ती असेल, तर त्याला कदाचित याची जाणीव असेल की तो सहज पूर्ण झाला आहे, तर त्याच्या सभोवतालचे इतर लोक अजूनही तीच चाचणी असल्याचे गृहित धरून काम करत होते.

चाचणीनंतर लगेच, प्रत्येकाला त्यांच्या मनःस्थितीबद्दल काही गोष्टी विचारण्यात आल्या, त्या क्षणी ते किती उदास, चिंताग्रस्त आणि दुःखी आहेत (भावस्थिती घटक-प्रश्न इतर प्रश्नावलीतील होते, आणि हे स्पष्ट नव्हते, की भावस्थिती तपासणे हा अभ्यासाचा उद्देश होता). भावस्थिती घटक-प्रश्नांच्या प्रतिसादांची सरासरी एकंदर नकारात्मक भावस्थिती तयार करण्यासाठी केली गेली.

सारांश, अभ्यासाने नकारात्मक भावस्थितीवर दोन भिन्न घटकांचा प्रभाव पाहिला: (१) विद्यार्थी अतिसंवेदनशील होते की अतिसंवेदनशील नव्हते आणि (२) विद्यार्थ्यांनी सोपी परीक्षा दिली होती की नाही (ज्यामुळे त्यांना असे वाटले यशस्वी) किंवा कठीण परीक्षा (ज्यामुळे त्यांना वाटत होते की ते अयशस्वी झाले आहेत).

एरॉन आणि सहकाऱ्यांनी दोन अभ्यास केले असते, एक अत्यंत संवेदनशील विरुद्ध अत्यंत संवेदनशील नसलेल्या व्यक्तींची तुलना आणि दुसरा कठीण परीक्षा दिलेल्या लोकांची तुलना करणे. त्याऐवजी, त्यांनी एकाच अभ्यासात संवेदनशीलता आणि चाचणी काठिण्य या दोन्हीच्या परिणामांचा अभ्यास केला. या मांडणीसह सहभागींचे चार गट होते:

- (अ) जे अतिसंवेदनशील नाहीत आणि त्यांनी सहज परीक्षा दिली,
- (ब) जे अतिसंवेदनशील आहेत आणि त्यांनी सहज परीक्षा दिली आहे,
- (क) जे अतिसंवेदनशील नाहीत आणि त्यांनी कठोर परीक्षा दिली, आणि
- (ड) जे अत्यंत संवेदनशील आहेत आणि त्यांनी कठोर परीक्षा दिली आहे.

१.२.३ आंतरक्रिया आणि मुख्य प्रभाव (Interaction and Main Effects)

जेव्हा प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाचा अभ्यास केला जातो तेव्हा त्याला मुख्य परिणाम म्हणून ओळखले जाते. जेव्हा स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाचा एकत्रितपणे अभ्यास केला जातो तेव्हा त्याला परस्पर प्रभाव म्हणून ओळखले जाते.

घटकीय रचनामध्ये आपण दोन किंवा अधिक परिवर्तके एकत्र केल्यावर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करू शकतो. या उदाहरणात, संवेदनशीलता आणि चाचणीची अडचण नकारात्मक भावस्थितीवर साध्या जोडणीने परिणाम करू शकते. (येथे समावेशी म्हणजे त्यांचा एकत्रित प्रभाव म्हणजे त्यांच्या स्वतंत्र प्रभावांची बेरीज; जर एखादा विषय अधिक संवेदनशील असेल आणि त्याला कठीण चाचणी देखील मिळाली असेल, तर एकूण परिणाम म्हणजे दोन वैयक्तिक प्रभावांची एकूण संख्या)

उदाहरणार्थ, समजा अतिसंवेदनशील असण्याने एखाद्याला नकारात्मक भावस्थिती अनुभवण्याची शक्यता जास्त असते; त्याचप्रमाणे, समजा चाचणी कठीण असल्याने एखाद्याला नकारात्मक भावस्थिती अनुभवण्याची अधिक शक्यता असते. जर हे दोन प्रभाव मिश्र असतील, तर उच्च संवेदनशीलता, कठोर चाचणी गटातील सहभागींना नकारात्मक भावस्थिती अनुभवण्याची शक्यता असते; जे सहभागी अत्यंत संवेदनशील नसतात आणि सहज परीक्षा देतात त्यांना नकारात्मक भावस्थिती अनुभवण्याची शक्यता कमी असते; आणि इतर दोन परिस्थितींमध्ये नकारात्मक भावस्थिती अनुभवण्याची मध्यंतरी शक्यता असते. हे असे देखील असू शकते की एका परिवर्तकांचा परिणाम होत नाही परंतु दुसऱ्याचा प्रभाव पडत नाही. किंवा कदाचित कोणत्याही परिवर्तकांचा कोणताही प्रभाव नाही. समावेशी परिस्थितीत, किंवा जेव्हा फक्त एक परिवर्तक किंवा दोन्हीचा प्रभाव पडत नाही, तेव्हा दोन परिवर्तकेला एकत्रितपणे पाहिल्यास कोणतीही मनोरंजक अतिरिक्त माहिती मिळत नाही.

तथापि, हे देखील शक्य आहे की दोन परिवर्तकांच्या संयोजनामुळे परिणाम बदलतो. एरॉन आणि सहकाऱ्यांनी असा अंदाज वर्तवला की अत्यंत संवेदनशील असण्याचा प्रभाव विशेषतः कठीण चाचणी स्थितीत मजबूत असेल.

आंतरक्रिया प्रभाव (Interaction effect): ज्या स्थितीत परिवर्तकांच्या संयोजनाचा विशेष परिणाम होतो त्याला आंतरक्रिया प्रभाव म्हणतात. आंतरक्रियेच्या प्रभावामध्ये मोजलेल्या परिवर्तकवर गटांना विभाजित करणाऱ्या एका परिवर्तकांचा प्रभाव गटांना विभाजित करणाऱ्या इतर परिवर्तकांच्या स्तरांवर भिन्न असतो.

मुख्य प्रभाव (Main effect): एका घटकाचा इतर घटकाच्या सर्व पातळ्यांवर एकत्रितपणे घेतलेला परिणाम हा मुख्य परिणाम म्हणून ओळखला जातो (उदा., अत्यंत संवेदनशील आणि अतिसंवेदनशील नसून नकारात्मक भावस्थितीचा अनुभव येतो). वरील प्रयोगात दोन मुख्य परिणाम आणि एक संवाद परिणाम होण्याची शक्यता होती. दोन संभाव्य मुख्य परिणाम म्हणजे एक संवेदनशीलतेसाठी आणि दुसरा चाचणी अडचणीसाठी.

संभाव्य आंतरक्रिया प्रभाव (possible interaction effect) हा संवेदनशीलता आणि चाचणी काठिण्य (test difficulty) यांच्या संयोजनासाठी आहे.

१.३ मिश्र रचना (MIXED DESIGN)

जेव्हा आपल्याकडे एक जटिल रचना असते ज्यामध्ये स्वतंत्र गट परिवर्तक आणि पुनरावृत्ती मापन परिवर्तक दोन्ही असतात, तेव्हा त्याला मिश्र रचना म्हणतात. मिश्र रचनेचे मुख्य वैशिष्ट्य म्हणजे एक स्वतंत्र परिवर्तक (यादृच्छिक रचना) आहे आणि दुसऱ्या स्वतंत्र परिवर्तकात पुनरावृत्ती उपाय रचना आहे. सामान्यतः, पुनरावृत्ती केलेल्या उपायांची रचना सामान्यतः लिंग, व्यक्तिमत्व इत्यादी असते – जी सहसा निवडली जाते (फेरफार केली जात नाही).

मिश्र रचनेमध्ये दोन किंवा अधिक स्वतंत्र परिवर्तकांचा समावेश असतो, ज्यापैकी किमान एक विषयांतर्गत (पुनरावृत्तीचे उपाय) घटक असतो आणि किमान एक गटांमधील घटक असतो. जर आपण सर्वात सोप्या उदाहरणाचा विचार केला तर, एक गटातील घटक आणि एक

अंतर्गत-विषय घटक असेल. दरम्यान-गट घटक एकाच स्तंभात सांकेतन करणे आवश्यक आहे तर पुनरावृत्ती केलेल्या मापन परिवर्तकात परिमाणे आहेत तितक्या स्तंभांचा समावेश असेल.

१.३.१ मिश्र रचनेचे उदाहरण (Example of Mixed design)

उदाहरण म्हणून, असे गृहीत धरा की एक प्रयोग आयोजित केला गेला आहे ज्यामध्ये संशोधकाला व्हिज्युअल विचलनामुळे तरुण आणि वृद्ध लोकांच्या शिकण्यावर आणि लक्षात ठेवण्यावर किती प्रमाणात रस होता. हे करण्यासाठी, संशोधकाने तरुण प्रौढांचा एक गट आणि वृद्ध प्रौढांचा एक वेगळा गट मिळवला आणि त्यांना तीन परिस्थितींमध्ये शिकायला लावले.

डोळे मिटले,

रिकाम्या शेताकडे डोळे उघडतात आणि

चित्रांच्या विचलित क्षेत्राकडे पाहत डोळे उघडतात .

हे २ (वय) x ३ (विक्षेप स्थिती) मिश्र घटकीय रचना आहे. खालील सारणी प्रत्येक विक्षेप स्थिती अंतर्गत दहापैकी परत मागवलेल्या शब्दांची संख्या दर्शवते .

वय	डोळे बंद	साधे विक्षेप	जटिल विक्षेप
धाकटा	८	५	३
धाकटा	७	६	६
धाकटा	८	७	६
धाकटा	७	५	४
जुने	६	५	२
जुने	५	५	४
जुने	५	४	३
जुने	६	३	२

वरील उदाहरणामध्ये वय स्वतंत्र परिवर्तक आहे हे दोन स्तरांवर हाताळले जाते, म्हणजे तरुण आणि वृद्ध लोक.

दुसरे स्वतंत्र परिवर्तक म्हणजे विक्षेप स्थिती जी तीन स्तरांवर हाताळली जाते. हे तीन स्तर आहेत: बंद डोळे (विक्षेप नाही), साधे विक्षेप आणि जटिल विक्षेप.

अवलंबित परिवर्तक (Dependent variable - DV) म्हणजे लहान आणि मोठ्या विषयांद्वारे प्रत्येक विचलित स्थितीत दहापैकी योग्यरित्या आठवलेल्या शब्दांची संख्या.

मिश्र रचनेमध्ये तुम्हाला माहिती आहे की, विषयामध्ये किमान एक किंवा पुनरावृत्ती मापन घटक असतो. या उदाहरणात, विषयांचे दोन्ही गट सर्व परिस्थितींच्या अधीन होते (पुन्हा वारंवार उपाय, म्हणजे डोळे बंद करणे, साधे विचलित होणे आणि जटिल विचलित होणे).

मिश्र रचनेमध्ये, गटांमध्ये कमीत कमी एक घटक असणे आवश्यक आहे. सध्याच्या उदाहरणात तरुण गट आणि मोठा गट गट/असंबंधित घटकांमधील आहे.

गटांदरम्यान (Between group): जेथे सर्व घटक स्वतंत्र नमुने वापरतात, सामान्यतः समूह घटक म्हणून ओळखले जातात.

गटा-अंतर्गत (Within group): जिथे घटक संबंधित असतात (पुन्हा पुनरावृत्ती केलेले उपाय) ते गटातील घटक असतात.

१.३.२ मिश्र रचनेचे फायदे (Advantages of mixed designs):

सर्व जटिल रचनांचा प्राथमिक फायदा म्हणजे स्वतंत्र परिवर्तकांमधील आंतरक्रिया ओळखण्यासाठी त्यांनी प्रदान केलेली संधी

घटकीय रचनेमध्ये दोन किंवा दोनपेक्षा जास्त स्वतंत्र परिवर्तके एकाच वेळी हाताळले जातात आणि एका स्वतंत्र परिवर्तक प्रयोगामध्ये, स्वतंत्र परिवर्तकांच्या प्रभावाचा अभ्यास करण्यासाठी एक वेगळा प्रयोग तयार केला जातो. अशा प्रकारे, एक घटकात्मक प्रयोग वेळ, श्रम आणि पैशाची अर्थव्यवस्था प्रदान करतो.

अवलंबित परिवर्तकवरील आंतरक्रियेचे मूल्यमापन करण्यासाठी तथ्यात्मक प्रयोग देखील परवानगी देतात. एका स्वतंत्र परिवर्तकात, स्वतंत्र परिवर्तकाच्या आंतरक्रियेच्या परिणामाचे मूल्यमापन करता येत नाही कारण एका वेळी फक्त एक स्वतंत्र चल हाताळला जातो.

घटकीय/मिश्र प्रयोगाचे प्रायोगिक परिणाम अधिक व्यापक असतात आणि एका प्रयोगात अनेक स्वतंत्र परिवर्तकांच्या फेरफारामुळे व्यापक श्रेणीत सामान्यीकृत केले जाऊ शकतात. या दृष्टिकोनातून, एकल स्वतंत्र परिवर्तक प्रयोग मोठ्या दोषांनी ग्रस्त आहेत.

१.४ सारांश

या पाठात आपण जटिल रचनाबद्दल शिकलो. जटिल रचना म्हणजे ज्यामध्ये एकाच प्रयोगात दोन किंवा अधिक स्वतंत्र परिवर्तकांचा एकाच वेळी अभ्यास केला जातो. जटिल रचनेचे दुसरे नाव घटकीय रचना आहे कारण त्यामध्ये स्वतंत्र परिवर्तके घटकीय संयोजन समाविष्ट आहे.

प्रयोगातील प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकांच्या स्तरांची संख्या निर्दिष्ट करून जटिल रचना ओळखल्या जातात. एक २ X २ (ज्याला "२ बाय २" वाचले जाते) रचना ही सर्वात मूलभूत जटिल रचना आहे जिथे दोन स्वतंत्र परिवर्तके आहेत ज्यात प्रत्येकी दोन स्तर आहेत.

घटकीय रचनामध्ये, दोन किंवा अधिक परिवर्तकांच्या एकत्रीकरणाच्या परिणामांचा अभ्यास केला जाऊ शकतो. प्रत्येक स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाचा एकट्याने अभ्यास केला जातो

तेव्हा तो मुख्य परिणाम म्हणून ओळखला जातो. जेव्हा स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावाचा एकत्रितपणे अभ्यास केला जातो तेव्हा तो आंतरक्रिया प्रभाव म्हणून ओळखला जातो.

जेव्हा आपल्याकडे एक जटिल रचना असते ज्यामध्ये स्वतंत्र गट परिवर्तक आणि पुनरावृत्ती मापन परिवर्तक दोन्ही असतात, तेव्हा त्याला मिश्र रचना म्हणतात. मिश्र रचनेचे मुख्य वैशिष्ट्य म्हणजे एक स्वतंत्र परिवर्तक (यादृच्छिक रचना) आहे आणि दुसऱ्या स्वतंत्र परिवर्तकात पुनरावृत्ती उपाय रचना आहे. सर्व जटिल रचनांचा मुख्य फायदा म्हणजे स्वतंत्र परिवर्तकेमधील आंतरक्रिया ओळखण्यासाठी त्यांनी प्रदान केलेली संधी

घटकीय रचनेमध्ये, दोन किंवा दोनपेक्षा जास्त स्वतंत्र परिवर्तके एकाच वेळी हाताळले जातात आणि म्हणूनच ते वेळ, श्रम आणि पैशाची अर्थव्यवस्था प्रदान करते.

अवलंबित/अवलंबित परिवर्तकवरील (dependent variable) आंतरक्रियेचे मूल्यमापन करण्यासाठी तथ्यात्मक प्रयोग देखील परवानगी देतात. एका स्वतंत्र परिवर्तकात, स्वतंत्र परिवर्तकाच्या आंतरक्रियेच्या परिणामाचे मूल्यमापन करता येत नाही कारण एका वेळी फक्त एक स्वतंत्र चल हाताळला जातो.

घटकीय/मिश्र प्रयोगाचे प्रायोगिक परिणाम अधिक व्यापक असतात आणि एका प्रयोगात अनेक स्वतंत्र परिवर्तकांच्या फेरफारामुळे व्यापक श्रेणीत सामान्यीकृत केले जाऊ शकतात.

१.५ प्रश्न

१. IV आणि DV म्हणजे काय?
२. एक IV आणि एक DV सह एक अभ्यास द्या
३. एक उदाहरण द्या जेथे तुमच्याकडे दोन स्तर/तीन स्तरांसह एक स्वतंत्र चल आहे.
४. जटिल रचनेचे स्पष्टीकरण दोन IV सह प्रत्येकी दोन स्तरांसह (२ X २)
५. मिश्र रचना स्पष्ट करा.

१.६ संदर्भ

१. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological Testing*. (7th ed.). Pearson Education, New Delhi, first Indian reprint 2002
२. Aaron, A., Aaron, E. N., & Coups, E. J. (2006). *Statistics for Psychology*. (4th ed.). Pearson Education, Indian reprint 2007
३. Cohen, J. R., & Swerdlik, M. E., (2018). *Psychological Testing and Assessment: An introduction to Tests and Measurement*. (9th ed.). New York. McGraw-Hill International edition. (Indian reprint 2018)



प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि मानसशास्त्रीय संशोधनातील सांख्यिकी यांचा परिचय - II

घटक रचना

२.० उद्दिष्टे

२.१ प्रस्तावना

२.१.१ वर्णनात्मक सांख्यिकी

२.१.२ अनुमानात्मक सांख्यिकी

२.१.३ अनुमानात्मक सांख्यिकीची वैशिष्ट्ये

२.१.४ अनुमानात्मक सांख्यिकीचे महत्त्व

२.१.५ अनुमानात्मक सांख्यिकीचे उदाहरण

२.२ अॅनोव्हा - प्रचरण विश्लेषण

२.२.१ अॅनोवाची वैशिष्ट्ये

२.२.२ अॅनोवाचे प्रकार

२.३ एक-मार्गी प्रचरण विश्लेषण

२.३.१ दोनपेक्षा अधिक स्तरांसह एक स्वतंत्र परिवर्तक (उदाहरण # १)

२.३.२ एक-मार्गी प्रचरण विश्लेषण कधी वापरावे?

२.४ द्वि-मार्गी प्रचरण विश्लेषण

२.४.१ एकापेक्षा अधिक स्वतंत्र परिवर्तके (प्रत्येकी दोन किंवा अधिक स्तरांसह)
आणि एक अवलंबित परिवर्तक (उदाहरण # २)

२.४.२ द्वि-मार्गी प्रचरण विश्लेषण कधी वापरावे?

२.५ प्रचरण विश्लेषण चाचणी कशी कार्य करते?

२.६ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी

२.६.१ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीची वैशिष्ट्ये

२.६.२ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचे उदाहरण

२.६.३ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचण्यांचे प्रकार

२.६.४ समुचितता-योग्यता किंवा स्व-निर्भरतेची चाचणी कधी वापरावे?

२.६.५ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी कशी संचालित करावी?

२.७ सारांश

२.८ प्रश्न

२.९ संदर्भ

२.० उद्दिष्टे

- अनुमानात्मक सांख्यिकीच्या विषयाचे ज्ञान आणि समज प्रदान करणे
 - अॅनोवा ची समज विकसित करणे
 - एक-मार्गी अॅनोवा कधी वापरावी आणि द्वि-मार्गी अॅनोवा कधी वापरावी याविषयी जागरूकता निर्माण करणे
 - काय-वर्ग/काय-स्केअर चाचण्यांची समज विकसित करणे
-

२.१ परिचय

मानसशास्त्रीय संशोधनाच्या क्षेत्रात सांख्यिकी मोठी भूमिका बजावते. हे माहिती/प्रदत्ताचे संकलन, विश्लेषण आणि एका सामान्य समजण्यायोग्य स्वरूपामध्ये संख्यांद्वारे अर्थ लावण्यासाठी आपल्याला मदत करते. माहिती/प्रदत्त विश्लेषणाच्या उद्देशाने, आपण सांख्यिकीचे वर्णनात्मक सांख्यिकी आणि अनुमानात्मक सांख्यिकी या दोन मुख्य शाखांमध्ये विभाजन करतो. या विभागात, आपण आपण सांख्यिकीविषयी तपशीलवार चर्चा करू

२.१.१ वर्णनात्मक सांख्यिकी (Descriptive statistics)

वर्णनात्मक सांख्यिकीचा भाग असलेल्या मध्य, मोड, भिन्नता इत्यादींचा वापर करून, माहिती/प्रदत्तच्या महत्त्वाच्या वैशिष्ट्यांचे वर्णन केले जाऊ शकते. संख्या आणि आलेखांच्या मदतीने माहिती/प्रदत्त सारांशित केला जाऊ शकतो. हे अभ्यासातील माहिती/प्रदत्तच्या मूलभूत वैशिष्ट्यांचे वर्णन करते. वर्णनात्मक सांख्यिकी नमुना आणि उपायांविषयी साधे सारांश प्रदान करते.

वर्णनात्मक सांख्यिकी माहिती/प्रदत्त काय दर्शविते याचे वर्णन करतात. वर्णनात्मक सांख्यिकीचा वापर परिमाणात्मक माहिती/प्रदत्त व्यवस्थापित करण्यासाठी केला जातो ज्याचे वर्णन व्यवस्थापित करण्यायोग्य पद्धतीने केले जाऊ शकते. वर्णनात्मक सांख्यिकी आपल्याला मोठ्या प्रमाणात माहिती/प्रदत्त सुलभ करण्यात मदत करते आणि ते योग्य प्रकारे केले जाऊ शकते. प्रत्येक वर्णनात्मक सांख्यिकी सोप्या सारांशात बरेच माहिती/प्रदत्त कमी करते.

२.१.२ अनुमानात्मक सांख्यिकी (Inferential statistics)

समूहांमधील निरीक्षण केलेला फरक विश्वासाई आहे की योगायोगाने उद्भवला असेल हे ठरवण्यासाठी अनुमानात्मक सांख्यिकी वापरली जाते. अशाप्रकारे, अनुमानात्मक सांख्यिकीचा वापर प्राप्त केलेल्या माहिती/प्रदत्तावरून अधिक सामान्य परिस्थितींपर्यंत निष्कर्ष काढण्यासाठी केला जातो.

२.१.३ अनुमानात्मक सांख्यिकीची वैशिष्ट्ये (Features of Inferential Statistics)

अनुमानात्मक सांख्यिकीमध्ये लोकसंख्येविषयी निष्कर्ष काढण्यासाठी नमुना माहिती/प्रदत्त वापरणे समाविष्ट आहे. त्या सांख्यिकीय चाचण्या आहेत ज्याचा उपयोग परिवर्तकांमधील संबंधांचे विश्लेषण करण्यासाठी केला जातो.

हे संशोधकाला अनुमान काढू इच्छित असलेल्या मोठ्या गटाच्या सापेक्ष संकलित केलेल्या माहिती/प्रदत्तविषयी अनुमान आणि अनुमान काढण्याची परवानगी देते.

प्रायोगिक मानसशास्त्र आणि
मानसशास्त्रीय संशोधनातील
सांख्यिकी यांचा परिचय - II

अनुमानात्मक सांख्यिकीमध्ये आपण लोकसंख्येच्या नमुन्यावरून एक अनुमान काढतो. नमुन्यावरून निष्कर्ष काढणे आणि लोकसंख्येच्या माहिती/प्रदत्तसाठी त्यांचे सामान्यीकरण करणे हे अनुमानात्मक सांख्यिकीचे मुख्य उद्दिष्ट आहे. उदा., जर आपल्याला संपूर्ण भारतातील माहिती/प्रदत्त विश्लेषकाचा सरासरी पगार शोधायचा असेल. दोन पर्याय आहेत. पहिला पर्याय म्हणजे भारतातील सर्व माहिती/प्रदत्त विश्लेषकांचा विचार करणे आणि त्यांना त्यांचे वेतन विचारणे आणि सरासरी घेणे. दुसरा पर्याय म्हणजे भारतातील काही प्रमुख शहरांमधून माहिती/प्रदत्त विश्लेषकांचा नमुना निवडणे आणि त्यांची सरासरी घेणे आणि संपूर्ण भारतासाठी त्याचा विचार करणे.

आपण पहिल्या पर्यायाचा विचार केल्यास संपूर्ण भारतातील सर्व माहिती/प्रदत्त विश्लेषकांचा माहिती/प्रदत्त गोळा करणे केवळ शक्यच नाही तर खूप कठीणही आहे. ते वेळखाऊ आणि खर्चिकही आहे. त्यामुळे, समस्येवर मात करण्यासाठी आपण माहिती/प्रदत्त विश्लेषकांच्या पगाराचा एक छोटा नमुना गोळा करण्यासाठी आणि त्यांची सरासरी भारतातील सरासरी म्हणून घेण्याचा दुसरा पर्याय पाहू शकतो. याला अनुमानात्मक सांख्यिकी असे म्हणतात जेथे आपण लोकसंख्येच्या नमुन्यावरून अनुमान काढतो.

आकृती २.१ अनुमानात्मक सांख्यिकीचे प्रकार



२.१.४ अनुमानात्मक सांख्यिकीचे महत्त्व (Importance of Inferential Statistics)

- लोकसंख्येच्या नमुन्यावरून निष्कर्ष काढणे
- निवडलेला नमुना संपूर्ण लोकसंख्येसाठी सांख्यिकीयदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण आहे की नाही याचा निष्कर्ष काढण्यासाठी

- दुसऱ्याच्या तुलनेत कोणते एक अधिक सांख्यिकीयदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण आहे हे शोधण्यासाठी दोन मॉडेलची तुलना करणे.
- वैशिष्ट्य निवडीमध्ये, परिवर्तक जोडणे किंवा काढून टाकणे मॉडेल सुधारण्यास मदत करते की नाही.

२.१.५ अनुमानात्मक सांख्यिकीची उदाहरणे (Examples of inferential statistics)

आता संकल्पना स्पष्ट करण्यासाठी अनुमानात्मक सांख्यिकीचे उदाहरण पाहू. समजा आपण यूएसए मध्ये अभ्यास करत आहात. आपण यादृच्छिकपणे एका राज्यातील १० वी इयत्तेच्या विद्यार्थ्यांचा नमुना निवडू शकता, उदाहरणार्थ, महाराष्ट्र, आणि त्यांच्या SAT स्कोअर आणि इतर वैशिष्ट्यांवरील माहिती/प्रदत्त गोळा करू शकता. तुमच्या नमुना माहिती/प्रदत्तच्या आधारे महाराष्ट्र राज्यातील १० वी इयत्तेच्या संपूर्ण लोकसंख्येविषयी अंदाज बांधण्यासाठी आणि परिकल्पना तपासण्यासाठी अनुमानात्मक सांख्यिकी वापरली जाऊ शकते.

दुसरे उदाहरण: तुम्हाला कर्करोगाच्या रुग्णांसाठी असलेल्या नवीन औषधाची परिणामकारकता तपासायची आहे. तुम्ही तुमचा नमुना (कर्करोग रुग्ण) निवडून हे नवीन औषध देऊ शकता. अनुमानात्मक सांख्यिकीसह आपण मोजक्या लोकांकडून नमुना माहिती/प्रदत्त घेता आणि माहिती/प्रदत्त प्रत्येकासाठी (म्हणजे लोकसंख्या) औषध कार्य करेल की नाही हे सांगू शकतो का हे निर्धारित करण्याचा प्रयत्न करा.

सामान्यतः, मानसशास्त्रज्ञ सैद्धांतिक तत्त्व किंवा व्यावहारिक प्रक्रियेची परिणामकारकता तपासण्यासाठी संशोधन करतात. उदाहरणार्थ, एखादी कठीण समस्याचे निराकरण केल्यानंतर अगोदरपासून ते मनो-शरीरक्रियाशास्त्रज्ञद्वारे हृदय गती मोजली जाऊ शकते. यशस्वी समस्या सोडवल्यानंतर हृदय गती बदलली पाहिजे असे भाकीत करणाऱ्या सिद्धांताची चाचणी घेण्यासाठी मोजमाप वापरले जातात.

एक उपयोजित सामाजिक मानसशास्त्रज्ञ जलसंधारणाला प्रोत्साहन देण्याच्या उद्देशाने अतिपरिचित सभांच्या कार्यक्रमाची परिणामकारकता तपासू शकतो. असे अभ्यास संशोधन सहभागींच्या विशिष्ट गटासह केले जातात. परंतु अभ्यासात असलेल्या सैद्धांतिक तत्त्व किंवा प्रक्रियेविषयी अधिक सामान्य निष्कर्ष काढण्यासाठी संशोधक अनुमानात्मक सांख्यिकी वापरतात. हे निष्कर्ष अभ्यास केलेल्या संशोधन सहभागींच्या विशिष्ट गटाच्या पलीकडे जातात.

या विभागात आपण दोन प्रकारच्या अनुमानात्मक सांख्यिकीची चर्चा करू ज्या खालीलप्रमाणे आहेत:

- अ‍ॅनोवा
- काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर

जेव्हा आपल्याला दोन गटांचे (एक स्वतंत्र परिवर्तक (उदा. लिंग) दोन स्तर (उदा. पुरुष आणि स्त्रिया) भिन्न आहेत की नाही हे जाणून घ्यायचे असेल, तेव्हा टी-चाचणी योग्य आहे. जर

आपल्याला टी-चाचणीची गणना करायची असेल तर आपल्याला हे माहीत असणे आवश्यक आहे. सरासरी, मानक विपरिवर्तकन आणि प्रत्येक दोन गटांमधील विषयांची संख्या.

टी-चाचणी संशोधनाचे उदाहरण पाहू. टी-चाचणी संशोधन प्रश्न असा असू शकतो " सहाव्या इयत्तेतील मुले आणि मुलींच्या वाचनाच्या गुणांमध्ये लक्षणीय फरक आहे का? पण, जेव्हा आपल्याकडे दोनपेक्षा अधिक गट असतात तेव्हा आणखी एक सांख्यिकी वापरली जाते जी अँनोवा किंवा भिन्नताचे विश्लेषण म्हणून ओळखली जाते.

२.२ अँनोवा (प्रचरण विश्लेषण) प्राचलिक माहिती/प्रदत्त विश्लेषण [ANOVA (ANALYSIS OF VARIANCE) PARAMETRIC DATA ANALYSIS]

आर.ए/ फिशर (१९२०) यांनी प्रचरण विश्लेषण (अँनोवा) विकसित केले. अँनोवा चाचणी प्रयोगाचे परिणाम महत्त्वपूर्ण आहेत की नाही हे शोधण्यात मदत करते. हे सहसा वापरले जाते जेव्हा प्रयोगकर्त्याचे २ पेक्षा अधिक गट असतात आणि आपल्याला या गृहितकाची चाचणी करायची असते की अनेकांचा मध्य लोकसंख्या आणि एकाधिक च्या भिन्नता लोकसंख्या समान आहे.

अँनोवा ही अनेक माध्यमे आणि अनेक स्वतंत्र परिवर्तकांमधील फरक तपासण्यासाठी एक शक्तिशाली प्राचलिक प्रक्रिया आहे. दुसऱ्या शब्दांत, जर आपल्याकडे एक स्वतंत्र परिवर्तक (तीन किंवा अधिक गट/स्तरांसह) आणि एक अवलंबित परिवर्तक असेल, तर आपण एक-मार्गी अँनोवा चाचणी वापरतो. मध्यांमधील फरकाचे महत्त्व प्रचरण विश्लेषणाद्वारे भिन्नता विश्लेषणाद्वारे अभ्यासले जाते.

२.२.१ अँनोवाची वैशिष्ट्ये (Features of ANOVA)

अँनोवा भिन्नतेचे दोन स्रोत मोजते: गटांमधील भिन्नता आणि गटांमधील भिन्नता

अँनोवा F-सांख्यिकी हे समूह भिन्नतेमधील गुणोत्तर भागिले गट भिन्नता आहे.

- मोठा F हा H_0 विरुद्ध पुरावा आहे, कारण तो सूचित करतो की गटांमधील गटांपेक्षा अधिक फरक आहे

अँनोवा चा वापर प्रकार १ त्रुटी दर न वाढवता महत्वाच्या अनेक माध्यमांमधील फरक तपासण्यासाठी केला जाऊ शकतो

२.२.२ अँनोवाचे प्रकार (Types of ANOVA)

एक-मार्गी अँनोवा

द्वि-मार्गी अँनोवा

२.३ एक-मार्गी अॅनोवा (ONE -WAY ANOVA)

जेव्हा संशोधकाला तीन किंवा अधिक स्वतंत्र (असंबंधित) गटांच्या माध्यमांमध्ये काही महत्त्वपूर्ण फरक (सांख्यिकीयदृष्ट्या) आहेत की नाही हे निर्धारित करायचे असेल तेव्हा भिन्नतेचे एक-मार्ग विश्लेषण (अॅनोवा) वापरले जाते.

ही चाचणी काय करते?

एक-मार्गी अॅनोवा तुम्हाला स्वारस्य असलेल्या गटांमधील मध्यांची तुलना करते आणि त्यापैकी कोणतेही साधन एकमेकांपासून सांख्यिकीयदृष्ट्या लक्षणीय भिन्न आहेत की नाही हे निर्धारित करते. विशेषतः, ते शून्य अभ्युपगमांची चाचणी करते:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_k$$

जेथे μ = गट मध्य आणि k = गटांची संख्या. तथापि, एक-मार्गी ANOVA ने सांख्यिकीयदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण परिणाम दिल्यास, आपण पर्यायी अभ्युपगम (H_A) स्वीकारतो, जे म्हणजे किमान दोन गट म्हणजे एकमेकांपासून सांख्यिकीयदृष्ट्या लक्षणीय भिन्न आहेत.

२.३.१ एक स्वतंत्र परिवर्तक (दोनपेक्षा अधिक स्तरांसह) आणि एक अवलंबित परिवर्तक (One Independent Variable (With More Than Two Levels) and One Dependent Variable)

उदाहरण १: येथे एक उदाहरण पाहू. समजा स्वतंत्र परिवर्तकामध्ये (उदा., राजकीय पक्ष संलग्नता) तुलना करण्यासाठी दोनपेक्षा अधिक स्तर आहेत (उदा. डेमोक्रेट, रिपब्लिकन आणि अपक्ष) आणि ते एका अवलंबित परिवर्तकावर भिन्न आहेत का हे आपल्याला जाणून घ्यायचे आहे (उदा., बंदुकीचा ताबा नियम बदलण्याविषयीचा दृष्टिकोन), आपल्याला अॅनोवा (प्रचरण विश्लेषण) करणे आवश्यक आहे.

अॅनोवा (प्रचरण विश्लेषण) दोनपेक्षा अधिक परिस्थिती/स्तरांच्या विश्लेषणासाठी सादर केले आहे.

आपला नमुना संशोधन प्रश्न असा आहे की, "बंदुक नियंत्रण नियमातील बदलाबाबत डेमोक्रेट, रिपब्लिकन आणि अपक्ष त्यांच्या पर्यायावर भिन्न आहेत का?" एक नमुना उत्तर असू शकते, "डेमोक्रेट्स ($M=3.46$, $SD=.46$) रिपब्लिकन ($M=4.67$, $SD=.60$) किंवा अपक्ष ($M=4.38$, $SD=$) पेक्षा विद्यमान बंदूक नियमात बदल करण्याची शक्यता कमी आहे. $.49$), $F(2, 920)=4.67$, $p<.05$."

[टीप: (२, ९२०) अॅनोवासाठी मुक्तता कोटी (degrees of freedom) आहेत. पहिली संख्या – मुक्तता कोटी – म्हणजे गटांची संख्या वजा १. कारण आपल्याकडे तीन राजकीय पक्ष होते ते २, $3-1=2$.

दुसरा क्रमांक म्हणजे एकूण विषयांची संख्या वजा गटांची संख्या. कारण आपल्याकडे ९२३ विषय आणि ३ गट होते, ते $923-3=920$] आहे.

एक-मार्गी अँनोवामध्ये दोनपेक्षा अधिक गट/पातळी (डेमोक्रॅट, रिपब्लिकन आणि अपक्ष) आणि एक अवलंबित परिवर्तक (बंदुकीचा नियम बदलण्याची वृत्ती) असलेले एक स्वतंत्र परिवर्तक (राजकीय पक्ष) आहे.

२.३.२ एक-मार्गी अँनोवा चाचणी कधी वापरावी? (When to use a one-way ANOVA)

परिस्थिती १: तुमच्याकडे व्यक्तींचा एक गट यादृच्छिकपणे लहान गटांमध्ये विभागलेला आहे आणि भिन्न कार्ये पूर्ण करत आहे. उदाहरणार्थ, आपण वजन कमी करण्यावर चहाच्या परिणामांचा अभ्यास करत असाल आणि तीन गट तयार करा: ग्रीन टी, ब्लॅक टी आणि चहा नाही.

परिस्थिती २: परिस्थिती १ प्रमाणेच, परंतु या प्रकरणात व्यक्ती त्यांच्याकडे असलेल्या गुणधर्माच्या आधारे गटांमध्ये विभागल्या जातात. उदाहरणार्थ, आपण वजनानुसार लोकांच्या पायाच्या ताकदीचा अभ्यास करत असाल. आपण सहभागींना वजनाच्या श्रेणींमध्ये विभाजित करू शकता (लड्डू, अधिक वजन आणि सामान्य) आणि वजन मशीनवर त्यांच्या पायाची ताकद मोजू शकता.

उदाहरण १: एखाद्या व्यवस्थापकाला त्याच्या कंपनीची उत्पादकता वाढवायची असते ज्या वेगाने त्याचे कर्मचारी विशिष्ट स्प्रेडशीट प्रोग्राम वापरू शकतात. त्याच्याकडे घरातील कौशल्ये नसल्यामुळे, तो या स्प्रेडशीट प्रोग्राममध्ये प्रशिक्षण देणारी बाह्य संस्था नियुक्त करते. ते ३ अभ्यासक्रम देतात: एक नवशिक्या, मध्यवर्ती आणि प्रगत अभ्यासक्रम. त्याच्या कंपनीमध्ये ते कोणत्या प्रकारचे काम करतात यासाठी कोणता अभ्यासक्रम आवश्यक आहे याची त्याला खात्री नसते, म्हणून तो १० कर्मचार्यांना प्रारंभिक अभ्यासक्रमावर, १० माध्यमिक अभ्यासक्रमासाठी आणि १० प्रगत अभ्यासक्रमावर पाठवतो. जेव्हा ते सर्व प्रशिक्षणातून परत येतात, तेव्हा तो त्यांना स्प्रेडशीट प्रोग्राम वापरून सोडवण्याची समस्या आणि समस्या पूर्ण होण्यासाठी किती वेळ लागतो याची माहिती देतो. त्यानंतर समस्या पूर्ण करण्यासाठी लागणाऱ्या सरासरी वेळेत काही फरक आहे का हे पाहण्यासाठी तो तीन अभ्यासक्रमांची (प्रारंभिक, माध्यमिक, प्रगत) तुलना करतो.

उदाहरण २: समजा एक फार्मास्युटिकल कंपनी आहे जी नवीन कोलेस्टेरॉल औषधाची परिणामकारकता तपासण्यासाठी एक प्रयोग करू इच्छित आहे. कंपनी मोठ्या लोकसंख्येमधून १५ विषयांची यादृच्छिक निवड करते. प्रत्येक विषय यादृच्छिकपणे तीन उपचार गटांपैकी एकास नियुक्त केला जातो. प्रत्येक उपचार गटातील विषयांना नवीन औषधाची वेगळी मात्रा मिळते.

गट १ मध्ये, विषयांना २० मिग्रॅ/दिवस मिळते; गट २ मध्ये, ६० मिग्रॅ/दिवस; आणि गट ३ मध्ये, ९० मिग्रॅ/दिवस. उपचार पातळी प्रयोगकर्त्याला स्वारस्य असलेल्या सर्व स्तरांचे प्रतिनिधित्व करतात. प्रत्येक विषयातील कोलेस्टेरॉलची पातळी ३० दिवसांनी पुन्हा मोजली जाते. सर्व १५ विषयांचे निकाल खालील तक्त्यामध्ये दिले आहेत:

मात्रा/डोस		
गट १ २० मिग्रॅ	गट २ ६० मिग्रॅ	गट ३ ९० मिग्रॅ
२१०	२१०	१८०
२४०	२४०	२१०
२७०	२४०	२१०
२७०	२७०	२१०
३००	२७०	२४०

प्रयोग करताना दोन संशोधन प्रश्न प्रयोगकर्त्यांसमोर होते

- १) मात्रा पातळ्यांचा कोलेस्टेरॉलच्या पातळीवर लक्षणीय परिणाम होतो का?
- २) कोलेस्टेरॉलच्या पातळीवर डोस पातळीचा प्रभाव किती मजबूत आहे?

वरील प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी प्रयोगकर्ता भिन्नतेचे एक-मार्गी प्रचरण विश्लेषण वापरू शकतो.

२.४ द्वि-मार्गीअॅनोवा (TWO- WAY ANOVA)

अॅनोवामध्ये एकापेक्षा अधिक स्वतंत्र परिवर्तके असू शकतात. द्वि-मार्गी अॅनोवामध्ये दोन स्वतंत्र परिवर्तके असतात (उदा. राजकीय पक्ष आणि लिंग), त्रि-मार्गी अॅनोवामध्ये तीन स्वतंत्र परिवर्तके असतात (उदा. राजकीय पक्ष, लिंग आणि शैक्षणिक स्थिती), इत्यादी. या अॅनोवामध्ये अजूनही फक्त एक अवलंबित परिवर्तक आहे (उदा., कर कपातीची वृत्ती).

द्वि-मार्गी अॅनोवामध्ये तीन संशोधन प्रश्न आहेत: दोन स्वतंत्र परिवर्तकांपैकी प्रत्येकासाठी एक आणि दोन स्वतंत्र परिवर्तकांच्या आंतरक्रियेसाठी एक. पातळीनुसार परिवर्तकाचा मध्य कसा बदलतो हे जाणून घेण्यासाठी द्वि-मार्गी अॅनोवा वापरला जातो. जेव्हा संशोधकाला हे जाणून घ्यायचे असते की दोन स्वतंत्र परिवर्तके संयोगाने अवलंबित परिवर्तकावर कसा परिणाम करतात तेव्हा द्वि-मार्गी अॅनोवा वापरला जाऊ शकतो.

उदाहरण १: आणखी एक उदाहरण घेऊ. समजा तुम्हाला शेतातील प्रयोगात कोणत्या प्रकारचे खत आणि लागवड घनता सर्वात अधिक पीक उत्पादन देईल यावर संशोधन करायचे आहे. आपण खत प्रकार (१, २, किंवा ३) आणि लागवड घनता (१=कमी घनता, २=उच्च घनता) यांच्या मिश्रणासाठी शेतात वेगवेगळे प्लॉट नियुक्त करू शकता आणि कापणीच्या वेळी अंतिम पीक उत्पादन किलोग्राम प्रति हेक्टरमध्ये मोजू शकता. या प्रयोगात खताचा प्रकार आणि लागवडीची घनता यांचा सरासरी पीक उत्पादनावर परिणाम होतो का हे शोधण्यासाठी द्वि-मार्गी अॅनोवा वापरता येईल.

२.४.१ एकापेक्षा अधिक स्वतंत्र परिवर्तक (प्रत्येकी दोन किंवा अधिक स्तरांसह) आणि एक अवलंबित परिवर्तक (उदाहरण # २) (More Than One Independent Variable (With Two or More Levels Each) and One Dependent Variable (Example # 2))

द्वि-मार्गी अ‍ॅनोवासाठी खालील संशोधन प्रश्नांचा विचार करूया: बंदूक कायद्यातील बदलाविषयी डेमोक्रेट, रिपब्लिकन आणि अपक्ष यांचे मत भिन्न आहे का? तोफा कायद्यातील बदलाविषयी पुरुष आणि स्त्रिया यांच्या मतांमध्ये फरक आहे का? तोफा कायद्यातील बदलाविषयी मतांबाबत लिंग आणि राजकीय पक्ष संलग्नता यांच्यात आंतरक्रिया आहे का? द्वि-मार्गी अ‍ॅनोवामध्ये तीन शून्य अभ्युपगम (null hypotheses) आणि तीन पर्यायी अभ्युपगम (alternate hypotheses) आहेत.

२.४.२ द्वि-मार्गी अ‍ॅनोवा कधी वापरावे? (When to use a two-way ANOVA)

दोन वर्गीकृत (categorical) स्वतंत्र परिवर्तकांच्या अनेक स्तरांवर परिमाणात्मक अवलंबित परिवर्तकाचा माहिती/प्रदत्त गोळा केला असेल तर आपण द्वि-मार्गी अ‍ॅनोवा वापरू शकता. परिमाणवाचक परिवर्तक वस्तूंचे प्रमाण किंवा संख्या दर्शवते. गट सरासरी शोधण्यासाठी ते विभागले जाऊ शकते.

किलोग्राम प्रति एकर एक परिमाणात्मक परिवर्तक आहे कारण ते उत्पादन केलेल्या पिकाचे प्रमाण दर्शवते. प्रति हेक्टर सरासरी किलोग्रॅम शोधण्यासाठी ते विभाजित केले जाऊ शकते. एक वर्गीकृत परिवर्तक वस्तूंचे प्रकार किंवा श्रेणी दर्शवते. पातळी ही वर्गीकृत परिवर्तकामधील वैयक्तिक श्रेणी आहे. आपल्या उदाहरणात खत प्रकार १, २, आणि ३ हे वर्गीकृत परिवर्तनीय खत प्रकारातील स्तर आहेत. लागवड घनता १ आणि २ हे वर्गीकृत परिवर्तनीय लागवड घनतेमधील स्तर आहेत.

कोणत्याही प्रयोगात/अभ्यासात स्वतंत्र परिवर्तकांच्या स्तरांच्या प्रत्येक संयोगावर परिमाणवाचक अवलंबित परिवर्तकाचा मध्य शोधण्यासाठी माहिती/प्रदत्त संचामध्ये पुरेशी निरीक्षणे असावीत. दोन्ही स्वतंत्र परिवर्तके स्पष्ट असावीत.

२.५ अ‍ॅनोवा चाचणी कशी कार्य करते? (HOW DOES THE ANOVA TEST WORK?)

सांख्यिकीय महत्त्वासाठी F-चाचणी वापरून महत्त्वासाठी चाचण्या करते. F-चाचणी ही एक गटवार तुलना चाचणी आहे, याचा अर्थ ती प्रत्येक गटातील फरकाची तुलना अवलंबित परिवर्तकामधील एकूण भिन्नतेशी करते.

जर गटांमधील फरक गटांमधील फरकापेक्षा लहान असेल तर, F-चाचणीला उच्च F-मूल्य सापडेल, आणि म्हणून पाहिलेला फरक वास्तविक असण्याची उच्च शक्यता आहे आणि संधीमुळे नाही. आंतरक्रियेसह द्वि-मार्गी अ‍ॅनोवा एकाच वेळी तीन शून्य अभ्युपगम तपासते:

- पहिल्या स्वतंत्र परिवर्तकाच्या कोणत्याही स्तरावर गट मध्यांमध्ये कोणताही फरक नाही.
- दुस-या स्वतंत्र परिवर्तकाच्या कोणत्याही स्तरावर गट मध्यांमध्ये फरक नाही.
- एका स्वतंत्र परिवर्तकाचा परिणाम दुसऱ्या स्वतंत्र परिवर्तकाच्या प्रभावावर अवलंबून नाही (उर्फ कोणताही आंतरक्रिया प्रभाव नाही).

आंतरक्रियेशिवाय द्वि-मार्गी अॅनोवा यांपैकी पहिल्या दोन अभ्युपगमांची चाचणी घेते.

तुमची प्रगती तपासा

खालील परिच्छेद वाचा आणि खाली दिलेल्या प्रश्नांची उत्तरे द्या.

समजा, विद्यार्थ्यांना ड्रायव्हिंगवरील परिणामांमध्ये रस आहे (त्यांच्या चाचण्या नुकत्याच उत्तीर्ण झाल्यामुळे) आणि त्यांनी साहित्यात वाचले आहे की, जेव्हा लोक अधिक थकलेले नसतात, तेव्हा कॅफीन (कॉफी ड्रिंकमध्ये) ड्रायव्हिंग कार्यादरम्यान झालेल्या त्रुटींची संख्या कमी करू शकते. ते कार्यप्रदर्शन मोजमाप म्हणून संगणकीकृत धोका समज कार्य वापरण्याचे ठरवतात. नैतिक मुद्द्यांचा काळजीपूर्वक विचार केल्यावर आणि प्रदान केल्यावर, त्यांनी निर्णय घेतला की त्यांनी काही सहभागींना कॅफीनचा स्वीकार्य डोस द्यावा, काही प्लासिबो पेय (डीकॅफिनेटेड कॉफी), ज्यात सहभागींना सूचित केले जाते, त्यात कॅफीन आहे, काही समान पेय आहे परंतु कोणतीही माहिती नाही आणि शेवटी एका गटाला काहीही दिले नाही. सर्व सहभागी ड्रायव्हिंग कार्य करतात.

१. या प्रयोगात अवलंबित परिवर्तक काय आहे?

२. स्वतंत्र परिवर्तक म्हणजे काय?

३. स्वतंत्र परिवर्तकामध्ये किती स्तर असतात?

२.६ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी (CHI-SQUARE TEST)

काय-वर्ग चाचणी ही गैर-प्राचलिक चाचणी आहे. आपला माहिती/प्रदत्त अपेक्षेप्रमाणे आहे की नाही याविषयी परिकल्पना चाचण्यांसाठी आपण काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरतो.

चाचणीमागील मूळ कल्पना म्हणजे आपल्या माहिती/प्रदत्तामधील निरीक्षण मूल्यांची अपेक्षा अपेक्षित मूल्यांशी तुलना करणे ही आहे की शून्य अभ्युपगम सत्य आहे की नाही हे आपण पाहू.

अपेक्षित परिणामांसह निरीक्षण केलेल्या परिणामांची तुलना करण्यासाठी काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरली जाते. काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचा उद्देश हे निर्धारित करणे आहे की निरीक्षण केलेला माहिती/प्रदत्त आणि अपेक्षित माहिती/प्रदत्तामधील फरक संधीमुळे आहे किंवा तो अभ्यास केला जात असलेल्या परिवर्तकांमधील संबंधांमुळे आहे.

२.६.१ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीची वैशिष्ट्ये (Features of Chi square Test)

- काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचा वापर गृहीत धरलेल्या अभ्युपगमानुसार काय निरीक्षण केले जाते आणि काय अपेक्षित आहे यामधील फरक मोजण्यासाठी केला जातो.
- काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी संशोधकाला घटनांमधील साहचर्याची उपस्थिती किंवा अनुपस्थिती सांगते परंतु साहचर्याची ताकद मोजत नाही.
- ही चाचणी कारण आणि परिणाम दर्शवत नाही; ते केवळ साहचर्याच्या घटनेची संभाव्यता सांगते.
- चाचणी लागू करण्यापूर्वी खालील अटी पूर्ण केल्या पाहिजेत:
 १. माहिती/प्रदत्त वारंवारतेच्या स्वरूपात असणे आवश्यक आहे.
 २. वारंवारता माहिती/प्रदत्तामध्ये अचूक संख्यात्मक मूल्य असणे आवश्यक आहे आणि ते श्रेणी किंवा गटांमध्ये आयोजित केले जाणे आवश्यक आहे.
 ३. नमुन्यातील सर्व घटक-प्रश्न स्वतंत्र असणे आवश्यक आहे. म्हणजे, विचाराधीन नमुन्यातील इतर कोणत्याही निरीक्षणावर (घटना) एका वैयक्तिक निरीक्षणाचा (घटना) कोणताही परिणाम होत नाही.

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअरची गणना करण्यासाठी खालील सूत्र आहे:

$$\chi^2 = \sum (O - E)^2 / E$$

जिथे,

O = निरीक्षण वारंवारता

E = अपेक्षित वारंवारता

$\sum$ = बेरीज

χ^2 = काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर मूल्य

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर पी-मूल्ये (Chi Square P-Values)

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी p-मूल्य (संभाव्यता मूल्य) देते. चाचणी परिणाम महत्त्वपूर्ण आहेत की नाही हे p-मूल्य संशोधकाला सांगते. काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी करण्यासाठी आणि पी-व्हॅल्यू मिळवण्यासाठी, तुम्हाला दोन माहितीची आवश्यकता आहे:

- मुक्तता कोटी. ती श्रेणीची संख्या वजा १ आहे.
- अल्फा पातळी (α). हे संशोधकाने निवडलेले असते. नेहमीच्या अल्फा पातळी ०.०५ (५%) असते, परंतु तुमच्याकडे ०.०१ सारखे इतर स्तर देखील असू शकतात आपण काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचा अर्थ कसा लावता?

जर संगणित केलेले काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर मूल्य काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर क्रांतिक मूल्यापेक्षा अधिक असेल, तर संशोधक शून्य अभ्युपगम नाकारतो. जर काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर गणना केलेले मूल्य काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर क्रांतिक मूल्यापेक्षा (critical value) कमी असेल, तर एक शून्य अभ्युपगम "नाकारण्यात अयशस्वी" होईल.

२.६.२ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचे उदाहरण (Example of Chi Square Test)

एक उदाहरण पाहू या.

समजा एका अभ्यासात २७ लोकांचे सर्वेक्षण करण्यात आले की त्यांनी लाल, निळा किंवा पिवळा रंग पसंत केला. कोणतेही प्राधान्य नसल्यास, आपण अपेक्षा करतो की ९ लाल निवडतील, ९ निळा निवडतील आणि ९ पिवळा निवडतील. या अभ्यासात काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचा उपयोग आपण काय निरीक्षण केले (वास्तविक) आपल्या अपेक्षेची तुलना करण्यासाठी केला जाऊ शकतो.

जर आपल्या नमुन्याच्या निकालांनी सूचित केले की २ ला लाल, २० ला निळा आणि ५ ला पिवळा आवडला, तर आपल्याला खात्री आहे की अधिक लोक निळ्या रंगाला प्राधान्य देतात. जर आपल्या नमुन्याने सूचित केले की ८ जणांना वाचन आवडले, १० जणांना निळा आवडला आणि ९ जणांना पिवळा आवडला, तर निळा सामान्यतः पसंत केला जातो यावर आपल्याला फारसा विश्वास नसेल.

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी येथे महत्त्वाची आहे कारण निरीक्षण केलेले परिणाम अपेक्षित परिणामापेक्षा लक्षणीयरीत्या भिन्न आहेत की नाही हे निर्णय घेण्यात आपल्याला मदत करते. या उदाहरणात, नमुना संशोधन प्रश्न असा असू शकतो, “लाल, निळा आणि पिवळा रंगाला प्राधान्य आहे का?” एक नमुना उत्तर आहे “लाल, निळा किंवा पिवळा रंगांना समान प्राधान्य नव्हते. लाल किंवा पिवळ्यापेक्षा निळ्या रंगाला अधिक लोकांनी पसंती दिली.

X^2 चे गणना केलेले मूल्य ची चौरस क्रांतिक मूल्यापेक्षा अधिक असेल तर आपण शून्य अभ्युपगम नाकारू शकता आणि पर्यायी अभ्युपगम स्वीकारू शकता.

(टीप: सर्व सांख्यिकी पुस्तकांमध्ये दिलेल्या तक्त्यामध्ये गंभीर मूल्य आढळू शकते. तुम्हाला त्याची डिग्री माहीत असणे आवश्यक आहे. मुक्तता कोटी {df} आणि महत्त्व पातळी उदाहरणार्थ ५ % किंवा .०५ आणि नंतर योग्य बॉक्समध्ये काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर क्रांतिक मूल्य तपासा).

ज्याप्रमाणे टी-चाचण्या संशोधकाला दोन गटांच्या माध्यमांमध्ये फरक असल्याचे सांगण्याविषयी किती आत्मविश्वास बाळगू शकतो हे सांगते, त्याचप्रमाणे काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर आपल्याला सांगते की आमचे निरीक्षण केलेले परिणाम अपेक्षित परिणामांपेक्षा वेगळे आहेत हे सांगण्याविषयी आपण किती आत्मविश्वासाने असू शकतो.

कोणत्याही अभ्यासात जिथे आपल्याला स्पष्ट माहिती/प्रदत्ताची तुलना करायची असते तिथे काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरली जाते. काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी दोन प्रकारची असते. दोन्ही वेगवेगळ्या उद्देशांसाठी काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर सांख्यिकी आणि वितरण वापरतात.

२.६.३ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचण्यांचे प्रकार (Types of Chi-square tests)

आपला माहिती/प्रदत्त अपेक्षेप्रमाणे आहे की नाही याविषयी परिकल्पना चाचण्यांसाठी आपण काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरतो. चाचणीमागील मूळ कल्पना ही आहे की तुमच्या माहिती/प्रदत्तामधील निरीक्षण मूल्यांची अपेक्षित मूल्यांशी तुलना करणे जे तुम्हाला शून्य अभ्युपगम सत्य आहे की नाही हे दिसेल.

दोन सामान्यतः वापरल्या जाणाऱ्या काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचण्या आहेत:

- काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर समुचितता चाचणी (Chi-square goodness of fit test) आणि
- काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर स्व-निर्भरता चाचणी (Chi-square test of independence).

दोन्ही चाचण्यांमध्ये परिवर्तकांचा समावेश होतो जे माहिती/प्रदत्ताचे वर्गीकरण करतात. परिणामी, कोणती चाचणी वापरावी याबाबत लोकांमध्ये संभ्रम निर्माण होऊ शकतो.

खाली दिलेल्या तक्त्याचा उपयोग दोन चाचण्यांची तुलना करण्यासाठी केला जाऊ शकतो:

- समुचितता-योग्यता (Goodness of fit): वर्गीकृत परिवर्तकांचा नमुना माहिती/प्रदत्त लोकसंख्येशी जुळतो की नाही हे ते ठरवते.
- स्व-निर्भरता चाचणी (Test of Independence): ते एकमेकांशी संबंधित आहेत की नाही हे शोधण्यासाठी दोन स्पष्ट परिवर्तकांची तुलना करते.

२.६.४ गुडनेस ऑफ समुचितता किंवा चाचणी ऑफ इंडिपेंडन्स कधी वापरावे (When to use Goodness of Fit or Test of Independence)

	काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर समुचितता-योग्यता चाचणी	काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर स्व-निर्भरता चाचणी
परिवर्तकांची संख्या	एक	दोन
चाचणीचा उद्देश	दिलेल्या वितरणातून एक परिवर्तक येण्याची शक्यता आहे की नाही ते ठरवा	दोन परिवर्तके संबंधित असू शकतात की नाही ते ठरवा

	काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर समुचितता-योग्यता चाचणी	काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर स्व-निर्भरता चाचणी
उदाहरण	कॅंडीच्या पिशव्यामध्ये प्रत्येक चवीचे तुकडे समान आहेत की नाही ते ठरवा	चित्रपट पाहणाऱ्यांचा स्नॅक्स खरेदी करण्याचा निर्णय चित्रपटाच्या प्रकाराशी संबंधित आहे का ते ठरवा, ते पाहण्याची योजना करतात
उदाहरणार्थ, अभ्युपगम	H_0 : कॅंडीच्या फ्लेवर्सचे प्रमाण समान आहे H_A : फ्लेवर्सचे प्रमाण सारखे नसतात	H_0 : स्नॅक्स खरेदी करणाऱ्या लोकांचे प्रमाण चित्रपटाच्या प्रकारापेक्षा स्वतंत्र आहे H_A : वेगवेगळ्या प्रकारच्या चित्रपटांसाठी स्नॅक्स खरेदी करणाऱ्या लोकांचे प्रमाण वेगळे असते

२.६.५ काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी कशी करावी (How to perform a Chi-square test)

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर समुचितता-योग्यता चाचणी आणि काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर स्व-निर्भरता चाचणी या दोन्हीसाठी आपण खाली सूचीबद्ध केलेल्या समान विश्लेषण पायऱ्या पार पाडतो.

- तुमचा माहिती/प्रदत्त संकलित करण्यापूर्वी तुमचे शून्य आणि पर्यायी अभ्युपगम परिभाषित करा.
- अल्फा मूल्यावर निर्णय घ्या. यामध्ये चुकीचा निष्कर्ष काढण्यासाठी आपण कोणती जोखीम घेण्यास तयार आहात हे ठरवणे समाविष्ट आहे. उदाहरणार्थ, समजा आपण स्व-निर्भरतेची चाचणी घेत असताना $\alpha=0.05$ सेट केला आहे. येथे, आपण दोन परिवर्तके स्वतंत्र आहेत असा निष्कर्ष काढण्याच्या ५% जोखमीवर निर्णय घेतला आहे जेव्हा प्रत्यक्षात ते नसतात.
- त्रुटीसाठी माहिती/प्रदत्त तपासा.
- चाचणीसाठी अभ्युपगम तपासा.
- चाचणी करा आणि आपला निष्कर्ष काढा.

२.७ सारांश

मानसशास्त्रीय संशोधनाच्या क्षेत्रात सांख्यिकी खूप महत्त्वाची भूमिका बजावते. हे माहिती/प्रदत्ताचे संकलन, विश्लेषण आणि व्याख्या करण्यात आपल्याला मदत करते.

माहिती/प्रदत्त विश्लेषणाच्या उद्देशाने आपण सांख्यिकीचे वर्णनात्मक सांख्यिकी आणि अनुमानात्मक सांख्यिकी या दोन मुख्य शाखांमध्ये विभाजन करतो. या विभागात, आपण आपण सांख्यिकी विषयी तपशीलवार चर्चा केली.

गटांमधील निरीक्षण केलेला फरक विश्वासाई आहे की योगायोगाने उद्भवला असेल हे ठरवण्यासाठी अनुमानात्मक सांख्यिकी वापरली जाते. अशाप्रकारे, अनुमानात्मक सांख्यिकीचा वापर प्राप्त केलेल्या माहिती/प्रदत्तावरून अधिक सामान्य परिस्थितीपर्यंत निष्कर्ष काढण्यासाठी केला जातो.

या पाठात आपण दोन प्रकारच्या अनुमानात्मक सांख्यिकीची चर्चा केली: ॲनोवा आणि काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर. आर.ए फिशर (१९२०) यांनी प्रचरणाचे विश्लेषण (ॲनोवा) विकसित केले. ॲनोवा चाचणी प्रयोगाचे परिणाम महत्त्वपूर्ण आहेत की नाही हे शोधण्यात मदत करते. हे सहसा वापरले जाते जेव्हा प्रयोगकर्त्याचे २ पेक्षा अधिक गट असतात आणि आपल्याला या गृहितकाची चाचणी करायची असते की अनेकांचा मध्य लोकसंख्या आणि एकाधिक च्या भिन्नता लोकसंख्या समान आहे.

आपल्याकडे एक स्वतंत्र परिवर्तक (तीन किंवा अधिक गट/स्तरांसह) आणि एक अवलंबित परिवर्तक असल्यास, आपण एक-मार्गी ॲनोवा करतो. जेव्हा संशोधकाला काही आहेत की नाही हे निर्धारित करायचे असते तेव्हा भिन्नतेचे एक-मार्गी विश्लेषण (ॲनोवा) वापरले जाते. तीन किंवा अधिक स्वतंत्र (असंबंधित) गटांच्या माध्यमांमधील महत्त्वपूर्ण फरक (सांख्यिकीयदृष्ट्या).

एक-मार्गी ॲनोवा तुम्हाला स्वारस्य असलेल्या गटांमधील मध्यांची तुलना करते आणि त्यापैकी कोणतेही साधन एकमेकांपासून सांख्यिकीयदृष्ट्या लक्षणीय भिन्न आहेत की नाही हे निर्धारित करते. विशेषतः, ते शून्य अभ्युपगमांची चाचणी करते.

ॲनोवामध्ये एकापेक्षा अधिक स्वतंत्र परिवर्तके असू शकतात. द्वि-मार्गी ॲनोवामध्ये दोन स्वतंत्र परिवर्तके असतात (उदा. राजकीय पक्ष आणि लिंग), त्रि-मार्गी ॲनोवामध्ये तीन स्वतंत्र परिवर्तके असतात (उदा. राजकीय पक्ष, लिंग आणि शैक्षणिक स्थिती), इत्यादी या ॲनोवामध्ये अजूनही फक्त एक अवलंबित परिवर्तक आहे. (उदा., कर कपातीची वृत्ती).

काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी ही गैर-प्राचलिक चाचणी आहे. आपला माहिती/प्रदत्त अपेक्षेप्रमाणे आहे की नाही याविषयी परिकल्पना चाचणीसाठी आपण काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरतो. चाचणीमागील मूळ कल्पना म्हणजे आपल्या माहिती/प्रदत्तामधील निरीक्षण मूल्यांची अपेक्षा अपेक्षित मूल्यांशी तुलना करणे ही आहे की शून्य अभ्युपगम सत्य आहे की नाही हे आपण पाहू.

अपेक्षित परिणामांसह निरीक्षण केलेल्या परिणामांची तुलना करण्यासाठी काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापरली जाते. काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणीचा उद्देश हे निर्धारित करणे आहे की निरीक्षण केलेला माहिती/प्रदत्त आणि अपेक्षित माहिती/प्रदत्तामधील फरक संयोगामुळे आहे किंवा तो अभ्यास केला जात असलेल्या परिवर्तकांमधील संबंधामुळे आहे का.

२.८ प्रश्न

१. एक उदाहरण द्या जिथे आपण काय-वर्ग/काय-स्क्वेअर चाचणी वापराल.
२. समुचितता-योग्यता ही संज्ञा स्पष्ट करा.
३. स्व-निर्भरता चाचणी ही संज्ञा स्पष्ट करा

२.९ संदर्भ

१. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). *Psychological Testing*. (7th ed.). Pearson Education, New Delhi, first Indian reprint 2002
२. Aaron, A., Aaron, E. N., & Coups, E. J. (2006). *Statistics for Psychology*. (4th ed.). Pearson Education, Indian reprint 2007
३. Cohen, J. R., & Swerdlik, M. E., (2018). *Psychological Testing and Assessment: An introduction to Tests and Measurement*. (9th ed.). New York. McGraw-Hill International edition. (Indian reprint 2018)

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे

घटक रचना

३.० उद्दिष्टे

३.१ विहंगावलोकन

३.१.१ शोधनिबंध लिहिणे

३.१.२ शोधनिबंध प्रकाशित करणे

३.१.३ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे

३.१.४ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे, पुनरावलोकन पत्रिका लिहिणे आणि साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे यांतील फरक

३.२ एपीए शैली रूपरेषा म्हणजे काय?

३.२.१ शोधनिबंध लिहिण्यासाठी एपीए शैली रूपरेषेची मार्गदर्शक तत्त्वे

३.२.२ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे फायदे

३.२.३ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या व्यावसायिक स्तराचा संक्षिप्त परिचय

३.२.४ एपीए शैली रूपरेषा विचारात घेऊन शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचा सराव

३.३ सारांश

३.४ प्रश्न

३.५ संदर्भ

३.६ परिशिष्ट

३.० उद्दिष्टे

- शोधनिबंध लिहिण्यासाठी एपीए शैली रूपरेषेच्या मूलगामी मार्गदर्शक तत्त्वांसह विद्यार्थ्यांना परिचित करणे.
- प्रारंभिक स्तरावर शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे याबाबतीत त्यांना परिचित करणे.
- शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे, पुनरावलोकन पत्रिका लिहिणे आणि साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे यांतल फरक जाणून घेणे.
- शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या व्यावसायिक स्तराचा थोडक्यात परिचय.

३.१ विहंगावलोकन

या प्रकरणात, आपण शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन कसे करावे याविषयी जाणून घेणार आहोत. त्याअगोदर, आपल्याला **संशोधन, शोधनिबंध लिहिणे आणि शोधनिबंधाचे प्रकाशन** याविषयी थोडक्यात जाणून घेणे आवश्यक आहे. कुमार (२०११, पृ. १) **संशोधनाची** व्याख्या कौशल्यांच्या संचापेक्षा एक क्रिया म्हणून करते जी विचार करण्याचा एक मार्ग आहे आणि त्यात समाविष्ट आहे १) आपल्या दैनंदिन व्यावसायिक कामाच्या विविध पैलूंचे गंभीरपणे परीक्षण करणे, २) मार्गदर्शन समजून घेणे आणि तयार करणे तत्वे जी विशिष्ट प्रक्रियेस नियंत्रित करतात; आणि ३) नवीन सिद्धांत विकसित करणे आणि चाचणी करणे जे तुमच्या सराव आणि व्यवसायाच्या प्रगतीसाठी योगदान देतात. संशोधन आपल्याला आपल्या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी किंवा विद्यमान समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी एक वैज्ञानिक मार्ग देते ज्यावर आपण समाज किंवा त्याच्या विशिष्ट भागाच्या हितासाठी काम करू इच्छितो. म्हणून, संशोधन हा एक अतिशय महत्वाचा उपक्रम आहे आणि सध्याच्या ज्ञानाच्या शरीरात सुधारणा आणि योगदान देण्यासाठी प्रत्येक क्षेत्रात केला जातो.

३.१.१ शोधनिबंध/शोधपत्रिका लिहिणे (Writing a Research Paper)

शोधनिबंध लेख लिहिणे ही सुरुवातीपासून शेवटपर्यंत केलेल्या संशोधन अभ्यासाचे दस्तऐवजीकरण करण्याची प्रक्रिया आहे. एक शोधनिबंध खालील आवश्यक घटकांचे वर्णन करतो:

- **गोषवारा/संक्षेप (Abstract):** संशोधन समस्या, पद्धत, परिणाम आणि निष्कर्ष या सर्वांचा सारांश
- **प्रस्तावना (Introduction):** आपण कोणत्या रचना/संकल्पनांचा अभ्यास केला आणि त्यांचा सैद्धांतिक आधार काय आहे (जसे की, मनो-सामाजिक प्रारूपे, मागील संशोधकांनी प्रस्तावित केलेले सिद्धांत)?
- **तर्क (Rationale):** ते विशिष्ट संशोधन करण्यासाठी आपण कशामुळे प्रवृत्त झालो?
- **महत्त्व (Significance):** कोणत्याही विशिष्ट दृष्टिकोनातून किंवा अनेक दृष्टिकोनातून (म्हणजे सामाजिक, मानसशास्त्रीय) आपल्या संशोधन अभ्यासाचे महत्त्व काय आहे?
- **संशोधन समस्या (Research problem/s):** अभ्यास करण्यासाठी आपण कोणत्या समस्या/समस्या ओळखल्या?
- **अभ्युपगम किंवा संशोधन प्रश्न (Hypotheses or research questions):** आपण कोणते प्रश्न संबोधित केले किंवा आपल्याकडे कोणती अभ्युपगम होती?
- **साहित्य पुनरावलोकन (Literature review):** आपण केलेल्या संशोधनाशी संबंधित गतकाळात कोणते संशोधन केले गेले आहे?
- **पद्धत (Methodology/ method):** संशोधन अभ्यास कसा केला गेला?

- **परिवर्तके (स्वतंत्र, अवलंबित, नियंत्रण) [Variables (independent, dependent, control)]:** आपण कोणत्या संकल्पनांचा अभ्यास केला आणि कोणत्या प्रकारे?
- **नमुना आणि नमुना-निवड (Sample and sampling):** कोणत्या लोकसंख्येचा अभ्यास केला गेला? लक्ष्य लोकसंख्येची निवडलेली संख्या कशी गाठली गेली?
- **माहिती/प्रदत्त संकलन पद्धती (Data collection procedure):** माहिती/प्रदत्त कसा गोळा केला गेला (उदाहरणार्थ मुलाखत तंत्र, निरीक्षण तंत्र, पत्रिका-पेन्सिल टूल्स इत्यादी)?
- **सांख्यिकीय विश्लेषण आणि माहिती/प्रदत्त अर्थबोधन (Statistical analysis and data interpretation):** माहिती/प्रदत्तचे विश्लेषण कसे केले गेले (म्हणजे, माहिती/प्रदत्तवर उपचार करण्यासाठी कोणत्या सांख्यिकीय चाचण्या लागू केल्या गेल्या), आणि त्यांचा अर्थ कसा लावला गेला?
- **परिणाम आणि चर्चा (Results and discussion):** विश्लेषणानंतर आपल्याला काय आढळले? मागील कोणत्या संशोधन अभ्यासांनी आपल्या संशोधन निष्कर्षांना समर्थन दिले आणि कोणते नाही?
- **निष्कर्ष (Conclusion):** आपल्या अभ्यासाचे ठळकपणे सांगितले जावेत, असे निष्कर्ष कोणते?
- **मर्यादा आणि व्यावहारिक सूचितार्थ (Limitations and practical implications):** संशोधन अभ्यास करताना कोणते निर्बंध पाळले गेले? आपला संशोधन अभ्यास दैनंदिन जीवनात कसा लागू केला जाऊ शकतो?

अशा प्रकारे, शोधनिबंध लिहिण्याचे उद्दिष्ट संशोधन अभ्यासाच्या प्रत्येक भागाचे काळजीपूर्वक, बारकाईने, तपशीलवार आणि तरीही संक्षिप्तपणे आणि अचूकतेने स्पष्ट करणे आहे. हीच प्रक्रिया पीएच. डी. पदवी पूर्ण करण्यासाठी सादर करावयाच्या प्रबंधाच्या दस्तऐवजीकरणासाठी लागू होते, जे सहसा ज्या विद्यापीठांमध्ये अभ्यासक्रम सुरू आहे, अशा कोणत्याही विशिष्ट विद्यापीठाने विहित केलेल्या रचनात्मक रूपरेषेसह जोडले जाते.

३.१.२ शोधनिबंध प्रकाशित करणे (Publishing a Research Paper)

शोधनिबंध लिहिल्यानंतर आपण आपल्या निपुण संशोधन कार्यातून मिळवलेल्या ज्ञानाचा प्रसार करणे ही पुढची महत्त्वाची पायरी आहे. या उद्देशासाठी, आपल्याला चांगल्या, दर्जेदार वैज्ञानिक जर्नल्स/कालिकांमध्ये शोधनिबंध प्रकाशित करणे आवश्यक आहे जे या महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक क्रियांना प्रोत्साहन देतात. मानसशास्त्राच्या अनेक उप-क्षेत्रांना समर्पित अनेक जर्नल्स आहेत. म्हणून, आपल्याला आपल्या संशोधन विषयाशी संबंधित जर्नल्सची यादी ओळखणे आणि कमी करणे आवश्यक आहे. त्यानंतर आपला शोधनिबंध प्रकाशनासाठी पाठवण्यापूर्वी आपल्याला त्या विशिष्ट जर्नल्सविषयी काही मूलगामी माहिती घेणे आवश्यक आहे, जसे की १) जर्नल आमचे संशोधन विषय लक्षात घेऊन आमचे शोधनिबंध प्रकाशित करणे किती योग्य आहे, २) जर्नलची गुणवत्ता (मग ते एक असो. सुप्रसिद्ध/मानक जर्नल किंवा बनावट), ३) विषयांच्या संदर्भात संशोधन लेख प्रकाशित करण्यासाठी जर्नलची श्रेणी,

४) जर्नलचे पीअर-पुनरावलोकन केलेले आहे की नाही (अशा जर्नल्स औपचारिक विद्वान संप्रेषणासाठी सर्वात मोठ्या प्रमाणावर स्वीकारल्या जातात), ५) त्या जर्नलच्या एका खंडात/ अंकात स्वीकारल्या गेलेल्या लेख/ शोधनिबंधांची संख्या, ६) जर्नलचा प्रभाव घटक (अत्यंत महत्वाचा पैलूपैकी एक), ७) शोधनिबंधासाठी जर्नलचे प्राधान्यकृत रूपरेषा (मुद्रावर्ग, त्याचा आकार, भाषा, इत्यादीविषयी तपशील). हे रूपरेषा आपल्याला एका विशिष्ट मार्गाने शोधनिबंधाचे हस्तलिखित जर्नलला पाठवायचे असते.

मूलगामी माहिती प्राप्त केल्याने आपल्याला आपला शोधनिबंध कोठे (म्हणजे कोणत्या जर्नलला) आणि प्रकाशनासाठी कधी पाठवायचा याचा योग्य निर्णय घेण्यास मदत होईल, ज्यामुळे आपली निम्मी प्रकाशन प्रक्रिया पूर्ण होईल. भारतामध्ये युनिव्हर्सिटी ग्रांट कमिशन (UGC) ही सर्वोच्च शैक्षणिक संस्था आहे जी सर्व शैक्षणिक संस्थांना महत्वाचे नियम, नियम आणि मार्गदर्शक तत्वे नियंत्रित करते. UGC ने २०१९ मध्ये प्रत्येक शैक्षणिक विषयासाठी जर्नल्सची यादी तयार केली ("UGC मान्यताप्राप्त जर्नल्स" म्हणून ओळखली जाते) आणि काही ठराविक काळाच्या अंतराने ती अद्ययावत करते. यानंतर, भारतातील शैक्षणिक संस्थांमधील सर्व विद्यार्थी आणि शैक्षणिक व्यावसायिकांनी भारतातील कोणत्याही शैक्षणिक स्पर्धात्मक पदासाठी निवड प्रक्रियेसाठी निश्चित केलेल्या प्रकाशन निकषांबाबतीत मान्यता मिळण्यासाठी त्यांचे शोधनिबंध प्राधान्याने या यादीतील जर्नल्समध्ये प्रकाशित करणे आवश्यक आहे.

याशिवाय आणखी दोन महत्वाच्या गोष्टी, ज्यांविषयी आपण नेहमी सावध असणे आवश्यक आहे, प्रकाशनासाठी शोधनिबंध सादर करण्यापूर्वी) बनावट जर्नलमध्ये प्रकाशन आणि ii) साहित्यिक चोरी आणि स्व-साहित्य चोरी. या दोन्ही बाबी आपल्याला शैक्षणिक आणि/किंवा व्यावसायिकदृष्ट्या धोक्यात आणू शकतात. म्हणजेच, जर आपला शोधनिबंध बनावट जर्नलमध्ये प्रकाशित झाला, तर संशोधन करण्यासाठी आपण गुंतवलेली मेहनत आणि वेळ वाया जाईल. त्याचप्रमाणे, आपल्या संशोधन हस्तलिखित/पत्रिकामधील चोरीची सामग्री शैक्षणिक चोरी प्रतिबिंबित करते, ज्यामुळे आपली आणि आपल्या कामाची वार्ड्ट छाप पडते. आपण विभाग २.२ मध्ये साहित्यिक चोरीविषयी अधिक जाणून घेऊ.

अनेक जर्नल्स लेखकांना त्यांच्या संशोधन हस्तलिखिते प्रस्तुत करण्यासाठी मानक रूपरेषांचे पालन करण्यास सांगतात. अशा तीन सुप्रसिद्ध, सुप्रसिद्ध आणि व्यापकपणे स्वीकारलेले मानक रूपरेषा आहेत १) अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशनचे एपीए (APA) रूपरेषा, २) मॉडर्न लॅंग्वेज असोसिएशनचे एमएलए (MLA) रूपरेषा, आणि ३) शिकागो मॅन्युअल ऑफ शैलीद्वारे सी.एम.एस. (CMS) रूपरेषा. प्रत्येक रूपरेषा त्याची नवीन अद्ययावत आवृत्ती प्रकाशित करते ज्यात काही कालांतराने काही बदल होतात. सध्या, एपीए रूपरेषेची सातवी आवृत्ती सुरु आहे, एमएलए रूपरेषेची नववी आवृत्ती सुरु आहे, आणि सी.एम.एस. रूपरेषेची १७ वी आवृत्ती सुरु आहे. या तिन्ही स्वरूपांची लेखनशैली एकमेकांपासून वेगळी आहे. एकदा आपण आपला शोधनिबंध प्रकाशनासाठी पाठवला की, आपल्या शोधनिबंधातील मजकुराच्या आधारे जर्नलकडून ते स्वीकारले जाते किंवा नाकारले जाते आणि काही महत्वाचे बदल अमलात आणणे आवश्यक असल्यास जर्नल ते सुचवू शकते.

३.१.३ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे (Reviewing a Research Paper)

संशोधन, शोधनिबंध लिहिणे आणि शोधनिबंध प्रकाशित करणे या तीन महत्वाच्या वैज्ञानिक उपक्रमांवर एक नजर टाकल्यानंतर, शोधनिबंधावर समीक्षा लिहिणे किंवा त्याचे पुनरावलोकन करणे या आपल्या मुख्य विषयाकडे वळू. शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे हे कार्य दोन स्तरांवर होत असल्याचे मानले जाऊ शकते: i) प्रारंभिक स्तर, जो विद्यार्थी किंवा नवअध्ययनार्थी यांच्यासाठी मानला जाऊ शकतो - ज्याची आपण विभाग २.२ मध्ये चर्चा करणार आहोत आणि ii) उच्च किंवा व्यावसायिक स्तर जेथे जर्नल्सच्या पुनरावलोकन समितीतील तज्ञ शोधनिबंध प्रकाशित करण्यापूर्वी त्यांचे पुनरावलोकन करतात (विभाग २.३ पहा). शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे हे चांगल्या किंवा दर्जेदार शोधनिबंधांसाठी विद्यमान प्रमाणित परिमितीप्रमाणे प्राप्त शोधनिबंधाचे मूल्यांकन करण्याच्या क्रियेला संदर्भित करते.

मानसशास्त्राचा (किंवा इतर कोणत्याही क्षेत्राचा) विद्यार्थी म्हणून ज्ञानाचा प्रसार करण्यासाठी आपल्याला अनेक शोधनिबंध लिहावे लागतील, ते विविध परिषदांमध्ये सादर करावे लागतील आणि काही दर्जेदार जर्नल्समध्ये प्रकाशित करावे लागतील. या कारणास्तव, संशोधन हस्तलिखिते स्वीकारण्यासाठी बहुतेक जर्नल्सने प्राधान्य दिलेले स्वरूपाचे महत्वाचे तपशील आपल्याला माहित असणे आवश्यक आहे. एपीए शैली रूपरेषा हे अशाच सर्वाधिक स्वीकारलेल्या स्वरूपांपैकी एक आहे. या पाठाचा हेतू तुम्हाला एपीए शैली रूपरेषेच्या सातव्या आवृत्तीचे मूलगामी ज्ञान मिळविण्यात आणि विद्यार्थी किंवा नवअध्ययनार्थी यांच्या स्तरावर शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या क्रियेद्वारे चाचणी घेण्यास मदत करण्याचा आहे. संशोधन दस्तऐवजीकरणाच्या विविध मूलगामी आणि महत्वाच्या प्रमाणित परिमितीप्रमाणे शोधनिबंधाचे मूल्यमापन कसे करावे हे समजून घेण्यासदेखील ही क्रिया मदत करेल.

३.१.४ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे आणि पुनरावलोकन पत्रिका लिहिणे किंवा साहित्य पुनरावलोकन लिहिणे यांतील फरक (Difference Between Reviewing A Research Paper and Writing A Review Paper or a Literature Review)

'पुनरावलोकन' हा शब्द संशोधन क्षेत्रात अतिशय सामान्य आहे आणि जेव्हा संशोधन दस्तऐवजीकरणाच्या संदर्भात वापरला जातो तेव्हा तो गोंधळात टाकणारा दिसतो. परिणामी, शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे आणि पुनरावलोकन पत्रिका (किंवा साहित्य पुनरावलोकन) लिहिणे हे एकच समजले जाऊ शकते आणि ते एकमेकांमध्ये सहज मिसळले जाण्याची शक्यता असते. तथापि, हे तिन्ही लेखन क्रिया एकमेकांपासून भिन्न आहेत हे स्पष्टपणे समजून घेणे आवश्यक आहे. या प्रकरणात आणखी गोंधळ होऊ नये म्हणून हा गैरसमज नाकारण्याचा प्रयत्नही या प्रकरणात केला आहे. या तीनपैकी प्रत्येक क्रियेचे संक्षिप्त वर्णन येथे दिले आहे:

अ) शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन (Reviewing a research paper):

आपण अगोदरच्या भागांमध्ये चर्चा केल्याप्रमाणे, शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे हे कोणत्याही शोधनिबंधाचे एपीए शैली रूपरेषेच्या मार्गदर्शक तत्वांचे पालन केले आहे की नाही आणि संशोधनातील मूलगामी महत्वाचे घटक योग्यरित्या निर्दिष्ट केले आहेत की नाही यावर आधारित मूल्यमापनाशी संबंधित आहे (उदाहरणार्थ, परिवर्तकांचा अभ्यास - स्वतंत्र ,

अवलंबित, नियंत्रण, इत्यादी, संबंधित मागील महत्वाच्या अभ्यासांवर भर देणारे साहित्य, मूल्यमापन केलेल्या संशोधन अभ्यासाची सामान्यीकरणक्षमता आणि प्रतिकृती).

ब) पुनरावलोकन पत्रिका/लेख लिहिणे (Writing a review paper/article):

पुनरावलोकन पत्रिका/लेख हा असा आहे जो प्राथमिक संशोधन अभ्यासातील निष्कर्षांचे पुनरावलोकन करतो किंवा त्याचे संश्लेषण करतो. या प्रकारचे पत्रिका साहित्य पुनरावलोकने आणि संच-विश्लेषण (परिमाणवाचक किंवा गुणात्मक) (एपीए, २०२०) यांच्याशी संबंधित आहेत. अशाप्रकारे, याला साहित्य-पुनरावलोकन देखील म्हटले जाते जे विषयसूत्रावरील वर्तमान विचारांचे विहंगावलोकन प्रस्तुत करते, परंतु नवीन प्रयोगात्मक परिणाम सादर करत नाही.

जरी भिन्न असले तरी, शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे आणि पुनरावलोकन पत्रिका/लेख किंवा साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे यात समानता आहे की दोन्ही क्रिया कोणतेही मूल निष्कर्ष काढत नाहीत. म्हणून, एक संशोधक म्हणून, भविष्यात कोणताही गोंधळ टाळण्यासाठी या तीन संशोधनाशी संबंधित संकल्पना किंवा संज्ञांमधील या मूलगामी फरकाची जाणीव आणि स्पष्टता असणे अत्यंत आवश्यक आहे.

३.२ एपीए शैली रूपरेषा काय आहे? (WHAT IS THE APA STYLE FORMAT?)

मागील भागात हे तथ्य अधोरेखित केले आहे की विविध शैलीची रूपरेषा (म्हणजे एपीए, एमएलए आणि सीएमएस) जाणून घेणे ही संशोधन हस्तलिखिते कशी लिहावीत याविषयी संशोधकांना मार्गदर्शन करणाऱ्या संशोधन प्रकाशनाची एक महत्वाची आवश्यकता आहे. त्यांचे मूल्यमापन कसे करावे हे समजून घेण्यासाठी आपल्याला शोधनिबंध लिहिण्यासाठी त्यांच्या मार्गदर्शक तत्वांसह तसेच शोधनिबंधाचे मूलगामी घटक समजून घेणे आवश्यक आहे. अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन (एपीए) द्वारे एपीए शैलीची रूपरेषा विविध भारतीय तसेच आंतरराष्ट्रीय जर्नल्सद्वारे मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते. जगभरातील अनेक विद्यापीठे/शैक्षणिक संस्थांद्वारे संशोधन दस्तऐवजीकरणासाठी देखील याचा अवलंब केला जातो. एपीए शैली रूपरेषा मार्गदर्शक तत्वांचा एक संच प्रदान करते जे संघटित पद्धतीने स्पष्ट आणि अचूक वैज्ञानिक लेखनासह उत्कृष्टता प्राप्त करण्यात मदत करतात. वाचकांना सहजतेने मुख्य मुद्द्यांवर लक्ष केंद्रित करण्यास सक्षम करण्यासाठी एकसमानता आणि सातत्य याची खात्री देते. एपीए शैली रूपरेषाद्वारे प्रस्तावित केलेली विविध मार्गदर्शक तत्वे समजून घेऊया.

विशेष सूचना: सदर पाठ एकंदर सर्व भाषेतील संशोधनकार्याला लागू आहे. परंतु, पाठातील ए.पी.ए. आणि इतर दोन उल्लेखित शैली रूपरेषा यांचा काही भाग – जसे की शैलीच्या यांत्रिक बाबी (Mechanics of Style) - हा केवळ इंग्रजी भाषेतील शोधनिबंध आणि तत्सम दस्तऐवजीकरणालाच लागू असेल, आणि त्याप्रमाणे काही उदाहरणे इंग्रजी भाषेशी संबंधित असल्यामुळे इंग्रजी भाषेतीलच असतील, याची विद्यार्थ्यांनी नोंद घ्यावी. ज्या बाबी इंग्रजी आणि इतर भाषांमध्ये सामाईक आहेत, ती केवळ मराठी भाषेत किंवा इंग्रजी आणि मराठी अशा दोन्ही भाषेत असू शकतील.

३.२.१ शोधनिबंध लिहिण्यासाठी एपीए शैली रूपरेषेची मार्गदर्शक तत्वे (The Guidelines of the APA Style Format to write a Research Paper)

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन
करणे

कोणत्याही शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्यासाठी, जर्नल्सद्वारे प्राधान्य दिलेले रूपरेषा देखील माहित असणे आवश्यक आहे. म्हणून, सध्या चालू असणाऱ्या एपीए शैली रूपरेषेच्या सातव्या आवृत्तीवर आपण चर्चा करू. एपीए शैली रूपरेषा वैज्ञानिक लेखनासाठी विस्तृत मार्गदर्शक तत्वे प्रदान करते ज्यामध्ये शोधनिबंधाचे प्रकार, मुद्रित माध्यम, वेबसाइट किंवा इतर कोणत्याही सोशल मीडियावरील सामग्री यासारख्या क्षेत्रांना स्पर्श केला जातो. या संशोधन-संबंधित विषयावर तुमच्यासाठी ही सुरुवात असल्याने, आपण शक्य तितक्या या शैलीच्या स्वरूपाच्या मूलगामी घटकांवर आणि केवळ संशोधन शोधनिबंधवर लक्ष केंद्रित करू. सर्वसाधारणपणे, एपीए या बाबींसाठी मार्गदर्शक तत्वे निर्दिष्ट करते: १) पत्रिका रूपरेषा, २) मजकूर-अंतर्गत अवतरण, ३) शैलीच्या यांत्रिक बाबी, ४) सारण्या आणि आकृत्या, ५) पक्ष:पातरहित भाषा, ६) संदर्भ, ७) व्याकरण आणि ८) प्रकाशन प्रक्रिया. येथे, आपण यांपैकी पहिल्या चार श्रेणींवर लक्ष केंद्रित करू जे आपल्याला नवअध्ययनार्थींच्या स्तरावर पत्रिकाचे पुनरावलोकन करण्यासाठी उपयुक्त ठरतील. तुमच्या पदव्युत्तर अभ्यासक्रमादरम्यान उर्वरित चार श्रेणींवर लक्ष केंद्रित केले जाऊ शकते. तसेच, अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशनच्या " अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशनचे प्रकाशन मॅन्युअल , सातव्या आवृत्ती " मधून किंवा तिची अधिकृत वेबसाइट/पृष्ठ <https://apastyle.apa.org> येथे या प्रत्येक घटकांविषयी अधिक तपशील मिळवता येतील (एपीए, २०२०). पहिल्या चार श्रेणी समजून घेऊन सुरुवात करूया.

अ) कागदाची रूपरेषा (Paper format):

एपीए शैली पत्रिका रूपरेषा खालील विभागांसाठी मार्गदर्शक तत्वांचे पालन करते:

- १) **पृष्ठांची क्रमवारी (Order of pages):** कोणत्याही शोधनिबंधाच्या मूलगामी घटकांमध्ये या बाबी समाविष्ट असतात १) शीर्षक पृष्ठ, २) गोष्टवारा/संक्षेप, ३) मुख्य मजकूर, ४) संदर्भ, ५) तळटीप, ६) तक्ते, ७) आकृत्या आणि ८) परिशिष्टे. संशोधन हस्तलिखिते लिहिताना प्रत्येक विभाग एका नवीन पानावर सुरू करणे आवश्यक आहे. हे विभाग सामान्यतः जर्नल्समध्ये अगोदरपासून प्रकाशित किंवा मुद्रित केलेल्या संशोधन लेखांमध्ये वेगळ्या पानांवर दिसत नाहीत. तथापि, APA शैली रूपरेषाचे अनुसरण करणारी जर्नल्स कोणत्याही शोधनिबंधासाठी विभागांच्या याच क्रमाचे पालन करण्यास बांधील आहेत.
- २) **शीर्षक पृष्ठ:** शोधनिबंधासाठी शीर्षक पृष्ठाचे मूलगामी महत्त्वाचे घटक त्यांच्या तपशीलासह येथे दिले आहेत.
- **शीर्षक:** शीर्षक केंद्रित असणे आणि त्यात मुख्य संज्ञा समाविष्ट करणे आवश्यक आहे. त्या ठळक मुद्रावर्ग आणि कॅपिटलाइझ केलेले प्रमुख शब्द (जसे की इंग्रजी संज्ञा, क्रियापद, विशेषण, क्रियाविशेषण, सर्वनाम – “ऑन”, “ऑफ”, “अँड”, इत्यादींसारखे शब्द वगळून) शीर्षक पृष्ठावर पृष्ठाच्या मध्यभागी तीन किंवा चार ओळी वरपासून खाली

लिहिले जावे. शीर्षकासाठी कमाल लांबीची मर्यादा नाही. जर कोणतीही उपशीर्षके असतील तर इच्छा असल्यास दुहेरी-अंतराच्या ओळीवर ठेवली जावीत.

उदाहरण २.१:

A Preliminary Study of Factors Affecting Adherence to Medication in Clinic Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

- **लेखक/चे नाव** (बायलाइन): ते पृष्ठाच्या मध्यभागी संशोधन शीर्षकाच्या खाली दिसते. शीर्षक आणि लेखकाच्या नावांमधील एक दुहेरी-जागा असलेली रिक्त ओळ सोडली जावी. जेव्हा **दोन लेखक** असतील तेव्हा लेखकांची नावे “आणि/ अँड” या शब्दाने विभक्त करा .

उदाहरण २.२:

शोधनिबंध शीर्षक

लेखक, एए आणि लेखक बीबी

- **तीन किंवा अधिक लेखक** असताना शेवटच्या लेखकाच्या नावापुढे “आणि” हा शब्द वापरा .

उदाहरण २.३:

A Preliminary Study of Factors Affecting Adherence to Medication in Clinic Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

शितोळे, पी., अग्रवाल, व्ही., आणि चमोली, एस.

भिन्न संलग्नता असणाऱ्या भिन्न लेखकांचा उल्लेख करताना नावे योग्य संलग्नतेशी जोडण्यासाठी लेखकांच्या नावांनंतर **सुपरस्क्रिप्ट अंक** वापरा . समान संलग्नता **उदाहरण**

उदाहरण २.४ :

शोधनिबंध शीर्षक

- लेखक, एए^१ आणि लेखक, बीबी^२ असणाऱ्या सर्व लेखकांचा उल्लेख करताना सुपरस्क्रिप्ट अंक वापरू नका.
- **लेखक संलग्नता (Author affiliation):** हे पृष्ठाच्या मध्यभागी दुहेरी-अंतरासह लेखक/लेखकांच्या नाव/नावांच्या खालोखाल दिसते. विभागाचे नाव आणि महाविद्यालय, विद्यापीठ या दोन्हींसह किंवा इतर कोणत्याही संस्थेचे नाव ज्या संस्थेत संशोधन केले गेले, ते स्वल्पविरामाने विभक्त करून लिहिले जावे (उदाहरणार्थ, आयडॉल, मुंबई विद्यापीठ).

- एकाधिक संलग्नतेच्या बाबतीत, प्रत्येक संलग्नता त्या त्या ओळीवरच लिहिली जावी. भिन्न संलग्नता असणाऱ्या भिन्न लेखकांचा (उदा . ^१आयडॉल, मुंबई विद्यापीठ, ^२उपयोजित मानसशास्त्र विभाग, मुंबई विद्यापीठ) उल्लेख करताना संलग्नतेपूर्वी **सुपरस्क्रिप्ट अंक** वापरा . याचे तपशीलवार उदाहरण खाली दिले आहे.

उदाहरण २.५:

A Preliminary Study of Factors Affecting Adherence to Medication in Clinic Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

Shitoley, P.¹, Agarwal, V.¹, and Chamoli, S.²

¹Department of Psychiatry, CMS (formerly King George's) Medical University UP, Lucknow

²Manning Mental Health Services, HNEAHS, NSW, Australia.

- एकच संलग्नता असणाऱ्या सर्व लेखकांचा उल्लेख करताना सुपरस्क्रिप्ट अंक वापरू नका.
- लेखक टीप (Author note):** हे शीर्षक पृष्ठाच्या तळाशी मध्यभागी ठळक लेबल “लेखक टीप” आणि नोटमधील परिच्छेद डावीकडे संरेखित दिसते. त्यामध्ये अधिक माहिती समाविष्ट असू शकते जसे की १) लेखक/लेखकांचे ORCID iD, असल्यास; २) संशोधन विषयावर लेखकांमधील हितसंबंधांची उपस्थिती किंवा अनुपस्थिती; ३) अभ्यास नोंदणीविषयी माहिती.
- धावते शीर्षक (Running head):** हे शोधनिबंध शीर्षकाची एक छोटी आवृत्ती (रिक्त जागा आणि विरामचिन्हांसह केवळ ५० अक्षरे/वर्णपर्यंत) असते, जी “धावते शीर्षक:” अशा कोणत्याही सूचक मथळ्याशिवाय सर्व कॅपिटल अक्षरांमध्ये, शीर्षक पृष्ठासह (संपूर्ण शोधनिबंधात) डाव्या समासावर संरेखित केलेली असते. यामध्ये कोणतेही संक्षेप वापरले जाऊ नयेत, “आणि” साठी अँपरसँड चिन्ह (&) वगळता.

उदाहरण २.६:

FACTORS AFFECTING ADHERENCE TO MEDICATION

IN-CLINIC CHILDREN WITH ADHD

A Preliminary Study of Factors Affecting Adherence to Medication in Clinic Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

Shitoley, P.¹, Agarwal, V.¹, and Chamoli, S.²

¹Department of Psychiatry, CMS (formerly King George's) Medical University UP, Lucknow

²Manning Mental Health Services, HNEAHS, NSW, Australia.

- **पृष्ठ क्रमांक:** हे पृष्ठ धावत्या शीर्षकासह त्यासमोरील उजव्या कोपऱ्यात (संपूर्ण शोधनिबंधात) दिसते. शीर्षक पृष्ठ १ असे क्रमांकित केले पाहिजे.

उदाहरण २.७:

FACTORS AFFECTING ADHERENCE TO MEDICATION

1

IN-CLINIC CHILDREN WITH ADHD

A Preliminary Study of Factors Affecting Adherence to Medication in Clinic Children with Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder

Shitoley, P.¹, Agarwal, V.¹, and Chamoli, S.²

¹Department of Psychiatry, CMS (formerly King George's) Medical University UP, Lucknow

²Manning Mental Health Services, HNEAHS, NSW, Australia.

- ३) **मुद्रावर्ग (Font):** एपीए शैली रूपरेषेची सातवी आवृत्ती विशेषतः खालील मुद्रावर्गाची शिफारस करते, कारण ते सुवाच्य आणि मोठ्या प्रमाणावर उपलब्ध आहेत. तसेच, त्यामध्ये गणिताची चिन्हे आणि ग्रीक अक्षरे यासारखी विशेष वर्ण समाविष्ट आहेत जी सामान्यतः सांख्यिकीय विश्लेषणानंतर APA शैलीमध्ये परिणाम व्यक्त करण्यासाठी आवश्यक असतात. शोधनिबंधाच्या विविध भागांचा विचार करून येथे मुद्रावर्गाचे तपशील तपशीलवार आहेत (वेगवेगळ्या मुद्रावर्गाचा आकार कंसात नमूद केला आहे):
- **सन्स सेरिफ मुद्रावर्ग:** “एरियल” (११), “कॅलिब्री” (११), “लुसिडा सन्स युनिसंकेत” (१०); आणि
 - **सेरिफ मुद्रावर्ग:** “टाइम्स न्यू रोमन” (१२), “जॉर्जिया” (११), “सामान्य” (१०), “कॉम्प्युटर मॉडर्न” (लेटेक्स साठी डीफॉल्ट मुद्रावर्ग)
 - **आकृत्या/ प्रतिमांसाठी मुद्रावर्ग:** सन्स सेरिफ मुद्रावर्ग ज्याचा आकार ८ आणि १४ दरम्यान आहे
 - **संगणक संकेतासाठी मुद्रावर्ग:** एक मोनोस्पेस मुद्रावर्ग जसे की “लुसिडा कन्सोल” (१०) किंवा “कुरियर न्यू” (१०)
 - **तळटीपांसाठी मुद्रावर्ग:** मजकूर मुद्रावर्ग (म्हणजे, सामान्य मजकूराच्या मुख्य भागापेक्षा किंचित लहान) आणि रेखा अंतरामध्ये कोणताही बदल न करता वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्राममधून तळटीप फंक्शनची डिफॉल्ट मुद्रावर्ग सेटिंग्ज.

- ४) **पृष्ठ उप-शीर्षसमास (Page header):** हे शोधनिबंधाच्या प्रत्येक पृष्ठाच्या शीर्ष समासामध्ये दिसते. पृष्ठ उप-शीर्षसमासात पृष्ठ क्र. आणि धावते शीर्षक असतात. पृष्ठ उप-शीर्षसमासाचा एक भाग म्हणून पृष्ठ क्रमांक आणि धावत्या शीर्षकासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे या अगोदर कागदाच्या रूपरेषा याअंतर्गत “शीर्षक पृष्ठ” च्या उप-विभागात निर्दिष्ट केल्या आहेत (उदाहरण २.७).
- ५) **ओळींमधील अंतर (Line spacing):** संक्षेप/गोषवारा, मजकूर, अवरोधित अवतरण, सारणी आणि आकृती क्रमांक, शीर्षके, नोट्स आणि संदर्भ सूची यांसह शोधनिबंधाच्या सर्व भागांत ओळींमध्ये दुप्पट अंतर असावे. परिच्छेदापूर्वी आणि नंतर कोणतीही अतिरिक्त जागा देऊ नये.
- ६) **समास (Margins):** सर्वसाधारणपणे, शोध निबंधाच्या पृष्ठाच्या प्रत्येक बाजूस १-इंच समास असावा.
- ७) **परिच्छेद संरेखन आणि अभिस्थापन (Paragraph alignment and indentation):** शोधनिबंधाचा सर्व मुख्य भाग किंवा मुख्य मजकूर डाव्या समासावर संरेखित असावा, तर उजवा समास असमान सोडावा. पूर्णपणे न्याय्य संरेखन वापरले जाऊ नये. हायफन्स (“-” मॅन्युअल ब्रेक्स) ओळीच्या शेवटी शब्दांमध्ये घालू नये जोपर्यंत ते वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामद्वारे आपोआप घातले जात नाहीत (उदाहरणार्थ DOI किंवा URL सारख्या लांब हायपरलिंक्समध्ये). मजकूराच्या प्रत्येक परिच्छेदाची पहिली ओळ टॅब कळ वापरून डाव्या समासापासून ०.५ -इंच दंतुर करावी किंवा समान मापाच्या डीफॉल्ट सेटिंग्सह इंडेंटेशनसाठी वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामचे स्वयंचालित परिच्छेद-रूपरेषाण कार्य. परिच्छेद अभिस्थापन करण्यासाठी स्पेस बार कळ वापरली जाऊ नये. शीर्षक पृष्ठ, विभाग लेबले, गोषवारा, अवरोधित अवतरण, शीर्षके, सारण्या आणि आकृत्या, संदर्भ सूची आणि परिशिष्टे परिच्छेद-रूपरेषाण आवश्यकतांना काही अपवाद आहेत.
- ८) **मथळे (Headings):** हेडिंग्स आपल्याला ओळखण्यात मदत करून महत्त्वाची भूमिका बजावतात. शोधनिबंधाच्या विभागांमधील सामग्री. म्हणून, शीर्षके वर्णनात्मक आणि संक्षिप्त असावीत. सर्व क्षमतांच्या वाचकांना सक्षम करण्यासाठी ते चांगले स्वरूपित आणि शब्दबद्ध असावेत. एपीए शैली रूपरेषा पदानुक्रमाच्या दृष्टीने अधिक लवचिक मथळ्यांची अद्ययावत रूपरेषा प्रस्तावित करते (तक्ता २.१), जी स्तर १ ते शोधनिबंधामधील मथळ्याचा सर्वात निम्न स्तर म्हणून स्तर ५ या श्रेणीत विस्तारलेली आहे. लांबलचक आणि गुंतागुंतीचे संशोधन कार्य प्रदर्शित करणारे शोधनिबंध वाचण्यात सुलभता देते.

तक्ता २.१: मथळ्याच्या विविध स्तरांसाठी पदानुक्रम-संबंधित एपीए शैली रूपरेषा मार्गदर्शक तत्त्वे

स्तर	मथळ्याची रूपरेषा (आणि कधी वापरावे?)
१	मध्यवर्ती, ठळक, शीर्षक-स्थिती मथळा

मजकूर नवीन परिच्छेद म्हणून सुरू होतो.

(जेव्हा मथळ्याचा केवळ एकच स्तर आवश्यक असेल, तेव्हाच वापरा.)

२ डावीकडे ढकला, ठळक, शीर्षक-स्थिती मथळा

मजकूर नवीन परिच्छेद म्हणून सुरू होतो.

(जेव्हा मथळ्याचे दोन स्तर आवश्यक असतील, तेव्हा स्तर १ मथळ्यासह वापरा.)

३ डावीकडे ढकला, ठळक, तिर्यक, शीर्षक-स्थिती मथळा

मजकूर नवीन परिच्छेद म्हणून सुरू होतो.

(जेव्हा मथळ्याचे तीन स्तर आवश्यक असतील, तेव्हा स्तर १ आणि २ मथळ्यासह वापरा.)

४ दंतुर केलेला, ठळक, शीर्षक-स्थिती मथळा, पूर्णविरामासह समाप्त होत आहे. मजकूर त्याच ओळीवर सुरू होतो आणि नियमित परिच्छेद म्हणून चालू राहतो.

(जेव्हा मथळ्याचे चार स्तर आवश्यक असतील तेव्हा स्तर १, २ आणि ३ मथळ्यासह वापरा.)

५ दंतुर केलेले, ठळक, तिर्यक, शीर्षक-स्थिती मथळा, पूर्णविरामासह समाप्त होत आहे. मजकूर त्याच ओळीवर सुरू होतो आणि नियमित परिच्छेद म्हणून चालू राहतो.

(जेव्हा मथळ्याचे पाच स्तर आवश्यक असतील, तेव्हा स्तर १, २, ३ आणि ४ मथळ्यासह वापरा.)

{स्रोत: अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन. (२०१९, सप्टेंबर). एपीए शैली.
<https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/paper-format/headings>
वरून पुनर्प्राप्त.}

तक्ता २.१ सूचित करते की मथळ्याच्या स्तरांचा वापर मजकुरामध्ये आवश्यक असणाऱ्या मथळ्याच्या स्तरांवर अवलंबून असेल. लघु शोधनिबंधांना कोणत्याही मथळ्याची आवश्यकता नसते. मथळ्याचे स्तर योग्यरित्या वापरण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत:

- शोधनिबंधामधील वेगळे विभाग वेगळे करण्यासाठी फक्त आवश्यक शीर्षकांची संख्या वापरा.
- एकापेक्षा जास्त उपविभाग असताना बाह्यरेखामध्ये दर्शविल्याप्रमाणे विभागामध्ये फक्त एक उपविभाग मथळा टाळा.

- शोधनिबंधात मथळ्याला संख्या किंवा अक्षरे लावू नका (पुस्तक लिहिताना अशा क्रमांकाचे रूपरेषा वापरले जाते).
- दुहेरी-जागेचे मथळे (Double-space headings) आणि मथळ्यामधील एकल जागानिर्मितीकडे वळू नका.
- मथळ्याच्या वर किंवा खाली रिकाम्या ओळी जोडू नका, जरी एखादे शीर्षक पृष्ठाच्या शेवटी राहिले तरी.

ब) मजकूर-अंतर्गत उद्धरण (In-Text Citations)

एपीए शैली मजकूर-अंतर्गत उद्धरण रूपरेषा खालील आठ विभागांविषयी ज्ञान देते:

१) उद्धरणांची मूलगामी तत्वे (Basic principles of citations):

एपीए शैलीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या मजकूर-अंतर्गत उद्धरण प्रणालीमध्ये मजकूरातील संक्षिप्त लेखक-तारीख उद्धरण जे वाचकांना संपूर्ण संदर्भ सूची प्रविष्टीकडे निर्देशित करते. मजकूर-अंतर्गत उद्धरण शोधनिबंधाच्या मुख्य भागामध्ये किंवा सारणी, आकृती, तळटीप किंवा परिशिष्टातदेखील दिसतात. हे लेखक आणि त्यांच्या प्रकाशनाची तारीख थोडक्यात उद्धृत केलेले कार्य असते. मुख्य मजकूरात उद्धृत केलेले प्रत्येक कार्य संदर्भ सूचीमध्ये वर्णमाला क्रमाने दिसणे आवश्यक आहे आणि संदर्भ सूचीमधील प्रत्येक कार्य मजकूरात (किंवा सारणी, आकृती, तळटीप किंवा परिशिष्टात) उद्धृत केले जाणे आवश्यक आहे. पुनर्कथन (Paraphrases) आणि वाक्यांश (quotations) दोघांनाही उद्धरणांची आवश्यकता असते. मजकूरातील उद्धरणांसाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत:

- लेखकांच्या नावांचे वर्णलेखन आणि संदर्भ सूचीमधील प्रकाशनाच्या तारखा संबंधित मजकूरातील उद्धरणांशी जुळत असल्याची खात्री करा.
- केवळ वाचल्या गेलेल्या कामांचा आणि लेखनात अंतर्भूत केलेल्या कल्पनांचा उल्लेख करा.
- उद्धृतांच्या दीर्घ मालिकेचा समावेश करण्याऐवजी तात्काळ मुद्द्याला समर्थन देण्यासाठी आवश्यक असलेली उद्धरणे समाविष्ट करा.
- शक्य असेल तेव्हा प्राथमिक स्रोत उद्धृत करा आणि दुय्यम स्रोत काळजीपूर्वक उद्धृत करा.
- सामान्य ज्ञानाचा भाग नसून नमूद केलेल्या सर्व तथ्ये आणि आकृत्यावारीचे दस्तऐवजीकरण करण्यासाठी स्रोत उद्धृत करा (उदाहरणार्थ, "आकाश निळा आहे" हा सामान्य ज्ञानाचा भाग आहे आणि कोणत्याही स्रोतांची आवश्यकता नाही").

- स्रोताचा विशिष्ट भाग उद्धृत करण्यासाठी कामासाठी लेखक-तारीख उद्धरण तसेच विशिष्ट भागाविषयी माहिती प्रदान करा.
- मजकूरातील स्रोतांना देखील श्रेय द्या जे कदाचित वैयक्तिक संप्रेषण किंवा इतर कारणांमुळे पुनर्प्राप्त केले जाऊ शकत नाहीत. यापुढे पुनर्प्राप्त करण्यायोग्य नसलेले ऑनलाइन स्रोत वापरू नका.

२) उद्धरणाची योग्य पातळी (Appropriate level of citation):

संशोधन कार्याच्या उद्देशानुसार स्रोत उद्धृत केले पाहिजेत. अनेक शोधनिबंधांना प्रत्येक मुख्य मुद्द्यासाठी एक किंवा दोन सर्वात प्रातिनिधिक स्रोतांची आवश्यकता असते. दुसरीकडे, साहित्य पुनरावलोकन शोधनिबंधांना विशेषतः संदर्भाची संपूर्ण यादी आवश्यक असते. स्रोतांना योग्यरित्या श्रेय देण्यासाठी मजकूरातील उद्धरण वापरताना, लेखकांनी खाली नमूद केलेल्या मार्गदर्शक तत्वांचे पालन केले पाहिजे:

- इतरांच्या कल्पनांचे वर्णन करणे, म्हणजे त्यांना स्वतःच्या शब्दात सांगणे.
- थेट इतरांचे शब्द उद्धृत करणे.
- माहिती/प्रदत्त किंवा माहिती/प्रदत्त निश्चितचा संदर्भ देत आहे.
- सारणी किंवा आकृतीचे पुनर्मुद्रण किंवा रूपांतर करणे, अगदी इंटरनेटवरील प्रतिमा ज्या मोफत किंवा “सर्जनशील रकान्यां”मध्ये परवानाकृत आहेत.
- दीर्घ मजकूर उतारा किंवा व्यावसायिकरित्या लेखाधिकृत केलेल्या चाचणी घटक-प्रश्नाचे पुनर्मुद्रण करणे.
- साहित्यिक चोरी आणि/किंवा स्व-साहित्यचोरी किंवा अनावश्यक विचलित होण्याची संभाव्य शक्यता टाळण्यासाठी स्रोतांचा कमी आणि जास्त उल्लेख टाळणे.

३) साहित्यिक चोरी आणि स्वतः ची साहित्यिक चोरी (Plagiarism and Self-Plagiarism):

साहित्यिक चोरी म्हणजे सामग्री सादर करण्याच्या कृतीचा संदर्भ देते (म्हणजे शब्द, कल्पना किंवा प्रतिमा) दुसऱ्याची स्वतःची म्हणून. हा मुद्दाम किंवा अजाणतेपणाचा मार्ग आहे १) त्या विशिष्ट सामग्रीसाठी लेखकांचे योग्य श्रेय नाकारणे, २) शिष्यवृत्तीमधील नैतिक मानकांचे उल्लंघन करणे, ३) मूळ लेखकांच्या प्रयत्नांचा अनादर करणे आणि अन्यायकारकपणे दुर्लक्ष करणे. त्यांच्या योगदानाची कबुली देण्यात अयशस्वी होणे आणि ४) वाचकांना त्यांच्या मूळ स्रोतांकडे कल्पना शोधण्यापासून रोखून पुढील संशोधन रोखणे.

दुसरीकडे, **स्व-साहित्य चोरी** म्हणजे स्वतःचे पूर्वी प्रकाशित केलेले कार्य मूळ म्हणून त्याचे सादरीकरण करणे. स्व-साहित्यिक चोरी या प्रकारे होऊ शकते: १) एखाद्या

विषयावर अस्तित्वात असणाऱ्यापेक्षा जास्त माहिती उपलब्ध आहे असे भासवून वाचकांची फसवणूक करणे, २) निष्कर्ष वास्तविकतेपेक्षा अधिक अनुकरणीय आहेत अशी धारणा किंवा विशिष्ट निष्कर्ष अधिक जोरदारपणे समर्थित आहेत. पुराव्यांद्वारे हमी दिलेली आहे, आणि ३) समान कार्य एकाधिक प्रकाशकांसह प्रकाशित केले असल्यास लेखाधिकृतचे उल्लंघन, जे प्रतिकृती प्रकाशन म्हणून ओळखले जाते.

साहित्यिक चोरी आणि स्व-साहित्यचोरी दोन्ही टाळण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत:

- थेट अवतरण आणि कल्पनांसाठी (उदाहरणार्थ मूळ सिद्धांतांचे समर्थक) लेखक-तारीख मजकूर-अंतर्गत उद्धरणे जोडून स्रोतांना योग्य श्रेय प्रदान करा.
- त्यावर आधारित अभ्यासाचे मॉडेलिंग केल्यानंतर मूळ अभ्यासाच्या लेखकांना श्रेय द्या.
- जेव्हा जेव्हा सामग्री वापरण्याची आवश्यकता असेल तेव्हा लेखाधिकृत धारकांची परवानगी घ्या आणि सारणी, आकृत्या आणि प्रतिमांचे पुनर्मुद्रण किंवा रूपांतर करण्यासाठी किंवा दीर्घ अवतरण किंवा व्यावसायिकरित्या लेखाधिकृत केलेल्या चाचणी घटक-प्रश्नांचे पुनर्मुद्रण करण्यासाठी लेखाधिकृत विशेषतांच्या स्वरूपात अधिक व्यापक श्रेय प्रदान करा (उदाहरणार्थ अगदी इंटरनेटवरील प्रतिमा जे सर्जनशील रकान्यांमध्ये विनामूल्य किंवा परवानाकृत आहेत).

साहित्यचोरी आणि स्व-साहित्यचोरी या दोन्ही गोष्टी अनैतिक कृत्ये आणि शैक्षणिक चोरी मानल्या जातात ज्यामुळे आपली आणि आपल्या कामाची वाईट छाप पडते. तथापि, एखाद्याच्या कल्पना चोरण्याचा हेतुपुरस्सर प्रयत्न करण्याऐवजी संपादकीय निरीक्षणास कारणीभूत असलेली किरकोळ त्रुटी - मजकूरातील उद्धृत चुकीच्या बाबतीत (उदाहरणार्थ लेखकाचे नाव चुकीचे लिहिणे, विसरणे किंवा चुकीचे टाइप करणे संदर्भ सूची प्रविष्टीमधील घटक किंवा मजकूरातील स्रोत उद्धृत करणे ज्यामध्ये संबंधित संदर्भ सूची प्रविष्टी नाही). अशा प्रकारे, संशोधक म्हणून, आपण अशा किरकोळ चुका होणार नाहीत याची काळजी घेतली पाहिजे. आपल्याद्वारे उत्पादित केलेली कोणतीही लिखित सामग्री साहित्यिक चोरी आणि स्व-साहित्यिक चोरीपासून मुक्त असणे आवश्यक आहे कारण अशा क्रिया वैज्ञानिक लेखनात स्वीकार्य पद्धती नाहीत.

४) पुनर्कथित करणे (Paraphrasing):

पुनर्कथित करणे हे लेखकांना १) दुसऱ्याची (किंवा त्यांची स्वतःची देखील) पूर्वी प्रकाशित झालेली कल्पना त्यांच्या स्वतःच्या शब्दात पुन्हा सांगण्यास सक्षम करते, २) एक किंवा अधिक स्रोतांकडून माहितीचा सारांश आणि संश्लेषण करणे, ३) महत्त्वपूर्ण माहितीवर लक्ष केंद्रित करणे आणि ४) संबंधित तपशीलांची तुलना करणे आणि विरोध करणे. लेखकांनी एकतर कथा वापरून मूळ कार्याचा उल्लेख करणे आवश्यक आहे (जसे की, "फ्रॉईड (प्रकाशन वर्ष) नुसार)," किंवा "फ्रॉईड

(प्रकाशन वर्ष) ने असे विधान केले की....", इत्यादी) किंवा कंसगत (जसे की "..... (फ्रॉइड, प्रकाशन वर्ष)) उद्धरण रूपरेषा. इच्छुक वाचकांना लांब किंवा गुंतागुंतीच्या दस्तऐवजात संबंधित परिच्छेद शोधण्यात मदत करण्यासाठी आपण उद्धरणामध्ये पृष्ठ किंवा परिच्छेद क्रमांक देखील देऊ शकतो. दुय्यम स्रोत वापरण्याऐवजी प्राथमिक स्रोताचा परिच्छेद वाचूनही शक्य असल्यास थेट प्राथमिक स्रोत वाचणे आणि त्याचा उल्लेख करणे हा सर्वोत्तम सराव आहे. दीर्घ परिच्छेदांच्या बाबतीत जे अनेक वाक्ये चालू राहतात, जे कार्य परिच्छेद केले जात आहे ते सुरुवातीला उद्धृत केले पाहिजे. वाक्य नवीन परिच्छेदामध्ये चालू राहिल्यास उद्धरण पुन्हा सादर केले जावे.

५) वाक्यांश (Quotations):

थेट अवतरण हा दुसऱ्या कामातून किंवा शब्दशः शब्दांचे पुनरुत्पादन करण्याचा एक मार्ग आहे स्वतःचे पूर्वी प्रकाशित केलेले काम. पुनर्कथित करणे आपल्याला आपल्या पत्रिका आणि लेखन शैलीच्या संदर्भात सामग्री समुचित करण्यास अनुमती देते. म्हणून, स्रोत उद्धृत करण्यापेक्षा त्यांचे संक्षिप्त वर्णन करणे चांगले. थेट अवतरण वापरले जाऊ शकते जेव्हा १) अचूक व्याख्या पुनरुत्पादित केली जाते, २) लेखकाने काहीतरी संस्मरणीय किंवा संक्षिप्तपणे सांगितले आहे, किंवा ३) एखाद्याला अचूक शब्दांना प्रतिसाद द्यायचा आहे. खाली नमूद केलेल्या थेट अवतरणांचे दोन प्रकार आहेत: १) लहान अवतरण ज्यात ४० पेक्षा कमी शब्दांचा समावेश आहे आणि २) अवतरण अवरोधित करा ज्यात ४० किंवा त्याहून अधिक शब्दांचा समावेश आहे. लहान वाक्यांश आणि अवरोधित वाक्यांश रूपरेषा करण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत:

- **लघु वाक्यांशासाठी मार्गदर्शक तत्वे (Guidelines for short quotation):** अवतरण चिन्ह ("___") शब्दांच्या सभोवती जोडा आणि अवतरण स्वतःच्या मजकुरात कोणतेही अतिरिक्त रूपरेषा न करता अंतर्भूत करा. मूळ स्रोतामध्ये दीर्घवृत्ताचा समावेश नसल्यास अवतरणाच्या सुरुवातीस आणि/किंवा शेवटी लंबवर्तुळ घालू नका. त्याच वाक्यात नेहमी संपूर्ण उद्धरण (कंपनी किंवा कथा) समाविष्ट करा अवतरण म्हणून, पृष्ठ क्रमांकासह (किंवा इतर स्थान माहिती, जसे की परिच्छेद क्रमांक). वाक्यांश नंतर लगेच किंवा वाक्याच्या शेवटी एक कंसगत उद्धरण ठेवा. वाक्यात लेखक आणि वर्ष समाविष्ट करा आणि नंतर पृष्ठ ठेवा कथनात्मक उद्धरण ठेवताना अवतरणानंतर कंसात क्रमांक किंवा इतर स्थान माहिती. वर्षानंतर पृष्ठ क्रमांक किंवा स्थान माहिती आणि अवतरण कथनाच्या उताऱ्याच्या अगोदर असल्यास स्वल्पविराम ठेवा. उद्धरणासाठी शेवटच्या कंस नंतर विरामचिन्हे ठेवा, जर वाक्याच्या शेवटी उद्धरण दिसते. एकल किंवा दुहेरी अवतरण चिन्हांच्या आत पूर्णविराम आणि स्वल्पविराम ठेवा. इतर विरामचिन्हे आत ठेवा e जेव्हा अवतरण चिन्हे उद्धृत केलेल्या सामग्रीचा भाग असतात तेव्हाच.

- **अवरोधित वाक्यांशासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for block quotation):** अवरोधित वाक्यांश संलग्नित करण्यासाठी अवतरण चिन्ह वापरू नका. नवीन ओळीवर अवरोधित वाक्यांश सुरू करा आणि डाव्या समासातून संपूर्ण अवरोध ०.५-इंच दंतुर करा. संपूर्ण अवरोधित वाक्यांश दुप्पट करा. त्याच्या अगोदर किंवा नंतर अतिरिक्त जागा जोडू नका. प्रत्येक त्यानंतरच्या परिच्छेदाची पहिली ओळ दंतुर करा अवतरणामध्ये अतिरिक्त परिच्छेद असल्यास अतिरिक्त ०.५-इंच. खालीलपैकी कोणत्याही प्रकरणांमध्ये समापन कंसांनंतरचा कालावधी न जोडता यांपैकी कोणतेही एक उद्धृत करा:
 - वाक्यांशाच्या अंतिम विरामचिन्हांनंतर कंसातील स्रोत किंवा
 - वाक्यांशाच्या अगोदर कथेत लेखक आणि वर्ष आणि वाक्यांशाच्या अंतिम विरामचिन्हांनंतर कंसात फक्त पृष्ठ क्रमांक ठेवा.
- **संशोधन सहभागींचे वाक्यांश (Quotations from research participants):** हे मूळ संशोधनाचा भाग आहेत. त्यामुळे, संदर्भ सूचीमध्ये त्यांच्यासाठी संदर्भ यादीची नोंद होणार नाही किंवा अशा वाक्यांशांना वैयक्तिक संप्रेषण मानले जाऊ नये. इतर वाक्यांशांप्रमाणे त्यांना रूपरेषित करण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत:
 - मजकूरातील अवतरण चिन्हांमध्ये ४० पेक्षा कमी शब्दांचे अवतरण सादर करा आणि
 - मजकुराच्या खाली दंतुर केलेल्या अवरोध वाक्यांशमध्ये ४० किंवा त्याहून अधिक शब्दांचे अवतरण सादर करा.
 - असे अवतरण सादर करताना ते सहभागींचे असल्याचे सांगतात. उदाहरणार्थ, सहभागींनी त्यांचे अनुभव सामायिक केले, “.....”.
 - संशोधनातील सहभागींची माहितीपूर्ण संमती मिळविण्याच्या प्रक्रियेदरम्यान तुम्ही आणि तुमचे सहभागी यांच्यात मान्य केलेल्या गोपनीयतेविषयी आणि/किंवा निनावीपणाच्या संदर्भातील नैतिक करारांचे पालन करा.
 - सहभागींची माहिती तुमच्या अहवालात समाविष्ट करण्यासाठी त्यांची संमती मिळवण्याची आणि त्यांचा आदर करण्याची काळजी घ्या.
 - सहभागींना छद्मनावे नियुक्त करा, अस्पष्ट ओळख माहिती द्या आणि/किंवा सहभागी माहिती वेष करण्यासाठी एकत्रित माहिती सादर करा.

६) वैयक्तिक संप्रेषण (Personal communications):

वैयक्तिक संप्रेषणे ही उद्धृत केलेली ती कार्ये आहेत जी पुनर्प्राप्त केली जाऊ शकत नाहीत वाचक त्यात ईमेल, मजकूर संदेश, ऑनलाइन चॅट किंवा थेट संदेश, वैयक्तिक मुलाखती, दूरध्वनी संभाषणे, थेट भाषणे, ध्वनिमुद्रित न केलेले वेबिनार, ध्वनिमुद्रित न केलेली वर्गातील व्याख्याने, मेमो, पत्रे, संग्रहित नसलेल्या चर्चा गटांचे संदेश किंवा

ऑनलाइन बुलेटिन बोर्ड इत्यादींचा समावेश आहे. येथे आहेत. उद्धृत म्हणून वैयक्तिक संप्रेषणे वापरण्यासाठी काही मार्गदर्शक तत्त्वे खालीलप्रमाणे:

- जेव्हा पुनर्प्राप्त करण्यायोग्य स्रोत उपलब्ध नसेल तेव्हाच वैयक्तिक संप्रेषण उद्धरण वापरा . उदाहरणार्थ, जर एखादा विषय वर्गातील व्याख्यानाद्वारे शिकला गेला असेल, तर ते व्याख्यान कोणत्याही संशोधनावर आधारित नसेल आणि त्याची सामग्री कुठेही प्रकाशित केलेली नसेल तरच व्याख्यान वैयक्तिक संप्रेषण म्हणून उद्धृत केले जाऊ शकते.
- संग्रहण सामग्री म्हणून केवळ संग्रहात पुनर्प्राप्त करण्यायोग्य संप्रेषणे उद्धृत करा.
- मूळ संशोधनाचा एक भाग म्हणून संशोधन सहभागींची मुलाखत घेऊन मिळवलेली माहिती थेट उद्धृत करा. वैयक्तिक संप्रेषण उद्धरण वापरू नका.
- केवळ मजकुरातील वैयक्तिक संप्रेषणे उद्धृत करा. त्यांना संदर्भ सूचीमध्ये समाविष्ट करू नका, कारण वाचक वैयक्तिक संप्रेषणांमधून माहिती पुनर्प्राप्त करू शकत नाहीत.

७) दुय्यम स्रोत (Secondary sources):

विद्वत्तापूर्ण कार्यातील प्राथमिक स्रोत हे मूळ अहवाल देणाऱ्या सामग्रीला संदर्भित करतो, तर दुय्यम स्रोत दुसऱ्या स्रोतामध्ये प्रथम नोंदवलेल्या सामग्रीचा संदर्भ देते. दुय्यम स्रोत संक्षिप्तपणे उद्धृत केले पाहिजेत जेव्हा १) मूळ कार्य मुद्रित नाही, २) अनुपलब्ध किंवा ३) केवळ आपल्याला समजत नाही अशा भाषेत उपलब्ध असेल. एक चांगला अभ्यासपूर्ण साराव म्हणून, जेव्हा शक्य असेल तेव्हा, आपण प्राथमिक स्रोत शोधला पाहिजे, तो वाचला पाहिजे आणि दुय्यम स्रोताचा उल्लेख करण्याऐवजी थेट उद्धृत केला पाहिजे. दुय्यम स्रोत उद्धृत करण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत:

- वापरल्या जाणाऱ्या दुय्यम स्रोतासाठी संदर्भ सूचीमध्ये एक नोंद द्या.
- मजकूरातून प्राथमिक स्रोत ओळखा आणि वापरला जाणारा दुय्यम स्रोत "उद्धृत केल्याप्रमाणे" लिहा.
- जर स्रोतासाठी वर्ष माहित असेल तर मजकूर उद्धरणामध्ये प्राथमिक स्रोत देखील समाविष्ट करा.
- जर त्याचे प्रकाशन वर्ष अज्ञात असेल तर मजकूरातील उद्धरणातून प्राथमिक स्रोत वगळा.

८) वर्गकक्ष किंवा इंटरनेट स्रोत (Classroom or intranet sources):

काही कामांची उद्धरणे ही प्रेक्षकांच्या प्रकारांमुळे प्रभावित होतात, कारण त्या केवळ अशा प्रेक्षकांद्वारेच पुनर्प्राप्त करण्यायोग्य असतात. उदाहरणार्थ, वर्गकक्ष संकेतस्थळे (classroom websites) किंवा अध्ययन व्यवस्थापन प्रणाली (learning

management systems) यांसारखे स्रोत जे केवळ प्रशिक्षक आणि सहकारी विद्यार्थ्यांद्वारे वसूल केले जाऊ शकतात ते केवळ अभ्यासक्रम स्वाध्यायासाठी पत्रिका लिहिणाऱ्या विद्यार्थ्यांद्वारे उद्धृत केले जाऊ शकतात.

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन
करणे

क) शैलीच्या यांत्रिक बाबी (Mechanics of Style) :

शैलीच्या यांत्रिक बाबी स्पष्ट, सुसंगत संवाद आणि सादरीकरण सुनिश्चित करते लिखित कामांमध्ये. शैली मार्गदर्शक तत्वे शैक्षणिक कागदपत्रे, जर्नल लेख आणि पुस्तकातील अध्यायांमध्ये आणि त्यातील विसंगती टाळण्यास सक्षम करतात. हा विभाग खालील सात विभागांवर माहिती आणि मार्गदर्शक तत्वे प्रदान करतो:

१) **विरामचिन्हे (Punctuation):** विरामचिन्हे वाचकांना विराम कुठे घ्यावा, कुठे थांबावे किंवा कुठे विषयांतर करावे हे समजण्यास सक्षम करते. वाक्यात वापरताना हे सहसा विचारात विराम दर्शवते. अशा प्रकारे, विविध प्रकारचे विरामचिन्हे भिन्न प्रकार आणि विरामांची लांबी दर्शवतात. उदाहरणार्थ, स्वल्पविराम, अर्धविराम आणि विसर्ग कुठे थांबायचे हे सूचित करतात; कालावधी आणि प्रश्नचिन्ह सूचित करतात कुठे थांबायचे; जोड-रेघ, कंस आणि चौकोनी कंस कुठे वळवायचे हे सूचित करतात. खाली काही आणि महत्वाची मार्गदर्शक तत्वे नमूद केली आहेत:

- विविध प्रकारच्या विरामचिन्हांचा अतिवापर किंवा कमी वापर करू नका.
- वाक्याचा पुनर्शब्द करा किंवा वाक्याला अनेक लहान वाक्यांमध्ये विभाजित करा, जर वाक्यातील विरामचिन्हे वाचणे आव्हानात्मक आणि जटिल बनवते.

२) वर्णलेखन आणि शब्द-विभाजन (Spelling and hyphenation):

कामांच्या आत आणि संपूर्ण शब्दांसाठी सुसंगत **वर्णलेखन** वापरावे. सर्वसाधारणपणे, एपीए शैली पत्रिकामधील वर्णलेखन Merriam-Webster.com शब्दकोषामध्ये दिलेल्या वर्णलेखनाशी जुळले पाहिजे, तर मानसशास्त्रीय संज्ञांचे वर्णलेखन एपीए डिक्शनरी ऑफ सायकॉलॉजीमध्ये दिलेल्या शब्दांशी जुळले पाहिजेत. वर्णलेखन आणि शब्द-विभाजन वापरण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत:

- एपीए शैलीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या योग्य वर्णलेखनासाठी (काही सामान्य तंत्रज्ञानाच्या शब्दांसह), शब्द-विभाजन, कॅपिटल करण्यासाठी वरील उल्लेख केलेल्या दोन शब्दकोषांपैकी एक पहा.

- जर या दोन शब्दकोषांमध्ये एखादा शब्द वेगळा दिसत असेल, तर एपीए डिक्शनरी ऑफ सायकॉलॉजीमधील वर्णलेखनाचे अनुसरण करा.
- यांपैकी कोणत्याही शब्दकोषात शब्द नसल्यास वेबस्टरच्या शब्दकोषाच्या अपूर्ण आवृत्तीचा सल्ला घ्या.
- वर्णलेखनासाठी प्रस्तावित केलेल्या पर्यायांपैकी एक निवडा आणि संपूर्ण शोधनिबंधात सातत्याने वापरा.
- एपीए शैलीच्या शोधनिबंधात शब्दांचे वर्णलेखन आणि शब्द विभाजित कसे करावे हे निर्धारित करण्यासाठी Meriam-Webster.com शब्दकोश आणि एपीए डिक्शनरी ऑफ सायकॉलॉजीमध्ये दर्शविल्याप्रमाणे, मिश्रित शब्दांच्या वर्णलेखनप्रमाणे शब्द-विभाजनाचे अनुसरण करा, जे वेगवेगळ्या प्रकारे लिहिले जाऊ शकतात.

शब्द विभाजकाचे सामान्य नियम दोन प्रकारच्या शब्दांना लागू होतात: १) तात्पुरते मिश्रित शब्द जे शब्दकोषात दिसत नाहीत आणि २) उपसर्ग आणि प्रत्यय असलेले शब्द. नियम खाली नमूद केले आहेत:

- चुकीचे वाचन टाळण्यासाठी तात्पुरत्या मिश्रित शब्दांमध्ये शब्द विभाजक वापरा. उदाहरणार्थ, संमिश्र विशेषण एखाद्या संज्ञापुढे दिसल्यास शब्द विभाजक वापरा (उदाहरणार्थ, निर्णय घेण्याची वर्तणूक, उच्च-चिंता गट).
- संयोगित विशेषण संज्ञा नंतर दिसल्यास (उदाहरणार्थ, निर्णय घेण्याशी संबंधित वर्तन, उच्च चिंता असलेला समूह) शब्द विभाजक अनावश्यकपणे वापरू नका.
- एपीए शैलीनुसार शब्द विभाजकाशिवाय उपसर्ग आणि प्रत्यय असलेले शब्द लिहा. याची काही उदाहरणे असामाजिक, गैर-सामाजिक, सामाजिक, पदव्युत्तर इत्यादी

३) शब्द कॅपिटल करणे (Capitalization):

एपीए शैली रूपरेषेनुसार, शब्द कॅपिटल करण्याबाबतीत विशिष्ट मार्गदर्शन नसल्यास शब्द निम्न-स्थितीत असतात. उदाहरणार्थ, वाक्याचा पहिला शब्द कॅपिटल करा, जोपर्यंत वाक्याची सुरुवात एखाद्या व्यक्तीच्या नावाने होत नाही ज्याचे नाव लहान अक्षराने सुरू होते. एपीए पब्लिकेशन मॅन्युअल मध्ये शब्द कॅपिटल कसे वापरावे याविषयी मार्गदर्शन करते १) वाक्याची सुरुवात करणारे शब्द, २) विशेष नाम आणि व्यावसायिक नावे, ३) कार्य-शीर्षके आणि कार्यातर्गत पद-शीर्षके, ४) आजार, विकार, उपचारपद्धती, सिद्धांत आणि संबंधित संज्ञा, ५) कार्य-शीर्षके आणि कार्यातर्गत मथळे, ६) चाचण्या आणि परिमाणांची शीर्षके, ७) संख्या किंवा अक्षरे नंतर संज्ञा, ८) प्रयोगातील स्थिती किंवा गटांची नावे आणि ९) अभ्यास घटक, परिवर्तके आणि प्रभावांची नावे. शब्द कॅपिटल करण्यासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत:

- **विशेष नाम (Proper nouns):** एपीए शैलीमध्ये विशेष नाम कॅपिटल करा ज्यात समाविष्ट आहे:
 - लोकांची, ठिकाणांची आणि गोष्टींची विशिष्ट नावे,
 - वांशिक आणि वांशिक गट, धर्म, जाती इत्यादींची नावे (उदाहरणार्थ, आफ्रिकन अमेरिकन, आशियाई अमेरिकन, काळा, पांढरा, हिस्पॅनिक, ख्रिश्चन, मुस्लिम),
 - व्यावसायिक नावे (उदाहरणार्थ, औषधांची ब्रँड नावे),
 - नोकरीच्या पदव्या किंवा पदे (फक्त जेव्हा ते एखाद्या व्यक्तीच्या, ठिकाणाच्या किंवा वस्तूच्या नावापुढे असतात, जसे की “University of Mumbai” आणि “a university”, “Department of Psychology” आणि “a psychology department”, इत्यादी).
- आजार, विकार, उपचारपद्धती आणि बरेच काही (**Diseases, disorders, therapies, and more**):
 - आजार, विकार, उपचारपद्धती, उपचार, सिद्धांत, संकल्पना, अभ्युपगम, तत्वे, प्रारूपे आणि सांख्यिकीय प्रक्रियांची नावे कॅपिटल करू नका (उदाहरणार्थ, autism spectrum disorder, anorexia nervosa, major depressive disorder, lung cancer इत्यादी).
 - अशा प्रकारच्या संज्ञांमध्ये दिसणारी वैयक्तिक नावे कॅपिटल करा. उदाहरणार्थ, Alzheimer’s disease, Rett syndrome, Maslow’s hierarchy of needs, Freudian theory इत्यादी
- **शीर्षक आणि वाक्य-स्थितीतील शब्द कॅपिटल करणे (Title and sentence case capitalization):**
 - एपीए शैलीमध्ये शब्द कॅपिटल करण्याचे दोन प्रकार वापरले जातात. त्यात कार्य शीर्षके (उदाहरणार्थ, शोधनिबंध/पत्रिका शीर्षके) आणि कार्यातर्गत मथळे (शीर्षक-स्थिती आणि वाक्य-स्थिती) यांचा समावेश होतो.
 - शीर्षक-स्थितीत प्रमुख शब्द कॅपिटल केलेले असतात आणि बहुतेक लहान शब्द निम्न-स्थितीत असतात.
 - वाक्य-स्थितीत, बहुतेक मोठे आणि लहान शब्द निम्न-स्थितीत असतात. विशेष नाम याला अपवाद आहेत कारण ते नेहमी कॅपिटल केलेले असतात.
 - प्रमुख शब्दांमध्ये नाम, क्रियापदे (जोडणारी क्रियापदे यांसह), विशेषणे, क्रियाविशेषणे, सर्वनाम आणि चार किंवा अधिक अक्षरांचे सर्व शब्द यांचा समावेश होतो.

- किरकोळ शब्दांमध्ये लघु (म्हणजे तीन अक्षरे किंवा त्याहून कमी) उभयान्वयी अव्यये (conjunctions), लघु शब्दयोगी अव्यये (prepositions) आणि सर्व उपपदे (articles) यांचा समावेश होतो.
- शीर्षक-स्थितीतील शब्द कॅपिटल करणे (**Title case capitalization**): शीर्षक किंवा मथळ्यातील खालील शब्द कॅपिटल करा:
 - शीर्षक किंवा मथळ्याचा पहिला शब्द, जरी तो “The” किंवा “A” सारखा किरकोळ शब्द असला तरीही.
 - उपशीर्षकाचा पहिला शब्द.
 - विसर्ग, em जोड-रेघ किंवा मथळ्यातील शेवटचे विरामचिन्ह यानंतरचे पहिला शब्द
 - शब्द-विभाजन केलेल्या प्रमुख शब्दांच्या दुसऱ्या भागासह काही प्रमुख शब्द (उदाहरणार्थ, “Self-Report”, not “Self-report”)
 - चार किंवा अधिक अक्षरांचे शब्द (उदाहरणार्थ, “With”, “Between”, “From”)
 - शीर्षक किंवा मथळ्यामध्ये तीन किंवा त्याहून कमी अक्षरे असलेले फक्त लहान शब्द (शीर्षक किंवा उपशीर्षकातील पहिला शब्द किंवा विसर्ग, एम जोड-रेघ किंवा शीर्षकातील शेवटच्या विरामचिन्हांनंतरचा पहिला शब्द वगळता):
 - लहान उभयान्वयी अव्यये (उदाहरणार्थ, “and”, “as”, “but”, “for”, “if”, “nor”, “or”, “so”, “yet”).
 - उपपदे (“a”, “an”, “the”)
 - लहान शब्दयोगी अव्यये (उदाहरणार्थ, “as”, “at”, “by”, “for”, “in”, “of”, “off”, “on”, “per”, “to”, “up”, “via”).
- खालील बाबींसाठी शीर्षक-स्थिती वापरा (**Use title case for**):
 - लेख, पुस्तके, अहवाल आणि मजकूरात अवतरणाच्या इतर कार्याची शीर्षके
 - उप-मापनश्रेणी यांसह चाचण्या किंवा परिमाणे यांची शीर्षके (उदाहरणार्थ, Beck Depression Inventory-II)
 - कार्यातर्गत सर्व मथळे (स्तर १ ते ५ आणि ते ठळक किंवा ठळक तिर्यक असतात).
 - तुमच्या स्वतःच्या शोधनिबंधाचे शीर्षक आणि त्यात नावे दिलेले विभाग आणि उपविभाग.

- नियतकालिकांची शीर्षके, ज्यांना तिर्यकदेखील आहे.
- सारणी शीर्षके, जी तिर्यकदेखील आहेत.
- आकृती शीर्षके (जे तिर्यक आहेत), अक्ष निर्देशक आणि चित्र-विवरण.
- वाक्य-स्थितीतील शब्द कॅपिटल करणे (**Sentence case capitalization**):
 - शीर्षक किंवा शीर्षकातील बहुतेक शब्द निम्न-स्थितीत.
 - फक्त या बाबी कॅपिटल करा १) शीर्षक किंवा मथळ्याचा पहिला शब्द, २) उपशीर्षकाचा पहिला शब्द, ३) विसर्ग, em जोड-रेघ किंवा शीर्षकातील शेवटचे विरामचिन्ह, यानंतरचा पहिला शब्द, ४) नामे आणि त्यानंतर येणारे अंक किंवा अक्षरे, आणि ५) विशेष नाम (जसे की वांशिक किंवा मानववांशिक गटांची नावे).
 - वाक्य-स्थिती वापरा १) लेख, पुस्तके, अहवाल, वेबपृष्ठे आणि इतर कार्याची शीर्षके संदर्भ सूची प्रविष्ट्यांमध्ये, जरी मूळ कार्यात शीर्षक-स्थिती वापरली गेली असेल तरीही, २) सारणी स्तंभ मथळे, नोंदी आणि टिपा आणि ३) आकृती टिपा.

४) संख्या (Numbers):

सर्व प्रकारच्या विद्वत्तापूर्ण कार्यांमधील संख्या (मग प्रयोगसिद्ध किंवा गैर-प्रयोगसिद्ध संशोधन) संख्यात्मक माहितीचा अहवाल देण्यासाठी वापरला जातो, जसे की १) सहभागींची संख्या, त्यांची लोकसंख्याशास्त्रीय माहिती (उदाहरणार्थ, वय), आणि २) सांख्यिकीय विश्लेषणाचे परिणाम. साहित्य पुनरावलोकन आयोजित करताना किंवा प्रतिसाद पत्रिका लिहितानाही संख्यात्मक माहितीचा अहवाल देणे आवश्यक आहे (उदाहरणार्थ एखाद्या विशिष्ट रोगाचे किंवा विकाराचे निदान झालेल्या लोकांची टक्केवारी). अशा प्रकारे, संख्येचा वापर संशोधकांना त्यांचे पत्रिका अधिक सुसंगत आणि वाचनीय बनविण्यास मदत करतो. सर्वसाधारणपणे, संख्या शब्द आणि अंकांमध्ये व्यक्त केली जाते. सर्वसाधारणपणे आणि अपवादाने संख्या वापरण्यासाठी येथे मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत:

- **शब्दांमधील संख्या (Numbers in words):** शून्य ते नऊ या संख्या शब्दांमध्ये व्यक्त केल्या जातात (उदाहरणार्थ, पाच परिचारिका, तीन अटी). काही प्रकरणांमध्ये, १० आणि त्यावरील संख्या देखील शब्दांमध्ये व्यक्त केल्या जातात. येथे काही उदाहरणे आहेत:
 - १) वाक्य, शीर्षक किंवा मथळे सुरू करणाऱ्या संख्या (जेव्हा शक्य असेल तेव्हा वाक्याची सुरुवात संख्येने टाळण्यासाठी वाक्याचे पुनर्शब्दांकन करा):

उदाहरण: Fifty percent of the patients received the intervention, and the other 50% were part of a control condition.

(पन्नास टक्के रुग्णांना हस्तक्षेप मिळाला आणि इतर ५०% नियंत्रण स्थितीचा भाग होते.)

२) सामान्य अपूर्णाक:

उदाहरणे : One-fifth of the class, two-thirds majority

३) काही सर्वत्र स्वीकृत वाक्ये:

उदाहरणे: Twelve Apostles, Five Pillars of Islam

- **अंकांमध्ये संख्या (Numbers in numerals):** १० आणि त्यावरील संख्या अंकांमध्ये व्यक्त केल्या जातात (उदाहरणार्थ, १०वी आणि १२ वी इयत्तेतील विद्यार्थी, अभ्यासात ४० सहभागी होते). आणखी काही प्रकरणे ज्यामध्ये सम संख्या शून्य ते नऊ अंकांमध्ये व्यक्त केली जाते ते खाली कंसातील उदाहरणांसह नमूद केले आहेत:

अ) मापनाच्या एककाच्या ताबडतोब अगोदर असणाऱ्या संख्या (उदाहरणार्थ, ५-मिग्रॅ मात्रा, ३ सेमी),

ब) सांख्यिकीय किंवा गणितीय कार्ये (उदाहरणार्थ, २ ने गुणाकार)

क) अपूर्णाक किंवा दशांश (सामान्य अपूर्णाक वगळता) (उदाहरणार्थ, १.५, २.२७),

ड) टक्केवारी (उदाहरणार्थ, ५०%, ७५%-८०%),

इ) गुणोत्तर (उदाहरणार्थ, ४:१ गुणोत्तर),

फ) शतमक आणि चतुर्थांश (उदाहरणार्थ, ५ वे शतमक, ९५ वे शतमक, ३ रे चतुर्थक),

ग) वेळा आणि तारखा (अंदाजे वेळेसह) (उदाहरणार्थ, ३० सेकंद, १० मिनिटे, ३ तास, २ दिवस, अंदाजे ४ महिने, २ वर्षे, सुमारे ६ वर्षांपूर्वी, ३ दशके, 12:30 a.m., 6 p.m.),

ह) वयोगट (उदाहरणार्थ, ५ वर्षे/५ वर्षांची, १८ वर्षे जुने/१८ वर्षांची),

ई) मापनश्रेणीवरील गुण आणि अंक (उदाहरणार्थ, ५-पॉइंट मापनश्रेणीवर ३ गुण मिळाले),

ज) नेमकी रक्कम (उदाहरणार्थ, रु. १०),

- क) अंक म्हणून अंक (उदाहरणार्थ, कीबोर्डवरील अंक २),
- ल) क्रमांकित मालिकेतील विशिष्ट स्थान दर्शविणारी संख्या जेव्हा संख्या नामानंतर येते: पुस्तकांसाठीही संख्याच्या अगोदर नामे कॅपिटल करा आणि सारण्या (उदाहरणार्थ, पायरी १, धडा १),
- म) नामानंतरच्या संख्या (उदाहरणार्थ, वर्ष ५, ग्रेड ५, चरण १, स्तर ४, घटक-प्रश्न ३, प्रश्न २),
- न) नामाअगोदर संख्या (उदाहरणार्थ, the 5th year, the fifth grade, the first step, the fourth level, the third item, the second question).

पृष्ठ किंवा परिच्छेदाच्या संक्षेपांच्या पाठोपाठ अंक असले तरीही (उदाहरणार्थ, p.३, pp. २-५, para. १०, paras. १-४).

५) तिर्यक आणि अवतरण चिन्ह (Italics and quotation marks):

व्याख्या प्रदान करताना मुख्य संज्ञा आणि वाक्यांशांकडे लक्ष वेधण्यासाठी **तिर्यकांचा** वापर केला जातो आणि संदर्भ सूची नोंदींचे भाग स्वरूपित करण्यासाठी (उदाहरणार्थ पुस्तकांची शीर्षके). दुसरीकडे, भाषिक उदाहरणे आणि पुस्तकातील अध्याय आणि लेखांची शीर्षके सादर करण्यासाठी **अवतरण चिन्हांचा वापर केला जातो**. अशा प्रकारे, तिर्यक आणि अवतरण चिन्हांचा वापर केल्याने शोधनिबंध अधिक सुसंगत आणि वाचनीय दिसतो. वाक्यांश सादर करताना अवतरण चिन्ह कसे वापरावे ते आपण अगोदर पाहिले आहे (विभाग बी मजकूर-अंतर्गत उद्धरण श्रेणी).

- तिर्यक कधी वापरावे यासाठी मार्गदर्शक तत्वे (उदाहरणांसह) (**Guidelines for when to use italics**):

- १) मुख्य संज्ञा किंवा वाक्यांशांचा प्रथम वापर अनेकदा परिभाषासह असतो.

उदाहरणार्थ, Mindfulness is defined as “the act of.....”

- २) पुस्तकांची शीर्षके, अहवाल, वेबपृष्ठे आणि इतर स्वतंत्र काम

उदाहरण: मूल्यांकन आणि उपचार.....

- ३) नियतकालिकांची शीर्षके आणि नियतकालिक खंड क्रमांक (परंतु त्यांच्यामधील स्वल्पविराम नाही)

उदाहरण: अमेरिकन जर्नल ऑफ नर्सिंग, ११९(९), ४७-५३.

४) इंग्रजी अक्षरे, जी सांख्यिकीय चिन्हे किंवा बीजगणितीय परिवर्तके म्हणून वापरली जातात

उदाहरण: M, SD, t, Cohen's d, इत्यादी.

५) मापनश्रेणीचे स्थिरक (परंतु संबंधित संख्या नाही)

उदाहरण: एक लिकर्ट मापनश्रेणी जेथे १ = पूर्णपणे असहमत ते ५ = पूर्णपणे सहमत,

६) दुसऱ्या भाषेतील शब्द, वाक्प्रचार किंवा संक्षेप यांचा प्रथम वापर ज्याच्याशी वाचक कदाचित परिचित नसतील (तथापि, तुम्ही ज्या भाषेत लिहित आहात त्या भाषेच्या शब्दकोषात दिसल्यास शब्द तिर्यक करू नका)

उदाहरण: त्यांचा प्रिय शब्द म्हणजे मोन पेटिट चौ .

- तिर्यक कधी वापरू नये यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (उदाहरणांसह) **(Guidelines for when not to use italics):**

१) पुस्तक मालिकेची शीर्षके (उदाहरणार्थ, the Harry Potter series /हॅरी पॉटर मालिका),

२) इटालिक शब्द किंवा वाक्यांशानंतर किंवा संदर्भ सूची प्रविष्टीच्या घटकांमधील विरामचिन्हे. उदाहरणार्थ, नियतकालिक शीर्षक किंवा अंक क्रमांकानंतरचा स्वल्पविराम, पुस्तकाच्या शीर्षकानंतरचा कालावधी (उदाहरणार्थ, जर्नल ऑफ अॅबनॉर्मल सायकॉलॉजी, १२८(६), ५१०-५१६),

३) शब्द, वाक्प्रचार आणि मूळचे परदेशी संक्षेप जे तुम्ही ज्या भाषेत लिहित आहात त्या भाषेच्या शब्दकोषात दिसतात (उदाहरणार्थ, a posteriori, a priori, per se).

- **जोर देण्यासाठी तिर्यकांसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for italics for emphasis):** सर्वसाधारणपणे, जोर देण्यासाठी तिर्यक वापरणे टाळा आणि जोर देण्यासाठी तुमचे वाक्य पुन्हा लिहा. महत्त्वाचे शब्द किंवा वाक्ये मध्यभागी न ठेवता वाक्याच्या सुरुवातीला किंवा शेवटी ठेवा किंवा लांब वाक्ये अनेक लहान वाक्यांमध्ये मोडा. जोर अन्यथा हरवला असेल किंवा साहित्य चुकीचे वाचले गेले असेल तर तिर्यक वापरा. जर थेट अवतरणात जोर जोडला असेल तर शब्द तिर्यक केल्यानंतर चौकोनी कंसात “[जोर दिला]” शब्द ठेवा.

- **व्युत्क्रमीय तिर्यकांसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for reverse italics):** हे शब्द ज्या स्थितीत आहेत त्या स्थितीचा संदर्भ देते मानक (गैर-तिर्यक) प्रकारात

निश्चित करा जेव्हा ते अगोदरपासून मजकूरात तिरक्या स्वरूपात दिसतात जसे ते सामान्यपणे दिसावेत. उदाहरणार्थ, सारणीच्या शीर्षकामध्ये तिर्यक चिन्ह दिसल्यास चिन्हासाठी मानक प्रकार वापरा (जे तिरपे देखील आहे).

- **अवतरण चिन्ह कधी वापरावेत यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (उदाहरणांसह) (Guidelines for when to use the quotation marks):** मजकूरात यासाठी दुहेरी अवतरण चिन्हे वापरा –

- १) **एखादे अक्षर** (उदाहरणार्थ, “j” अक्षर), **शब्द** (उदाहरणार्थ, एकवचनी “they”), **वाकप्रचार** (उदाहरणार्थ, प्रश्नाचे उत्तर “होय”) किंवा भाषिक उदाहरण म्हणून किंवा **वाक्याचा संदर्भ घ्या** (उदाहरणार्थ, विद्यार्थ्यांनी चाचणी पृष्ठाच्या शीर्षस्थानी “मी सन्मान संहिता कायम ठेवण्याचे वचन देतो” असे लिहिले).
- २) **मजकूरात उद्धिपके सादर करा** (उद्धिपकांच्या लांबलचक याद्या सारणीमध्ये चांगल्या प्रकारे सादर केल्या जाऊ शकतात, जेथे अवतरण चिन्हांची आवश्यकता नाही)

उदाहरण: उद्धिपक शब्द “किराणा सामान”, “स्वच्छता” होते.

- ३) **चाचणी घटक-प्रश्नमधून सामग्रीचे पुनरुत्पादन करा किंवा सहभागींना शब्दशः सूचना द्या** (जर सूचना लांब असतील, तर त्या परिशिष्टात सादर करा किंवा अवरोध कोट स्वरूपात मजकूरातून निश्चित करा)

उदाहरण: पहिला घटक-प्रश्न “तुम्ही तुमच्या शरीरावर किती वेळा आनंदी आहात?”

- **अवतरण चिन्ह कधी वापरावे नाहीत यासाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (उदाहरणांसह) (Guidelines for when not to use quotation marks):** मजकूरात दुहेरी अवतरण चिन्हांचा वापर करू नका:

- १) **एक प्रमुख संज्ञा किंवा वाक्यांश ठळक करा** (उदाहरणार्थ ज्यासाठी तुम्ही व्याख्या देणार आहात). अशी संज्ञा किंवा वाक्यांश ठळक करण्यासाठी तिर्यक वापरा

उदाहरण: माइंडफुलनेसची व्याख्या अशी केली जाते.

- २) **मापनश्रेणीचे स्थिरक ओळखा.** अशा अँकरला ठळक करण्यासाठी तिर्यक वापरा

उदाहरण: एक लिफ्ट मापनश्रेणी जेथे १ = जोरदार असहमत ५ = जोरदार सहमत),

- ३) **अंकाचाच संदर्भ घ्या** कारण अवतरण चिन्हांशिवाय अर्थ पुरेसा स्पष्ट आहे

उदाहरण: अंक २ स्क्रीनवर प्रदर्शित झाला होता), आणि

४) **संकुचित किंवा अवमूल्यन केलेला अर्थ** (या अभिव्यक्तीसह कोणतेही विरामचिन्हे वापरू नका)

योग्य उदाहरण: शिक्षकाने वर्गाला टोकन देऊन बक्षीस दिले;

चुकीचे उदाहरण: शिक्षकाने वर्गाला टोकन देऊन "बक्षीस" दिले.

६) **लघुरूपे/संक्षेप (Abbreviations):**

संक्षेप म्हणजे एखाद्या शब्दाचे किंवा वाकप्रचाराचे संक्षिप्त रूप असतात, जे अनेकदा वाकप्रचाराच्या प्रत्येक शब्दाच्या पहिल्या अक्षराने बनलेले असतात (म्हणजे, परिवर्णी शब्द - acronym). एपीए शैली शोधनिबंधात प्रथम वापरल्यावर बहुतेक संक्षेप परिभाषित (स्पष्टीकरण) करणे आवश्यक आहे. संक्षेप वापरण्यासाठी काही मार्गदर्शक तत्वे येथे नमूद केली आहेत:

- **सामान्य मार्गदर्शक तत्वे (General guidelines):** स्पष्टता वाढवण्यासाठी संक्षिप्त रूपे वापरा. संप्रेषण सुलभ करण्यासाठी संक्षेप वापरण्यापूर्वी वाचकांच्या परिचयाचा विचार करा. संक्षेप वापरा जर १) ते पारंपारिक आहे आणि वाचक ते अधिक परिचित असण्याची शक्यता आहे, आणि २) यामुळे लक्षणीय जागा वाचविली जाऊ शकते आणि गुंतागुंतीची पुनरावृत्ती टाळली जाऊ शकते. एपीए शैलीमध्ये संक्षेप असलेले पूर्णविराम वापरू नका (उदाहरणार्थ, "FBI" आणि "PhD" लिहा, "FBI" आणि "Ph.D." नाही).
- **संक्षेपाच्या व्याख्येसाठी मार्गदर्शक तत्वे (Guidelines for definitions of abbreviation):** शोधनिबंधात खूप जास्त किंवा खूप कमी संक्षेप नसल्याची खात्री करा. संक्षेपांचा अतिवापर आणि कमी वापर टाळा. वाचकांना लक्षात ठेवण्याची अडचण लक्षात घेऊन समजण्यात मदत करण्यासाठी शोधनिबंधात कमीत कमी तीन वेळा संक्षेप वापरा. एका लांब, परिचित शब्दासाठी स्पष्ट आणि संक्षिप्त मानक संक्षेप सामान्य नियमाचा अपवाद म्हणून तीनपेक्षा कमी वेळा वापरला जाऊ शकतो. प्रथमच संक्षेप करण्यासाठी संज्ञा वापरताना या संज्ञेची संपूर्ण आवृत्ती आणि सर्व कॅपिटल केसमधील संक्षेप दोन्ही कंसात सादर करा. उदाहरणार्थ, posttraumatic stress disorder (PTSD). जर उद्धरण संक्षेपासोबत असेल, तर संक्षेपानंतर अर्धविरामाने विभक्त केलेले उद्धरण समाविष्ट करा. उपकंस किंवा एकामागोमाग एक कंस वापरू नका.

उदाहरण २.८:

कथनात्मक रूपरेखा (Narrative format): Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5 (CAPS-5; Weathers et al., 2018)

कंसगत रूपरेखा (Parenthetical format): (Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-5 [CAPS-5]; Weathers et al., 2018).

जेव्हा एखाद्या संज्ञेची संपूर्ण आवृत्ती शीर्षकामध्ये प्रथमच दिसते तेव्हा शीर्षकामध्ये संक्षेप परिभाषित करू नका. पुढील पूर्ण आवृत्ती दिसेल तेव्हा ते परिभाषित करा. जर संक्षेपांची पूर्वी मजकूरात व्याख्या केली गेली असेल किंवा ती शब्दकोषात संज्ञा म्हणून सूचीबद्ध केली असेल तरच शीर्षकामध्ये संक्षेप वापरा. अमूर्त तसेच मजकूरात दिसल्यास दोन्ही ठिकाणी प्रथम वापरावर संक्षेप परिभाषित करा. आपण ते परिभाषित केल्यानंतर फक्त संक्षेप वापरा. शब्दाचे वर्णलेखन आणि त्याचे संक्षिप्तीकरण यामध्ये पर्यायी करू नका. एपीए शैली शोधनिबंधात अतिशय सामान्य संक्षेप परिभाषित करू नका जे वाचकांना निश्चितपणे परिचित आहेत.

येथे काही प्रकारचे संक्षेप आहेत जे परिभाषित केले जाऊ नयेत:

- **शब्दकोषातील संज्ञा म्हणून सूचीबद्ध केलेले संक्षेप** (उदाहरणार्थ, एड्स, IQ)
- **मापन संक्षेप** (उदाहरणार्थ, किग्रॅ.- kg, सेमी- cm)
- **संख्यात्मक मूल्यांसह वापरलेली वेळ संक्षेप** (उदाहरणार्थ, 5 hr, 30 min)
- **लॅटिन संक्षेप** (et al., i.e., e.g., etc.)
- **सांख्यिकीय संक्षेप** (उदाहरणार्थ, *M*, *SD*, *SE*, *t*, इत्यादी)

ते सर्व संक्षेप परिभाषित करा जे काही वाचकांसाठी परिचित असतील, तर काहींसाठी कदाचित नसतील (उदाहरणार्थ, प्रतिक्रिया काळासाठी - reaction time “RT” किंवा प्रचरण विश्लेषणासाठी - analysis of variance - “ANOVA”).

- **गट लेखक संक्षेपांसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for group author abbreviations):** काहीवेळा जर एखाद्या संदर्भाचा समूह लेखक असेल आणि तो सुप्रसिद्ध असेल तर गटाचे नाव संक्षिप्त केले जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, अवजड पुनरावृत्ती टाळण्यासाठी “अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन” - American Psychological Association चे संक्षिप्त रूप “APA” असे केले जाऊ शकते. मजकूरातील पहिल्या उल्लेखावर गटाचे पूर्ण नाव द्या, त्यानंतर संक्षेप द्या. कंसात वर्षापूर्वी संक्षेप समाविष्ट करा, जर समूहाचे नाव प्रथम वर्णनात्मक उद्धरणात दिसले तर स्वल्पविरामाने विभक्त करा.

उदाहरण २.९ :

अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन (एपीए, २०१७) ने ओपिओइड दुरुपयोगावर मात करण्यासाठी माहिती प्रदान केली.

The American Psychological Association (APA, 2017) provided information on overcoming opioid abuse.

चौकोनी कंसात संक्षेप समाविष्ट करा, त्यानंतर स्वल्पविराम आणि गटाचे नाव प्रथम कंसात उद्धरणामध्ये दिसल्यास वर्ष समाविष्ट करा. स्रोतामध्ये सादर केल्याप्रमाणे गटाचे पूर्ण नाव लिहा. संदर्भ सूची प्रविष्टामध्ये गट लेखकाचे नाव संक्षिप्त करू नका. अनेक संदर्भांचा एकच

गट लेखक असल्यास मजकूरात फक्त एकदाच संक्षेप सादर करा. जर दोन्ही गट शोधनिबंधात उद्धृत केले असतील, तर दोन भिन्न गटांचे प्रत्येक नाव प्रत्येक वेळी समान संक्षेपाने लिहा (उदाहरणार्थ, अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन आणि अमेरिकन सायकियाट्रिक असोसिएशन यांचा "एपीए - APA " असा संक्षेप). अशा प्रकरणांमध्ये संक्षेप वापरू नका कारण हे स्पष्ट होणार नाही की शोधनिबंधाच्या संदर्भात कोणता APA चा अर्थ आहे.

- **लॅटिन संक्षेपांसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for Latin abbreviations):**
मानक लॅटिन संक्षेप केवळ कंसगत सामग्रीमध्ये वापरा. कथनात लॅटिन संज्ञांचे भाषांतर वापरा. दोन्ही प्रकरणांमध्ये ज्या भाषेत पत्रिका लिहिली जात आहे त्या भाषेत संक्षेप लिहिल्याप्रमाणे विरामचिन्हे करा.

उदाहरण २.१०:

कंसात त्यांच्या अर्थासह काही मानक लॅटिन संक्षेप:

cf (compare - तुलना करा), e.g., (for example - उदाहरणार्थ), etc. (, and so forth - आणि पुढे), i.e. (that is, - म्हणजे), viz., (namely, - म्हणजे), vs. (versus or against - विरुद्ध किंवा विरुद्ध)

कंसात उदाहरणांची यादी देताना उदाहरणांपूर्वी स्वल्पविरामासह संक्षेप वापरा. कंसाच्या बाहेर "उदाहरणार्थ" शब्द दिसत असल्यास "उदाहरणार्थ" हे संक्षेप वापरू नका. लॅटिन संक्षेप वापरण्यासाठी काही **अपवाद** :

- "vs." ऐवजी "v." हा संक्षेप वापरा. संदर्भ सूचीमधील न्यायालयीन प्रकरणाचे शीर्षक किंवा नाव आणि सर्व मजकूरातील उद्धरणे. उदाहरणार्थ, Brown v. Board of Education (Brown vs. Board of Education नाही).
- "et al" लॅटिन संक्षेप वापरा. (ज्याचा अर्थ "आणि इतर") दोन्ही कथनात्मक कंसगत उद्धरणांमध्ये.
- "ibid" हे संक्षेप वापरू नका. कारण ते एपीए शैलीमध्ये वापरले जात नाही.

७) याद्या (Lists):

याद्या लेखकांना त्यांचे शोधनिबंध अधिक सुसंगत आणि वाचनीय बनविण्यास मदत करतात. मथळा रचनेप्रमाणे ते वाचकांना संबंधित वाक्य किंवा परिच्छेदातील महत्त्वाच्या मुद्द्यांचा संच समजण्यास मदत करतात. बहुतेक याद्या सोप्या याद्या असतात. एपीए शैली अक्षरांकित सूची, क्रमांकित सूची आणि बुलेट केलेल्या सूचीच्या वापरास देखील समर्थन देते. सूचीसाठी सामान्य मार्गदर्शक तत्त्वे सर्व घटक-प्रश्न कृत्रिमरित्या आणि वैचारिकदृष्ट्या समांतर असल्याची खात्री करण्यास सांगते. विविध प्रकारांसाठी आणि सूचीच्या इतर पैलूंसाठी येथे मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत:

- अक्षरांकित सूचीसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for lettered lists):

- जेव्हा वाक्यातील सूचीमध्ये तीन किंवा अधिक घटक-प्रश्न असतात तेव्हा अंतिम घटक-प्रश्नाच्या अगोदर अनुक्रमांक स्वल्पविराम वापरा.

उदाहरण २.११:

The information was gathered regarding participants' age, gender, and socioeconomic status.

सहभागींचे वय, लिंग आणि सामाजिक आर्थिक स्थिती यासंबंधी माहिती गोळा केली गेली.

- तीन किंवा अधिक मुद्द्यांच्या सूचीमध्ये अगोदरपासून स्वल्पविराम असल्यास मुद्द्यांमधील स्वल्पविरामांऐवजी अर्धविराम वापरा

उदाहरण २.१२:

The participants were divided by age into categories of young adults, which included people between the ages of 18 and 40 years; middle-aged adults, which included people between the ages of 40 and 60 years; and older adults, which included people between the ages of 60 years and older.

सहभागींना वयानुसार तरुण प्रौढांच्या श्रेणीमध्ये विभागले गेले होते, ज्यात १८ ते ४० वर्षे वयोगटातील लोकांचा समावेश होता; मध्यमवयीन प्रौढ, ज्यात ४० ते ६० वर्षे वयोगटातील लोकांचा समावेश आहे; आणि वृद्ध प्रौढ, ज्यात ६० वर्षे आणि त्याहून अधिक वयोगटातील लोकांचा समावेश आहे.

- मुद्द्यांकडे अधिक लक्ष वेधण्यासाठी प्रत्येक मुद्द्यांच्या अगोदर कंसात निम्न-स्थितीत अक्षरे वापरा आणि वाचकांना क्लिष्ट सूचीमधील वेगळे, समांतर मुद्दे समजून घेण्यात मदत करा. कंसात संख्या वापरू नका.

उदाहरण २.१३:

Participants provided information about their (a) level of education; (b) income, specified at the family level; (c) occupation, including both specific role and industry; and (d) family size.

- क्रमांकित मालिकेतील मुद्दे प्रदर्शित करण्यासाठी क्रमांकित सूची वापरा. मुद्दे अनुसरण करत असणाऱ्या विशिष्ट क्रमांचा अर्थ न लावता त्यांच्याकडे दृश्य लक्ष वेधण्यासाठी बुलेट केलेली सूची वापरा.
- **क्रमांकित सूचीसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for numbered lists):** मालिकेतील पूर्ण वाक्ये किंवा परिच्छेद (उदाहरणार्थ, मुद्देसूद निष्कर्ष, प्रक्रियेतील पायऱ्या) प्रदर्शित करण्यासाठी क्रमांकित सूची वापरा. जर हे मुद्दे असल्यास क्रमांकित सूचीऐवजी अक्षरित सूची किंवा बुलेट केलेली सूची वापरा. क्रमांकित सूची तयार करण्यासाठी आणि सूची आपोआप दंतुर करण्यासाठी वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामचे

क्रमांकित सूची कार्य वापरा. एका अरबी अंकासाठी पर्याय निवडा ज्यानंतर कालावधी, परंतु कंसात संलग्न नाही किंवा त्यानंतर नाही. क्रमांकित सूचीचे उदाहरण म्हणजे शोधनिबंधामधील अनेक अभ्युपगम असू शकतात जे एका खाली नमूद केले आहेत.

- **बुलेट केलेल्या सूचीसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for bulleted lists):**
मुद्दे ज्या निश्चित क्रमाचे यादीत पालन करतात, तो सूचित न करता त्या मुद्द्यांकडे दृश्य लक्ष वेधण्यासाठी बुलेट केलेली सूची वापरा. बुलेट केलेली सूची तयार करण्यासाठी वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामच्या बुलेटेड लिस्ट फंक्शनचा वापर करा आणि लहान वर्तुळे, चौकोन, जोड-रेघ इत्यादी चिन्हांच्या मदतीने आपोआप दंतुर करा. जर बुलेट केलेले मुद्दे पूर्ण वाक्य असतील, प्रत्येक मुद्याची सुरुवात मोठ्या अक्षराने (capital letter) करा आणि ते पूर्णविराम किंवा इतर योग्य विरामचिन्हे पूर्ण करा. जेव्हा बुलेट केलेले मुद्दे हे शब्द किंवा वाक्ये असतील (परंतु पूर्ण वाक्य नसतील) तेव्हा प्रत्येक मुद्याला (विशेष नामांसारखे शब्द वगळता) लहान अक्षराने (lowercase letter) प्रारंभ करा. जेव्हा मुद्दे हे शब्द किंवा वाक्ये असतात, तेव्हा बुलेट केलेल्या सूचीच्या विरामचिन्हांसाठी दोन पर्याय वापरले जाऊ शकतात:
- जेव्हा मुद्दे लहान आणि सोपे असतात, तेव्हा अंतिम यादीमधील बुलेट केलेल्या मुद्द्यांनंतर कोणतीही विरामचिन्हे देऊ नयेत.

उदाहरण २.१४:

झोपेची निकृष्ट गुणवत्ता याच्याशी संबंधित आहे:

- नकारात्मक भावस्थितीची उच्च पातळी
- शारीरिक लक्षणे जसे की निद्रानाश
- ताण
- सततच्या मानसिक त्रासासाठी औषधांचा वापर (ग्लोझियर आणि इतर, २०१०; ल्युंड आणि इतर, २०१०)
- जरी मुद्दे लांब किंवा अधिक क्लिष्ट असताना बुलेट दिलेले नसतील, तरी बुलेट केलेल्या मुद्द्यांनंतर विरामचिन्हे देणे.

उदाहरण २.१५:

तरुण प्रौढांना त्यांच्या स्मार्टफोनवर मजकूर पाठवण्यासाठी खालील प्रेरणा आहेत:

- सामाजिक संपर्क, म्हणजे, इतरांशी संपर्क साधण्याचा एक मार्ग म्हणून मजकूर पाठवणे;
- पलायनवाद, म्हणजेच, ओळीत थांबण्यासारख्या कंटाळवाणा किंवा अस्वस्थ परिस्थितींपासून दूर जाण्यासाठी मजकूर पाठवणे;

- विचलित होणे, म्हणजे, एखाद्याशी संभाषण करताना किंवा मीटिंगमध्ये असताना स्वतःचे लक्ष विचलित करण्यासाठी मजकूर पाठवणे;
- धृष्टता, म्हणजे, एखाद्याकडून प्रतिसाद मिळविण्यासाठी मजकूर पाठवणे, जसे की त्यांच्याशी संबंध तोडणे किंवा त्यांना तारखेला विचारणे;
- पालनपोषण, म्हणजेच "गुड मॉर्निंग" इत्यादी गोष्टी सांगून नातेसंबंध वाढवण्यासाठी मजकूर पाठवणे; आणि वाहन चालवणे, म्हणजेच वाहनात असताना मजकूर पाठवणे (श्रोडर आणि सिम्स, २०१८).

ड) तक्ते आणि आकृत्या (Tables and Figures):

सारणी सहसा संख्यात्मक मूल्ये (उदाहरणार्थ मध्य आणि प्रमाणित विचलन) आणि/किंवा स्तंभ आणि पंक्तींमध्ये मांडणी केलेली मजकूरातील माहिती (उदाहरणार्थ, उद्दीपक शब्दांची सूची, सहभागींचे प्रतिसाद) दर्शवते. दुसरीकडे, आकृती कोणत्याही स्वरूपात सादर केली जाऊ शकते, जसे की तक्ता, आलेख, छायाचित्र, रेखाचित्र, आलेख-मांडणी, माहिती-आलेखीय किंवा सारणी नसलेले इतर कोणतेही चित्र.

तक्ते आणि आकृत्या लेखकांना १) कार्यक्षमतापूर्वक मोठ्या प्रमाणात माहिती सादर करण्यास, आणि २) त्यांचा माहिती/प्रदत्त अधिक आकलनयोग्य बनवण्यास सक्षम करतात. परिणामी, ते वाचकांना संशोधकाने केलेले संशोधन कार्य समजून घेण्यास मदत करतात. अशाप्रकारे, सर्वोत्कृष्ट सारण्या आणि आकृत्या ते आहेत जे आकर्षक आणि सर्व वापरकर्ते किंवा वाचकांसाठी प्रवेशयोग्य आहेत. मुख्यतः खालील घटकांवरील सारण्या आणि आकृत्यांसाठी एपीए शैली मार्गदर्शक तत्वे लेखकांना स्पष्टपणे आणि सातत्याने स्वरूपित दृश्य प्रदर्शनसुनिश्चित करण्यात मदत करतात जे प्रभावी संप्रेषणासाठी योगदान देतात.

- १) **सारणी मांडणी (Table setup):** सारण्या हे स्तंभ आणि पंक्तींनी बनलेले दृश्य प्रदर्शन आहेत, ज्यांमध्ये संख्या, मजकूर किंवा संख्या आणि मजकूर यांचे संयोजन सादर केले जाते. अनेक सामान्य प्रकारच्या सारण्यांमध्ये १) जनसांख्यिक वैशिष्ट्ये सारण्या, २) सहसंबंध सारण्या, ३) घटक विश्लेषण सारण्या, ४) भिन्नता सारण्यांचे विश्लेषण आणि ५) प्रतिगमन सारण्यांचा समावेश होतो. येथे आपण सारणी मांडणीची मूलगामी माहिती पाहू:

- **सारणी घटक (Table components):** एपीए शैली सारण्यांचे मूलगामी घटक आहेत. ते खालील प्रमाणे:

(अ) **संख्या/ सारणी क्रमांक (Number/ Table number):** ते सारणीच्या शीर्षकाच्या वर ठळक मुद्रावर्गात (bold font) आणि मुख्य भागामध्ये शोधनिबंधात नमूद केलेल्या क्रमाने दिसते (उदाहरणार्थ, तक्ता १).

(ब) **शीर्षक (Title):** हे सारणी क्रमांकाच्या खाली एका दुहेरी-अंतराच्या ओळीत दिसते. प्रत्येक सारणीला संक्षिप्त परंतु वर्णनात्मक शीर्षक द्या. तिरक्या शीर्षक केसमध्ये सारणीचे शीर्षक कॅपिटल करा.

(क) **मथळे (Headings):** सारण्यांमध्ये माहिती/प्रदत्तचे रूपरेषा आणि व्यवस्थेनुसार विविध शीर्षकांचा समावेश असू शकतो. स्तंभ मथळा समाविष्ट करा, लघु मथळ्यासह (सर्वात डावीकडे, किंवा लघु स्तंभासाठी शीर्षक). इतर कोणतेही शीर्षक योग्य नसल्यास अनेकदा लघु स्तंभासाठी "परिवर्तक" मथळा वापरा. वाक्य-स्थितीत (sentence case) स्तंभ शीर्षके कॅपिटल करा आणि त्यांना संबंधित स्तंभाच्या मध्यभागी संरेखित करा.

(ड) **मुख्य भाग (Body):** सारणीच्या मुख्य भागामध्ये सर्व पंक्ती (शीर्षकांच्या पंक्तीसह) आणि सारणीच्या सर्व स्तंभांचा समावेश आहे. एक सेल हा पंक्ती आणि स्तंभ यांच्यातील छेदनबिंदू आहे. शरीरासाठी येथे काही मार्गदर्शक तत्वे आहेत: १) सारणी बॉडी एक-अंतर, दीड-अंतर किंवा दुहेरी-अंतर ठेवा; २) सारणी बॉडीच्या सर्वात डावीकडे स्तंभ किंवा स्टब स्तंभमधील माहिती डावीकडे संरेखित करा (परंतु मथळा मध्यभागी ठेवा); आणि ३) सर्वसाधारणपणे, सारणीच्या इतर सर्व पेशींमध्ये माहिती केंद्रस्थानी ठेवा. तथापि, असे केल्यास माहिती डावीकडे संरेखित केल्याने वाचनीयता सुधारेल, विशेषतः जेव्हा सेलमध्ये भरपूर मजकूर असतो.

(इ) **टीप (Note):** टीप सारणीच्या खाली तीन प्रकारात दिसली पाहिजे - सामान्य, विशिष्ट आणि संभाव्यता. टीपमधील सारणीतील सामग्रीचे वर्णन करा जे केवळ सारणीच्या शीर्षकातून किंवा मुख्य भागातून समजू शकत नाहीत (उदाहरणार्थ संक्षेपांची व्याख्या, लेखाधिकृत विशेषता, संभाव्यता (p) मूल्ये दर्शवण्यासाठी वापरल्या जाणार्या तारकांचे स्पष्टीकरण). आवश्यकतेनुसारच सारणी टीप समाविष्ट करा.

- **सारणी संरचनेची तत्वे (Principles of table construction):** माहिती वाचकांना समजेल, अशा सोप्या पद्धतीने सादर करा. वाचकांना मजकूर समजून घेण्यासाठी तो वाचण्याची गरज मर्यादित करण्यासाठी सारणीमध्येच पुरेशी माहिती प्रदान करा. ज्या प्रविष्टांची तुलना करावयाची असेल, त्यांची एकमेकांशेजारी नोंद करा. शोधनिबंधाच्या इतर भागांप्रमाणे सारण्यांमध्येदेखील तोच मुद्रावर्ग वापरा. एपीए शैलीच्या शोधनिबंधात सारण्या तयार करण्यासाठी वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामच्या सारणी वैशिष्ट्यांचा वापर करा. सारणीचे रूपरेषा व्यक्तिचलितपणे तयार करण्यासाठी टॅब कळ किंवा स्पेस बार कळ वापरू नका. इतर काही महत्वाची मार्गदर्शक तत्वे खालीलप्रमाणे:
- **सारणी सीमारेषेसाठी मार्गदर्शक तत्वे (Guidelines for table borders):** सारणीमध्ये स्पष्टतेसाठी आवश्यक तितक्याच सीमारेषा किंवा

रेषांचा वापर मर्यादित ठेवा. सारणीच्या शीर्षस्थानी आणि तळाशी, स्तंभ शीर्षकांच्या खाली आणि स्तंभाच्या वरच्या मापकाचा/स्पॅनरचा वापर करा. आवश्यक असल्यास, सारणीमधील इतर पंक्तींमधून बेरीज किंवा इतर सारांश माहिती असलेली पंक्ती विभक्त करण्यासाठी सीमा वापरा. माहिती/प्रदत्त विभक्त करण्यासाठी अनुलंब सीमा वापरू नका. सारणीमधील प्रत्येक सेलभोवती सीमा वापरू नका. सारणीमधील घटकांमधील संबंध स्पष्ट करण्यासाठी स्तंभ आणि पंक्तींमधील अंतर आणि कठोर संरेखन वापरा.

- **लांब किंवा रुंद तक्त्यांसाठी मार्गदर्शक तत्त्वे (Guidelines for long or wide tables):** जर सारणी एका पानापेक्षा लांब असेल तर मथळ्यांची पंक्ती दुसऱ्या आणि त्यानंतरच्या कोणत्याही पानांवर पुनरावृत्त करण्यासाठी वर्ड-प्रोसेसिंग प्रोग्रामचे सारणी वैशिष्ट्य वापरा. पृष्ठावर खूप रुंद सारणी बसवण्यासाठी समतल/लँडस्केप अभिमुखता वापरा.
 - **शोधनिबंधात सारण्यांचे स्थान (Placement of tables in a paper):** पहिल्या उपविभागात नमूद केल्याप्रमाणे (पृष्ठ क्रम) विभाग अ (पृष्ठ रूपरेषा), सारण्या (आणि आकृत्या) एकतर "उल्लेख करून" नंतर ते मजकूरात मांडून किंवा संदर्भ सूचीनंतर प्रत्येक सारणी वेगळ्या पृष्ठावर ठेवून शोधनिबंधात मांडल्या जाऊ शकतात. मांडणी केलेली सारणी लहान असेल आणि संपूर्ण पृष्ठ व्यापणार असेल आणि सारणीप्रमाणे मजकूर त्याच पृष्ठावर दिसून येणार असेल, तर सारणीची मांडणी पृष्ठाच्या शीर्षस्थानी किंवा तळाशी करा. पृष्ठाच्या मध्यभागी अशा सारण्या मांडू नका. दृश्य सादरीकरण सुधारण्यासाठी कोणत्याही मजकूराच्या दरम्यान एक रिक्त-अंतराची ओळ जोडा.
- १) **आकृती मांडणी (Figure Setup):** सारणी आणि आकृत्या दोन्हीसाठी एकंदर मांडणी समान आहे. एपीए शैलीतील आकृत्या हे सारण्यांव्यतिरिक्त इतर सर्व प्रकारचे दृश्य प्रदर्शन आहेत ज्यात रेखालेख (line graphs), स्तंभाआलेख (bar graphs), तक्ते - charts (उदाहरणार्थ, प्रवाह-तक्ते - flowcharts, पाई तक्ते - pie charts), रेखाचित्रे, नकाशे, भूखंड (उदाहरणार्थ, विकिरण आलेख), छायाचित्रे, माहिती-आलेख आणि इतर चित्रे समाविष्ट आहेत. आकृती मांडणीच्या मूलगामी गोष्टींसाठी येथे मार्गदर्शक तत्त्वे आहेत ज्यात आकृती घटक, आकृती संरचनेची तत्त्वे आणि शोधनिबंधात आकृत्यांची नियुक्ती समाविष्ट आहे:
- **आकृती घटक (Figure components):** एपीए शैली आकृत्यांसह घटक त्यांच्यासाठी असणाऱ्या मार्गदर्शक तत्त्वांसह खालीलप्रमाणे आहेत:
 - (अ) **संख्या (Number):** आकृती क्रमांक (उदाहरणार्थ, आकृती १) आकृतीच्या शीर्षकाच्या वर आणि प्रतिमा ठळक मुद्रावर्गमध्ये ठेवा. तुमच्या शोधनिबंधात ते ज्या क्रमाने नमूद केले आहेत त्या क्रमाने संख्या.

- (ब) **शीर्षक (Title):** आकृती क्रमांकाच्या खाली एक दुहेरी-अंतर असणाऱ्या ओळीसह आकृती शीर्षक ठेवा. प्रत्येक आकृतीला संक्षिप्त, परंतु वर्णनात्मक शीर्षक द्या. तिर्यक शीर्षक-स्थितीत आकृतीचे शीर्षक कॅपिटल करा.
- (क) **प्रतिमा (Image):** कोणताही आलेख, तक्ता, छायाचित्र, रेखाचित्र किंवा इतर चित्रण हा स्वतःच प्रतिमेचा भाग असतो. जेव्हा मजकूर आकृतीच्या प्रतिमेमध्ये दिसतो तेव्हा ८ आणि १४ बिंदूंमधील सॅन्स सेरिफ मुद्रावर्ग वापरा (उदाहरणार्थ अक्ष लेबले).
- (ड) **चित्रविवरण (Legend):** आकृती चित्रविवरण किंवा की वापरल्यास, आकृतीच्या सीमांमध्ये ठेवा. ते आकृती प्रतिमेमध्ये वापरलेल्या कोणत्याही चिन्हांचे स्पष्टीकरण देते. शीर्षक प्रकरणात आकृती आख्यायिकेमधील शब्द कॅपिटल करा.
- (इ) **टीप (Note):** आकृतीच्या शीर्षक, प्रतिमा आणि/किंवा केवळ चित्रविवरण (उदाहरणार्थ, संक्षेपांच्या व्याख्या, लेखाधिकृत विशेषता, p मूल्ये सूचित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या तारका-चिन्हांचे स्पष्टीकरण). आवश्यक असल्यासच आकृती नोट्स समाविष्ट करा.
- **आकृती निर्मितीची तत्वे (Principles of figure creation):** एक आकृती तयार करताना अनुसरण करण्यायोग्य सर्वात महत्वाचे तत्त्व हे आहे, की माहिती वाचकांना समजण्यास सोपी असेल, अशा पद्धतीने सादर करावी. म्हणून, आकृतीमध्ये नेहमी पुरेशी माहिती द्या. आकृती तयार करताना काही मानकांचे पालन केले जात असल्याची खात्री करा, जसे की १) स्पष्ट प्रतिमा; २) गुळगुळीत आणि तीक्ष्ण रेषा; ३) सुवाच्य आणि साधे मुद्रावर्ग; ४) मापनाची एकके प्रदान केली आहेत; ५) स्पष्टपणे लेबल केलेले अक्ष; आणि ६) आकृतीमध्ये स्पष्टपणे लेबल केलेले किंवा स्पष्ट केलेले घटक.
 - **शोधनिबंधात आकृत्यांचे स्थान (Placement of figures in a research paper):** तक्त्यांप्रमाणे आकृत्यासुद्धा एकतर "उल्लेखित करून" नंतर मजकूर आत मांडून किंवा संदर्भ सूचीनंतर प्रत्येक सारणी वेगळ्या पानावर शोधनिबंधात मांडल्या जाऊ शकतात. संदर्भ सूचीनंतर प्रत्येक आकृती वेगळ्या पानावर ठेवा. एम्बेड केलेली आकृती संपूर्ण पृष्ठ घेऊ शकते. लहान आकृत्यांच्या बाबतीत, मजकूर आकृतीप्रमाणेच पृष्ठावर दिसू शकतो. अशावेळी, आकृती मध्यभागी न ठेवता पृष्ठाच्या वरच्या किंवा तळाशी ठेवा. तसेच, व्हिज्युअल प्रतिनिधित्व सुधारण्यासाठी आकृती आणि कोणत्याही मजकुरामध्ये एक रिक्त दुहेरी-अंतराची ओळ जोडा.
- ३) **आकृत्यांमध्ये रंगाचा प्रवेशयोग्य वापर (Accessible use of colour in figures):** जरी आकृत्या अधिक संवादात्मक आणि सजावटीच्या दिसण्यासाठी रंगांचा वापर होऊ शकतो, प्रकाशनासाठी इच्छुक लेखकांना सामग्री समजून घेण्यासाठी आवश्यक नसल्यास रंगांचा वापर टाळण्याची सूचना केली जाते. अशाप्रकारे, जर्नल्सने व्यक्त केलेली प्राधान्ये, सामग्री समजून घेण्याची आवश्यकता

आणि शोधनिबंध प्रकाशित करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या माध्यमांनुसार (म्हणजे मुद्रित किंवा ऑनलाइन) रंगांचा वापर केला जाऊ शकतो. आकृत्यांमधील रंग वापरताना घ्यावयाची काही इतर खबरदारी म्हणजे १) भरपूर परस्परविरोधी रंग सुनिश्चित करणे, रंग-दृष्टीची कमतरता असणाऱ्या लोकांचा विचार करणे (बहुतेकदा "रंग अंधत्व" म्हणून ओळखले जाते) किंवा ज्या लोकांना सामान्य रंगात रंग दिसत नाही. मार्ग, २) घटकांचा भेद एकट्या रंगापेक्षा स्वतंत्र करण्यासाठी रंगाच्या संयोजनात नमुना वापरणे (उदाहरणार्थ, घन, जोड-रेघ इत्यादी सारख्या रेषा आलेखामध्ये भिन्न रंग आणि रेषांच्या शैली वापरणे), ३) प्रतिमेमधील रंगीत क्षेत्रांना थेट नाव देणे किंवा पदार्थाला त्याच्या नावाशी जोडण्यासाठी रेषा वापरणे.

३.२.२ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे फायदे (Benefits of Reviewing a Research Paper)

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या वैज्ञानिक क्रियेचे व्यापक फायदे आहेत, विशेषतः जेव्हा ते व्यावसायिक स्तरावर होते. हे सर्व संबंधित पक्षांसाठी फायदेशीर आहे: संपादक, लेखक, समीक्षक आणि एकूणच संशोधक समुदाय वाचक म्हणून. पदव्युत्तर अभ्यासक्रमात आपण हे फायदे तपशीलवार पाहू शकतो. नवअध्ययनार्थींच्या स्तरावर, या क्रियेचे जे फायदे आहेत, ते केवळ नवोदित संशोधक म्हणून तुमच्यापुरते मर्यादित आहेत. कारण, तुमच्या शैक्षणिक अभ्यासक्रमाच्या या टप्प्यावर तुम्ही तुमचे पुनरावलोकन व्यावसायिक स्तरावर केल्याप्रमाणे कोणत्याही जर्नलमध्ये सबमिट करत नसाल.

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या या क्रियेचे काही महत्त्वाचे फायदे खालीलप्रमाणे सूचीबद्ध केले जाऊ शकतात:

- सर्वप्रथम, हा उपक्रम व्यक्तींमध्ये वैज्ञानिक वृत्ती वाढवतो.
- एखाद्या व्यक्तीला त्यांच्या स्वारस्याच्या क्षेत्राविषयी अधिक जाणून घेण्यास प्रोत्साहित करून ते संशोधन क्षेत्रातील स्वारस्य वाढवते जे त्यांना संशोधक म्हणून शोधण्यात स्वारस्य असू शकते.
- हे विशिष्ट क्षेत्रात होत असणाऱ्या विकासाविषयी व्यक्तीमध्ये जागरूकता निर्माण करते.
- हे एखाद्या व्यक्तीसाठी ज्ञान आणि संशोधन कौशल्ये अद्ययावत करण्याची संधी निर्माण करते.
- हे संशोधनाच्या दृष्टिकोनातून दुर्लक्षित असणाऱ्या आणि त्या विशिष्ट संशोधन क्षेत्रात अभ्यास करण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या विशिष्ट पैलूविषयी अंतर्दृष्टी प्रदान करते, जे पूर्वी तपासलेल्या शोधनिबंधांच्या मर्यादांवर आधारित असू शकतात.
- अशा प्रकारे, संशोधक म्हणून संशोधन क्षेत्रात व्यक्तीच्या महत्त्वपूर्ण योगदानाची शक्यता वाढते.

हे आणि इतर अनेक फायदे या नवअध्ययनार्थींच्या स्तरावर तसेच व्यावसायिक स्तर, ज्याचा नंतर शोध घेतला जाईल, शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या या क्रियेचे महत्त्व आणि ते संशोधन क्षेत्रात कसे योगदान देते हे सूचित करते.

३.२.३ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचा व्यावसायिक स्तर (Professional Level of Reviewing a Research Paper):

शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन लिहिणे/पुनरावलोकन करणे ही कोणत्याही विषयाच्या संशोधनाच्या क्षेत्रातील एक महत्वाची वैज्ञानिक क्रिया आहे, उदाहरणार्थ, मानसशास्त्र, राज्यशास्त्र. वैज्ञानिक समुदायाला सेवा देणे (पेन, २०१६) आणि व्यावसायिक किंवा तज्ञांच्या स्तरावर संशोधनाच्या क्षेत्रात रचनात्मक योगदान देण्यासाठी हे एक महत्वाचे कौशल्य आहे. व्यावसायिक स्तरावर, संशोधक, तज्ञ म्हणून शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करताना या तीन महत्वाच्या टप्प्यांतून जातात:

- १) शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन / पुनरावलोकन कार्य हाती घेण्याचे आमंत्रण स्वीकारण्यापूर्वीचा टप्पा,
- २) शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे आमंत्रण स्वीकारल्यानंतरचा टप्पा / पुनरावलोकन कार्यावर काम करणे, आणि
- ३) पुनरावलोकन सबमिट करण्याचा टप्पा . तज्ञांनी या प्रत्येक टप्प्यावर सावधगिरी बाळगणे आवश्यक आहे.

एपीए शैली रूपरेषेच्या इतर उर्वरित चार श्रेणींसह (म्हणजे पक्षपातमुक्त भाषा, संदर्भ, व्याकरण आणि प्रकाशन प्रक्रिया) पदव्युत्तर स्तरावर शोधनिबंधाचे तपशीलवार पुनरावलोकन करण्याच्या या व्यावसायिक स्तराविषयी आपण अधिक जाणून घेऊ. हे सर्व शिकणे पदव्युत्तर (एम.ए.) अभ्यासक्रमात अधिक संबंधित आणि फायदेशीर ठरेल, कारण तुम्ही सर्वजण तुमच्या शैक्षणिक अभ्यासक्रमाच्या व्यावसायिक स्तराकडे वाटचाल कराल ज्यामुळे तुम्हाला हा विषय अधिक संवेदनशीलपणे समजून घेता येईल.

महत्वाची टीप:

१. एपीए शैली रूपरेषा आणि इतर रूपरेषेच्या आवृत्त्या बदलांसह अद्ययावत केल्या जात आहेत. म्हणून, शोधनिबंध लिहिताना, प्रकाशित करताना किंवा पुनरावलोकन करताना नेहमी अशा स्वरूपाच्या वर्तमान आवृत्तीचा संदर्भ घ्या.
२. या पाठात नमूद केलेली अनेक उदाहरणे खालील संदर्भातून घेतली आहेत:

American Psychological Association. (2021). APA style. <https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition> येथे उपलब्ध

३.२.४ एपीए रूपरेषा लक्षात घेऊन शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचा सराव (Exercise of reviewing a research paper considering APA format)

विभाग २.२.१ मध्ये, आपण या स्वरूपाचे महत्वाचे तपशील शिकलो. या विभागात, आपण एक छोटासा सराव करू ज्यामध्ये तुम्हाला तुमचे ज्ञान आणि त्या रूपरेषेची स्पष्टता तपासण्यासाठी शोधनिबंधाचा नमुना प्रदान केला जाईल. तुम्हाला पुनरावलोकन कार्यासाठी

नमुना म्हणून एक (प्रकाशित) शोधनिबंध प्रदान करण्यात आला आहे. खाली दिलेल्या प्रश्नांच्या संचाच्या आधारे शोधनिबंधाच्या पैलूंचे काळजीपूर्वक परीक्षण करणे आणि त्या पत्रिकाचे घटक **एपीए शैली रूपरेषा (७ वी आवृत्ती)** मार्गदर्शक तत्वांशी जुळतात की नाही हे पाहणे हे तुमचे कार्य आहे.

शोधनिबंधाचे शीर्षक : A preliminary study of factors affecting adherence to medication in clinic children with attention-deficit/hyperactivity disorder

- By Shitoley, P., Agarwal, V., and Chamoli, S.

टीप: शोधनिबंधाच्या प्रतीचे वाटप योग्य वेळी केले जाईल.

सराव २.१ : खालील प्रश्नांच्या आधारे दिलेल्या संशोधन लेखाचे मूल्यांकन करा **एपीए – ७-वी आवृत्ती शैलीची रूपरेषा** आणि खालील नमुना प्रश्नावर आधारित संशोधन अभ्यासाचे इतर तपशील.

- प्र.१ शोधनिबंधाचे शीर्षक एपीए – ७ व्या आवृत्ती शैली रूपरेषेनुसार योग्य आहे का?
- प्र.२ संशोधनाचा गोष्टवारा शोधनिबंधात आहे आणि त्यात संशोधन अभ्यासाच्या आवश्यक तपशीलांसह महत्वाचे शब्द समाविष्ट आहेत का?
- प्र.३ दिलेल्या शोधनिबंधासह मागील अभ्यासाची प्रासंगिकता तपासा.
- प्र.४ अभ्यास केलेल्या समस्येचा आणि संशोधनाची उद्दिष्ट्ये नमूद केली आहेत का ते निर्दिष्ट करा.
- प्र.५ दिलेल्या शोधनिबंधात अभ्यासलेले स्वतंत्र आणि अवलंबित परिवर्तके निर्दिष्ट करा.
- प्र.६ दिलेल्या संशोधन अभ्यासामध्ये नियंत्रक परिवर्तके असल्यास ती निर्दिष्ट करा.
- प्र.७ सर्व परिवर्तके कार्यात्मकदृष्ट्या परिभाषित आहेत का ते तपासा.
- प्र.८ संशोधनात वापरल्या गेलेल्या सहभागींच्या निवडीची प्रक्रिया, जर असेल तर शोधा.
- प्र.९ सहभागी निवडण्यासाठी समावेशन निकषांचे वर्णन करा.
- प्र.१० संशोधन अभ्यासाच्या नमुना आकारावर टिप्पणी द्या.
- प्र.११ संशोधनात अभ्यासलेल्या चलांचे मोजमाप करण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या साधनांचे वर्णन करा.
- प्र.१२ संशोधन अभ्युपगम निर्दिष्ट आहेत का ?

- प्र. १३ संशोधन अभ्यासात केलेल्या सांख्यिकीय विश्लेषणावर टिप्पणी.
- प्र. १४ सांख्यिकीय विश्लेषणावर आधारित काही महत्त्वपूर्ण निष्कर्ष आहेत का?
- प्र. १५ या विशिष्ट संशोधन अभ्यासातील निष्कर्षांच्या सामान्यीकरण आणि प्रतिकृतीकरण यांबाबतीतील योग्यतेवर टिप्पणी द्या.
- प्र. १६ संशोधनाची बलस्थाने आणि मर्यादा निर्दिष्ट करा.
- प्र. १७ या संशोधनाचे सूचितार्थ काय आहेत?
- प्र. १८ ADHD च्या संदर्भात अभ्यास करण्यासाठी इतर संभाव्य परिवर्तके कोणती असू शकतात?

लक्षात ठेवा, शोधनिबंधांचे पुनरावलोकन कसे करावे याविषयी तुम्हाला दिशा देण्यासाठी हे फक्त नमुना प्रश्न आहेत. तथापि, तुमचा शैक्षणिक अभ्यासक्रम विचारात न घेता ते संशोधन लेखांचे प्रातिनिधिक पद्धतीने पुनरावलोकन कसे करावे हे शिकण्याची विस्तृत संधी प्रदान करतात.

टीप: या १८ प्रश्नांची उत्तरे देखील तुम्हाला महत्वाच्या बाबी लक्षात घेऊन शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन कसे करावे याविषयी काही मूलगामी कल्पना प्रदान करण्यासाठी अनुक्रमणिकेमध्ये प्रदान केले आहेत.

३.३ सारांश

हा धडा संशोधन आणि तीन महत्वाच्या वैज्ञानिक क्रिया: संशोधन, शोधनिबंध लिहिणे, शोधनिबंध प्रकाशित करणे आणि शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे म्हणजे काय हे समजून घेण्यापासून सुरू होतो. संशोधन विचार करण्याचा एक मार्ग असणाऱ्या कौशल्यांच्या संचापेक्षा अधिक क्रिया म्हणून पाहिली जाते, ज्यात १) आपल्या दैनंदिन व्यावसायिक कामाच्या विविध पैलूंचे गंभीरपणे परीक्षण करणे, २) विशिष्ट कार्यपद्धती नियंत्रित करणारी मार्गदर्शक तत्त्वे समजून घेणे आणि तयार करणे; आणि ३) नवीन सिद्धांत विकसित करणे आणि चाचणी करणे जे तुमच्या सराव आणि व्यवसायाच्या प्रगतीसाठी योगदान देतात (कुमार, २०११). हे आपल्याला आपल्या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी किंवा समाजाच्या किंवा त्याच्या विशिष्ट वर्गाच्या भल्यासाठी काम करू इच्छित असणाऱ्या विद्यमान समस्यांचे निराकरण करण्याचा एक वैज्ञानिक मार्ग देते. अशाप्रकारे, हा एक अतिशय महत्वाचा उपक्रम आहे आणि विद्यमान ज्ञानात सुधारणा आणि योगदान देण्यासाठी प्रत्येक क्षेत्रात केला जातो.

शोधनिबंध किंवा लेख लिहिणे ही सुरुवातीपासून शेवटपर्यंत केलेल्या संशोधन अभ्यासाचे दस्तऐवजीकरण करण्याची प्रक्रिया आहे. शोधनिबंधाच्या आवश्यक घटकांमध्ये गोषवारा, परिचय, अभ्यासाचे तर्क आणि महत्त्व, संशोधन समस्या/चे, संशोधन अभ्युपगम किंवा प्रश्न, साहित्य पुनरावलोकन, पद्धती/पद्धती, परिवर्तके (स्वतंत्र, अवलंबून, नियंत्रण), नमुना आणि नमुना, माहिती/प्रदत्त संकलनाची प्रक्रिया, सांख्यिकीय विश्लेषण आणि माहिती/प्रदत्तचे स्पष्टीकरण, परिणाम आणि चर्चा, निष्कर्ष, मर्यादा आणि व्यावहारिक परिणाम. हे सर्व घटक काळजीपूर्वक, बारकाईने, तपशीलवार आणि तरीही संक्षिप्तपणे आणि नेमकेपणाने समजावून

सांगून शोधनिबंध लिहिण्याची क्रिया केली पाहिजे. **शोधनिबंध प्रकाशित** करणे ही पुढची पायरी आहे जी आपण आपल्या पूर्ण केलेल्या संशोधन कार्यातून मिळवलेले ज्ञान प्रसारित करण्यात मदत करते. शोधनिबंध प्रकाशित करण्यासाठी आपल्या संशोधन विषयाशी संबंधित जर्नल्सची यादी ओळखण्यासाठी आणि संकुचित करण्यासाठी, जर्नल्सविषयी काही मूलगामी माहिती मिळवली पाहिजे, जसे की i) आपल्या संशोधन विषयाचा विचार करून जर्नलची उपयुक्तता, ii) त्याची गुणवत्ता, iii) त्याची श्रेणी विषयांच्या संदर्भात संशोधन लेख प्रकाशित करण्यासाठी, iv) ते समयस्क-पुनरावलोकन केलेले आहे की नाही, v) जर्नलच्या एकाच खंडात / अंकात स्वीकारल्या गेलेल्या लेखांची / पत्रिकाची संख्या, vi) त्याचा प्रभाव घटक, vii) त्याचे प्राधान्य रूपरेषा एक शोधनिबंध (एपीए, एमएलए, सीएमएस असो). खोदल्या जर्नलमधील प्रकाशन आणि प्रकाशनासाठी शोधनिबंध सबमिट करण्यापूर्वी साहित्यिक चोरी आणि स्वतःची साहित्यिक चोरी याविषयी नेहमी सावध राहणे फार महत्वाचे आहे कारण दोन्ही आपल्याला शैक्षणिक आणि/किंवा व्यावसायिकदृष्ट्या धोक्यात आणू शकतात. तिसरी महत्वाची वैज्ञानिक कृती म्हणजे **एका शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे** ज्यामध्ये चांगल्या किंवा दर्जेदार शोधनिबंधासाठी विद्यमान प्रमाणित परिमितींच्या विरुद्ध दिलेल्या शोधनिबंधाचे मूल्यांकन करण्याच्या क्रियेचा संदर्भ दिला जातो. यासाठी शोधनिबंधाच्या गुणवत्तेसह सामग्रीची स्पष्टता सुनिश्चित करण्यासाठी मानक रूपरेषा जाणून घेणे आवश्यक आहे. शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन दोन स्तरांवर होते, म्हणजे प्राथमिक किंवा प्रारंभिक आणि उच्च किंवा व्यावसायिक स्तर. शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे यासारख्या दोन इतर समान, तरीही भिन्न संकल्पना किंवा संज्ञा म्हणजे **पुनरावलोकन पत्रिका किंवा लेख लिहिणे** आणि **साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे**. पुनरावलोकन पत्रिका/लेख आणि साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे समान क्रिया दर्शवितात. उलट समीक्षा पत्रिकाला साहित्य-पुनरावलोकन असेही म्हणतात. शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे आणि पुनरावलोकन पत्रिका/लेख किंवा साहित्य-पुनरावलोकन लिहिणे यातील समानता म्हणजे दोन्ही क्रिया कोणतेही मूळ निष्कर्ष काढत नाहीत.

तीन मानक शैली स्वरूपांपैकी, अमेरिकन सायकोलॉजिकल असोसिएशन (एपीए) द्वारे एपीए शैली रूपरेषा विविध भारतीय तसेच आंतरराष्ट्रीय जर्नल्सद्वारे मोठ्या प्रमाणावर वापरले जाते. हे मार्गदर्शक तत्वांचा एक संच प्रदान करते जे संघटित पद्धतीने स्पष्ट आणि अचूक वैज्ञानिक लेखनासह उत्कृष्टता प्राप्त करण्यास मदत करते. हे वाचकांना मुख्य मुद्द्यांवर सहजतेने लक्ष केंद्रित करण्यास सक्षम करण्यासाठी एकसमानता आणि सातत्य याची खात्री देते. कोणत्याही शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्यासाठी, आपल्याला जर्नल्सद्वारे प्राधान्य दिलेले रूपरेषा देखील माहित असणे आवश्यक आहे. म्हणून, आपण सध्या चालू असणाऱ्या **APA शैली** रूपरेषेच्या (अंशात) **सातव्या आवृत्तीवर चर्चा केली**. एपीए शैली रूपरेषा वैज्ञानिक लेखनासाठी विस्तृत मार्गदर्शक तत्वे देते. सर्वसाधारणपणे, एपीए i) कागदाचे रूपरेषा, ii) मजकूरातील उद्धरण, iii) शैलीचे यांत्रिकी, iv) सारण्या आणि आकृत्या, v) पूर्वाग्रहमुक्त भाषा, vi) संदर्भ, vii) व्याकरण आणि viii) मार्गदर्शक तत्वे निर्दिष्ट करते. प्रकाशन प्रक्रिया. यांपैकी, आपण पहिल्या चार श्रेणींवर लक्ष केंद्रित केले जे नवअध्ययनार्थींच्या स्तरावर संबंधित आहेत, तर उर्वरित चार श्रेणींमध्ये मास्टर्स कोर्स दरम्यान लक्ष केंद्रित केले जाईल, त्यांची व्यावसायिक स्तराशी अधिक प्रासंगिकता लक्षात घेऊन.

"पत्रिका रूपरेषा" नावाच्या एपीए शैली रूपरेषेच्या पहिल्या श्रेणीमध्ये सात विभाग किंवा उपश्रेणींचा समावेश होतो, म्हणजे, पृष्ठांचा क्रम, शीर्षक पृष्ठ, मुद्रावर्ग, पृष्ठ शीर्षलेख, रेखा अंतर, समास, परिच्छेद संरेखन आणि इंडेंटेशन आणि संबंधितांसाठी महत्त्वपूर्ण मार्गदर्शक तत्वे प्रदान करणारे शीर्षक अवयव वर्ग किंवा इंट्रानेट स्रोत. तिसरी श्रेणी "शैलीचे यांत्रिकी" विरामचिन्हे, वर्णलेखन आणि शब्द-विभाजन, शब्द कॅपिटल, संख्या, इटालिक आणि अवतरण चिन्ह, संक्षेप आणि सूची वापरण्यासाठी मार्गदर्शक तत्वे निर्दिष्ट करते. आणि शेवटी, चौथी श्रेणी "सारणी आणि आकृत्या" महत्वाच्या मार्गदर्शक तत्वांसह आकृत्यांमध्ये रंगाच्या प्रवेशयोग्य वापरासह सारणी आणि आकृती मांडणीवर तपशील प्रदान करते.

नवअध्ययनार्थींच्या स्तरावर शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणे हे व्यक्तींमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन वाढवण्यासाठी आणि संशोधन क्षेत्रातील स्वारस्य वाढवण्यासाठी फायदेशीर ठरते आणि व्यक्तीला त्यांच्या आवडीच्या क्षेत्राविषयी अधिक जाणून घेण्यास प्रोत्साहित करते जे त्यांना संशोधक म्हणून शोधण्यात स्वारस्य असू शकते. हे विशिष्ट क्षेत्रात होत असणाऱ्या विकासाविषयी व्यक्तीमध्ये जागरूकता निर्माण करते. हे एखाद्या व्यक्तीसाठी ज्ञान आणि संशोधन कौशल्ये अद्ययावत करण्याची संधी देखील निर्माण करते. हे संशोधनाच्या दृष्टिकोनातून दुर्लक्षित असणाऱ्या आणि त्या विशिष्ट संशोधन क्षेत्रात अभ्यास करण्यासाठी आवश्यक असणाऱ्या विशिष्ट पैलूंविषयी अंतर्दृष्टी प्रदान करते, जे कदाचित या मर्यादांवर आधारित असू शकते. याअगोदर तपासलेले शोधनिबंध

व्यावसायिक स्तरावर शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करणारे संशोधक तीन टप्प्यांतून जातात, ते म्हणजे शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे आमंत्रण स्वीकारण्याअगोदरचा टप्पा/पुनरावलोकनाचे काम हाती घेण्यापूर्वीचा टप्पा, शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याचे आमंत्रण स्वीकारल्यानंतरचा टप्पा/कार्यरत. पुनरावलोकन कार्य आणि **पुनरावलोकन सबमिट करण्याच्या टप्प्यावर. आपण तुमच्या मास्टर्स कोर्समध्ये या टप्प्यांविषयी अधिक तपशीलवार जाणून घेऊ.**

३.४ प्रश्न

- १ संशोधन म्हणजे काय? कोणत्याही शोधनिबंधाचे वेगळे आवश्यक घटक कोणते आहेत?
- २ शोधनिबंध लिहिणे, प्रकाशित करणे आणि पुनरावलोकन करणे यावर तीन महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक क्रिया म्हणून चर्चा करा.
- ३ संशोधन हस्तलिखित/पत्रिका लिहिण्याच्या संदर्भात एपीए शैली रूपरेषेच्या सातव्या आवृत्तीवर टिप्पणी.
- ४ साहित्यिक चोरी आणि स्व-साहित्यचोरी यावर एक छोटी टीप लिहा.
- ५ उद्धरणांची मूलगामी तत्वे कोणती आहेत?
- ६ शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्याच्या फायद्यांवर एक छोटी टीप लिहा.
- ७ या प्रकरणात दिलेला समान शोधनिबंध लक्षात घेऊन, APA शैली रूपरेषा आणि प्रश्नांच्या मागील नमुना संचाविषयी आपण काय शिकलात यावर आधारित प्रश्नांचा

दुसरा संभाव्य संच तयार करा. तुम्ही तुमच्या वर्गात दोन गट तयार करून हा क्रिया एक गट क्रिया म्हणून करू शकता, जेथे एक गट दुसऱ्या गटाला प्रश्न विचारेल आणि दुसरा गट त्या प्रश्नांची उत्तरे देईल. प्रश्न विचारण्याची आणि उत्तरे देण्याची क्रिया गटांमध्ये बदलली जाऊ शकते. हा सराव वैयक्तिकरित्या देखील केला जाऊ शकतो.

८ हीच क्रिया इतर प्रकाशित शोधनिबंधासह करा.

३.५ संदर्भ

१. American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association, seventh edition. Washington DC: American Psychological Association.
२. American Psychological Association. (2021). APA style. Available at <https://apastyle.apa.org/products/publication-manual-7th-edition>
३. American Psychological Association. (2021). APA Style: Style and grammar guidelines. Available at: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines>.
४. American Psychological Association. (2021). APA Style: Order of pages. Available at: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/paper-format/order-pages>
५. Author Services. (2021). What is a review article? Retrieved from <https://authorservices.taylorandfrancis.com/publishing-your-research/writing-your-paper/how-to-write-review-article/>
६. Kumar, R. (2011). Research methodology: A step-by-step guide for beginners. Los Angeles: Sage Publications.
७. Pain, E. (2016, September 22). How to review a paper. Science. Retrieved from <https://www.science.org/careers/2016/09/how-review-paper>

३.६ परिशिष्ट

सराव २.१: शोधनिबंधाचे पुनरावलोकन करण्यासाठी प्रश्नांची उत्तरे

टीप: रेषेतील अंतर, मुद्रावर्ग किंवा मुद्रावर्ग आकार यांसारख्या संशोधन पत्रातील काही वैशिष्ट्यांचा अंदाज लावला जाऊ शकत नाही (उदाहरणार्थ इंच किंवा बिंदूमध्ये) तरीही तुम्ही निरीक्षणाद्वारे त्याचा अंदाज लावू शकता.

१. होय, काही प्रमाणात. शोधनिबंधाचे शीर्षक शीर्षक पृष्ठाच्या शीर्षस्थानी तीन किंवा चार ओळी खाली असल्याचे दिसते. ते मध्यभागी नाही. मात्र, ते ठळक अक्षरात आहे.

शीर्षक लांब असल्याचे दिसते, परंतु लक्ष केंद्रित केलेले दिसते आणि त्यात प्रमुख संज्ञा समाविष्ट आहेत. शीर्षकातील प्रमुख शब्द कॅपिटल केलेले नाहीत.

२. होय. संशोधनाचा गोष्टवारा शोधनिबंधात आहे. यात संशोधनाचे कीवर्ड आणि आवश्यक तपशील, जसे की अभ्यासाची पार्श्वभूमी आणि उद्दिष्ट्ये, संशोधनासाठी वापरलेली पद्धत आणि साहित्य, परिणाम आणि निष्कर्ष यांचा समावेश आहे.
३. संदर्भित केलेले बरेचसे मागील अभ्यास अटेंशन-डेफिसिट/हायपरएक्टिव्हिटी डिसऑर्डर (ADHD) शी संबंधित आहेत, जे संशोधन विषयाशी संबंधित आहेत. तसेच, संदर्भित केलेले बरेच अभ्यास क्लिनिकल मुले आणि किशोरवयीन मुलांशी संबंधित आहेत.
४. संशोधन समस्या स्वतंत्रपणे निर्दिष्ट केलेली नाही. ADHD असणाऱ्या मुलांमध्ये आणि किशोरवयीन मुलांमध्ये औषधोपचारांवर परिणाम करणारे घटक ओळखणे हा संशोधनाचा उद्देश होता.
५. हा संशोधन अभ्यास निसर्गात अन्वेषणात्मक असल्याचे दिसते. एडीएचडी असणाऱ्या क्लिनिक मुलांमध्ये औषधोपचारांचे पालन करणे हे अवलंबून परिवर्तक होते. स्वतंत्र परिवर्तके निर्दिष्ट केलेले नाहीत, जे नंतर माहिती देणाऱ्यांनी प्रतिसाद दिलेल्या प्रोफॉर्मच्या आधारे परिणामांमधून तपासले गेले.
६. या संशोधन अभ्यासातील नियंत्रण परिवर्तके खालील प्रमाणे आहेत: i) सहभागींची संख्या (फक्त २४), ii) संशोधन नमुन्यात ADHD चे निदान झालेल्या नवीन सहभागींचा समावेश करण्यात आला. दुसरीकडे, ६ वर्षांपेक्षा कमी वयाची मानसिक मुले आणि औषध-प्रेरित हायपरएक्टिव्हिटी असलेली मुले आणि एडीएचडीच्या नॉनफार्माकोलॉजिकल व्यवस्थापनावरील मुलांना नमुन्यातून वगळण्यात आले.
७. होय. केवळ अवलंबून परिवर्तक कार्यात्मकपणे परिभाषित केले गेले. स्वतंत्र परिवर्तकांचा शोध घेतला जात असल्याने, ते कार्यात्मकपणे परिभाषित केले गेले नाहीत.
८. अभ्यास केलेल्या नमुन्याची निवड पालकांनी त्यांच्या मुलांना औषधोपचारासाठी त्यांचा करार दर्शवण्यासाठी दिलेल्या माहितीपूर्ण संमतीच्या आधारावर केली होती. ६ वर्षांपेक्षा कमी वयाची मानसिक मुले आणि औषध-प्रेरित अतिक्रियाशीलता असलेली मुले आणि एडीएचडीच्या नॉनफार्माकोलॉजिकल व्यवस्थापनावरील मुलांना नमुन्यातून वगळण्यात आले.
९. सहभागी निवडण्यासाठी समावेशन निकष म्हणजे मनोरुग्णालयातील मुलांचे आणि किशोरवयीन मुलांचे नवीन नोंदणीकृत प्रकरणे ज्यांना DSM IV-TR निकषांवर आधारित ADHD ग्रस्त असल्याचे निदान झाले होते.
१०. संशोधन निष्कर्षांचे सामान्यीकरण करण्यासाठी २४ चा नमुना आकार खूपच लहान होता. तथापि, एवढ्या लहान नमुन्याच्या आकाराचे संभाव्य कारण असे असू शकते

की केवळ मनोचिकित्सक क्लिनिकमधून एडीएचडीच्या नवीन नोंदणीकृत प्रकरणांना निवड निकष म्हणून प्राधान्य दिले गेले. शीर्षकात नमूद केल्याप्रमाणे हा एक प्राथमिक अभ्यास असल्याने, भविष्यात कदाचित तुलनात्मकदृष्ट्या मोठ्या नमुन्यासह त्याची प्रतिकृती केली जाऊ शकते.

११. किडी शेड्यूल फॉर इफेक्टिव्ह डिसऑर्डर आणि स्किझोफ्रेनिया – प्रेझेंट अँड लाईफटाईम (K-SADS-PL) मुलांच्या मानसोपचार मूल्यांकनासाठी वापरण्यात आले. हिलसाइड बिहेवियर रेटिंग मापनश्रेणी (HBRS) चा वापर मुलांच्या वर्तनासाठी रेटिंग मिळविण्यासाठी केला गेला. क्लिनिकल ग्लोबल इम्प्रेशन मापनश्रेणी (CGI) मुलांच्या आजाराच्या तीव्रतेचे मूल्यांकन करण्यासाठी लागू केले गेले. मुलांच्या बुद्धिमत्तेचे मूल्यमापन करण्यासाठी कोणत्याही विशिष्ट साधनाचा उल्लेख केलेला नाही कारण क्लिनिकमधील नैदानिक मानसशास्त्रज्ञाद्वारे त्याचे नियमितपणे मूल्यांकन केले जाते.
 १२. नाही
 १३. माहिती/प्रदत्तवर पीअरसनचे सहसंबंध आणि प्रतिगमन विश्लेषण लागू केले गेले. याशिवाय, वारंवारता टक्केवारी देखील मोजली गेली.
 १४. संशोधनाच्या निष्कर्षांवरून असे दिसून आले आहे की औषधांचे पालन न केल्याने ८३.३% सहभागींना पहिल्या महिन्यातच परिणाम झाला. पालकांनी दिलेल्या या सर्वात सामान्य कारणांमध्ये औषधांचे दुष्परिणाम, औषधांच्या परिणामकारकतेचा अभाव, रुग्णालयात समस्या (जसे की दीर्घ प्रतीक्षा वेळ आणि प्रक्रियात्मक विलंब), मुलाला औषधांचे व्यसन लागण्याची भीती, समस्या औषधोपचारात प्रवेश, काळजीवाहूची निष्काळजी वृत्ती आणि औषधोपचाराची उच्च किंमत.
 १५. २४ सहभागींचा नमुना अत्यंत लहान नमुना असल्याने, संशोधनाचे निष्कर्ष सहजपणे सामान्यीकृत केले जाऊ शकत नाहीत. तथापि, भविष्यात त्याची प्रतिकृती तुलनेने मोठ्या नमुन्यासह केली जाऊ शकते.
 १६. एडीएचडी असणाऱ्या मुलांमध्ये औषधांचे पालन न करण्यावर परिणाम करणाऱ्या घटकांचा अभ्यास करण्यासाठी अभ्यासाची ताकद ही चिंतेची बाब मानली जाऊ शकते. संशोधन अभ्यासाचा नमुना आकार खूपच लहान होता, जो सर्वात मोठ्या मर्यादांपैकी एक आहे.
 १७. समान लोकसंख्येच्या वैशिष्ट्यांसह तुलनात्मकदृष्ट्या मोठ्या नमुन्यासह अभ्यासाच्या प्रतिकृतीसह पुढील संशोधनास वाव आहे. ADHD असणाऱ्या मुलांमध्ये औषधांचे पालन न करण्याविरुद्ध उपाययोजना करण्यासाठी हे उपयुक्त ठरेल.
 १८. पालकांचे शिक्षण
- विद्यार्थ्यांसाठी टीप: ही उत्तरे अंतिम नाहीत. तुमची संशोधन कौशल्ये सुधारण्यासाठी तुम्ही तुमची निरीक्षणेही त्यात जोडू शकता.

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग

प्रयोग क्र. १- अँकरिंग इफेक्ट

घटक रचना

- ४.० उद्दिष्ट
- ४.१ परिचय
- ४.२ परिवर्तकांची कार्यात्मक व्याख्या
- ४.३ पद्धत
- ४.४ प्रदत्त/माहिती विश्लेषण
- ४.५ चर्चा
- ४.६ संदर्भ

४.० उद्देश

- मानसशास्त्रातील प्रयोग कसे करावे हे समजून घेण्यासाठी

४.१ परिचय

मानसिक गणित आणि आकडेमोड ही आपल्या दैनंदिन जीवनातील महत्त्वाची कामे आहेत. आम्हाला दररोज अनेक परिस्थितींचा सामना करावा लागतो ज्यासाठी आम्हाला त्वरित गणना करणे आवश्यक आहे. आणि हातातलं काम शक्य तितकं सोपं करण्यासाठी शक्य असेल तिथे शॉर्टकट वापरण्याची जन्मजात मानवी प्रवृत्ती आहे. शॉर्टकट देखील वापरले जात असताना लोक सहसा त्यांच्या आसपासच्या माहितीचा वापर करतात. जेव्हा लोक संख्यात्मक अंदाजांची गणना करतात, तेव्हा त्यांना सहसा संबंधित आणि असंबद्ध दोन्ही माहितीचा सामना करावा लागतो. उदाहरणार्थ, एखाद्या दुकानात जेव्हा ग्राहक त्याच्या खरेदी केलेल्या किराणा मालाची एकूण किंमत मोजण्याचा प्रयत्न करत असेल तेव्हा कदाचित एक तळण्याचे पॅन रु.ला विकले जात आहे. १९९९. नवीन फ्राईंग पॅनच्या असंबद्ध किंमतीमुळे ग्राहकांच्या अंदाजावर परिणाम होईल का? किंवा, अधिक सामान्यपणे, अंकीय अंदाजांची गणना करताना लोक असंबद्ध संख्यात्मक मूल्यांनी (म्हणजे अँकर) प्रभावित होतात का?

असंख्य अभ्यासांनी असे दाखवून दिले आहे की अंदाज अप्रासंगिक अँकरच्या दिशेने एकरूप होतात (पुनरावलोकनासाठी, चॅपमन आणि जॉन्सन, २००२ पहा). उदाहरणार्थ, मिसिसिपी नदीची लांबी आणि माउंट एव्हरेस्टची उंची (जॅकोविट्झ आणि काहनेमन , १९९५), गुन्हेगारी वाक्ये (इंग्लिश , मुसवेलर , आणि स्ट्रॅक , २००६), आणि कामगिरी रेटिंग यांसारख्या सामान्य ज्ञानाच्या प्रश्नांसह अँकरिंग प्रभाव दिसून आला आहे. युनिव्हर्सिटी प्रोफेसर (थॉरस्टीन्सन , ब्रियर , एटवेल, हॅमिल्टन आणि प्रिव्हेट , २००८). ठराविक अँकरिंग

अभ्यासासाठी आवश्यक आहे की सहभागींनी मेमरीमधून माहितीची भरती करावी आणि/किंवा प्रामुख्याने गैर-परिमाणवाचक माहितीवरून परिमाणवाचक अंदाज लावावा. या प्रयोगात, आम्ही एका वेगळ्या संदर्भात अँकरिंग इफेक्ट्सची तपासणी करण्याचा प्रयत्न करू - जिथे सहभागींना त्यांचा अंदाज तयार करण्यासाठी गणना करणे आवश्यक होते. ही उदाहरणे अगदी सामान्य आहेत आणि आपल्या दैनंदिन जीवनात नियमितपणे घडतात. अँकर आपल्या अंतिम मूल्यमापनांवर किंवा निर्णयांवर कसा प्रभाव टाकतात हे आपण समजून घेतले पाहिजे.

एक प्रसिद्ध अभ्यास अनेकदा मानसशास्त्राच्या विद्यार्थ्यांना शिकवला जातो जो गणनेमध्ये होणाऱ्या अँकरिंगचे उत्कृष्ट उदाहरण आहे. हा अभ्यास Tversky आणि Kahneman (१९७४) यांनी केला होता. जेव्हा सहभागींना $9 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$ या समीकरणाचे उत्तर काय असेल असे विचारण्यात आले तेव्हा त्यांनी $8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$. याचे कारण असे की पहिले समीकरण लहान संख्येने सुरू होते आणि १, २, ३ इत्यादींपासून चढत्या पद्धतीने पुढे सरकते ज्यामुळे आपला मेंदू उत्तर म्हणून कमी अंदाज देतो. समीकरण आणि $8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1$ इत्यादी सारख्या मोठ्या संख्येने सुरू होणाऱ्या दुसऱ्या समीकरणासाठी नेमके उलटे घडते. परंतु आपल्याला माहित आहे की दोन्ही समीकरणांचे उत्तर एकच आहे. हे अँकरिंग प्रभाव प्रदर्शित करतात. माहितीचा प्रारंभिक तुकडा एक "अँकर" असल्याचे सिद्ध करतो ज्यामुळे आपण पुढे मांडलेल्या समीकरणाच्या उत्तराविषयी द्रुत परंतु सदोष निर्णय घेऊ शकतो.

उदाहरणार्थ, एखाद्या व्यक्तीने “ $246 + 789 + 886 = ?$ ” सारखे समीकरण सोडवले पाहिजे. आणि ते ११४ सारख्या अप्रासंगिक संख्येच्या संपर्कात आहेत. यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्येचा, वास्तविक उत्तरापेक्षा कमी असलेल्या व्यक्तीच्या अंतिम उत्तरावर कोणताही पक्षपाती प्रभाव पडेल का? हेच समजून घेण्याचा सध्याचा प्रयोग आहे. चार संभाव्य स्पष्टीकरणे आहेत.

अंतिम उत्तरावर अँकरचा प्रभाव का पडतो. पहिल्या स्पष्टीकरणाला सिलेक्टिव्ह ऍक्सेसिबिलिटी असे म्हणतात (मुसवेलर अँड स्ट्रॅक, १९९९; स्ट्रॅक अँड मुसवेलर, १९९७; हे देखील पहा, चॅपमन आणि जॉन्सन, १९९९). गणिताची समस्या सोडवताना अँकरिंग इफेक्टशी त्याचा थेट संबंध नसला तरी, तो सर्वसाधारणपणे अँकरिंग इफेक्टशी संबंधित असतो. निवडक प्रवेशयोग्यता स्पष्टीकरण असे गृहीत धरते की जेव्हा एखाद्याला कोणत्याही प्रकारच्या अँकरचा सामना करावा लागतो, तेव्हा व्यक्ती प्रथम लक्ष्य अँकर मूल्याच्या समान आहे की नाही याची चाचणी करेल. उ. ते माउंट एव्हरेस्ट उंच आहे की नाही या गृहीतकाची चाचणी घेण्याचा प्रयत्न करतील. कारण लोक गृहीतक चाचणीत गुंततील, ते त्यांचे निर्णय घेण्यासाठी प्रदान केलेली माहिती वापरतील. निवडक प्रवेशयोग्यता खाती असे गृहीत धरतात की सक्रिय केलेली माहिती शब्दार्थाने अँकर मूल्याशी संबंधित आहे (मुसवेलर आणि स्ट्रॅक, २०००, २००१). जेव्हा व्यक्ती त्यांचा अंतिम अंदाज तयार करतात, तेव्हा ते त्यांच्या अंदाजाची माहिती देण्यासाठी प्रवेशयोग्य माहितीचा हा पक्षपाती संच वापरतात. निवडक प्रवेशयोग्यता अनेक परिस्थितींमध्ये अँकरिंग प्रभाव स्पष्ट करू शकते कारण खाते मेमरीमधून माहितीच्या पक्षपाती भरतीवर अवलंबून असते. तथापि, निवडक प्रवेशयोग्यता स्पष्टीकरण

लोक उपलब्ध माहितीच्या आधारे गणना करत आहेत अशा परिस्थितीत लागू होत नाही. शिवाय, निवडक प्रवेशयोग्यता खाती असे गृहीत धरतात की अँकर शब्दार्थाशी संबंधित माहितीची सुलभता वाढवतात, त्यांना पूर्णपणे संख्यात्मक माहितीसह अँकरिंग प्रभाव स्पष्ट करण्यात अडचण येते.

अँकरिंग इफेक्टचे दुसरे स्पष्टीकरण म्हणजे अँकरिंग आणि अपुरे समायोजन (एप्ले आणि गिलोविच , २००१, २००४, २००५, २००६; ट्वेस्की आणि काहनेमन , १९७४). हे स्पष्टीकरण असे सांगते की व्यक्ती अँकरचा प्रारंभ बिंदू म्हणून वापर करतात आणि नंतर त्या प्रारंभिक बिंदूवर आधारित त्यांचे अंदाज/उत्तर समायोजित करण्यास सुरवात करतात. अँकरिंगची मर्यादा आणि अपुरा आणि अपुरा समायोजन असे सांगते की समायोजन पैलू केवळ तेव्हाच कार्य करते जेव्हा अँकर स्वतः वैयक्तिकरित्या व्युत्पन्न केले जातात (मुसवेलर आणि स्ट्रॅक , २०००, २००१; एप्ले आणि गिलोविच , २००१, २००४, २००५, २००६).

अँकरिंग इफेक्टसाठी तिसऱ्या आणि चौथ्या स्पष्टीकरणाला संख्यात्मक आणि परिमाण प्राइमिंग म्हणतात . उदा., जेव्हा आपण ओळखपत्रावरील अनियंत्रित कर्मचारी क्रमांक वाचतो तेव्हा त्या संस्थेतील कर्मचाऱ्यांची संख्या दर्शवेल असा आमचा अंदाज आहे. आयडी क्रमांक पाहिल्याने समान क्रमांकांची सुलभता वाढली. जेव्हा व्यक्तींनी त्यांचे अंदाज व्युत्पन्न केले, तेव्हा या अविभाज्य संख्या लक्षात येण्याची अधिक शक्यता असते, ज्यामुळे त्यांच्या अंतिम अंदाजांवर परिणाम होतो. परिमाण प्राइमिंग स्पष्टीकरण अँकरला संकल्पना प्राइमिंग म्हणून पाहते. (उदा. "उच्च/मोठ्या" या संज्ञेसाठी उच्च संख्या प्राइम असेल). ही प्राथमिक संकल्पना शेवटी व्यक्तीने केलेल्या अंतिम अंदाजावर परिणाम करेल (ओपेनहाइमर, लेबोउफ , आणि ब्रुवर, २००८). उदाहरणार्थ, एका अभ्यासात, जेव्हा सहभागींनी कागदाच्या शीटवर एक लांब रेषा काढली, तेव्हा त्यांनी मिसिसिपी नदीला लहान रेषा काढायला सांगितल्याच्या तुलनेत लांब असल्याचा अंदाज लावला. अंकीय आणि परिमाण प्राइमिंग आम्हाला समजावून सांगण्यास मदत करतात की असंबद्ध अँकर गणिताच्या समीकरणाच्या उत्तरांवर कसा प्रभाव टाकतील.

आमच्या प्रयोगात, आम्ही असे सुचवितो की असंबद्ध अँकरचा गणिताच्या समीकरणाबद्दल सहभागींनी काढलेल्या अंदाजांवर प्रभाव पडेल (जर समीकरणे फार साधी नसतील). अशाप्रकारे, अँकर अंकीय/मॅग्निट्यूड प्राइमिंगद्वारे पूर्वाग्रही प्रभाव टाकतील. सहभागी त्यांना सादर केलेल्या अँकरच्या प्रकारानुसार अंदाज प्रदान करतील.

उदा., जर आम्ही सहभागींना उच्च अँकर (उदा. ३७९०) दाखवला, तर ही संख्या अँकरजवळील संख्यात्मक मूल्यांचे सक्रियकरण वाढवेल. म्हणजेच, जेव्हा सहभागीला एक समीकरण (उदा. $8 \times 37 + 98 \times 9 + 99 \times 8$) दाखवले जाते, तेव्हा ते या समीकरणाचे उत्तर किंवा अंदाज म्हणून जास्त अंदाज देण्याची शक्यता असते.

आमच्या प्रयोगातही, गणिताच्या समीकरणाला दिलेल्या अंतिम उत्तरावर त्याचा परिणाम अभ्यासण्यासाठी सहभागींना अँकर (एकतर कमी किंवा उच्च) समोर आणले जाईल. समीकरण सोडवण्यासाठी सहभागी इतर गणिती तंत्रे वापरत नाहीत आणि अँकर प्रभाव खऱ्या अर्थाने पाहिला जाऊ शकतो याची खात्री करण्यासाठी आम्ही ५ सेकंदाची वेळ मर्यादा लागू

करणार आहोत. वेळेच्या मर्यादेसह, सहभागींना जलद प्रतिसाद देण्यासाठी शॉर्टकट वापरण्यास भाग पाडले जाईल.

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग
प्रयोग क्र. १-
अँकरिंग इफेक्ट

समस्या (Problem): मर्यादित वेळ-मर्यादित कार्यामध्ये गणिताच्या समीकरणांच्या उत्तरांवर असंबद्ध अँकरचा प्रभाव समजून घेण्यासाठी.

पर्यायी अभ्युपगम (Alternative Hypothesis): त्यांना प्रदान केलेल्या तीन प्रकारच्या अँकरच्या आधारावर सहभागींच्या कामगिरीमध्ये फरक असेल म्हणजे अनुक्रमे कमी अँकर, उच्च अँकर आणि अँकर नाही. सहभागींनी प्रदान केलेल्या अंदाजांची सरासरी उच्च अँकर स्थितीसाठी सर्वाधिक आणि कमी अँकर स्थितीसाठी सर्वात कमी असेल.

शून्य अभ्युपगम (Null Hypothesis): त्यांना प्रदान केलेल्या तीन प्रकारच्या अँकरच्या आधारावर सहभागींच्या कामगिरीमध्ये कोणताही फरक नसतो म्हणजे अनुक्रमे कमी अँकर, उच्च अँकर आणि अँकर नाही.

४.२ परिवर्तकांची कार्यात्मक व्याख्या (OPERATIONAL DEFINITION OF VARIABLES)

स्वतंत्र परिवर्तक (Independent Variable - IV): अंकीय अँकर (असंबद्ध संख्येचे प्रदर्शन जे गणिताच्या समीकरणाच्या अंदाजावर परिणाम करू शकते). IV चे ३ स्तर आहेत:

स्तर १: अँकर नाही (नियंत्रण गट)

स्तर २: कमी अँकर (५०० आणि ९९९ दरम्यान यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्या)

स्तर ३: उच्च अँकर (११००१ आणि ११५०० दरम्यान यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्या)

अवलंबी परिवर्तक (Dependent Variable - DV): मांडलेल्या गणिताच्या समीकरणाला प्रदान केलेल्या अंदाजांचा सरासरी.

नियंत्रणे (Controls):

१. प्रत्येक गणिताच्या समीकरणासाठी एक्सपोजर वेळ ५-सेकंदांवर स्थिर ठेवला जाईल.
२. सहभागी फिलर प्रश्नांची उत्तरे देतील. फिलर समस्या सर्व सहभागींसाठी सारख्याच असतील आणि त्यांच्याकडे अँकर असतील जे गणिताच्या समस्यांच्या वास्तविक उत्तरांच्या जवळ असतील.
३. गणिताच्या समीकरणाचे सादरीकरण आणि अँकर यांच्यामध्ये ३- सेकंद वेळेचे अंतर राखले जाईल.
४. गणिताची सर्व समीकरणे $X_1 + X_2 + X_3 = Y$ स्वरूपात सादर केली जातील. उदा. $८७४ + ९१५ + ३४७ = ?$

५. हे प्रश्न तयार करण्यासाठी, ४००० ते ८००० च्या श्रेणीतील प्रत्येक चाचणीसाठी तीन संख्या (म्हणजे X१, X२ आणि X३) यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केल्या गेल्या.
६. प्रत्येक चाचणीसाठी अँकर मूल्ये देखील यादृच्छिकपणे निर्धारित केली गेली होती; कमी अँकर ५०० आणि ९९९ दरम्यान आणि उच्च अँकर ११००१ आणि ११५०० दरम्यान होते. उदाहरणार्थ, एखाद्या सहभागीला “ $४७२४ + ७८११ + ५७८० = ?$ ” चे उत्तर विचारले जाऊ शकते. कमी अँकर स्थितीत ८२४ किंवा उच्च अँकर स्थितीत २१९२ पेक्षा जास्त किंवा कमी आहे.

४.३ पद्धत (METHOD)

सहभागी (Participant):

सहभागींची आद्याक्षरे	वय	लिंग

गट डेटा (Group data):

सहभागींची संख्या: N =

उपकरणे/साहित्य (Apparatus/materials):

- गणिताच्या समीकरणांसह प्रात्यक्षिक फ्लॅशकार्ड
- गणिताच्या समीकरणांसह वास्तविक चाचणी फ्लॅशकार्ड
- स्टॉप-वॉच
- मेट्रोमोम
- स्कोअरिंग शीट
- स्क्रीन
- स्टेशनरी

रचना (Design):

प्रयोगाची रचना ही एक स्वतंत्र व्हेरिएबल असलेली पुनरावृत्ती मापनाची रचना आहे ज्यामध्ये कमी अँकर, उच्च अँकर आणि अँकरची स्थिती नाही आणि एक अवलंबून व्हेरिएबल म्हणजे गणिताच्या समीकरणाचे उत्तर असे तीन स्तर असतात.

कार्यपद्धती (Procedure)

सहभागींना असे निर्देश दिले जातील की ते गणिताच्या समीकरणांची उत्तरे देत असतील आणि प्रत्येक समीकरण पाहण्यासाठी त्यांच्याकडे थोडा वेळ असेल. म्हणून, त्यांनी शक्य तितक्या लवकर आणि अचूकपणे कार्य केले पाहिजे. सहभागींनी प्रथम १० सराव गणित

प्रश्नांची उत्तरे दिली. उदाहरणार्थ, एखाद्या सहभागीला “ $834 + 567 + 298 = ?$ ” हे समीकरण दिसेल. आणि प्रतिसाद देण्यास सांगितले जाईल. ४ सेकंदांनंतर, समीकरणासह फ्लॅशकार्ड काढले जाईल आणि प्रयोगकर्त्याने सहभागीच्या प्रतिसादाची प्रतीक्षा करावी. सहभागीने प्रतिसाद दिल्यावर, प्रयोगकर्ता पुढील समस्येकडे जाऊ शकतो.

सराव समस्यांची उत्तरे दिल्यानंतर, सहभागींना सांगितले जाईल की ते दोन टप्प्यात आणखी काही गणिताच्या समस्यांची उत्तरे देत आहेत. विशेषतः, त्यांना सांगितले जाईल की ते प्रथम समीकरण पाहतील आणि समीकरणाच्या उत्तराची तुलना “यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्येशी” करतील. दुसरे, त्यांनी समीकरणाचे उत्तर देणे अपेक्षित आहे. नंतर सहभागींना त्यांचे कार्य समजले आहे याची खात्री करण्यासाठी त्यांना एक उदाहरण दाखवले जाईल. पुढे, त्यांना सांगितले जाईल की प्रत्येक समीकरण पाहण्यासाठी त्यांच्याकडे कमी वेळ असेल, म्हणून त्यांनी शक्य तितक्या लवकर आणि अचूकपणे कार्य केले पाहिजे. शेवटी, त्यांना सांगितले जाईल, जर ते होते

समीकरणाच्या अचूक उत्तराबद्दल खात्री नसल्यास, त्यांनी त्यांचा सर्वोत्तम अंदाज प्रदान केला पाहिजे. फिलर समस्या सर्व सहभागींसाठी सारख्याच असतील आणि गणिताच्या प्रश्नांच्या वास्तविक उत्तरांच्या जवळ असलेले अँकर असतील.

सूचना (Instructions)

“हा गणिताच्या समीकरणांभोवतीचा एक साधा प्रयोग आहे. तुम्हाला प्रथम सादर केले जाईल

काही सराव समीकरणांसह तुम्हाला अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यास मदत होईल (उदा. $834 + 567 + 298 = ?$ चे उत्तर काय आहे). आता आपण प्रत्यक्ष काम पुढे करू. तुम्हाला एक समीकरण सादर केले जाईल आणि समीकरण सोडवण्यासाठी समीकरणाच्या उत्तराची यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्येशी तुलना करणे हे तुमचे कार्य आहे. कृपया शक्य तितक्या लवकर आणि अचूकपणे प्रतिसाद द्या. तुम्हाला उत्तराबद्दल खात्री नसल्यास, कृपया तुमचा सर्वोत्तम अंदाज द्या आणि प्रतिसाद द्या. कोणतीही ढोबळ गणना करण्यासाठी तुम्हाला कागद/पेन्सिल दिली जाणार नाही, त्यामुळे तुम्ही मानसिकदृष्ट्या समीकरण सोडवावे. तुम्ही तुमचा प्रतिसाद शक्य तितक्या लवकर मोठ्याने सांगावा.”

समीकरणे सादर करण्यासाठी सूचना: कमी/उच्च अँकर स्थिती:

“खालील समीकरणाचे उत्तर लहान किंवा मोठे आहे का?”

अँकरची अट नाही:

खालील समीकरणाचे उत्तर काय आहे?

कार्यपश्चात प्रश्न (Post Task Questions)

१. या प्रयोगाचा उद्देश काय होता असे तुम्हाला वाटते?
२. तुम्हाला सादर केलेल्या कार्यामध्ये तुम्हाला काही फरक दिसला का?

३. तुम्हाला सादर केलेल्या कार्यामध्ये तुमच्या प्रतिसादांमध्ये बदल लक्षात आला का?
४. समीकरणांना प्रतिसाद देताना तुम्ही कोणतेही तंत्र वापरले आहे का? जर होय, तर कृपया सविस्तर सांगा.
५. तुम्हाला काही समीकरणे इतरांपेक्षा सोपी वाटत होती का? जर होय, का?
६. तुमचे उत्तर समोर येताना समीकरण उपयोगी दर्शविले गेले तेव्हा यादृच्छिकपणे व्युत्पन्न केलेल्या संख्या तुम्हाला सादर केल्या होत्या का?
७. प्रयोगाबद्दल तुमच्या काही टिप्पण्या किंवा प्रश्न आहेत का?

संक्षिप्त स्पष्टीकरण (Debriefing)

या प्रयोगाचा उद्देश मर्यादित वेळ-मर्यादित कार्यामध्ये गणिताच्या समीकरणांच्या उत्तरांवर असंबद्ध अँकरच्या प्रभावाचा अभ्यास करणे हा होता. आम्ही तुम्हाला कार्याची तीन मूलभूत श्रेणी सादर केली. पहिल्या कार्यात तुम्हाला गणिताच्या समीकरणापूर्वी असंबद्ध अँकर/संख्या समोर आली. हा अँकर कमी अँकर होता. टास्कच्या दुसऱ्या श्रेणीमध्ये उच्च अँकरचा वापर केला गेला आणि तिसऱ्या श्रेणीच्या टास्कमध्ये अँकरचा वापर केला नाही. अँकरिंग इफेक्टनुसार, तुम्हाला दिलेल्या अँकरचा प्रकार गणिताच्या समीकरणाचे अंतिम उत्तर म्हणून तुम्ही दिलेल्या अंदाजावर परिणाम करेल. आम्हाला अपेक्षित आहे की तुमच्या अंदाजांवर तुम्हाला संबंधित कामांमध्ये दिलेल्या अँकरच्या प्रकारावर प्रभाव पडेल अर्थात, कमी अँकर कंडिशनमध्ये तुम्ही कमी अंदाज द्याल आणि जास्त अँकर कंडिशनमध्ये तुम्ही जास्त अंदाज द्याल. *त्यांना P चे परिणाम समजावून सांगा*. आमच्याकडे या इंड्रिगोचरवर आधारित संशोधन पुरावे आहेत. Tversky आणि काह्नेमन यांनी १९७४ मध्ये केलेले अभ्यास . अँकरिंग इफेक्ट का होतो याचे कारण संख्यात्मक आणि परिमाण प्राइमिंगद्वारे स्पष्ट केले जाऊ शकते. ते म्हणतात की, परिमाण प्राइमिंग स्पष्टीकरण अँकरला संकल्पना प्राइमिंग म्हणून पाहते. (उदा. "उच्च/मोठ्या" या संज्ञेसाठी उच्च संख्या प्राइम असेल). ही प्राथमिक संकल्पना अखेरीस व्यक्तीने तयार केलेल्या अंतिम अंदाजावर परिणाम करेल. अँकर अंकीय/मॅग्निट्यूड प्राइमिंगद्वारे पूर्वाग्रही प्रभाव टाकतील. सहभागी त्यांना सादर केलेल्या अँकरच्या प्रकारानुसार अंदाज प्रदान करतील. उदा., जर आम्ही सहभागींना उच्च अँकर (उदा. ३७९०) दाखवला, तर ही संख्या अँकरजवळील संख्यात्मक मूल्यांचे सक्रियकरण वाढवेल. म्हणजेच, जेव्हा सहभागीला एक समीकरण (उदा. $8637 + 7869 + 7968$) दाखवले जाते, तेव्हा ते या समीकरणाचे उत्तर किंवा अंदाज म्हणून जास्त अंदाज देण्याची शक्यता असते.

या परिणामाचे व्यावहारिक परिणाम आपल्या दैनंदिन जीवनात दिसून येतात. उदाहरणार्थ, जेव्हा आपल्याला वेळेच्या दबावाच्या परिस्थितीत त्वरित मानसिक गणना करावी लागते, तेव्हा उत्तर शोधण्यात मदत करण्यासाठी आपण आपल्या आसपासच्या माहितीवर अवलंबून असतो. जेव्हा आपण खरेदीला जातो, तेव्हा आपल्याला दिसणारे विविध किंमती टॅग आपल्याला सर्वसाधारणपणे किंमती समजण्याच्या पद्धतीवर प्रभाव टाकू शकतात. जर आपल्याला एखादी छोटी पण महागडी वस्तू दिसली आणि नंतर आपल्याला एखादी मोठी वस्तू दिसली, परंतु स्वस्त दरात, तर आपल्याला एक चांगला सौदा मिळतोय असा विचार करून आपली फसवणूक होऊ शकते. किंवा जेव्हा आम्ही जास्त पैसे किंमतीच्या वस्तू विकत

घेतल्यास आम्हाला मोठी सूट मिळते, तेव्हा आम्ही असे गृहीत धरतो की आम्हाला एक चांगला सौदा मिळत आहे परंतु त्याऐवजी आम्ही हे विसरतो की आम्ही खूप जास्त पैसे खर्च करत आहोत. अशा प्रकारे, कंपनी या अँकरिंग इफेक्टचा वापर करून किंमतीमध्ये फेरफार करू शकतात किंवा त्यांच्या फायद्यासाठी त्यांचे स्टोअर डिझाइन करू शकतात. याउलट आम्ही ग्राहकांना या परिणामाबद्दल अधिक सतर्क करू शकतो जेणेकरून ते अधिक विचारपूर्वक खरेदी करू शकतील.

समाधान पत्रक (Solution sheet)

कमी अँकर कंडिशन स्कोअरिंग शीट:

एस आर. नं.	समीकरण	कमी अँकर	पी'एस प्रतिसाद	पी'एस प्रतिसाद
१	$8728 + 7011 + 5700$	६६७		
२	$6946 + 5449 + 7006$	६८२		
३	$6340 + 6012 + 8007$	७८६		
४	$5049 + 5360 + 7483$	९८६		
५	$7176 + 8721 + 8324$	९२५		
६	$8811 + 8367 + 7606$	८५३		
७	$7337 + 8944 + 5237$	७७६		
८	$7411 + 7431 + 8406$	७९५		
९	$8904 + 5801 + 7277$	९६५		
१०	$6130 + 6330 + 7147$	७९७		
११	$6219 + 7124 + 8206$	८६७		
१२	$8303 + 8816 + 6713$	८८२		

उच्च अँकर कंडिशन स्कोअरिंग शीट:

एस आर. नं.	समीकरण	उच्च अँकर	पी'च्या प्रतिसाद
१	$8824 + 9710 + 9906$	७०९३	
२	$9928 + 8770 + 7909$	६३५९	
३	$7097 + 6963 + 6282$	८७२५	
४	$7986 + 8300 + 8436$	८२७०	
५	$8637 + 7861 + 7168$	१००८९	
६	$6733 + 7349 + 6447$	१९९३	
७	$9842 + 8977 + 6079$	३०२८	
८	$8839 + 9108 + 6647$	११०४४	
९	$8403 + 9979 + 6309$	२४०४	
१०	$8403 + 9108 + 6309$	८५१८	
११	$8297 + 6228 + 7279$	१०३७३	
१२	$6132 + 7928 + 7704$	६५७९	

अँकर कंडिशन नसणारी स्कोरिंग शीट

एसआर. क्र.	समीकरण	P'S प्रतिसाद
१	६१३०+६८६९+६२६८	
२	६६९२+४९४८+४७५१	
३	७२७४+५३१०+६६८५	
४	४९९६+६१२०+५४२८	
५	४१७४+६७१३+४१९०	
६	६५६३+५५१५+६२०८	
७	६७४३+४७९७+५९६७	
८	४४६७+६३९२+७३०३	
९	५८००+७०१६+७७९६	
१०	५९६०+७८२३+४२१०	
११	७६१०+७०९५+७१८८	
१२	६२५३+६७४३+६५०१	

४.४ प्रदत्त विश्लेषण (ANALYSIS OF DATA)

वैयक्तिक डेटा:

तक्ता १

सरासरी अंदाज कमी	
अँकर कंडिशन हाय	
अँकर कंडिशन ना अँकर	
कंडिशन	

तक्ता २: ३ परिस्थितींमधील सरासरी अंदाजांवर पीएस (किमान २०) चा गट डेटा.

सहभागी	कमी अँकर परिस्थिती	उच्च अँकर परिस्थिती	अँकर नाही परिस्थिती
पी१			
पी२			
पी३			
पी४			
पी५			
पी६			
पी७			
पी८...			
पी९०			
मीन			
एसडी			

१. कमी अँकर स्थितीत दिलेल्या प्रतिसादांचा अर्थ.
२. उच्च अँकर स्थितीत दिलेल्या प्रतिसादांचा अर्थ.
३. कोणत्याही अँकर स्थितीत दिलेल्या प्रतिसादांचा अर्थ.
४. तीन गटांच्या मध्यांची तुलना.

४.५ चर्चा (DISCUSSION)

वैयक्तिक डेटा चर्चा:

१. तीन अटींमधील सहभागीच्या कामगिरीतील फरकाची चर्चा करा
म्हणजे, कमी अँकर कंडिशन, हाय अँकर कंडिशन आणि अँकर कंडिशन नाही.
२. डेटा ओळीत आहे की गृहितकाच्या विरुद्ध आहे हे स्पष्ट करा.
३. अनुषंगिक निरीक्षणे: दिलेली उत्तरे मोठी/लहान होती का, गैर-मौखिक निरीक्षणे.
४. PTQ चा समावेश करा: जर असेल तर धोरण वापरले.
५. गोंधळात टाकणारे घटक असल्यास.

गट डेटा चर्चा:

१. तक्ता २ आणि आकृती २ चा संदर्भ घेऊन अंदाजांसाठी प्राप्त झालेल्या परिणामांचे वर्णन करतात.
२. योग्य अनुमानित आकडेवारी वापरली, का?
३. परिणाम सांख्यिकीयदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण होते का? गृहीतके समर्थित होते? पूर्व संशोधन आणि सैद्धांतिक दृष्टीकोन संदर्भात स्पष्ट करा.
४. गोंधळाचे स्रोत, मर्यादा, सुधारणेसाठी सूचना.

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical applications):

१. ग्राहक मानसशास्त्र संशोधन: याचा फायदा ग्राहकांना विक्रेत्यांद्वारे वापरल्या जाणाऱ्या युक्त्या समजून घेण्यास होईल. हे विक्रेत्यांना ते कसे लाभ घेऊ शकतात आणि डिझाइन/किंमत/स्टोअर लेआउटचे निर्णय कसे घेऊ शकतात हे समजण्यास मदत करेल.
२. सामाजिक मानसशास्त्र संशोधन: हे केवळ संबंधितच नाही तर अप्रासंगिक माहितीचे प्राइमिंग समजून घेण्यात मदत करेल जी मानवांना त्यांच्या सामाजिक वातावरणातून प्राप्त होते.

४.६ संदर्भ

१. Blane knship, K. L., Wegener, D. T., Petty, R. E., Detweiler-Bedell, B., & Macy, C. L. (2008). Elaboration and consequences of anchored estimates: An attitudinal perspective on numerical anchoring. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 1465–1476.
२. Chapman, G. B., & Johnson, E. J. (1999). Anchoring, activation, and the construction of values. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 79, 115–153
३. denHeyer, K., & Briand, K. (1986) Priming single digit numbers: Automatic spreading activation dissipates as a function of semantic distance. *American Journal of Psychology*, 99, 315–339.
४. Epley, N., & Gilovich, T. (2001). Putting adjustment back in the anchoring and adjustment heuristic: Differential processing of self-generated and experimenter- provided anchors. *Psychological Science*, 12, 391–396.
५. Epley, N., & Gilovich, T. (2005). When effortful thinking influences judgmental anchoring: Differential effects of forewarning and incentives on self-generated and externally- provided anchors. *Journal of Behavioral Decision Making*, 18, 199–212.
६. Jacowitz, K. E., & Kahneman, D. (1995). Measures of anchoring in estimation tasks. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 21, 1161–1167
७. Mussweiler, T., & Strack, F. (1999). Hypothesis-consistent testing and semantic priming in the anchoring paradigm: A selective accessibility model. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 136–164
८. Mussweiler, T., & Strack, F. (2000). The use of category and exemplar knowledge in the solution of anchoring tasks. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 1038–1052
९. Oppenheimer, D. M., LeBoeuf, R. A., & Brewer, N. T. (2008). Anchors aweigh: A demonstration of cross-modality anchoring and magnitude priming. *Cognition*, 106, 13–26.

१०. Smith A.R., Windschitl P.D., (2011). Biased Calculations: Numeric Anchors Influence Answers To Math Equations. *Judgment and Decision Making*, Vol. 6, No. 1. 139–146.
११. Strack, F., & Mussweiler, T. (1997). Explaining the enigmatic anchoring effect: Mechanisms of selective accessibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 437–446.
१२. Wong, K. F. E., & Kwong, J. Y. Y. (2000). Is 7300 m equal to 7.3 km? Same semantics but different anchoring effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82, 314–333.

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग

प्रयोग क्र. २ - पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून सम- उच्चारणार्थी शब्द आणि समानार्थी शब्द

घटक रचना

- ५.० उद्दिष्ट
- ५.१ परिचय
- ५.२ परिवर्तकांची कार्यात्मक व्याख्या
- ५.३ पद्धत
- ५.४ प्रदत्त/माहिती विश्लेषण
- ५.५ चर्चा
- ५.६ प्रश्न
- ५.७ संदर्भ

५.० उद्देश

- मानसशास्त्रातील प्रयोग कसे करावे हे समजून घेण्यासाठी

५.१ परिचय

स्मृती आणि शिक्षण या अविभाज्य बोधनिक प्रक्रिया आहेत. त्यानंतरच्या स्टोरेज आणि पुनर्प्राप्ती प्रक्रियेमध्ये शिकण्याची भूमिका दर्शविणारे शिक्षण आणि स्मरणशक्तीच्या क्षेत्रात विस्तृत संशोधन केले गेले आहे. थॉमसन आणि टुल्व्हिंग (१९७०) यांनी प्रभावी पुनर्प्राप्ती संकेतांच्या स्वरूपासंबंधी दोन गृहितकांमध्ये फरक केला आहे: एन्कोडिंग विशिष्टता गृहितक आणि सहयोगी सातत्य गृहितक. त्यांनी ही कल्पना मांडली की शिकण्याच्या प्रक्रियेच्या संदर्भाचा शिकण्यावर मोठा परिणाम होणार आहे. त्यांनी क्यूचा प्रभाव नाकारला, आणि त्यांनी आग्रह धरला की संदर्भाचा उत्कृष्ट परिणाम होईल. एन्कोडिंग स्पेसिफिकिटी संकल्पनेच्या विरुद्ध सहयोगी सातत्य ही कल्पना आहे.

सहयोगी सातत्य गृहीतकेनुसार, जर दोन शब्दांमध्ये एक मजबूत पूर्व-प्रायोगिक संबंध अस्तित्वात असेल, तर एक शब्द दुसऱ्यासाठी प्रभावी पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून काम करू शकतो आणि त्याउलट. हे फक्त एखाद्याच्या आधीच्या संबंधांमुळे होऊ शकते, आणि हे एन्कोडिंग टप्प्याकडे दुर्लक्ष करून आहे. मागील संशोधनाने असे सूचित केले आहे की रिकॉलमध्ये शोध आणि ओळख यांचा समावेश आहे. पुनर्प्राप्ती संकेत दीर्घकालीन मेमरीमध्ये शोध सुरू करतात आणि पुनर्प्राप्त केलेल्या वस्तूंवर ओळख तपासल्या जातात; ओळख

चाचणी उत्तीर्ण होणारे आयटम स्पष्ट प्रतिसाद म्हणून तयार केले जातात. संशोधन असे दर्शविते की शब्द दीर्घकालीन मेमरी सूचीमध्ये किंवा एककांच्या संग्रहामध्ये संग्रहित केले जातात जे त्यांचे अर्थ, ध्वनी आणि इतर गुणधर्म निर्दिष्ट करतात. पुनर्प्राप्ती संकेत यापैकी एक किंवा अधिक गुणधर्मांवर आधारित शोध सुरू करण्यास अनुमती देतात. दिलेल्या क्यू द्वारे निर्दिष्ट केलेल्या वस्तूंना शोध संच म्हटले जाऊ शकते (शिफ्रिन, १९७०). अशा प्रकारे, जेव्हा क्यू सादर केला जातो आणि दीर्घकालीन स्मृती तिची शोध प्रक्रिया सुरू करते, तेव्हा ती क्यूशी संबंधित शब्द शोधते. जर क्यू त्याच्या अर्थ किंवा ध्वनी किंवा इतर कोणत्याही गुणधर्मांसंबंधी लक्षात ठेवण्याजोग्या शब्दासारखा असेल तर तो शोध प्रक्रियेस मदत करेल.

म्हणून, क्यू आणि लक्षात ठेवण्याजोगा शब्द यांच्यातील समानता जितकी जास्त असेल तितकी शोध प्रक्रिया सुलभ होईल. फक्त एकच आवश्यकता आहे की एकतर लक्षात ठेवण्याजोगा शब्द आणि तीक्ष्णता यांच्यात काही पूर्वीचे संबंध स्थापित केले जावे किंवा सहभागीने स्टोरेज दरम्यान काही प्रक्रियेद्वारे असा संबंध प्रस्थापित केला असेल. येथे क्यू विशिष्टतेची भूमिका येते. क्यूची परिणामकारकता जितकी जास्त असेल तितका लक्षात ठेवला जाणारा शब्द आठवणे चांगले होईल.

अशा प्रकारे, आमच्या प्रयोगात, आम्ही शोध सेटची विशिष्टता समजून घेण्याचा आणि अचूकता लक्षात घेण्याचा प्रयत्न करतो. शोध संच हा शब्द/माहितीचा संपूर्ण संग्रह आहे जो विशिष्ट श्रेणीशी संबंधित आमच्या दीर्घकालीन स्मृतीमध्ये असतो. म्हणून, उदाहरणार्थ, जर एखाद्या सहभागीला कार हा शब्द दाखवला असेल, तर त्यांच्याकडे कार या शब्दाशी संबंधित इतर अनेक शब्द असतील आणि ते सर्व कार या शब्दाच्या शोध संचाचा भाग असतील. मागील संशोधनातील समज असा आहे की शोध संच जितका मोठा असेल तितका शोध पूर्ण होण्यास जास्त वेळ लागेल. तथापि, संकेत प्रक्रियेस मदत करू शकतात कारण ते शोध प्रक्रियेस मदत करू शकतात.

शिफ्रिन (१९७०) यांनी स्मृती कार्यासाठी सातत्य ओळखले आहे. सातत्यच्या सर्वात सोप्या शेवटी ओळखण्याचे कार्य आहे, जेथे सहभागीने त्यांना पूर्वी दाखवलेला शब्द ओळखणे आवश्यक आहे. या टप्प्यात, त्यांच्याकडे सर्वाधिक माहिती असते. सातत्यच्या दुसऱ्या टोकाला, विनामूल्य रिकॉल आहे, जेथे सहभागींना कोणतीही माहिती दिली जात नाही. या दोन टोकांच्या दरम्यान क्यूड रिकॉल टास्क आहे, जिथे काही क्यू प्रदान केले जातात जे सहभागीसाठी शोध प्रक्रियेस मदत करू शकतात.

आमच्या प्रयोगात, आम्ही सहभागींच्या तीन गटांपैकी प्रत्येकाला समरूपी संकेत (समरूप शब्द असे शब्द आहेत जे एकमेकांसारखे वाटतात परंतु त्यांचे अर्थ भिन्न असू शकतात), समानार्थी (समानार्थी शब्द म्हणजे समान अर्थ असलेले शब्द) संकेत आणि मुक्त आठवण अनुक्रमे कार्य. शोध प्रक्रिया लक्षात घेता, आम्ही अपेक्षा करतो की सर्वोत्कृष्ट कामगिरी समानार्थी शब्द संकेत स्थितीसाठी असेल आणि सर्वात खराब कामगिरी विनामूल्य रिकॉल टास्कसाठी असेल. याचे कारण असे की क्यूड रिकॉल टास्कमध्ये पुनर्प्राप्ती संकेतांच्या उपस्थितीमुळे शोध संच सहजपणे शोधला जाईल, तर विनामूल्य रिकॉल टास्कमध्ये, शोध सेटमध्ये शोध प्रक्रियेस मदत करण्यासाठी किमान माहिती असते. समानार्थी शब्द संकेत आठवणे कार्यासाठी, समानार्थीशब्दजोडी मधील एक सदस्य दुसऱ्यासाठी प्रभावी पुनर्प्राप्ती

असेल जेव्हा क्यूच्या ध्वनिक गुणधर्मांसह शोध निर्देशित केला जातो. याचे कारण असे आहे की संबंधित गुणधर्मांमधील ओव्हरलॅप म्हणजे, ध्वनी गुणधर्म खूप जास्त आहेत. शोध प्रक्रिया तुलनेने सोपी होईल. क्यूड रिकॉल टास्क या समानार्थी शब्दासाठी, शोध प्रक्रिया अर्थावर आधारित असेल, म्हणजे, सिमेंटिक गुणधर्मावर. एका शब्दाला अनेक समानार्थी शब्द असू शकतात, म्हणून शोध प्रक्रिया समानार्थी क्यूड रिकॉल टास्कच्या तुलनेत कमी सोपी असू शकते. समानार्थी शब्द समानार्थी शब्दांपेक्षा पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून कमी प्रभावी असावेत कारण समानार्थी शब्दांच्या सिमेंटिक गुणधर्मांमधील ओव्हरलॅप परिपूर्ण पेक्षा कमी आहे. एकतर पुनर्प्राप्ती दरम्यान किंवा सामान्यतः ओळखण्याच्या टप्प्यांदरम्यान परत कॉलमधील समानता असू शकते. पुनर्प्राप्ती दरम्यान, सहभागी त्यांच्यासाठी उपलब्ध पुनर्प्राप्ती संकेतांशी अत्यंत समान गुणधर्म असलेल्या आयटमसाठी शोध मर्यादित करू शकतात; म्हणून, लक्षात ठेवण्याजोगे शब्द जे पुनर्प्राप्ती संकेतांशी कमी समान आहेत ते अजिबात पुनर्प्राप्त केले जाऊ शकत नाहीत. (बाहरिक, १९६९, १९७०). कारण समानार्थी शब्दांसाठी शोध संच मोठ्या प्रमाणात सहभागींना भेदभाव करणे कठीण वाटू शकते जे त्यांचे एकूण रिकॉल कार्यप्रदर्शन कमी करू शकतात.

समस्या (Problem): पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून समानार्थी शब्द आणि समानार्थी शब्दांच्या प्रभावाचा अभ्यास करणे.

पर्यायी अभ्युपगम (Alternative Hypothesis) : तीन गटांसाठी सरासरी रिकॉल स्कोअरमध्ये फरक असेल जेथे समानार्थी संकेतांच्या स्थितीसाठी सरासरी रिकॉल सर्वात जास्त असेल आणि त्यानंतर समानार्थी संकेतांची स्थिती असेल आणि फ्री रिकॉल स्थितीसाठी सर्वात कमी असेल.

शून्य अभ्युपगम (Null Hypothesis): तीन गटांच्या सरासरी रिकॉल स्कोअरमध्ये कोणताही फरक नसावा, म्हणजे, समानार्थी संकेतांची स्थिती, समानार्थी संकेतांची स्थिती आणि विनामूल्य रिकॉल.

५.२ परिवर्तकांची कार्यात्मक व्याख्या (OPERATIONAL DEFINITION OF VARIABLES)

स्वतंत्र परिवर्तक (Independent Variable - IV): टास्क दरम्यान दिलेले संकेत तीन प्रकारचे होते:

अशा प्रकारे, IV चे तीन स्तर आहेत:

- स्तर १: समानार्थी संकेतांची स्थिती (समरूप शब्द समान ध्वनी असलेले शब्द आहेत परंतु भिन्न अर्थ उदा, चिन्ह-चिन्ह/केस-हरे)
- स्तर २: समानार्थी संकेत स्थिती (समान अर्थ असलेले शब्द उदा. मदत/मदत/सहाय्य)
- स्तर ३: विनामूल्य रिकॉल अट (सहभागींना कोणतेही संकेत दिले गेले नाहीत)

अवलंबी परिवर्तक (Dependent Variable - DV): तीन अटींसाठी म्हणजे, समानार्थी संकेत कंडिशन, समानार्थी संकेत कंडिशन आणि फ्री रिकॉल कंडिशनसाठी सरासरी रिकॉल स्कोअर.

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग
प्रयोग क्र. २ - पुनर्प्राप्ती
संकेत म्हणून सम-
उच्चारणार्थी शब्द आणि
समानार्थी शब्द

नियंत्रणे (Controls):

१. सर्व सहभागी ४५ समानार्थी शब्दांच्या यादीचा अभ्यास करतील.
२. होमोफोन्स आणि मोग्राफ: अमेरिकन डिक्शनरी (हॉब्स., जेबी, २००६) मधून समानार्थी शब्द निवडले गेले होते जसे की इंटरलिस्ट अकौस्टिक आणि सिमेंटिक समानता कमी असल्याचे मानले गेले. प्रत्येक जोडीतील एक सदस्य लक्षात ठेवण्याजोगा शब्द म्हणून निवडला गेला आणि दुसरा त्याचे समरूप म्हणून वापरला गेला.
३. समानार्थी संकेत आणि समानार्थी संकेतांमधील विचलित करणारे आयटम लांबी आणि वारंवारतेमध्ये लक्षात ठेवल्या जाणाऱ्या शब्दांशी जवळजवळ जुळले होते.
४. क्यूड रिकॉल प्रयोगात, सहभागींना रिकॉलच्या वेळी पुनर्प्राप्ती संकेतांची यादी दिली जाईल आणि त्यांना सांगितले जाईल की ते त्यांना लक्षात ठेवायचे शब्द लक्षात ठेवण्यास मदत करू शकतात किंवा करू शकत नाहीत.
५. विचलित करणारे शब्द ढोबळमानाने जुळले.
६. सहभागींना प्रथम एका कागदावर ४५ शब्दांची यादी दाखवण्यात आली आणि त्यांना दिलेल्या यादीचा अभ्यास करण्यास सांगितले.
७. शब्दांच्या सूचीचा अभ्यास करण्यासाठी सहभागींना ५ मिनिटे देण्यात आली.
८. सहभागींना शब्द आठवण्यासाठी १० मिनिटे देण्यात आली.

५.३ पद्धत (METHOD)

सहभागी (Participant):

सहभागींची आढाक्षरे	वय	लिंग

गट डेटा (Group data)

सहभागींची संख्या: N =

उपकरणे/साहित्य (Apparatus/materials):

१. शब्दांची यादी
२. संकेतांसह आठवण्यासाठी शब्दांची यादी
३. फ्री रिकॉल अटीसाठी कागदाची कोरी शीट

४. स्टॉप-वॉच
५. स्कोअरिंग शीट
६. पडदा
७. स्टेशनरी

रचना (Design)

या प्रयोगाचे डिझाईन हे यादृच्छिक गटाचे उपाय डिझाईन आहे ज्यामध्ये तीन स्तरांसह एक स्वतंत्र व्हेरिएबल आहे जसे की, समानार्थी संकेतांची स्थिती, समानार्थी संकेतांची स्थिती आणि फ्री रिकॉल.

कार्यपद्धती (Procedure)

सहभागींना प्रथम एका कागदावर ४५ शब्दांची यादी दाखवण्यात आली आणि त्यांना दिलेल्या यादीचा अभ्यास करण्यास सांगितले. त्यांना शब्दांच्या यादीचा अभ्यास करण्यासाठी ५ मिनिटे देण्यात आली, त्यानंतर शब्द असलेली शीट काढून घेण्यात आली. यानंतर त्यांच्या संबंधित रिकॉल कार्ये झाली. पहिल्या आणि दुसऱ्या गटाला क्यूड रिकॉल टास्क देण्यात आले होते जेथे रिकॉलच्या वेळी त्यांना पुनर्प्राप्ती संकेतांची यादी प्रदान केली गेली होती आणि सांगितले होते की ते त्याला लक्षात ठेवायचे शब्द लक्षात ठेवण्यास मदत करू शकतात किंवा करू शकत नाहीत. सहभागींना सांगण्यात आले होते की त्यांना शक्य तितके शब्द आठवण्यासाठी १० मिनिटे आहेत. तिसऱ्या गटात एक विनामूल्य रिकॉल स्थिती होती जिथे कोणतेही पुनर्प्राप्ती संकेत दिले गेले नाहीत. त्यांना फक्त १० मिनिटांत शक्य तितके शब्द आठवण्यास सांगितले.

सूचना (Instructions)

“हा भाषेवरचा एक साधा प्रयोग आहे. त्यानंतरच्या रिकॉल टास्कसाठी तुम्ही अभ्यास करणे आवश्यक असलेल्या शब्दांची यादी आम्ही तुम्हाला प्रथम दाखवून सुरुवात करू. शब्दांच्या यादीचा अभ्यास करण्यासाठी तुम्हाला ५ मिनिटे दिली जातील.”

स्तर १ – समानार्थी संकेत आठवतात – “तुम्हाला आता कागदाची एक शीट दिली जाईल ज्यात शब्दांची यादी असेल ज्यामध्ये रिक्त जागा असतील. तुमचे कार्य दिलेल्या शब्दासारखे वाटत असलेल्या शब्दाने रिक्त जागा भरणे आहे. हे कार्य पूर्ण करण्यासाठी तुमच्याकडे १० मिनिटे आहेत.”

स्तर २ - समानार्थी संकेत आठवतात - “तुम्हाला आता कागदाची एक शीट दिली जाईल ज्यात शब्दांची यादी असेल ज्यामध्ये रिक्त जागा असतील. तुमचे कार्य दिलेले शब्द सारखा अर्थ असलेल्या शब्दाने रिक्त जागा भरणे आहे. हे कार्य पूर्ण करण्यासाठी तुमच्याकडे १० मिनिटे आहेत.”

स्तर ३ – मुक्त रिकॉल – “तुम्हाला आता एक कोरा कागद दिला जाईल. तुमचे कार्य हे आहे की तुम्ही पहिल्या टप्प्यात शिकलेल्या शब्दांपैकी शक्य तितक्या शब्दांची यादी करणे. हे कार्य पूर्ण करण्यासाठी तुमच्याकडे १० मिनिटे आहेत.”

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग
प्रयोग क्र. २ - पुनर्प्राप्ती
संकेत म्हणून सम-
उच्चारणार्थी शब्द आणि
समानार्थी शब्द

कार्यपश्चात प्रश्न (Post Task Questions)

१. या प्रयोगाचा उद्देश काय होता असे तुम्हाला वाटते?
२. तुम्हाला सादर केलेल्या कार्यामध्ये तुम्हाला काही फरक दिसला का?
३. फेज १ मध्ये तुम्हाला सादर केलेल्या शब्दांचा अभ्यास करताना तुम्ही कोणतेही तंत्र वापरले आहे का? जर होय, तर कृपया सविस्तर सांगा.
४. फेज २ मध्ये तुम्हाला सादर केलेल्या शब्दांचा अभ्यास करताना तुम्ही कोणतेही तंत्र वापरले आहे का? जर होय, तर कृपया सविस्तर सांगा.
५. प्रयोगाबद्दल तुमच्या काही टिप्पण्या किंवा प्रश्न आहेत का?

संक्षिप्त स्पष्टीकरण (Debriefing)

सहभागींना प्रदान केलेल्या पुनर्प्राप्ती संकेतांच्या प्रकारांवर आणि त्यांच्या स्मरणावर त्यांचा प्रभाव यावर आधारित हा एक साधा प्रयोग होता. तुम्हाला फेज १ मध्ये ४५ शब्दांचा सामना करावा लागला आणि फेज २ मधील ते शब्द आठवण्यास सांगितले गेले. प्रयोगात फेज २ कार्याच्या तीन भिन्न भिन्नता होत्या. तुम्हाला _____ सादर केले गेले होते आणि उर्वरित दोन सहभागींना _____ (पी १/२/३/४ नुसार रिक्त जागा भरा) समोर येईल. फेज २ टास्कच्या तीन भिन्नता होत्या: १. समलिंगी शब्द (ज्या शब्दांमध्ये ए. समान ध्वनी परंतु भिन्न अर्थ) कार्य लक्षात ठेवण्याचे संकेत २. समानार्थी (समान अर्थ असलेले शब्द) कार्य लक्षात ठेवण्याचे संकेत ३. मोफत रिकॉल टास्क. आम्ही अपेक्षा करतो की समानार्थी संख्येच्या कंडिशनमध्ये सर्वाधिक शब्द रिकॉल करण्यात येतील आणि त्यानंतर समानार्थी संख्येच्या कंडिशनमध्ये सर्वात कमी संख्या रिकॉल करण्यात येतील आणि कमीत कमी संख्या फ्री रिकॉल कंडिशनमध्ये रिकॉल करण्यात येतील. हे क्यू विशिष्टता नावाच्या घटनेमुळे आहे. ही घटना सांगते की ज्या प्रकारचे संकेत दिले जातात ते स्मरणशक्तीला मदत करेल. क्यू जितका प्रभावी असेल तितके चांगले आठवते. प्रदान केलेल्या संकेतांची प्रभावीता कार्यक्षमता वाढवते. फ्री रिकॉल कंडिशनच्या तुलनेत समानार्थी आणि समानार्थी संकेतांची स्थिती सोपी आहे जी अधिक कठीण आहे कारण कोणतेही संकेत दिलेले नाहीत.

या अभ्यासाचे व्यावहारिक परिणाम कोणत्याही प्रकारच्या मेमरी डिसफंक्शनच्या रुग्णांवर असू शकतात. आम्ही हे सुनिश्चित करू शकतो की आम्ही या रुग्णांना त्यांच्या स्मरणशक्तीला मदत करण्यासाठी प्रभावी संकेत प्रदान करतो. साहित्य शिकत असताना ते शैक्षणिकांमध्ये देखील मदत करू शकते. विद्यार्थी त्यांचा अभ्यास करण्यासाठी आणि त्यांची सामग्री अधिक चांगल्या प्रकारे लक्षात ठेवण्यासाठी प्रभावी संकेतांसह क्यू कार्ड बनवण्यासाठी याचा वापर करू शकतात.

समाधान पत्रक (Solution sheet):

क्र.	टप्पा १ शब्द	होमनोम क्यू	समानार्थी संकेत
१	कमकुवत	आठवडा	नाजूक
२	सूर्य	मुलगा	दिवसाचा प्रकाश
३	पहा	समुद्र	दृश्य
४	विमान	साधा	अगदी
५	भेटणे	मांस	परिचित
६	ससा	केस	ससा
७	परी	फेरी	एल्फ
८	गोड	सुट	साखर
९	डोळ्यात भरणारा	शेख	तरतरीत
१०	परवानगी	मोट्याने	परवानगी आहे
११	पद्धत	जागा	मार्ग
१२	फूट	मच्छीमार	क्रॅक
१३	ओरडणे	वाढले	घरघर
१४	पवित्र	संपूणपणे	दैवी
१५	माहित	नाही	जाणीव
१६	मेल	पुरुष	पत्र
१७	बरोबर	लिहा	चांगले
१८	देखावा	पाहिले	प्रदर्शन
१९	वेदी	बदल	मंदिर
२०	अन्नधान्य	मालिका	धान्य
२१	डोई	पीठ	बनी
२२	पळून जाणे	पिसू	उडणे
२३	महान	शेगडी	मोठा
२४	छिद्र	संपूर्ण	क्रॅक
२५	रात्री	शूरवीर	निशाचर
२६	कर्ज	एकटा	क्रेडिट
२७	मोलकरीण	केले	नोकर
२८	पेडल	पेडल	ढकलणे
२९	भूमिका	रोल	कृती
३०	उडणे	घसा	उदय
३१	शेपूट	कथा	मागील
३२	बदलते	खूप	भिन्न
३३	रडणे	देवमासा	रडणे

क्र.	टप्पा १ शब्द	होमनोम क्यू	समानार्थी संकेत
३४	कचरा	कंबर	क्षय
३५	हवामान	की नाही	हवामान
३६	लाकूड	होईल	लाकूड
३७	एकमेव	आत्मा	एकटा
३८	काहीही नाही	नन	शून्य
३९	मालीश करणे	गुडघा	घासणे
४०	टाच	बरे करणे	आज्ञा पाळणे
४१	फूल	पीठ	बहर
४३	दुहेरी	द्वंद्वयुद्ध	दुप्पट
४३	खंडित	ब्रेक	क्रॅक
४४	उडवले	निळा	प्रवाह
४५	खाल्ले	आठ	चावणे

५.४ प्रदत्त विश्लेषण (ANALYSIS OF DATA)

वैयक्तिक डेटा:

तक्ता १:

पी १: नाही. समानार्थी संकेत रिकॉल टास्कवर अचूकपणे नोंदवलेले शब्द	पी २: नाही. समानार्थी संकेत रिकॉल टास्कवर अचूकपणे नोंदवलेले शब्द	पी ३: नाही. फ्री रिकॉल टास्कवर अचूकपणे नोंदवलेले शब्द

आकृती १:

"योग्य आलेख घाला"

गट डेटा:

तक्ता २:

समानार्थी संकेतांमध्ये आठवलेले मीन शब्द रिकॉल कंडिशनमध्ये.	समानार्थी संकेत रिकॉल कंडिशनमध्ये रिकॉल केलेले मीन शब्द.	फ्री रिकॉल कंडिशनमध्ये रिकॉल केलेले मीन शब्द.

५.५ चर्चा (DISCUSSION)

वैयक्तिक डेटा चर्चा:

१. सहभागींच्या त्यांच्या संबंधित कार्यामधील कामगिरीची चर्चा करा: समानार्थी संकेत रिकॉल, समानार्थी संकेत रिकॉल, फ्री रिकॉल. सर्व चार सहभागींच्या डेटाची तुलना करण्यासाठी आणि स्पष्ट करण्यासाठी तक्ता १ आणि आकृती वापरा.
२. डेटा रेषेत आहे की गृहितकाच्या विरुद्ध आहे हे स्पष्ट करा.
३. अनुषंगिक निरीक्षणे: दिलेली उत्तरे मोठी/लहान होती का, गैर-मौखिक निरीक्षणे.
४. PTQ चा समावेश करा: जर असेल तर रणनीती वापरली.
५. गोंधळात टाकणारे घटक असल्यास.

गट डेटा चर्चा:

१. तक्ता २ चा संदर्भ घेऊन अंदाजांसाठी प्राप्त झालेल्या परिणामांचे वर्णन करा.
२. योग्य अनुमानित आकडेवारी वापरली, का?
३. परिणाम सांख्यिकीयदृष्ट्या महत्त्वपूर्ण होते का? गृहीतके समर्थित होते? पूर्व संशोधन आणि सैद्धांतिक दृष्टीकोन संदर्भात स्पष्ट करा.
४. गोंधळाचे स्रोत, मर्यादा, सुधारणेसाठी सूचना.

व्यावहारिक अनुप्रयोग (Practical applications):

१. स्मरणशक्तीची कमतरता असलेल्या रुग्णांना मदत: स्मरणशक्तीची कमतरता असलेल्या लोकांची काळजी घेणारे रुग्णांना प्रभावी संकेत देऊ शकतात जेणेकरून त्यांची स्मरणशक्ती कमी होण्यास मदत होईल.
२. विद्यार्थी: विद्यार्थी त्यांच्या शिकण्यात मदत करण्यासाठी क्यू विशिष्टतेची संकल्पना वापरू शकतात.

५.६ प्रश्न

१. समानार्थी शब्द आणि समानार्थी प्रयोगासाठी संभाव्य गोंधळात टाकणारे चल कोणते आहेत? (इंग्लिश भाषेतील प्रवीणता, अस्पष्ट सूचना, स्मरणशक्ती बिघडणे, शब्द उच्चारण्याच्या पद्धतीत फरक इ.)
२. सहयोगी सातत्य गृहीतक काय आहे?
३. एन्कोडिंग विशिष्टता गृहीतक काय आहे?
४. शोध सेट विशिष्टता काय आहे?

५. शिफ्रीनने ओळखलेल्या मेमरी टास्कचे सातत्य स्पष्ट करा .
६. प्रयोगात लागू केलेल्या नियंत्रणांचे वर्णन करा.
७. या प्रयोगाचे व्यावहारिक परिणाम स्पष्ट करा.
८. प्रयोगाचे स्वतंत्र/आश्रित चल सांगा.
९. या प्रयोगाच्या गट डेटाचे विश्लेषण करण्यासाठी कोणती अनुमानात्मक सांख्यिकीय पद्धत वापरावी आणि का?
१०. पर्यायी/शून्य गृहीतक सांगा.

बोधनिक प्रक्रियेतील प्रयोग
प्रयोग क्र. २ - पुनर्प्राप्ती
संकेत म्हणून सम-
उच्चारणार्थी शब्द आणि
समानार्थी शब्द

५.७ संदर्भ

१. Bahrick, H. P. Measurement of memory by prompted recall. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 79, 213-219
२. *Homophones and Homographs: An American Dictionary*, 4th ed. (4th ed.). (2014). McFarland.
३. Kintsch, W., & Hogan, R. M. Is specific encoding a prerequisite for the effectiveness of a recall cue? (*Tech. Rep. CLIPR-4*) Boulder: University of Colorado, 1971.
४. Light, L. L. (1972). Homonyms and synonyms as retrieval cues. *Journal of Experimental Psychology*, 96(2), 255–262. <https://doi.org/10.1037/h0033654>
५. Thomson, D. M., & Tulving, E. Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal of Experimental Psychology*, 1970, 86, 255-262.

मानसशास्त्रीय चाचणी

कॅटेल यांची संस्कृती-निरपेक्ष बुद्धिमत्ता चाचणी

घटक रचना

- ६.० उद्दिष्टे
- ६.१ परिचय
 - ६.१.१ बुद्धिमत्तेचे सिद्धांत
- ६.२ पद्धत
- ६.३ माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण
- ६.४ व्याख्या
- ६.५ प्रश्न
- ६.६ संदर्भ

६.० उद्दिष्टे

- बुद्धिमत्ता चाचणीची व्याप्ती समजणे.
- कॅटेल यांच्या संस्कृती निष्पक्ष/निरपेक्ष बुद्धिमत्ता चाचणीचे व्यवस्थापन, प्राप्तांक आणि अर्थ लावणे.
- कॅटेल यांच्या संस्कृती निष्पक्ष/निरपेक्ष बुद्धिमत्ता चाचणीद्वारे चाचणीचे प्राप्तांक आणि निष्कर्ष मिळवणे .

६.१ प्रस्तावना: कॅटेल यांच्या संस्कृती निरपेक्ष बुद्धिमत्ता चाचणीचे

प्रशासन, प्राप्तांक आणि व्याख्या (INTRODUCTION:

**ADMINISTRATION, SCORING AND INTERPRETATION
OF CATTELL'S CULTURE FAIR INTELLIGENCE
TEST)**

बुद्धिमत्ता ही विशिष्ट अनुभवातून, ज्ञान मिळवण्याची क्षमता आहे. त्याचप्रमाणे नवीन परिस्थितीशी जुळवून घेण्यासाठी किंवा समस्या सोडविण्यासाठी उपलब्ध माहितीचा प्रभावीपणे वापर करण्याची क्षमता आहे. डेव्हिड वेस्लर यांनी बुद्धिमत्तेची व्याख्या पुढीलप्रमाणे केली आहे. “व्यक्तीची हेतूपुरस्सर कृती करण्याची, तर्कशुद्ध विचार करण्याची आणि आपल्या वातावरणाशी परिणामकारकरीत्या व्यवहार करण्याची एकूण किंवा समग्र क्षमता म्हणजे बुद्धिमत्ता होय.

६.१.१ बुद्धिमत्तेचे सिद्धांत (Theories of Intelligence)

मानसशास्त्रीय चाचणी
कॅटेल यांची संस्कृती-निरपेक्ष
बुद्धिमत्ता चाचणी

बुद्धिमत्ता सिद्धांताद्वारे व्यापकपणे घटक सिद्धांत आणि माहितीवर प्रक्रिया करण्याचा दृष्टिकोन या घटकांमध्ये वर्गीकरण केले जाते.

स्पीअरमन (१९०४) यांनी घटक विश्लेषणाच्या सांख्यिकीय तंत्राच्या मदतीने आणि विविध चाचण्यांद्वारे उत्तम प्राप्तीक मिळवण्यासाठी सामान्य घटक ओळखले. हे घटक त्यांनी "सामान्य घटक" किंवा 'G' असे लेबल लावले आहे, जे बुद्धिमत्तेची आवश्यकता असलेल्या सर्व कार्यांवर कार्यक्षमतेवर अवलंबून असते. दुसरा घटक विशेषतः प्रत्येक विशिष्ट चाचणीशी संबंधित आहे ज्याला घटक किंवा विशिष्ट घटक म्हणून संबोधले जाते.

एल.एल. थर्ट्स्टनने सामान्य बुद्धिमत्तेची संकल्पना नाकारून त्यांनी बुद्धिमत्तेचे , शाब्दिक आकलन, शब्द प्रवाहीपणा, संख्या, अवकाशीय दृश्यात्मकता, इंडक्टिव्ह रिझनिंग आणि स्मृती अशा सात प्राथमिक क्षमता ओळखल्या.

J.P. Guilford (1988). (१९८८) यांनी बुद्धीच्या प्रतिकृतीची एक गुंतागुंतीची रचना प्रस्तावित केली आहे. यामध्ये त्यांच्या मते बुद्धीला प्रक्रिया, साधन आणि निष्पत्ती या तीन मिती आहेत. रेमंड कॅटेल यांनी बुद्धिमत्तेचे दोन प्रकारामध्ये वर्गीकरण केले. यामध्ये तरल बुद्धिमत्ता (GF) ही अमूर्त आणि तार्किक विचार करण्याच्या प्रक्रियेवर आधारित आहे. या बुद्धिमत्तेसाठी कोणत्याही पूर्वज्ञानाची आवश्यकता नसते. या प्रकारे बुद्धिमत्तेच्या या प्रकारामध्ये अमूर्तपणे विचार करण्याची आणि तर्क करण्याची क्षमता आणि त्यातील कोणत्याही भूतकाळातील ज्ञान किंवा अनुभवापासून स्वतंत्र असलेले कोणतेही नवीन कार्य किंवा समस्या सोडवण्याची क्षमता समाविष्ट आहे. एखाद्या कादंबरीच्या समस्येचे विश्लेषण करण्यास, त्या समस्येला अंतर्भूत असलेले नातेसंबंध आणि नमुने समजण्यास आणि तर्कशास्त्राचा वापर करून ती सोडवण्यास या बुद्धिमत्तेचा उपयोग होतो. घनरूप बुद्धिमत्ता यामध्ये शिकणे, भूतकाळातील अनुभव, कौतुक आणि प्राप्त केलेल्या ज्ञानाचा वापर करण्याची क्षमता यांद्वारे प्राप्त झालेल्या ज्ञानाचा संदर्भ देण्यात आला आहे.

कॅटेल यांची संस्कृती निष्पक्ष IQ चाचणी आणि रेव्हन्स यांची प्रोग्रेसिव्ह मॅट्रिक्स हे तरल बुद्धिमत्तेचे मापन करतात.

स्टर्नबर्ग यांनी बुद्धिमत्तेचा माहिती प्रक्रियन सिद्धांत मांडला. स्टर्नबर्ग यांनी मांडलेल्या बुद्धिमत्तेच्या सिद्धांतास स्टर्नबर्ग यांची त्रिसुत्री म्हणून संबोधले जाते. यामध्ये बुद्धिमत्तेचे व्यावहारिक, सर्जनशील व विश्लेषणात्मक असे तीन घटक समाविष्ट केले जातात.

बुद्धिमत्तेचे मापन (Measurement of Intelligence)

मनोमापन क्षेत्रामध्ये प्रारंभीचे संशोधन फ्रान्सिस गॅल्टन यांनी केले. गॅल्टनचा यांच्या मते, मानसशास्त्रीय क्षमता हा बुद्धिमत्तेचा आधार आहे आणि म्हणूनच या चाचण्या बुद्धिमत्तेचे मापन करतात. आल्फ्रेड बिनेट यांनी पहिली बुद्धिमत्ता चाचणी १९३७ मध्ये विकसित केली यानंतर १९६०, १९७३, १९८६ आणि २००३ मध्ये वेळोवेळी या चाचणीची सुधारित आवृत्ती तयार केली गेली. या बुद्धिमत्ता चाचणीमध्ये समस्यांची एक वयानुक्रमित मालिका आहे. यांचे निराकरण करत असताना अंकगणितीय घटक, स्मरणशक्ती आणि शब्दसंग्रह

कौशल्य ई. घटकांचा समावेश आहे. एसबी व्हीच्या अलीकडील आवृत्तीचा अर्थ संज्ञानात्मक क्षमतेच्या पाच घटकांद्वारे बुद्धिमत्तेचे मोजमाप करणे असा होता. या पाच घटकांमध्ये तरल तर्क, ज्ञान, परिमाणात्मक तर्क, दृढ-अवकाशीय प्रक्रिया आणि कार्यरत स्मृती ई. घटकांचा समावेश होतो. त्याचप्रमाणे शाब्दिक आणि अशाब्दिक अशा दोन्ही प्रतिक्रियांचे मापन देखील याद्वारे केले जाते.

बुद्धिमत्ता मापन करण्यासाठी आणखीन एक व्यापकपणे वापरली जाणारी बुद्धिमत्ता चाचणी म्हणजे वेश्नर यांची बुद्धिमत्ता मापन चाचणी. वेश्नर-बेलेव्हु इंटेलिजन्स चाचणी प्रथम 1939 मध्ये प्रकाशित झाली. 1949 मध्ये वेचलर इंटेलिजन्स स्केल फॉर चिल्ड्रन विकसित झाली. या चाचण्या प्रथम प्रकाशित झाल्यापासून, त्यांच्या अनेक पुनरावृत्ती विकसित झाल्या. डब्ल्यू आय एस व्ही २०१४ मध्ये आणि वाय ई एस ४ २००८ मध्ये विकसित केले गेले होते. वार्डस-४ मध्ये ५ पूरक चाचण्यांसह १० उपचाचण्या आहेत. ही चाचणी बुद्धिमत्तेच्या चार प्रमुख क्षेत्रांमध्ये प्राप्तांक प्रदान करते. चाचणी देणाऱ्या व्यक्तीच्या प्रप्तांकाची तुलना त्याच वयोगटातील इतरांच्या प्रप्तांकाशी करून संख्याशास्त्रीय विश्लेषण केले जाते.

स्टॅनफोर्ड-बिनेट आणि वेश्नर यांच्या मापनाव्यतिरिक्त बुद्धिमत्तेचे मापन करणाऱ्या अनेक चाचण्या आहेत. यामध्ये कॉफमन यांची पौगंडावस्थेतील आणि प्रौढ बुद्धिमत्ता चाचणी, कॉफमन ब्रीफ इंटेलिजन्स टेस्ट (के-बीआयटी; कॉफमन अँड कॉफमन, १९९०), कॉफमन असेसमेंट बॅटरी फॉर चिल्ड्रन (के-एबीसी; कॉफमन अँड कॉफमन, १९८३), कॉग्निटिव्ह असेसमेंट सिस्टिम (नागलीरी अँड दास, १९९७). डिफरेंशियल एबिलिटी स्केल्स या अनेक मनोमापन चाचण्या उपलब्ध आहेत. मनोमापनाच्या विविध क्षेत्रांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या बुद्धिमत्ता चाचण्या आहेत.

बुद्धिमत्तेच्या मापन प्रक्रियेवर काही घटकांचा प्रभाव पडला जातो. यामध्ये चाचणी लेखकाची बुद्धिमत्तेची व्याख्या, परीक्षकाची मेहनत, परीक्षकाने परीक्षार्थीला किती प्रत्याभरण दिले, परीक्षार्थीला पूर्वीचा सराव किंवा प्रशिक्षण किती दिले आहे आणि चाचणी माहितीचा अर्थ लावणाऱ्या व्यक्तीची क्षमता ई. घटकांचा समावेश केला जातो. त्याचबरोबर या घटकांव्यतिरिक्त व्यक्तिमत्त्व, कौटुंबिक वातावरण, लिंग तसेच संस्कृतीचा परिणाम बुद्धिमत्ता चाचण्यांवरील गुणांवर होतो. बुद्धिमत्ता चाचणी संस्कृतीमध्ये सांस्कृतिक पूर्वाग्रह कमी करण्यासाठी जत्रा किंवा संस्कृतिमुक्त चाचण्या विकसित केल्या जातात. कल्चर-फेअर इंटेलिजन्स टेस्ट म्हणजे मूल्यमापन प्रक्रियेच्या विविध पैलूंच्या संदर्भात संस्कृतीचा प्रभाव कमी करण्यासाठी तयार केलेल्या चाचण्या किंवा मूल्यमापन प्रक्रिया, जसे की प्रशासनाच्या सूचना, विधान सामग्री, चाचणी घेणाऱ्या व्यक्तींचा आवश्यक प्रतिसाद आणि परिणामी उपलब्ध माहितीमधून केलेले स्पष्टीकरण ई. घटकांचा समावेश होतो त्याचबरोबर तोंडी क्षमता, सांस्कृतिक वातावरण किंवा शैक्षणिक पातळीवर परिणाम होऊ नये म्हणून या चाचण्यांची रचना केली गेली आहे. निरक्षर असलेल्या किंवा ज्यांच्यासाठी इंग्रजी ही दुसरी भाषा आहे, अशा सर्वसामान्य बुद्धिमत्तेच्या सैनिकांची तपासणी करण्यासाठी अमेरिकेच्या लष्कराने लष्कराची परीक्षा बीटा ही पहिली संस्कृती-जत्रा चाचणी दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात विकसित केली होती. कल्चर फेअर टेस्टचं आणखी एक उदाहरण म्हणून रेव्हन यांच्या प्रोग्रेसिव्ह मॅट्रिक्स चाचणीचा देखील उल्लेख केला जातो.

चाचणीच्या प्रश्नांमध्ये समाविष्ट केलेल्या अनुभवात्मक आणि भाषेच्या प्रभावांच्या आधारे बुद्धिमत्तेचे मापन सांस्कृतिकदृष्ट्या पक्षपाती असू शकते. रेमंड बी. कॅटेल यांनी या सांस्कृतिक घटकांचा प्रभाव नसलेली चाचणी तयार करण्याच्या हेतूने कॅटेलची कल्चर फेअर इंटेलिजन्स टेस्ट (सीसीएफआयटी) विकसित केली. सी.सी.एफ.आय.टी. प्रथम 1940, 1944 आणि 1961 च्या नंतरच्या पुनरावृत्तीसह 1930 मध्ये प्रकाशित झाली. हि चाचणी एकतर वैयक्तिकरित्या किंवा गट क्षेत्रांमध्ये दिली जाऊ शकते. या चाचणीच्या आधारे बुद्धिमत्तेच्या तीन परीमितींचे मापन केले जाते. स्केल 1 मध्ये 4 ते 8 वर्षे वयोगटातील मुलांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या आठ उपचाचण्यांचा समावेश आहे. स्केल 2 चा वापर ८-१४ वयोगटातील मुलांसाठी केला जातो. आणि स्केल III मध्ये 14 वर्षांपेक्षा जास्त वयाच्या मुलांची तसेच प्रौढ व्यक्तींच्या बुद्धिमत्तेचे मापन केले जाते.

६.२ पद्धती (METHOD)

साधनांचे वर्णन (Tool Description):

कॅटेल यांची संस्कृती निष्पक्ष बुद्धिमत्ता चाचणी III

चाचणी क्र. 3 मध्ये सर्व वस्तूंच्या संख्येमध्ये चार उपचाचण्या असतात आणि प्रत्येक उपचाचणीमध्ये दिलेला वेळ भिन्न असतो. खालील तक्त्यात चाचणी क्र. 3 मधील प्रत्येक दिलेल्या वस्तू आणि वेळ दर्शविला आहे.

चाचणी क्र.	उप-चाचणी	विधानांची संख्या	वेळ
चाचणी क्र. १	Series	13	3 मिनिटे
चाचणी क्र. २	Classification	14	4 मिनिटे
चाचणी क्र. ३	Matrices	13	3 मिनिटे
चाचणी क्र. ४	Conditions (Topology)	10	2 ½ मिनिटे
एकूण		50 विधाने	12 ½ मिनिटे

1. **मालिका (Series):** या उपचाचणी मध्ये प्रयुक्ताला अपूर्ण, पुरोगामी मालिका सादर केली जाते. या घटकामध्ये सदर केलेल्या विविध निवड साहित्यामधून निवड करणे हे प्रयुक्ताचे काम आहे.
2. **वर्गीकरण (Classification):** या उपचाचणीमध्ये व्यक्तीला दोन आकृत्या अचूकपणे ओळखाव्या लागतात, या आकृत्या इतर तीन आकृतीपेक्षा कोणत्या ना कोणत्या प्रकारे भिन्न असतात.

3. **मॅट्रिक्स (Matrices):** या उपचाचणी मध्ये प्रत्येक ओळीच्या डाव्या बाजूला मांडलेली रचना किंवा मॅट्रिक्स योग्य रीतीने पूर्ण करणे हे काम असते.
4. **स्थिती (Conditions/Topology):** या उपचाचणीसाठी त्या व्यक्तीने दिलेल्या पाच पर्यायांमधून योग्य डाव्या चौकटीत दिलेल्या अटींची नक्कल करणारा पर्याय निवडला जातो.

विश्वसनीयता आणि वैधता/यथार्थता (Reliability & Validity)

या चाचणीची स्पीअरमन-ब्राऊन विश्वसनीयता गुणांक .७९ आहे. त्याचप्रमाणे क्रॉनबाखचा अल्फा .७७ आणि केआर २१ चा .८१ चा असल्याची नोंद आहे. संस्कृती चाचणीची वैधताही प्रस्थापित करण्यात आली आहे. या चाचणीचा प्राप्तांक .80 मध्ये बुद्धिमत्तेच्या सामान्य घटकाशी संबंधित आहेत त्याचप्रमाणे हि चाचणी डब्ल्यू वाय एस, डब्ल्यू आय एस्सी, रेव्हन प्रोग्रेसिव्ह मॅट्रिक्स, स्टॅनफोर्ड-बिनेट, ओटिस आणि जनरल ऑप्टिट्यूड टेस्ट बॅटरी सारख्या मुख्य प्रवाहातील बुद्धिमत्तेच्या चाचण्यांशी सातत्याने उच्च संबंध दर्शवितात.

साहित्य (Materials):

- 1) कॅटेल यांच्या संस्कृती निष्पक्ष बुद्धिमत्ता चाचणीची माहिती पुस्तिका आणि उत्तर पुस्तिका
- 2) घड्याळ
- 3) साहित्य

प्रक्रिया (Procedure):

चाचणी प्रशासनासाठी लागणारे सर्व साहित्य तयार ठेवण्यात आले आणि चाचणी घेणाऱ्याला प्रयोगशाळेत बोलावण्यात आले. काही सामान्य प्रश्न विचारून संबंध प्रस्थापित केले गेले. चाचणी घेणारा आरामदायक आणि आरामशीर आहे याची खात्री केल्यानंतर खालील सूचना देण्यात आल्या.

सूचना :

"हॅलो, आजच्या प्रॅक्टिकलमध्ये, मी तुम्हाला एक मानसशास्त्रीय चाचणी देईन, जी अमूर्तता तयार करण्याची आणि नवीन परिस्थितींना सामोरे जाण्याची क्षमता मोजण्यासाठी तयार केली गेली आहे. चाचणीत चार उपचाचण्या आहेत, यांतील उपचाचणीमध्ये काही प्रश्न आहेत ज्यांची उत्तरे तुम्हाला द्यावी लागतात. प्रत्येक उप-चाचणीच्या सूचना स्वतंत्रपणे दिल्या जातील. आपण पुढे जाऊया का?"

चाचणी घेणाऱ्याने पुष्टी केल्यानंतर सल्लार्थी व्यक्तीची वैयक्तिक माहिती नोंदवण्यात आली.. चाचणी प्रशासकाची सुरुवात उपचाचणी क्र. १ ने झाली. या सूचना 'शब्दशः' वाचल्या गेल्या म्हणजे प्रत्येक उप-चाचणीच्या चाचणी पुस्तिकामध्ये दिल्याप्रमाणे सूचना वाचून दाखविल्या गेल्या.

प्रत्येक चाचणी सुरु करण्यापूर्वी, चाचणी घेणारी व्यक्तीसह चाचणी उदाहरणे स्पष्ट केली गेली आणि सोडवली गेली. चाचणी घेणाऱ्या व्यक्तीला चाचणीची उदाहरणे समजली आहेत याची खात्री केल्यानंतरच चाचणी प्रशासकाने चाचणी घेणाऱ्या व्यक्तीला प्रत्यक्ष चाचणीकडे जाण्यास सांगितले. चाचणी देणाऱ्याने चाचणी सुरु केली तेव्हा स्टॉप वॉच सुरु करण्यात आला होता आणि चाचणी माहिती पुस्तिकेनुसार चाचणीसाठी दिलेली वेळ संपल्यानंतर ती थांबवण्यात आली. हीच प्रक्रिया सर्व उपचाचण्यांसाठी अवलंबिली गेली.

चाचणी देणाऱ्या व्यक्तीला आश्वासन देण्यात आले की चाचणी प्रमांकांचे निकाल गोपनीय ठेवले जातील आणि चाचणी निकाल देण्याची तारीख दिली जाईल. चाचणी घेणाऱ्याचे आभार मानून त्यांना प्रयोगशाळेतून बाहेर काढण्यात आले.

चाचणी सोडवून घेतल्यानंतरचे प्रश्न :

- १) चाचणी सोडवताना तुमच्या भावना काय आहेत?
- २) चाचणी सोडवत असताना तुम्हाला काही अडचण आली का?

६.३ माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण (DATA ANALYSIS):

प्राप्तांक (Scoring):

चाचणी देणाऱ्या व्यक्तीने दिलेल्या उत्तरपत्रिकेवरील चार पर्यायांपैकी योग्य प्रतिसाद नोंदवला. चारही उपचाचण्या दिल्यानंतर, चाचणी घेणाऱ्यांनी योग्य आणि चुकीच्या प्रतिक्रिया चिन्हांकित केल्या गेल्या ज्यानंतर एक कच्चा प्राप्तांक नोंदवण्यात आला. योग्य निकषांचा वापर करून, सी.सी.एफ.आय.टी. माहिती पुस्तिकेच्या सहाय्याने आय.क्यू प्राप्तांकामध्ये रूपांतरणकेले. सी.सी.एफ.आय.टी. माहितीपुस्तिकेच्या मदतीने आय.क्यू प्राप्तांकाचे शतमान प्राप्तांकामध्ये रूपांतर करण्यात आले.

तक्ता 1: CCFIT वरील चाचणी घेणाऱ्याचे प्राप्तांक

	प्राप्तांक (Score)
कच्चा प्राप्तांक (Raw Score)	
बुद्ध्यांक IQ)	
शतमक (Percentile)	

संक्षिप्त स्पष्टीकरण (Debriefing)

[चाचणी प्रशासकासाठी टीप: चाचणी घेणाऱ्या व्यक्तीस चाचणी निकाल कशा प्रकारे कळविला जातो हे खूप महत्वाचे आहे. चाचणी देणाऱ्या व्यक्तीचे वर्णन करण्यापूर्वी, आपल्याला चाचणीचे स्वरूप आणि चाचणीच्या निकालांचा अर्थ लावण्याच्या पद्धतीबद्दल चांगले माहित असणे आवश्यक आहे. चाचणीचे परिणाम अत्यंत संवेदनशील पद्धतीने संप्रेषण करणे आवश्यक आहे, विशेषतः जर चाचणी प्राप्तांक सरासरीपेक्षा कमी किंवा त्यापेक्षा कमी असतील तर. चाचणी प्रशासकाने हे सुनिश्चित केले पाहिजे की चाचणी देणाऱ्याच्या

सामर्थ्यावर कमकुवतपणाऐवजी जोर दिला पाहिजे. जर चाचणी घेणाऱ्याने सरासरीपेक्षा कमी / कमी गुण मिळवले असतील तर कृपया परिणामांचा अर्थ लावण्यासाठी आणि संप्रेषण करण्यासाठी पर्यवेक्षकाची मदत घ्या.]

“तुम्ही घेतलेली चाचणी कॅटेल यांची संस्कृती निष्पक्ष बुद्धिमत्ता चाचणी आहे. ही चाचणी म्हणजे बुद्धिमत्तेचे मापन करण्याचे प्रमाणित साधन आहे. एखाद्या अनुभवाचा उपयोग करण्याची, ज्ञान मिळवण्याची आणि संसाधनांचा परिणामकारक वापर करण्याची क्षमता म्हणजे बुद्धिमत्ता म्हणजे नवीन परिस्थितीशी जुळवून घेण्याची किंवा समस्या सोडवण्याची क्षमता होय. चाचणीवरील गुण निरपेक्ष नसतात आणि चाचणी देताना आपली एकाग्रता, मागील सराव यासारख्या अनेक कारणांमुळे ते बदलू शकतात.

आपला एकूण प्रसांक __ होता. एकूण प्रसांकावरून इंटेलिजन्स कोशंट (आय.क्यू.) ची गणना केली गेली जी __ होती. (व्याख्या करण्यासाठी चाचणी पुस्तिका पहा).

बुद्ध्यांक पुढे टक्केवारीच्या प्रसांकामध्ये रूपांतरित केले गेले आहेत ते __ होते. पर्सेंटाइल प्रसांक सूचित करते की _____ टक्के लोक आपल्या प्रसांकापेक्षा कमी पडतात

तुम्हाला निकालांबद्दल काही स्पष्टीकरण हवे आहे का? तुम्हाला काही शंका आहे का?"

६.४ अर्थबोधन (INTERPRETATION)

1. सी.सी.एफ.आय.टी.बद्दल थोडक्यात उल्लेख करणे.
2. प्रत्येक उपचाचणीच्या कच्च्या गुणांचा उल्लेख करणे.
3. चाचणी देणाऱ्याव्यक्तीचे एकूण गुण, बुद्ध्यांक आणि पर्सेंटाइल स्कोअर नमूद करणे.
4. बुद्ध्यांक आणि पर्सेंटाइल प्रसांकाचा अर्थ लावणे.
५. चाचणीच्या निकालांची अंतर्मुखता अहवालाच्या साहाय्याने चर्चा करणे.

निष्कर्ष (Conclusion): बुद्ध्यांक आणि पर्सेंटाइल प्रसांकाचा त्याच्या स्पष्टीकरणासह उल्लेख करणे.

६.५ प्रश्न

- १) मानसशास्त्रीय चाचणी हा शब्द स्पष्ट करा.
- २) चांगल्या मानसशास्त्रीय चाचणीची वैशिष्ट्ये कोणती आहेत, हे थोडक्यात स्पष्ट करा.
- ३) मानसशास्त्रीय चाचण्या करण्याची व्याप्ती किंवा हेतू काय आहे.
- ४) बुद्धिमत्ता ही संकल्पना स्पष्ट करा.
- ५) बुद्धिमत्तेचे विविध सिद्धांत स्पष्ट करा
- ६) बुद्धिमत्तेच्या विविध उपायांची गणना करा.
- ७) संस्कृतीजत्रा चाचणीचे स्वरूप थोडक्यात स्पष्ट करा
- ८) पर्सेंटाइल रँक म्हणजे काय?

१. Anastasi, A & Urbina, S (1997) Psychological Testing (7th ed.) Pearson Education, Indian reprint 2002
२. Cattell, R. B. (n.d.). Technical Manual. In R. B. Cattell, Cattell's Culture Fair Intelligence Test.
३. Cohen, J.R & Swedlik, M.E (2010) Psychological Testing and Assessment: An Introduction to Test and Measurement. (7th ed.) New York Mc.-Graw-Hill International edition.
४. Ruhl C. (2020). Intelligence: definition, theories and testing. Simply Psychology. <https://www.simplypsychology.org/intelligence.html>

संगणक-आधारित प्रयोग (COGLAB)

घटक रचना

- ७.० उद्दिष्टे
- ७.१ संगणक-आधारित प्रयोगांचा परिचय
- ७.२ प्रयोग १ (लेक्सिकल डिसिजन टास्क)
- ७.३ प्रश्न
- ७.४ संदर्भ

७.० उद्दिष्टे

हा घटक शिकल्यानंतर, पुढील गोष्टी स्पष्ट होतील.

- संगणक-आधारित प्रयोगांचा अर्थ.
- संगणक-आधारित प्रयोगांचे फायदे आणि तोटे यांचे मूल्यांकन.
- संगणकावर आधारित प्रयोग करणे, परिणामांचे विश्लेषण करणे आणि त्यावर अहवाल लिहिणे.

७.१ COGLAB प्रयोगांची ओळख (संगणक-आधारित प्रयोग)

कॉग्लॅब हा अभिजात आणि वर्तमान प्रयोग आणि संज्ञानात्मक मानसशास्त्राच्या संकल्पनांच्या संगणक प्रात्यक्षिकांचा एक संच आहे. कॉग्लॅब हा एक असा कार्यक्रम आहे जो संज्ञानात्मक प्रयोग चालवितो. हे विद्यार्थ्यांना विविध प्रकारच्या महत्त्वपूर्ण मानसशास्त्रीय संकल्पना आणि प्रायोगिक अभ्यासाचा अनुभव घेण्यास अनुमती देते जे त्यांना अभ्यासाची रचना आणि संशोधनाचे महत्त्व समजण्यास मदत करते.

संगणकावर आधारित प्रयोगांचे फायदे (Advantages of computer based experiments):

- १) प्रयोग सादरीकरणात अधिक अचूकता
- २) प्रतिसाद, प्रतिक्रिया वेळ यांची अचूक नोंद
- ३) माहितीचे वेगवान आणि अधिक अचूक विश्लेषण
- ४) प्रतिसंतुलन आणि यादृच्छिकता साध्य करणे सोपे आहे, प्रोग्राम केले जाऊ शकते.

संगणकावर आधारित प्रयोगांचे तोटे (Disadvantages of computer based experiments):

- १) एखादी व्यक्ती संगणक साक्षर असेल तरच ती ही चाचणी वापरू शकते.

- २) मूल्यमापन प्रक्रियेदरम्यान तांत्रिक समस्या निर्माण होऊ शकतात.
- ३) विशेष उपकरणे/ तांत्रिक सुविधा/विद्युत, तांत्रिक सहाय्याची गरज.
- ४) यासाठी संगणक प्रोग्रामिंगचे ज्ञान आवश्यक आहे / किंवा स्वतः चा प्रयोग आराखडा सॉफ्टवेअर कसे वापरावे (एखाद्याच्या स्वतः च्या ऑपरेशनल परिभाषा आणि सामग्रीचा वापर करून, यादृच्छिकीकरण आणि / किंवा प्रतिसंतुलन आणि इतर नियंत्रणे इ.) ई माहिती समाविष्ट करणे

७.२ प्रयोग क्र.१ (EXPERIMENT NO. १)

शीर्षक : Lexical decision task

समस्या : संबंधित शब्द आणि शाब्दिक निर्णय कार्यावरील अकारण शब्दांसाठी प्रतिक्रियेतील फरकांचा अभ्यास करणे.

प्रस्तावना :

भाषाशास्त्राचे मानसशास्त्र म्हणजे भाषिक घटक आणि मानसशास्त्रीय पैलू यांच्यामधील आंतरसंबंधाचा अभ्यास (जोडाई, २०११). हे शास्त्र मानसशास्त्रीय आणि न्यूरोबायोलॉजिकल घटकांचा अभ्यास करते जे मानवांना भाषा आत्मसात करण्यास, वापरण्यास, समजण्यास आणि तयार करण्यास सक्षम करतात. ही शिस्त प्रामुख्याने मेंदूमध्ये भाषांवर प्रक्रिया केली जाते आणि त्यांचे प्रतिनिधित्व केले जाते अशा यंत्रणांशी संबंधित आहे.(नॉर्डक्विस्ट, २०१७). मानसशास्त्रीयतावादी हा शब्द याकोब रॉबर्ट कांटोर यांनी १९३६ मध्ये त्यांच्या 'ऑन ऑब्जेक्टिव्ह सायकॉलॉजी ऑफ ग्रामर' या पुस्तकात तयार केला होता परंतु तो त्यांचा विद्यार्थी निकोलस हेन्री प्रोन्को (१९४६) याने "भाषा आणि मानसशास्त्रीयतावादी: एक पुनरावलोकन" हा लेख प्रकाशित केल्यानंतर झाला आणि त्यानंतर शेवटी या शब्दाचा वापर वारंवार होऊ लागला.

भाषामानसशास्त्र मानसशास्त्रीय शास्त्राचे मूल शिक्षण आणि तत्त्वज्ञानात आहे. आधुनिक संशोधक मनोभाषिकतेला आंतरविद्याशाखीय क्षेत्र मानतात. त्यांच्या मते, मेंदू भाषेवर प्रक्रिया कशी करतो याचा अभ्यास करण्यासाठी जीवशास्त्र, न्यूरोसायन्स, बोधात्मक विज्ञान, भाषाविज्ञान आणि माहिती विज्ञान यांचा वापर करते, तसेच सामाजिक शास्त्रे, मानवी विकास, संप्रेषण सिद्धांत आणि अर्थक विकास सिद्धांत, इतरांसह, म्हणून, मानसशास्त्र, संज्ञानात्मक विज्ञान, भाषाविज्ञान आणि भाषण आणि भाषा विकृती यासारख्या विविध पार्श्वभूमीमधून याचा अभ्यास केला जातो.

मनोवैज्ञानिक अनेक वेगवेगळ्या विषयांचा अभ्यास करतात, परंतु हे विषय सामान्यतः खालील प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी विभागले जाऊ शकतात:

- (१) मुले भाषा (भाषा संपादन) कशी शिकतात?
- (२) लोक भाषेवर प्रक्रिया कशी करतात आणि कश्या पद्धतीने समजून घेतात (भाषा आकलन)?

(३) लोक भाषा (भाषा निर्मिती) कशी निर्माण करतात?

(४) लोकांना नवीन भाषा (द्वितीय भाषा संपादन) कशी प्राप्त होते?

शब्दकोश (Lexicon):

भाषा निर्मितीचा विचार करत असताना भाषेची निर्मिती लिखित किंवा बोली स्वरूपात, इतरांना समजण्याजोगे अर्थ व्यक्त होईल अशा प्रकारे केली जाते. ही प्रक्रिया समजून घेण्याचा सर्वात प्रभावी मार्ग म्हणजे एखाद्याचा मानसिक शब्दकोश किंवा शब्दकोश समजून घेणे.

मानवी भाषेतील सिद्धांत असे सांगतात की, शब्दकोश अस्तित्वात आहे आणि त्यात शब्दांविषयी विविध प्रकारची माहिती आहे. या शब्दकोशात एखाद्या शब्दाचा अर्थ (त्यातील शब्दार्थात्मक आशय), तो भाषेचा भाग (संज्ञा, क्रियापद, विशेषण इ.) आणि त्याचा इतर शब्दांशी असलेला संबंध (तो काय अनुसरण करू शकतो? त्याचे पालन काय करू शकते? त्यात बदल कसा करता येईल?). ई. घटकांचा अभ्यास केला जातो. मानसशास्त्रज्ञांना या शब्दकोशाच्या आयोजनात रस असतो. शब्दकोश हा शब्दकोशासारखाच असून त्यात शब्द आणि भाषेच्या इतर घटकांची माहिती असते. भौतिक शब्दकोश सामान्यतः शब्दांची वर्णानुक्रमे मांडणी करतात. या व्यवस्थेमुळे कोणताही शब्द सापडणे सोपे जाते, जर स्पेलिंग माहित असेल किंवा अंदाज लावला जाऊ शकतो. ज्ञात शब्दांचे अर्थ शोधण्यासाठी किंवा एखाद्या शब्दाचे शब्दलेखन योग्य प्रकारे केले आहे की नाही हे तपासण्यासाठी सहसा शब्दकोशांचा वापर केला जात असल्यामुळे ही संस्था उपयुक्त ठरते. तथापि, मानसिक शब्दकोशात, एखाद्या शब्दाचे सर्वात उपयुक्त वैशिष्ट्य म्हणजे त्याचे स्पेलिंग असू शकत नाही, परंतु त्याचा अर्थ आणि त्याचा इतर शब्दांशी असलेला संबंध. शब्दकोशात शब्दांची मांडणी जर शब्दार्थसंबंधांनी केली, तर एकमेकांशी (उदा., खुर्ची, आसन, टेबल) संबंधित शब्द कोशात जवळ येतील, तर एकमेकांशी संबंध नसलेले शब्द (उदा., खुर्ची, डायनासोर, ब्रोकोली) खूप दूर असतील.

शब्दशास्त्रीय निर्णय कार्य (Lexical decision task - LDT) :

अनेक दशकांपासून, मुद्रित शब्द ओळखण्यात गुंतलेल्या संज्ञानात्मक प्रक्रियांचा अभ्यास करण्यासाठी सर्वात सामान्यपणे वापरली जाणारी प्रयोगशाळेतील कार्ये म्हणजे शाब्दिक निर्णय आणि नामकरण (उदा., जस्ट्रझेम्बक्सी आणि स्टॅनर्स, १९७५). रुबेनस्टाईन, गारफील्ड, & मिलिकन, १९७०; झेविन अँड सेडेनबर्ग, २००६). या प्रयोगात वापरले जाणारे शब्दशास्त्रीय निर्णय कार्य (LDT) ही एक प्रक्रिया आहे जी अनेक मानसशास्त्रीय प्रयोगांमध्ये वापरली जाते. मूलभूत प्रक्रियेमध्ये लोक शब्द नसलेले शब्द म्हणून किती द्रुतपणे वर्गीकरण करतात याचे मूल्यांकन करणे समाविष्ट आहे. १९७० च्या दशकाच्या सुरुवातीस (मेयर अँड श्वानेवेल्ड्ट, १९७१; १९७३) शब्दार्थ स्मृती आणि शब्द ओळखण्याचा अभ्यास करण्यासाठी डेव्हिड ई. मेयर आणि रॉजर डब्ल्यू. श्वानेवेल्ड यांनी शब्दशास्त्रीय निर्णय कार्य ही संज्ञा तयार केली होती. तेव्हापासून हे कार्य हजारो अभ्यासांमध्ये वापरले जात आहे, शब्दार्थ स्मृती आणि सर्वसाधारणपणे शाब्दिक प्रवेशाचा शोध घेतला जात आहे. या कार्याच्या वेगवेगळ्या आवृत्त्या संशोधकांनी बऱ्याच वर्षांपासून वापरल्या होत्या. एल.डी.टी.च्या

कार्यामध्ये, शब्द आणि लोगाटोम किंवा छद्म यांच्या मिश्रणाने विषय दृक्श्राव्य किंवा श्रवणशास्त्र दिले जाते. प्रस्तुत उद्दीपन हा शब्द आहे की नाही हे दर्शविणे हे त्यांचे कार्य आहे.

हे विश्लेषण प्रतिक्रियेच्या वेळेवर, म्हणजे प्रत्येक अक्षराच्या स्ट्रिंगबद्दल आपला निर्णय आपण किती वेगाने घेण्यास सक्षम आहात यावर आधारित आहे. या विभागामध्ये येणारी एक अतिशय सामान्य परिणाम म्हणजे वारंवारता: अधिक वारंवार येणारे शब्द जलद ओळखले जातात. चतुराईने रचलेल्या प्रयोगात अशा प्रकारच्या फरकांवरून तात्त्विक अनुमान काढता येतात. उदाहरणार्थ, एखादी व्यक्ती असा निष्कर्ष काढू शकते की असामान्य शब्दांपेक्षा सामान्य शब्दांचे मानसिक प्रतिनिधित्व अधिक मजबूत असते.

अभ्यासाचे तर्कशास्त्र (Rationale of the study)

मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांचा अभ्यास (Meyer and Schvaneveldt's study)

लेक्सिकल डिसिजनची कामे अनेकदा प्रिमिंगसारख्या इतर प्रायोगिक तंत्रांशी जोडली जातात यामध्ये प्रत्यक्षपणे लेक्सिकल निर्णय कार्य पार पाडण्यापूर्वी विशिष्ट उत्तेजनासह विषय 'प्राइम' केला जातो. मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांच्या (१९७१; १९७३) अभ्यासातून प्राइमिंग नावाची ही घटना दिसून आली, जी जेव्हा एखाद्या दृश्य उत्तेजनाच्या प्रतिसादावर (जसे की एखाद्या शब्दाच्या) आधीच्या उद्दीपनाचा प्रभाव पडतो तेव्हा उद्भवते. त्यांना असे आढळले की जेव्हा शब्दांना प्रथम शब्दार्थाशी संबंधित प्राइम दाखवले जाते तेव्हा त्यांना प्रतिसाद देणे वेगवान असते. उदाहरणार्थ, जेव्हा "लोणी" च्या आधी "डॉक्टर" असते त्यापेक्षा आधी "डॉक्टर" हा शब्द असतो तेव्हा "नर्स" ची पुष्टी करणे सहभागी वेगवान असतात. हे शब्दार्थप्रीमिंग च्या घटनेचे एक उदाहरण आहे.

मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांच्या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, आपली अर्थविषयक स्मृती, ज्यामध्ये आपले सामान्य ज्ञान असते, ती अर्थविषयक घटकांमध्ये आयोजित केली जाते, ज्याचा विचार एक समूह म्हणून केला जाऊ शकतो ज्यामध्ये संबंधित शब्द किंवा संकल्पनांना अर्थ असतात. अर्थविषयक प्रिमिंग होऊ शकते कारण प्राइम अंशतः संबंधित शब्द किंवा संकल्पना सक्रिय करते, ज्यामुळे त्यांची नंतरची प्रक्रिया किंवा ओळख सुलभ होते. ही प्रक्रिया बऱ्याचदा स्वयंचलित असते, परंतु विशिष्ट कार्य लक्ष्य साध्य करण्यासाठी विशिष्ट रणनीतींचा वापर करून प्राइमिंग देखील मार्गदर्शन केले जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, 'डॉक्टर' हा शब्द पाहून, अर्थ नेटवर्कमध्ये एक नोड सक्रिय होतो, जो 'नर्स' सारख्या संबंधित शब्दांना प्राधान्य देतो, ज्यामुळे आपण 'नर्स' हा शब्द ओळखू शकतो असा वेग वाढतो.

होडेमेकर आणि गॉर्डन (२०१४)

होडेमेकर आणि गॉर्डन (२०१४) यांनी केलेल्या अभ्यासात असे दिसून आले आहे की, जेव्हा आधीचा शब्द, शब्दार्थ विरुद्ध असंबंधित होता, तेव्हा मध्यम शब्दांच्या दृष्टीचा कालावधी वेगवान होता, जो वाचनाच्या काळात अर्थपूर्ण प्राइमिंग फायद्याचा संकेत देतो. त्यांच्या अभ्यासामध्ये, त्यांनी सहभागींच्या डोळ्यांच्या हालचालींचा मागोवा घेतला, तर त्यांनी टक लावून-आकस्मिक पाहण्याच्या प्रक्रियेचा वापर करून अनुक्रमे तीन शब्द वाचले जेथे प्रत्येक शब्द प्रथमच निश्चित केल्यावरच दृश्यमान होता.

व्यावहारिक परिणाम (Practical Implications)

मेंदूच्या कार्याचे पार्श्वीकरण म्हणजे काही तंत्रिका कार्ये किंवा संज्ञानात्मक प्रक्रिया एका गोलार्धात आणि दुसऱ्या गोलार्धात अधिक प्रबळ असण्याची प्रवृत्ती होय. अर्थविषयक प्रक्रियेतील अभ्यासामध्ये असे दिसून आले आहे की अर्धगोलाकार तुटीचा शोध घेऊन शब्दार्थ प्रक्रियेसाठी पार्श्वीकरण केले गेले आहे, जे एकतर मध्यम, तात्पुरते, जखम, नुकसान किंवा रोग असू शकते (कोट्झ et.al. २००२). अर्थविषयक प्राइमिंगचा वापर करणाऱ्या एल.डी.टी.सारख्या चाचण्यांमध्ये असे दिसून आले आहे की डाव्या गोलार्धातील तूट बेरीज प्रायमिंगचे जतन करते, तर उजव्या गोलार्धातील तूट थेट किंवा खडबडीत प्राइमिंग (बीमन et.al) टिकवून ठेवतात. १९९४)

त्याचप्रमाणे भाषा संपादन, भाषेचा वापर, भाषेचे आकलन आणि भाषा निर्मिती या संदर्भात मेंदूचे कार्य समजून घेण्यासाठी एल.डी.टी.चा वापर केला जाऊ शकतो. तसेच अध्ययनाचा तर्क अध्यापन आणि शिकण्यास मदत म्हणून लागू करण्यासाठी उपयुक्त आहे. मेंदूतील अस्तित्वात असलेल्या ज्ञानाशी नवीन ज्ञानाची सांगड घालणारी तंत्रे वापरल्याने अर्थविषयक प्रिमिंगचा परिणाम म्हणून अधिक चांगल्या प्रकारे धारणा होण्यास कशी मदत होऊ शकते, हे यातून दिसून येते.

प्रयोगाचा अंदाज (Prediction of the experiment):

दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देण्याच्या वेळा अधिक वेगवान असाव्यात, जेव्हा दुसरे विधान हे शब्दार्थाने पहिल्या वस्तूशी निगडित असा शब्द असतो, जेव्हा त्याचा संबंध नसतो.

कार्यपद्धती (METHODOLOGY)

अभ्युपगम (Hypothesis):

निर्णय कार्यावरील प्रतिक्रियेची वेळ संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी अप्रासंगिक शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत लक्षणीयरीत्या कमी असेल.

पद्धती (Method)

रचना (Design) : एका IV सह दोन स्तर (संबंधित शब्द आणि अप्रमाणित शब्द) असलेल्या वारंवार उपायांची रचना. एक सहभागी आय.व्ही.च्या दोन्ही स्तरांच्या संपर्कात येईल.

चलांची परिचालन परिभाषा/संक्रियात्मक व्याख्या (Operational Definition of Variables):

- **स्वतंत्र चल/परिवर्त्य (Independent Variable):** दोन स्तरांशी शब्दांचा संबंध : संबंधित शब्द आणि अकारण शब्द.
- **अवलंबी चल/परिवर्त्य (Dependent Variable):** जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देण्यासाठी घेतलेला अभिक्रिया काळ (मिलिसेकंदांमध्ये).
- **नियंत्रित चल/परिवर्त्य (Control Variables):**

१. सहभागी व्यक्तीला इंग्रजीचे मूलभूत ज्ञान असणे आवश्यक आहे.
२. पडद्याच्या मध्यभागी एक लहानसा चौकोन सादर करण्यात आला, १-४ सेकंदानंतर एखादा शब्द किंवा शब्देतर सादर करण्यात आला. पुन्हा १-२ सेकंदानंतर दुसरा शब्द किंवा शब्देतर प्रकट झाले. हा काळ सर्व चाचण्यांसाठी एकसमान होता.
३. संबंधित शब्द जोड्या, अप्रमाणित शब्द आणि शब्देतर यांच्या ७० चाचण्या यादृच्छिकपणे सादर केल्या गेल्या.
४. फुल स्क्रीन पर्याय वापरून टेस्ट स्क्रीन सादर करण्यात आली.
५. सहभागी १७ ते २१ वयोगटातील होते.
६. आवाज आणि विचलन कमीतकमी ठेवले गेले.

सहभागी/नमुना (Participants/Sample)

माहिती — सहभागी (पुरुष आणि स्त्रिया) कडून गोळा केली गेली. नमुन्यात शैक्षणिक संस्थेतील यादृच्छिकपणे निवडलेल्या सहभागींचा समावेश होता.

साहित्य (Materials)

१. कोगलैब सॉफ्टवेयर
२. लॅपटॉप
३. पीटीक्यू शीट

प्रक्रिया (Procedure)

प्रयोगकर्त्याने सर्वप्रथम लेक्सिकल निर्णय कार्य सुरु करण्यापूर्वी सहभागी आरामदायक आहे का याची खात्री करून घेतली. यानंतर सहभागीच्या मूलभूत लोकसंख्याशास्त्रीय तपशीलांची नोंद घेण्यात आली आणि त्यानंतर सहभागींना सूचना (खाली दिलेल्या) देण्यात आल्या. सहभागीने कोगलैबवर कमीतकमी ७० चाचण्यांसह शाब्दिक निर्णयाचे कार्य पूर्ण केले. यानंतर प्रयोगकर्त्याने संबंधित शब्द जोड्या, अघोषित शब्द जोड्या, शब्देतर जोड्या, शब्देतर जोड्या आणि शब्देतर जोड्या यांच्यासाठी अभिक्रिया काळ (मिलिसेकंदात) नोंदविला. प्रयोगाचे परिणाम आणि उद्देश सहभागीपर्यंत पोहोचवले गेले.

सूचना (Instructions): – लेक्सिकल निर्णय कार्या प्रारंभ करण्यापूर्वी सर्व सहभागींना खालील मानक सूचना देण्यात आल्या होत्या:-

चाचणी सोडवत असताना तुम्हाला एक स्क्रीन दिसेल त्याच स्क्रीन मध्ये एक एक लहान विंडो संक्षिप्त सूचनांसह दिसेल. सूचनांची चौकट बंद करा. आपण नंतर लॅब इन्फो. मेनूवरून ते पुन्हा उघडू शकता.

चाचणी सुरु करण्यासाठी स्पेसबार दाबा. स्क्रीनच्या मध्यभागी एक लहान फिक्सेशन स्कवेअर दिसेल. या चौकात दुरुस्त करा. एक ते चार सेकंदानंतर निश्चिती चौकोनाच्या वर एखादा शब्द किंवा शब्देतर दिसेल. ती वस्तू शक्य तितक्या लवकर एक शब्द आहे की अ-शब्द आहे हे ठरवा. एक शब्द अर्थपूर्ण आहे (उदा. ट्रेन) आणि एक शब्द-शब्द नसलेला असा आहे ज्याला अर्थ नाही (उदा. एन.एफ.पी.). वस्तू शब्द असेल तर (/) की दाबा. जर वस्तू एक शब्द नसेल तर (z) की दाबा. जेव्हा आपण यापैकी कोणत्याही किल्ली दाबता तेव्हा ती वस्तू अदृश्य होईल, जेणेकरून आपल्याला समजेल की आपला प्रतिसाद नोंदवला गेला आहे.

त्यानंतर दोन ते तीन सेकंदांनी पुढचा शब्द किंवा शब्दबाह्य शब्द दिसेल. पुन्हा , वस्तू हा शब्द आहे की नाही हे ठरवा (/) की किंवा (झेड) की शक्य तितक्या लवकर दाबून वस्तू हा शब्द किंवा शब्देतर आहे की नाही. जेव्हा आपण खूप द्रुतपणे (विधानदिसण्यापूर्वी) प्रतिसाद देता तेव्हा आपल्याला अभिप्राय प्राप्त होईल.

या चाचण्यांमध्ये एकूण कमीतकमी ७० चाचण्या आहेत. चाचणी मोजण्यासाठी आपण विधानाचे योग्य प्रकारे वर्गीकरण करणे आवश्यक आहे, म्हणून जर आपल्याला असे आढळले की आपण वर्गीकरणाच्या अनेक चुका करीत आहात, तर हळू करा. प्रयोगाच्या शेवटी, प्रयोग विंडो बंद होईल आणि एक नवीन विंडो दिसेल जी आपला माहिती टेबल म्हणून प्रदर्शित करते आणि प्रयोग आणि परिणामांचे स्पष्टीकरण प्रदान करते. तुला समजलं आहे का? काही प्रश्न?

कार्य-पश्चात प्रश्न (Post Task Questions - PTQs)

१. प्रयोगादरम्यानच्या तुमच्या अनुभवाबद्दल तुम्ही काय म्हणाल? (विचार, भावना इ.)
२. प्रयोगात काही शब्द तुम्हाला अधिक परिचित होते का? (प्रतिसाद सकारात्मक आहे का याची चौकशी करा)
३. शब्दांना प्रतिसाद देताना तुम्हाला काही अडचण आली का? (प्रतिसाद सकारात्मक आहे की नाही याची चौकशी करा - सर्वसाधारणपणे किंवा विशिष्ट शब्दांत)
४. तुमच्या प्रतिक्रियेवर परिणाम करणारे काही घटक होते का? (उदा. काही शब्दांशी / विचलित होण्याशी अधिक वैयक्तिक संबंध असणे?)
५. अन्य कोणताही प्रश्न-

संक्षिप्त स्पष्टीकरण (Debriefing)

संबंधित शब्दांसाठी प्रतिक्रियेच्या वेळातील फरक आणि शाब्दिक निर्णय कार्यावरील अकारण शब्द यांचा अभ्यास करणे हा या प्रयोगाचा उद्देश होता. तुम्हाला शब्दांची एक मालिका दाखवण्यात आली होती, जी तुम्हाला शब्द आणि शब्देतर असे वर्गीकरण करण्यास सांगण्यात आले होते, ते प्रत्यक्षात शब्द जोड्या होते. संबंधित शब्द जोड्या हे ते शब्द होते जे शब्दार्थाने संबंधित होते, म्हणजे अर्थपूर्णपणे संबंधित होते, उदाहरणार्थ, परिचारिका आणि डॉक्टर - परिचारिका डॉक्टरांशी संबंधित आहे म्हणून हे दोन शब्द संबंधित आहेत. आणि अकारण शब्द जोड्या हा शब्द शब्दार्थाने किंवा अर्थपूर्णपणे एकमेकांशी संबंधित नव्हता, उदाहरणार्थ,

लोणी आणि डॉक्टर - लोणी डॉक्टरांशी संबंधित नाही म्हणून हे दोन शब्द अयोग्य आहेत. या कार्यावरील अघोषित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी प्रतिक्रियेची वेळ कमी असेल अशी आमची अपेक्षा होती. म्हणजेच जेव्हा जोडीचा दुसरा शब्द शब्द शब्दार्थाने जोडूच्या पहिल्या शब्दाशी निगडित असतो, तेव्हा दुसऱ्या शब्दाशी त्याची क्रियाशीलता अधिक जलद होईल, जेव्हा तो शब्दार्थाने अयोग्य असतो. ही अपेक्षा मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांनी केलेल्या संशोधनावर आधारित आहे ज्यामध्ये त्यांनी प्राइमिंगची घटना दर्शविली आहे, जे जेव्हा एखाद्या दृश्य उत्तेजनाच्या प्रतिसादावर (जसे की एखाद्या शब्दाच्या) आधीच्या उत्तेजनाचा प्रभाव पडतो तेव्हा उद्भवते. त्यांना असे आढळले की, जेव्हा सहभागींना शब्दार्थदृष्ट्या असंबंधित प्राइमच्या तुलनेत प्रथम शब्दार्थाशी संबंधित प्राइम दाखविला जातो तेव्हा त्यांना प्रतिसाद देणे वेगवान होते. उदाहरणार्थ, त्यांना असे आढळले की जेव्हा "लोणी" च्या आधी "डॉक्टर" असते त्यापेक्षा आधी "डॉक्टर" हा शब्द असतो तेव्हा "नर्स" ची पुष्टी करणे सहभागी वेगवान होते. मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांच्या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, आपल्या अर्थविषयक स्मृतीमध्ये आपले सामान्य ज्ञान असते, ती अर्थविषयक नेटवर्कमध्ये आयोजित केली जाते, ज्याचा विचार एक नेटवर्क म्हणून केला जाऊ शकतो. ज्यामध्ये संबंधित शब्द किंवा संकल्पना अर्थ असतात. या स्मृतीमध्ये अर्थविषयक प्रिमिंग होऊ शकते कारण प्राइम अंशतः संबंधित शब्द किंवा संकल्पना सक्रिय करते. ज्यामुळे त्यांची नंतरची प्रक्रिया किंवा ओळख सुलभ होते. ही प्रक्रिया बर्याचदा स्वयंचलित असते, परंतु विशिष्ट कार्य लक्ष्य साध्य करण्यासाठी विशिष्ट रणनीतींचा वापर करून प्राइमिंग देखील मार्गदर्शन केले जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, 'डॉक्टर' हा शब्द पाहून, अर्थ नेटवर्कमध्ये एक संदेश सक्रिय होतो, जो 'नर्स' सारख्या संबंधित शब्दांना प्राधान्य देतो, ज्यामुळे आपण 'नर्स' हा शब्द ओळखू शकतो. होडेमेकर आणि गॉर्डन (२०१४) यांनी केलेल्या अभ्यासात असे दिसून आले की, जेव्हा आधीचा शब्द शब्दार्थ विरुद्ध असंबंधित होता, तेव्हा मध्यम शब्दांच्या दृष्टीचा कालावधी वेगवान होता, जो वाचनाच्या काळात अर्थपूर्ण प्राइमिंग फायद्याचा संदेश देतो.

अपेक्षेप्रमाणे संबंधित शब्दांच्या जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासाठी आपला प्रतिसाद वेळ अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत कमी होता. अशा प्रकारे, 'शाब्दिक निर्णय कार्यावरील अघोषित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी प्रतिक्रियेची वेळ लक्षणीयरीत्या कमी असेल' या गृहीतकासह माहिती मीलवली जाते.

किंवा

जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासाठी आपला प्रतिसाद वेळ अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाच्या प्रतिक्रियेच्या वेळेपेक्षा जास्त होता. 'शब्दशास्त्रीय निर्णय कार्यावरील अघोषित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी प्रतिक्रियेची वेळ लक्षणीय कमी असेल. विरोधी माहितीचे कारण असे असू शकते की विरोधी माहितीची शक्यता यामुळे असू शकते.

- अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासह आपला वैयक्तिक संबंध
- अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाशी परिचितता

- कदाचित संबंधित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देताना आपण विचलित झाला असाल.
- आपण संबंधित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देऊन लक्ष विचलित करण्याचा क्षणिक चूक अनुभवला.

किंवा

संबंधित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासाठी आणि अप्रमाणित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासाठी आपला प्रतिसाद वेळ समान असल्याचे आढळले. अशा प्रकारे माहिती नाही की, 'शब्दशास्त्रीय निर्णय कार्यावरील अघोषित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी प्रतिक्रियेची वेळ लक्षणीय कमी असेल.' विरोधी माहितीचे कारण म्हणजे विरोधी माहितीची शक्यता असू शकते (पी.टी.क्यू. मध्ये पी ने नोंदवलेले कारण आणि / किंवा खालील कारणे सांगा):

- अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दासह आपला वैयक्तिक संबंध
- अघोषित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाशी परिचितता
- कदाचित संबंधित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देताना आपण विचलित झाला असाल
- आपण संबंधित शब्द जोड्यांच्या दुसऱ्या शब्दाला प्रतिसाद देऊन लक्ष विचलित करण्याचा क्षणिक चूक अनुभवला.

या अभ्यासाचे अनेक व्यावहारिक परिणाम आहेत. नवीन शब्दांना आपण आधीपासून परिचित असलेल्या शब्दांशी जोडून नवीन भाषा शिकताना त्याचा उपयोग करता येतो. ब्रायनमधील विद्यमान ज्ञानाशी नवीन ज्ञान जोडल्यास अधिक चांगल्या प्रकारे धारणा होण्यास मदत होऊ शकते. उदा., जर्मन भाषेतील 'गार्टन' हे शब्द इंग्रजीतील 'गार्डन' शी जोडता येतात. किंवा फ्रेंच शब्द "Patiseries" ज्याचा अर्थ असा आहे की पेस्ट्री शॉप "पेस्ट्री" या इंग्रजी शब्दाशी संबंधित असू शकते.

शब्दार्थ नेटवर्क शब्दसंग्रह वाढविण्यात मदत करू शकते. आपण संबंधित संकल्पनांचा अभ्यास करून आणि एकत्र गट करून शिक्षण आणि शिकण्यास मदत म्हणून अर्थविषयक प्राइमिंगचा उपयोग करू शकतो.

जर आपण किराणा खरेदीला जाण्यापूर्वी यादीतील वस्तूंची लांबलचक यादी लक्षात ठेवण्याचा प्रयत्न करीत असाल किंवा आपण सादरीकरणासाठी आपली सामग्री लक्षात ठेवण्याचा प्रयत्न करीत असाल तर या तंत्राचा वापर अधिक अधिक चांगल्या प्रकारे प्रत्यावहन सुलभ करण्यासाठी होऊ शकतो.

“तुम्हाला समजलं आहे का? तुम्हाला काही प्रश्न आहेत का?”

कृपया प्रयोगाचा हेतू किंवा प्रक्रिया बाहेरच्या कुणालाही सांगू नका. ज्या व्यक्ती स्वेच्छेने प्रयोगामध्ये भाग घेतात त्यांच्या मानसिकतेवर प्रयोगाबद्दलचे पूर्वज्ञान प्रयोगाच्या परिणामावर परिणाम करू शकते.

संख्याशास्त्रीय विश्लेषण (माहितीचे विश्लेषण) (Statistical Analysis (analysis of data):

प्रस्तुत प्रयोगातील माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण करण्यासाठी सरासरी प्राप्तांक, मानक विचलन आणि श्रेणी पद्धतीचा वापर करण्यात आला.

दोन घटकांमधील माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण करण्यासाठी टी-टेस्ट पद्धतीचा वापर करण्यात आला. त्याचबरोबर माहितीचे आलेखाद्वारे विश्लेषण करण्यासाठी आलेख काढण्यात आला.

वैयक्तिक माहिती (Individual Data):

प्रस्तुत अभ्यास लेक्सिकल निर्णय घेण्याची प्रक्रिया समजून घेण्यासाठी घेण्यात आला. हे Ps ला यादृच्छिक क्रमाने वस्तूंच्या जोड्या (संबंधित शब्द, अकार्यात्मक शब्द, शब्द मग शब्देतर, शब्देतर नंतर शब्द, शब्देतर मग शब्द) सादर करून केले गेले. तेथे एकूण ७० विधाने आहेत. आणि प्रत्येक चाचणीसाठी विधानाच्या जोड्या एकामागोमाग एक सादर केल्या गेल्या. आणि जोडीतील दुसऱ्या विधानासाठी प्रतिक्रियेची वेळ नोंदविली गेली. सध्याच्या संशोधनासाठी, केवळ संबंधित शब्द आणि अप्रमाणित शब्दांच्या प्रतिक्रियेचा वेळ विचारात घेतला. संबंधित शब्दांच्या जोड्यांवरील पी.एस. प्रतिक्रियेच्या वेळेची तुलना अप्रमाणित शब्दांच्या अभिक्रिया काळाशी केली गेली.

तक्ता क्र. १ आणि आकृती क्र. १ वरील माहितीचे वर्णन केले. प्रात्यक्षिक मधील दोन मुख्य परिस्थितींमध्ये प्राप्त झालेल्या मुख्य प्रवृत्तींच्या सरांशाचे वर्णन केले. संबंधित शब्द आणि अप्रमाणित शब्द. पी.टी.क्यू. आणि ई च्या निरीक्षणांसह प्रकाशामध्ये परिणामाचे वर्णन केले. त्यानंतर निष्कर्ष काढून प्रयोगासाठी सहभागी असणाऱ्या व्यक्तींची माहिती गृहीतकांशी किती सुसंगत आहे याची खात्री केली. जर माहिती गृहीतकाशी सुसंगत नसेल तर परत माहिती मिळवण्याची कारणे सांगितली. (PTQs, E's Observation) वर आधारित असू शकते).

मेयर आणि श्वहानेवेल्ट (१९७१; १९७३) यांनी केलेल्या संशोधनामध्ये असे आढळून आले की जेव्हा शब्दांना प्रथम शब्दार्थाशी संबंधित घटक दाखवले जाते तेव्हा अश्या शब्दांना प्रतीसाद लवकरात-लवकर दिला जातो. उदाहरणार्थ, जेव्हा "लोणी" च्या आधी "डॉक्टर" असते त्यापेक्षा आधी "डॉक्टर" हा शब्द असतो तेव्हा "नर्स" ची पुष्टी सहभागी अधिक लवकरात लवकर करतात. मेयर आणि श्वहानेवेल्ट यांच्या अभ्यासातून असे दिसून आले आहे की, आपली अर्थविषयक स्मृती, यामध्ये आपले सामान्य ज्ञान असते, ती अर्थविषयक घटकांमध्ये तयार केली जाते. या घटकांचा विचार एक प्रक्रिया म्हणून केला जातो. यामध्ये संबंधित शब्द किंवा संकल्पना त्याचबरोबर अर्थ समाविष्ट असतात. ही प्रक्रिया बऱ्याचवेळा स्वयंचलित असते. उदाहरणार्थ, 'डॉक्टर' हा शब्द पाहून त्याचा अर्थ मानसिक प्रक्रियेमध्ये सक्रीय केला जातो. हा अर्थ इतर संबंधित शब्दांना प्राधान्य देतो. त्यामुळे डॉक्टर नंतर नर्स हा शब्द ओळखण्याचा वेळ जास्त प्रमाणात दिसून येतो. त्याचप्रमाणे होडेमेकर आणि गॉर्डन

(२०१४) यांनी केलेल्या संशोधनात असे दिसून आले की, जेव्हा आधीचा शब्द अर्थपूर्णदृष्ट्या संबंधित होता तेव्हा मध्यम शब्दांच्या कालावधी जलद होता, जेव्हा ते एकमेकांशी संबंधित नव्हते, तेव्हा ते असंबंधित होते. त्यांचे वाचनाच्या काळात अर्थपूर्णरित्या संवेदन होते.

अनुषंगिक निरीक्षणे (Ancillary Observations):

तक्ता क्र. २ आणि आकृती क्र. १ वरील माहितीचे वर्णन केले त्याचप्रमाणे सर्व ५ अटींच्या प्रतिक्रियेच्या वेळेचा सारांश दिला - संबंधित शब्द, असंबंधित शब्द, अप्रमाणित शब्द, शब्द - शब्द नसलेले, शब्द - शब्द आणि गैर-शब्द - शब्देतर. पी.टी.क्यू. आणि ई च्या निरीक्षणांसह प्रकाशामध्ये परिणामाचे वर्णन केले.

तसेच पी च्या एकूण अनुभवाचा आणि प्रयोगाबद्दल विचार करण्याचा उल्लेख केला.

गट माहिती (Group Data)

तक्ता क्र. ३ आणि आकृती क्र. २ वरील माहितीचे वर्णन करा आणि दोन मुख्य परिस्थितींमध्ये प्राप्त झालेल्या मुख्य प्रवृत्तीचा सारांश द्या - संबंधित शब्द आणि अप्रमाणित शब्द - दोन अटींच्या मीन., एस.डी. आणि श्रेणीची तुलना करा. माहिती प्रक्रियेमध्ये आहे की नाही हे नमूद करणे." या गृहीतकासह माहिती प्रक्रियेमध्ये आहे की नाही हे सांगणे "असंबंधित निर्णय कार्यावरील प्रतिक्रियेची वेळ संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी अप्रासंगिक शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत लक्षणीय कमी असेल." जर गृहीतकासह माहिती प्रक्रियेमध्ये नसेल तर त्याचे कारण सांगा. मेयर आणि श्वहानेवेल्ड (१९७१; १९७३) आणि होडेमेकर आणि गॉर्डन (२०१४) यांनी केलेल्या मागील संशोधनासह माहिती प्रक्रियेमध्ये आहे की नाही हे देखील सांगणे - तपशीलासाठी वैयक्तिक माहितीचा संदर्भ घ्या.

त्यानंतर प्राप्त टी-मूल्याचे वर्णन आणि निष्कर्ष काढा. आणि हि माहिती या गृहीतकाचे मापन करते की नाही हे सांगा. की "अप्रासंगिक निर्णय कार्यावरील प्रतिक्रियेची वेळ संबंधित शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दासाठी अप्रासंगिक शब्द जोडीच्या दुसऱ्या शब्दाच्या तुलनेत लक्षणीयरीत्या कमी असेल." आणि मेयर आणि श्वहानेवेल्ड (१९७१; १९७३) आणि होडेमेकर आणि गॉर्डन (२०१४) यांच्या मागील संशोधन (संपूर्ण स्पष्टीकरण पुन्हा लिहिण्याची गरज नाही) अभ्यासाचा व्यावहारिक उपयोग सांगा - अभ्यासाच्या मर्यादा सांगा

नमूना आकार (Sample size)

प्रस्तुत प्रयोगामध्ये केवळ दोन अटी, संबंधित शब्द जोड्या आणि असंबद्ध शब्द जोड्या, यांचा विचार केला जातो. इतर तीन अटी, शब्द - शब्देतर, शब्देतर - शब्द आणि शब्द नसलेले - शब्द नसलेले शब्द, या विषयावर विस्तृत समज मिळविण्यासाठी विचारात घेतले जाऊ शकते.

निष्कर्ष (Conclusion)

वैयक्तिक माहितीमधील मुख्य कल गृहीतक आणि मागील संशोधनाच्या अनुषंगाने सुसंगत आहे की नाही ते सांगणे. वैयक्तिक माहितीमधील मुख्य प्रवृत्ती गृहीतक आणि मागील संशोधन सत्यापित करते की नाही हे सांगणे.

७.३ प्रश्न

- प्र.१. प्रयोगाचे गृहीतक काय आहे? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.२. प्रयोगाचे पर्यायी दिशादर्शक गृहीतक काय आहे? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.३. प्रयोगाचे पर्यायी नॉन डायरेक्शनल गृहीतक काय आहे?
- प्र.४. प्रयोगाचे शून्य दिशादर्शक गृहीतक काय आहे?
- प्र.५. प्रयोगाचे नल नॉन डायरेक्शनल गृहीतक काय आहे?
- प्र.६. प्रयोगाची रचना काय आहे? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.७. प्रयोगाचा स्वतंत्र परिवर्तक आणि अवलंबी परिवर्तक काय आहे? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.८. अवलंबी परिवर्तक स्तर काय आहेत? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.९. प्रयोगाचे दोन महत्वाचे नियंत्रित परिवर्तके सांगा? आणि ते नियंत्रित का केले गेले ते स्पष्ट करा? (कार्यपद्धतीचा संदर्भ घ्या)
- प्र.१०. शाब्दिक निर्णय कार्यात विपरीत परिणाम मिळण्याचे कारण सांगा? किंवा संबंधित शब्द जोड्यांच्या तुलनेत अयोग्य शब्द जोड्यांसाठी सहभागी प्रतिक्रियेची वेळ कमी का होती याचे कारण सांगा. (डीब्रीफिंगचा संदर्भ घ्या)
- प्र.११. या प्रयोगाच्या गट माहितीची गणना करण्यासाठी आपण कोणती अनुमानात्मक आकडेवारी वापराल आणि का?
- प्र.१२. लेक्सिकॉन म्हणजे काय? (प्रस्तावनेचा संदर्भ घ्या)
- प्र.१३. लेक्सिकल डिसिजन टास्क चा प्रयोग ज्या मागील संशोधनावर आधारित आहे त्याचे वर्णन करा? (परिचय / डीब्रीफिंग पहा)
- प्र.१४. प्रयोगाचे औचित्य काय आहे? (प्रस्तावनेचा संदर्भ घ्या)

७.४ संदर्भ

१. Beeman, M. et al. (1994). "Summation priming and coarse semantic coding in the right hemisphere". Journal of Cognitive Neuroscience. 6 (1): 26–45
२. Hoedemaker, R. S., & Gordon, P. C. (2014). It takes time to prime: Semantic priming in the ocular lexical decision task. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 40(6), 2179–2197.
३. Jastrzembski J.E. & Stanners R. F. (1975). "Multiple word meanings and lexical search speed." Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior. 14:534–537.

४. Jodai H (June 2011). "An introduction to psycholinguistics" (PDF). ERIC:ED521774. Archived from the original (PDF) on 2020-01-21.
५. Kotz & Sonja A.; et al. (2002). "Modulation of the lexical–semantic network by auditory semantic priming: An event-related functional MRI study". *NeuroImage*. 17(4): 1761–1772
६. Meyer, D.E. & Schvaneveldt, R.W. (1971). "Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations". *Journal of Experimental Psychology*. 90 (2): 227–234
७. Meyer, D.E.; Schvaneveldt, R.W. & Ruddy, M.G. (1975), "Loci of contextual effects on visual word recognition", in Rabbitt, P.; Dornic, S. (eds.), *Attention and performance V*, London: Academic Press, pp. 98–118
८. Nordquist R. (2019) "Psycholinguistics definition and examples". ThoughtCo. Archived from the original on 2019-11-04
९. Pronko, N. H. (May 1946). "Language and psycholinguistics: a review". *Psychological Bulletin*. 43 (3): 189–239.
१०. Rubenstein H, Garfield L & Homographic M. J. (1970). entries in the internal lexicon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 9:487–494.
११. Schvaneveldt, R.W. & Meyer, D.E. (1973), "Retrieval and comparison processes in semantic memory", in Kornblum, S. (ed.), *Attention and performance IV*, New York: Academic Press, pp. 395–409
१२. Zevin JD & Seidenberg MS. (2006), Simulating consistency effects and individual differences in nonword NAM: A comparison of current models. *Journal of Memory and Language*. 54:145–160.

तक्ता क्र. १ . मध्ये साहचर्य आणि असहचर्य शब्दांचे प्रतिक्रिया काळाचे तुलनात्मक विश्लेषण दर्शविले आहे.

	साहचर्यात्मक शब्द	असाहचर्यात्मक शब्द
प्रतिक्रिया (मिलीसेकांदामध्ये)	काळ	

तत्का क्र. १२. मध्ये lexical decision task चे प्रतिक्रिया काळाचे तुलनात्मक विश्लेषण दर्शविले आहे.

संगणक-आधारित
प्रयोग (COGLAB)

	साहचर्यात्मक शब्द	असाहचर्यात्मक शब्द	शब्द – अशब्द	अशब्द – शब्द	अशब्द – अशब्द
प्रतिक्रिया काळ (मिलीसेकांदामध्ये)					

तत्का क्र. १२. मध्ये सहभागींच्या दोन परिस्थितीमधील प्रतिक्रिया काळाचे तुलनात्मक विश्लेषण दर्शविले आहे- साहचर्य आणि असहचर्य शब्द

	साहचर्यात्मक शब्द	असाहचर्यात्मक शब्द
१		
२		
३		
४		
५		
६		
७		
८		
९		
२०		
एकूण		
मध्यमान		
विस्तार		
प्रमाण विचलन		

एक्सेल (EXCEL) चा वापर

घटक रचना

- ८.० उद्दिष्टे
- ८.१ परिचय
- ८.२ एक्सेलचा वापर का करावा?
 - ८.२.१ एक्सेल / स्प्रेडशीटचे फायदे
 - ८.२.२ एक्सेल विद्यार्थ्यांना कशी मदत करू शकते?
 - ८.२.३ मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल कसे उघडावे?
 - ८.२.४ महत्वाचे एक्सेल शॉर्टकट
- ८.३ एक्सेलवरील ॲनोव्हा - एक सोपा परिचय
 - ८.३.१ ॲनोव्हा परिचय
 - ८.३.२ एक-मार्गी ॲनोव्हा
 - ८.३.३ एक्सेलमध्ये ॲनोव्हा
 - ८.३.४ एक्सेलमधील सर्व टप्प्यांचा सारांश
 - ८.३.५ एक-मार्गी ॲनोव्हाच्या मर्यादा
- ८.४ प्रयोगाचे सांख्यिकीय विश्लेषण १
- ८.५ प्रयोगाचे सांख्यिकीय विश्लेषण २
- ८.६ सारांश
- ८.७ प्रश्न
- ८.८ संदर्भ

८.० उद्दिष्टे

- मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलची विद्यार्थ्यांना ओळख करून देणे
- मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलच्या उपयोगांशी विद्यार्थ्यांना परिचित करणे

- सांख्यिकीय चाचण्या लागू करण्यासाठी आणि गोळा केलेल्या माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी एक आकलन विकसित करणे
- मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलवरील ऑनोव्हा कार्य स्पष्ट करणे
- सांख्यिकीय चाचण्या ऑनोव्हा लागू करण्यासाठी आणि गोळा केलेल्या (माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलचा वापर करणे.

८.१ प्रस्तावना

मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल हा एक स्प्रेडशीट प्रोग्राम आहे जो संख्यात्मक माहितीची नोंद करण्यासाठी आणि त्याचे विश्लेषण करण्यासाठी वापरला जातो. हे साधन गणना, पिचोट टेबल्स, आलेख साधने इ. सारख्या विविध कार्यासाठी प्रभावीपणे वापरले जाते.

एक्सेल स्प्रेडशीटमध्ये कॉलम आणि ओळी असतात ज्या टेबल तयार करतात. वर्णमालेतील अक्षरे सहसा स्तंभाद्वारे देलेली असतात आणि संख्या सामान्यतः ओळींना नियुक्त केल्या असतात. स्तंभ आणि रांग यांचा संगम ज्या ठिकाणी होतो त्या बिंदूला पेशी असे म्हणतात. पेशीचा पत्ता स्तंभाचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या अक्षराने आणि ओळीचे प्रतिनिधित्व करणाऱ्या संख्येद्वारे दिला जातो.

एक्सेल हा विद्यार्थी आणि व्यवस्थापकांसाठी एक व्यापकपणे उपलब्ध संगणक प्रोग्राम आहे आणि शिक्षण आणि मानसशास्त्र अभ्यासक्रमातील परिमाणात्मक विश्लेषणासाठी हे एक प्रभावी अध्यापन आणि शिकण्याचे साधन देखील आहे. एकदा आपण एक्सेलवर प्रभुत्व प्राप्त केले की, माहिती हाताळणे अगदी सोपे होते आणि एक्सेलच्या मदतीने अनेक कार्यांचे मापन केले जाते.

८.२ एक्सेलचा वापर का करावा ? (WHY USE EXCEL?)

सर्वप्रथम आपण एका उदाहरणाचा विचार करू या. अशी कल्पना करा की आपल्या कंपनीने एक निधी संकलन कार्यक्रम आयोजित केला आहे. आणि या कार्यक्रमांमध्ये अनेक स्वयंसेवकांनी देणग्या दिल्या आहेत. आता, आपल्याला आपल्या विभाग प्रमुखाला देणग्यांचा सारांश देण्यासाठी सांगितले आहे. कमीत कमी दान, जास्तीत जास्त दान, सरासरी दान, सर्वात जास्त किती रक्कम लोकप्रिय होती इत्यादी माहिती त्याला जाणून घ्यायची आहे. आपले विभाग प्रमुख देणग्यांशी संबंधित वर्णनात्मक आकडेवारीचा सारांश विचारत आहे. कोणतीही सांख्यिकीय माहिती जी माहितीच्या संचाचे वर्णन करते अशा माहितीला वर्णनात्मक माहिती म्हणून संबोधले जाते. आता एका सेकंदासाठी अशी कल्पना करा की आपल्याला माहिती पुस्तिकेच्या आधारे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण करावयाचे आहे. त्याचप्रमाणे आपल्या प्रमुखांना सर्व आवश्यक माहिती सदर करावयाची आहे. जर पाच हजार देणगीदार असतील, तर तुम्हाला या पद्धतीचे कार्य माहिती पुस्तिकेच्या सहाय्याने करणे शक्य होईल का? जर आपण हे मानवनिर्मित पद्धतीने करण्याचा निर्णय घेतला तर ते खूप वेळखाऊ असेल आणि मानवी चुकांचा धोका जास्त प्रमाणामध्ये असू शकेल. अशा पद्धतीच्या माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण मानवनिर्मित पद्धतीने कार्य करण्याऐवजी, एक उत्तम गणितीय मापन साधनाच्या सहाय्याने करणे योग्य असेल.

मायक्रोसॉफ्ट **एक्सेल** हे एक स्प्रेडशीट सॉफ्टवेअर पॅकेज आहे जे आपल्याला सर्व प्रकारच्या माहितीचे विश्लेषण करण्यास आणि आपण काय शोधत आहोत याची उत्तरे शोधण्याची परवानगी देते. **एक्सेल**मध्ये वर्णनात्मक आकडेवारी सहजतेने केली जाऊ शकते.

एक्सेलमध्ये असणाऱ्या सूत्रांचा वापर करणे खूप सोपे आहे. माहिती संचाची सरासरी, Min, Midn, Mode, , बेरीज, श्रेणी आणि शोधण्यासाठी सूत्रांचावापर कसा करावा हे आपण अगदी सहजपणे शिकू शकतो. आपण स्थाने मानवनिर्मित पद्धतीने विधानांचे वर्गीकरण काश्यापाद्धतीने करावे हे देखील यामध्ये शिकवले जाते. (उदा. वर्णमालेतील तिसरी सर्वात मोठी, किंवा दुसरी सर्वात लहान संख्या).

८.२.१ एक्सेल/स्प्रेडशीटचे फायदे (Advantages of Excel/spreadsheet)

एक्सेल/स्प्रेडशीट्स हे अतिशय प्रभावी साधन असून त्याचा उपयोग संग्रहित केलेल्या माहितीचे विश्लेषण प्रभावीपणे करण्यासाठी वापरले जाते. यामध्ये असे काही स्तंभ आणि ओळी आहेत ज्यामध्ये माहितीचे आयोजन आणि वर्गीकरण केले जाते त्यानंतर या गणना केलेल्या माहितीचे विविध तक्ते आणि आलेख यांमध्ये रूपांतर केले जाते.

एक्सेल/स्प्रेडशीट्सच्या सहाय्याने सांख्यिकीय माहितीवर गणिती गणना करणे आणि संख्यांच्या विस्तृत स्तंभांची बेरीज करणे किंवा टक्केवारी व सरासरी निश्चित करणे या गोष्टी सहजपणे करता येतात. एक्सेल यांत्रिकपणे आलेख तयार करण्यात मदत करू शकते, अश्या पद्धतीची माहिती सारांश, विश्लेषण, अन्वेषण आणि सादरीकरण करण्याचा एक उत्तम मार्ग आहे. विस्तृत माहितीमध्ये यांत्रिकपणे स्वतंत्र, संक्षिप्त सारणीमध्ये संकुचित करण्यासाठी एक मुख्य टेबल परस्परसंवादी माहिती सारांश साधन म्हणून वापरले जाऊ शकते.

एक्सेल/स्प्रेडशीट्सचे फायदे खालीलप्रमाणे आहेत :

१. एक्सेलवरील सूत्रांच्या सहाय्याने माहितीची पुनर्रचना त्वरित केली जातो.
२. एक्सेलच्या सहाय्याने आपण माहितीची तपासणी करू शकते.
३. एक्सेलच्या सहाय्याने माहिती वेगवेगळ्या प्रकारे सादर केली जाऊ शकते.
४. एक्सेलच्या सहाय्याने माहितीमध्ये बदल करणे, आपले काम जतन करणे आणि ते पुन्हा मुद्रित करणे सोपे आहे.

८.२.२ एक्सेल विद्यार्थ्यांना कश्या प्रकारे मदत करू शकते? (How can Excel help students?)

एक्सेलच्या सहाय्याने माहिती सोप्या पद्धतीने समजली जाऊ शकते त्याचप्रमाणे एक्सेलच्या सहाय्याने माहितीचे रूपांतरण आलेख सादरीकरनामध्ये देखील केले जाऊ शकते. एक्सेल माहितीचे विश्लेषण दृश्य स्वरूपामध्ये करते. त्याचप्रमाणे एक्सेलच्या सहाय्याने विद्यार्थ्यांना माहितीचा आर्थ योग्य प्रकारे लावला जातो.

एक्सेलचा वापर कशासाठी केला जातो? (What is Excel used for?)

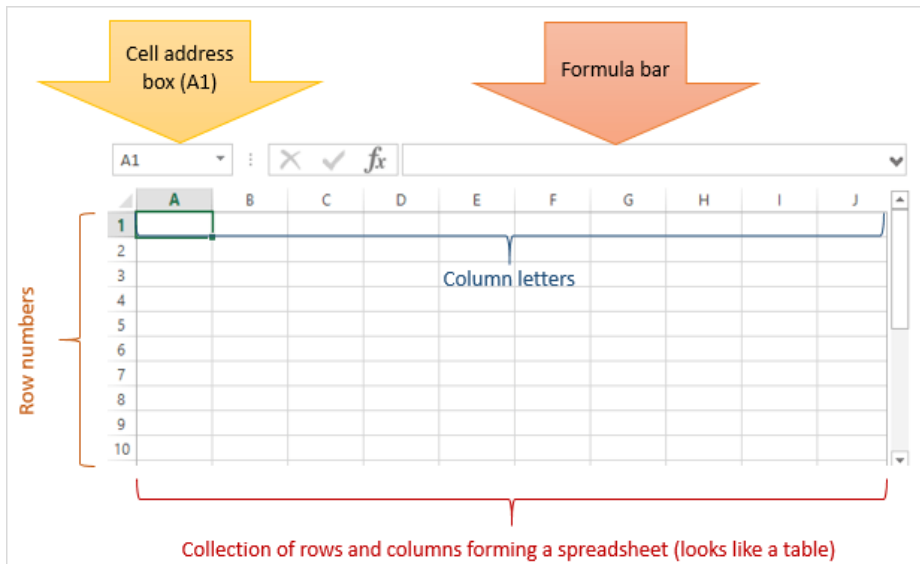
एक्सेलच्या सहाय्याने आर्थिक विश्लेषण उत्तम प्रकारे केले जाऊ शकते. त्याचप्रकारे एक्सेलच्या सहाय्याने माहितीचे विश्लेषण करणे देखील सोपे जाते. त्याचप्रमाणे संस्था किंवा संघटनेमध्ये देखील एक्सेलचा वापर प्रभावीपणे केला जातो.

स्प्रेडशीट्स सॉफ्टवेअर वापराचे दोन सामान्य उपयोग पुढीलप्रमाणे आहेत:

- I. आलेख आणि तक्ते तयार करणे .
- II. माहिती संग्रहित करणे आणि माहितीचे वर्गीकरण करणे.

एक्सेलचे मुख्य उपयोग पुढीलप्रमाणे आहेत :

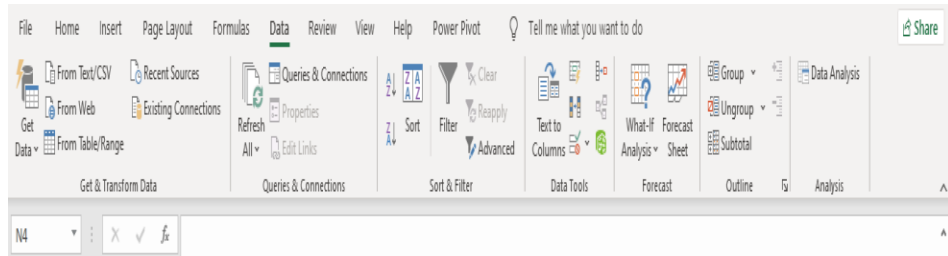
- माहिती प्रविष्ट करणे.
- माहितीचे व्यवस्थापन करणे.
- चार्ट आणि आलेख तयार करणे.
- प्रोग्रामिंग.
- वेळेचे व्यवस्थापन
- कार्य व्यवस्थापन
- ग्राहक संबंध व्यवस्थापन (CRM)
- जवळजवळ कोणतीही गोष्ट जी आयोजित करणे आवश्यक आहे!



मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल कसे उघडावे? (How to Open Microsoft Excel?)

- प्रारंभ मेनूवर क्लिक करा
- एक्सेलचा शोध घ्या

- मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलवर क्लिक करा.
- रिबन टॅब खालीलप्रमाणे दिसतात:



८.२.४ महत्वाचे एक्सेल शॉर्टकट (Important Excel shortcuts)

Ctrl + P	मुद्रण संवाद चौकट उघडण्यासाठी वापरले जाते
Ctrl + N	एक नवीन कार्यपुस्तिका तयार करते
Ctrl + S	वर्तमान कार्यपुस्तिका जतन करते
Ctrl + C	माहिती कॉपी करणे.
Ctrl + V	माहिती पेस्ट करणे.
SHIFT + F3	कार्य अंतर्भूत करा संवाद चौकट दर्शवितो
SHIFT + F11	एक नवीन वर्कशीट तयार करते
F2	आच्छादित फॉर्म्युला आणि सेल श्रेणी तपासण्यासाठी उपयोग केला जातो.

८.३ एक्सेलवरील ॲनोव्हा ची सोपी ओळख (A SIMPLE INTRODUCTION TO ANOVA ON EXCEL)

भिन्नतेचे विश्लेषण करण्यासाठी ॲनोव्हा हे एक सांख्यिकीय तंत्र आहे. या तंत्राचा वापर दोन किंवा अधिक गटांची साधने एकमेकांपेक्षा लक्षणीय भिन्न आहेत की नाही हे तपासण्यासाठी केला जातो. एनोव्हा भिन्न नमुन्यांच्या साधनांची तुलना करून एक किंवा अधिक घटकांच्या प्रभावाची तपासणी करते. आपण एका उदाहरणाचा विचार करू या. समजा, अशाच प्रकारचे आजार असलेल्या रुग्णांवर लागू करण्यासाठी आपल्याकडे तीन वैद्यकीय उपचार आहेत. एकदा का आपल्याला चाचणीचे निकाल मिळाले की, एक दृष्टिकोन असा असू शकतो की ज्या उपचारामुळे रुग्णांना बरे करण्यासाठी कमीत कमी वेळ लागला, तो उपचार त्यापैकी सर्वोत्तम आहे. यातील काही रुग्ण आधीच अंशतः बरे झाले असतील किंवा त्यांच्यावर इतर काही औषधोपचार आधीच काम करत असतील तर? एक संशोधक म्हणून आपण एक आत्मविश्वासपूर्ण आणि विश्वासाई निर्णय घेऊ इच्छिता, आपल्याला आमच्या दृष्टिकोनाचे समर्थन करण्यासाठी पुराव्यांची आवश्यकता असेल. या प्रकारच्या परिस्थितीत ॲनोव्हा ही संकल्पना अस्तित्वात येते. या विभागात, आपल्याला सर्वोत्तम निर्णय घेण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या ॲनोव्हा तंत्राची ओळख आपण या प्रकरणामध्ये बघणार आहोत. आपण काही

उदाहरणाचा विचार करून अॅनोव्हाची तंत्रे समजून घेण्याचा प्रयत्न करू. या संकल्पना समजून घेण्यासाठी आम्ही एक्सेलचा वापर देखील करू. जर आपल्याला मूलभूत आकडेवारी माहित असेल आणि आपल्याला टी-चाचण्या आणि गृहीतक चाचणीचे ज्ञान असेल तर ते आपल्याला हा विषय समजण्यास मदत करेल. हा विषय समजून घेण्यासाठी आपण सुरुवात करूया!

८.३.१ अॅनोव्हाची ओळख (Introduction to ANOVA):

एका उदाहरणाच्या सहाय्याने आपण अॅनोव्हा समजून घेऊया. उदा.विश्वसनीय उपचार पद्धती शोधून काढण्याचा एक सर्वसामान्य दृष्टीकोन म्हणजे रुग्णांना बरे होण्यासाठी किती दिवस लागतात याचे विश्लेषण करणे. यामध्ये आपण एक सांख्यिकीय तंत्र वापरू शकतो उदाहरणार्थ, आपण यामध्ये तीन उपचार नमुन्यांची तुलना करू शकतो. हि तुलना करत असताना हे नमुने एकमेकांपासून किती वेगळे आहेत हे देखील आपण दर्शवू शकतो. अश्या प्रकारच्या नमुन्यांची त्यांच्या साधनांच्या आधारे तुलना करणाऱ्या अशा तंत्राला अॅनोव्हा असे म्हणतात. भिन्नतेचे विश्लेषण करण्यासाठी अॅनोव्हा या तंत्राचा वापर केला जातो. अॅनोव्हा हे एक सांख्यिकीय तंत्र आहे या तंत्राद्वारे दोन किंवा अधिक गट एकमेकांपेक्षा लक्षणीय भिन्न आहेत की नाही हे तपासण्यासाठी या तंत्राचा वापर केला जातो. अॅनोव्हा वेगवेगळ्या नमुन्यांच्या साधनांची तुलना करून एक किंवा अधिक घटकांचा प्रभाव तपासते. सर्व औषधोपचार समान प्रभावी होते की नाही हे सिद्ध करण्यासाठी / नाकारण्यासाठी आपण अॅनोव्हा वापर करू शकतो. नमुन्यांची तुलना करण्यासाठी आणखी एका उपाय म्हणून आपण टी-टेस्ट देखील वापरू शकतो. ज्यावेळी आपल्याकडे फक्त दोन नमुने असतात, तेव्हा टी-टेस्ट आणि अॅनोव्हा समान प्रमाणात निष्कर्ष दर्शवतात. तरीदेखील टी-चाचणी २ पेक्षा जास्त नमुने असलेल्या घटकांमध्ये विश्वसनीय ठरू शकत नाही. या वेळेस आपण अॅनोव्हा या संख्याशास्त्रीय विश्लेषण साधनाचा वापर करू शकतो.

- **सर्वोच्च मध्य (Grand Mean)**

सरासरी ही मूल्यांच्या श्रेणीची एक सोपी पद्धती आहे. MIN च्या सहाय्याने आपण अंकगणितीय सरासरी चे मापन करत असतो. अॅनोव्हाचे मापन करण्यासाठी दोन प्रकारची साधने वापरली जाऊ शकतात. हि साधने स्वतंत्र नमुना साधने आणि भव्य माध्य या नावाने ओळखली जातात. भव्य अर्थ म्हणजे नमुना साधनांचा अर्थ किंवा नमुन्याची पर्वा न करता, एकत्रित केलेल्या सर्व निरीक्षणांचा अर्थ.

- **अभ्युपगम (Hypothesis)**

सिद्धांत कल्पना म्हणजे आपल्या सभोवतालच्या जगातील एखाद्या गोष्टीबद्दलचा सुशिक्षित अंदाज होय. अश्या प्रकारचे अंदाज हे प्रयोगाद्वारे किंवा निरीक्षणाद्वारे चाचणी करण्यायोग्य असले पाहिजे. अॅनोव्हामध्ये एक शून्य गृहीतक आणि वैकल्पिक गृहीतक देखील वापरले जाते. ज्यावेळी सर्व नमुना साधने समान असतात किंवा त्यांच्यात कोणताही लक्षणीय फरक नसतो तेव्हा अॅनोव्हा शून्य गृहीतक पद्धतीचा वापर केला जातो. अशा प्रकारे ज्यांना लोकसंख्येच्या मोठ्या संचाचा एक भाग मानले जाऊ शकते. दुसरीकडे, वैकल्पिक गृहीतक वैध आहे जेव्हा कमीतकमी एक नमुना साधन

उर्वरित नमुना साधनांपेक्षा भिन्न असते. गणितीय स्वरूपात, त्यांना असे दर्शविले जाऊ शकते:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_L$$

शून्य अभ्युपगम (Null Hypotheses)

$$H_1 : \mu_l \neq \mu_m$$

पर्यायी अभ्युपगम (Alternate Hypothesis)

चाचणीसाठी विचारात घेतलेल्या सर्व नमुन्यांपैकी कोणत्याही दोन नमुन्यांपैकी कोठे संबंधित आहे या घटकाला अनुसरून आपण संख्याशास्त्रीय साधनांची निवड करत असतो. दुस-या शब्दांत सांगायचे तर, शून्य गृहीतकात म्हणजे असे गृहीतक कि ज्यामध्ये सर्व नमुना साधने समान आहेत किंवा या घटकाचा परिणामांवर कोणताही लक्षणीय परिणाम झाला नाही अश्या पद्धतीचे गृहीतक होय तर, वैकल्पिक गृहीतक म्हणजे असे गृहीतक की ज्यामध्ये नमुन्यातील किमान एक घटक हा दुसऱ्या घटकापेक्षा भिन्न आहे. परंतु या घटकाच्या भिन्नतेचे नेमके कारण संशोधक सांगू शकत नाही.

गट परिवर्तनीयता दरम्यान (Between Group Variability)

जर नमुने भिन्न नसतील आणि आच्छादित झाले नाहीत, तर त्यांचे वैयक्तिक साधन मोठ्या फरकाने भिन्न होणार नाही. म्हणूनच त्यांची वैयक्तिक साधने आणि भव्य अर्थ यांच्यातील फरक पुरेसा लक्षणीय ठरणार नाही. यामध्ये दोन नमुना वितरणांचा विचार केला जाऊ शकतो. त्यामध्ये जे नमुना घटक एकमेकांपेक्षा मोठ्या फरकाने भिन्न आहेत, त्यांची वैयक्तिक साधने देखील भिन्न असतील. म्हणूनच वैयक्तिक साधने आणि भव्य अर्थ यांच्यातील फरक देखील महत्त्वपूर्ण असेल. या बाबीला दोन गटातील परिवर्तनशीलता या नावाने ओळखले जाते. या पद्धतीतील नमुने हे प्रत्येक गटातील मूल्ये भिन्न असल्याने वैयक्तिक गटांच्या (किंवा स्तरांच्या) वितरणांमधील भिन्नता दर्शवते. प्रत्येक नमुन्याकडे पाहिले जाते आणि परिवर्तनशीलतेची गणना करण्यासाठी त्याच्या सरासरी आणि भव्य माध्य यांच्यातील फरक मोजला जातो. जर वितरण आच्छादित झाले किंवा जवळ आले, तर भव्य माध्य वैयक्तिक साधनांसारखेच असेल, तर जर वितरण खूप दूर असेल, तर साधन आणि भव्य माध्य यांच्यातील फरक मोठा असेल.

अंतर्गत गट परिवर्तनीयता (Within Group Variability)

अंतर्गत गट -भिन्नता म्हणजे वैयक्तिक गटांमधील (किंवा स्तरांमधील) फरकांमुळे होणारी भिन्नता होय कारण प्रत्येक गटातील सर्व मूल्ये एकसारखी नसतात. प्रत्येक नमुना स्वतःच पाहिला जातो आणि नमुन्यातील वैयक्तिक बिंदूंमधील परिवर्तनशीलता मोजली जाते.

F-सांख्यिकी (F-Statistic)

वेगवेगळ्या नमुन्यांची साधने लक्षणीयरीत्या भिन्न आहेत की नाही हे मोजणाऱ्या आकडेवारीला F-मूल्य म्हणतात. ज्या परीस्तीतीमध्ये आपण शून्य गृहीतक नाकारू शकत नाही अश्या परीस्तीतीमध्ये आपण F- मूल्याचा उपयोग करू शकतो.

F = गट परिवर्तनीयता (F = Between group variability / Within group variability)

F मूल्य संख्याशास्त्रातील संख्यात्मक संज्ञा आहे. या मध्ये गट परिवर्तनशीलतेची व्याख्या केली जाते. जसे कि आपण आधी चर्चा केली होती की जर नमुना एकमेनाच्या पासून लांब गेला तर गटाच्या परिवर्तनशीलतेत वाढ होते, म्हणजेच यामध्ये नमुने पूर्णपणे भिन्न लोकसंख्येशी संबंधित असण्याची शक्यता अधिक आहे. येथे मोजलेल्या या F-मूल्याची तुलना निष्कर्ष काढण्याच्या F- मूल्याशी केली जाते. उदा. औषधाच्या उदाहरणाच्या संदर्भात, जर गणना केलेल्या F-मूल्याचे मूल्य F-गंभीर मूल्यापेक्षा जास्त असेल (विशिष्ट α / महत्त्व पातळीसाठी, सामान्यतः .05 पातळीसाठी), अश्या वेळी आपण शून्य गृहीतक नाकारतो आणि असे म्हणू शकतो की उपचारांचा महत्त्वपूर्ण परिणाम झाला.

८.३.२ एकमार्गी ऍनोव्हा (One Way ANOVA)

आता आपण ऍनोव्हामागील मूलभूत संज्ञा समजून घेत आहोत, आता आपण काही उदाहरणे वापरून अधिक तपशीलात जाऊया. आपण या उदाहरणापासून सुरुवात करूया. अलीकडील अभ्यासानुसार असा दावा केला गेला आहे की एखाद्या वर्गात संगीत वापरल्याने एकाग्रता वाढते आणि परिणामी विद्यार्थ्यांना अधिक माहिती संग्रहित करण्यात त्याची मदत होते. एक शिक्षक म्हणून, आपल्याला हे स्वीकारणे कठीण वाटू शकते. कारण त्याचा परिणाम विद्यार्थ्यांच्या निकालावर नकारात्मक पद्धतीने झाला तर? किंवा यासाठी कोणत्या प्रकारचे संगीत हा एक चांगला पर्याय असेल? हे सर्व लक्षात घेता, ते प्रत्यक्षात कार्य करते याचा काही पुरावा असणे अत्यंत उपयुक्त ठरेल.

हे शोधण्यासाठी, आपण तीन वेगवेगळ्या वर्गामधून यादृच्छिकपणे निवडलेल्या विद्यार्थ्यांच्या छोट्या गटावर याची अंमलबजावणी करू शकतो. ही कल्पना सर्वेक्षण करण्यासारखीच आहे. आपण तीन वेगवेगळ्या वर्गामधून यादृच्छिकपणे निवडलेल्या दहा विद्यार्थ्यांचे (सर्व समान वयाचे) तीन भिन्न गट घेतो. प्रत्येक वर्गात विद्यार्थ्यांना अभ्यासासाठी वेगळे वातावरण उपलब्ध करून देण्यात आले होते. वर्ग अ मध्ये बॅकग्राउंडमध्ये सतत संगीत वाजवले जात असे, वर्ग बी मध्ये व्हेरिबल संगीत वाजवले जात असे आणि वर्ग सी हा एक नियमित वर्ग होता ज्यात कोणतेही संगीत वाजवले जात नव्हते (नियंत्रण). एक महिन्यानंतर आम्ही तिन्ही गटांची चाचणी घेतली आणि त्यांचे कसोटीतील गुण गोळा केले. आपल्याला मिळालेले चाचणीचे गुण खालीलप्रमाणे होते:

	Test scores of students (out of 10)									
Class A (constant sound)	7	9	5	8	6	8	6	10	7	4
Class B (variable sound)	4	3	6	2	7	5	5	4	1	3
Class C (no sound)	6	1	3	5	3	4	6	5	7	3

आता, आपण या उदाहरणामध्ये Min चे विश्लेषण करू.

वरील तक्त्यामध्ये: $M_1 = 7$; $M_2 = 8$; $M_3 = 4.3$ & Grand mean = 5.1

	Test scores of students (out of 10)										Mean
Class A (constant sound)	7	9	5	8	6	8	6	10	7	4	7
Class B (variable sound)	4	3	6	2	7	5	5	4	1	3	4
Class C (no sound)	6	1	3	5	3	4	6	5	7	3	4.3
										Grand mean ->	5.1

वरील तक्ता पाहून आपण असे गृहीत धरू शकतो की अ गटातील विद्यार्थ्यांचा सरासरी प्राप्तांक इतर दोन गटांपेक्षा नक्कीच जास्त आहे, म्हणून उपचार उपयुक्त असणे आवश्यक आहे. कदाचित हे खरे आहे, परंतु जोपर्यंत आपण खात्रीशीरपणे काही सांख्यिकीय चाचण्या करत नाही तोपर्यंत आपण खात्री बाळगू शकत नाही. आपल्याला काही प्रश्नांची उत्तरे देखील द्यायची आहेत, जसे की:

- या तिन्ही गटांनी केवळ योगायोगाने नव्हे, तर वेगवेगळ्या परिस्थितीमुळे वेगवेगळी कामगिरी केली हे आपण कसे ठरवू शकतो?
- सांख्यिकीय अर्थाने हे तीन नमुने एकमेकांपासून किती वेगळे आहेत?

वरील प्रश्नांची उत्तरे देण्यासाठी, आपण एक्सेलवरील अॅनोव्हाची ओळख करून घेऊया:

८.३.३ एक्सेलमध्ये अॅनोव्हा (ANOVA on Excel)

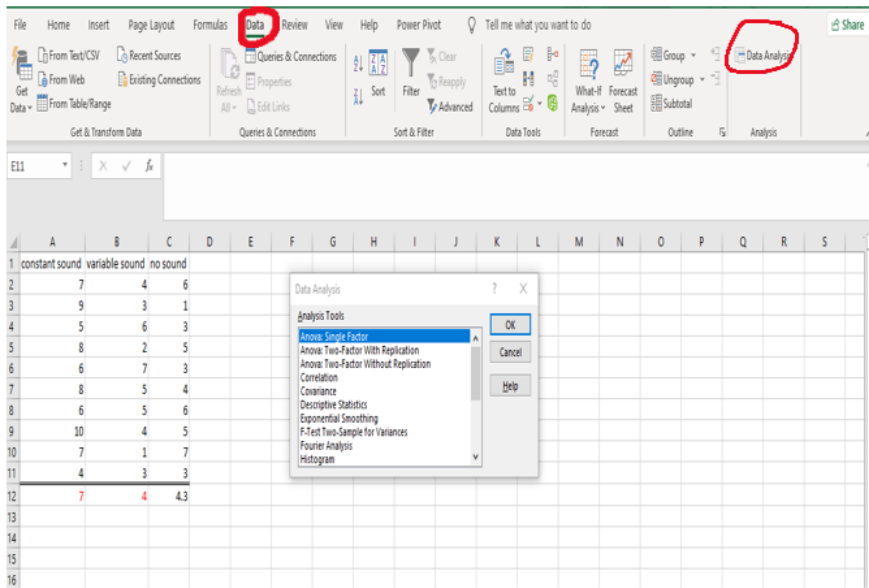
प्रथम आपण नवीन एक्सेल शीटवर सर्व प्राप्तांक (डेटा) लिहा.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Data' tab selected. The worksheet contains the following data:

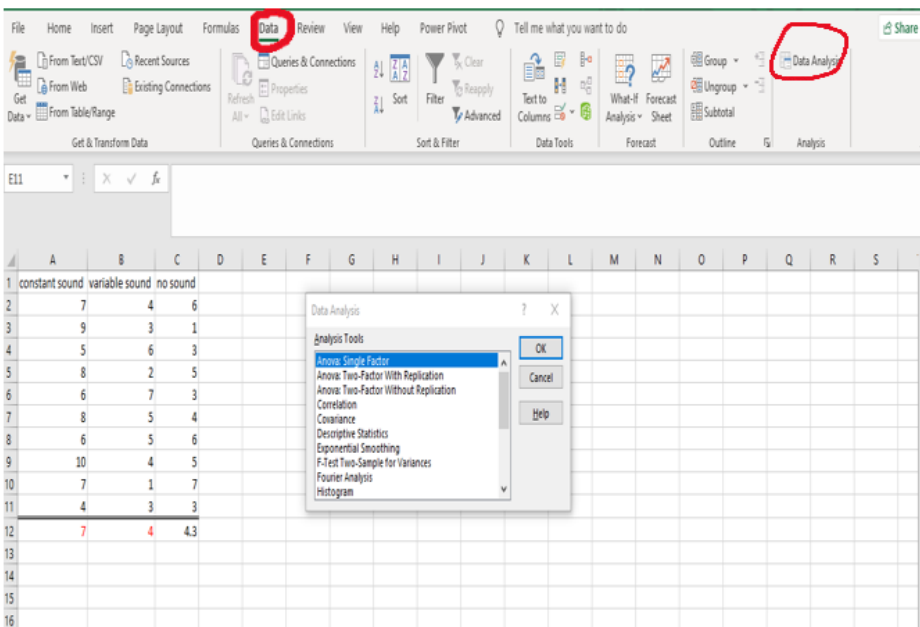
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	constant sound	variable sound	no sound																
2		7	4	6															
3		9	3	1															
4		5	6	3															
5		8	2	5															
6		6	7	3															
7		8	5	4															
8		6	5	6															
9		10	4	5															
10		7	1	7															
11		4	3	3															
12		7	4	4.3															
13																			

माहितीमध्ये जा (Go to data)

माहितीचे विश्लेषण यामध्ये जा (Go to data analysis)



एकल अॅनोव्हाची निवड करा (Select ANOVA single factor)



Ok बटनावर Click करा.

माहितीची इनपुट श्रेणीची निवड करा (A 2 C 11)

पहिल्या ओळीतील बॉक्स लेबले तपासा

आउटपुट श्रेणी E 1 निवडा

माहिती स्तंभवार आहे, म्हणून स्तंभ निवडा

ok वर क्लिक करा

The screenshot shows the 'Anova: Single Factor' dialog box in Microsoft Excel. The 'Input Range' is set to '\$A\$1:\$C\$11', 'Grouped By' is 'Columns', and 'Labels in first row' is checked. The 'Output Range' is set to '\$E\$1'. The 'OK' button is highlighted with a red circle.

Below the dialog box, the resulting ANOVA summary table is displayed in the worksheet. The table is as follows:

Groups	Count	Sum	Average	Variance
constant sound	10	70	7	3.333333333
variable sound	10	40	4	3.333333333
no sound	10	43	4.3	3.344444444

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	54.6	2	27.3	8.1809101	0.001669012	3.354130829
Within Groups	90.1	27	3.337037037			
Total	144.7	29				

येथे, आपण पाहू शकतो की F -मूल्य निवडलेल्या अल्फा पातळीसाठी F -क्रिटिकल मूल्यापेक्षा जास्त आहे (0.05). म्हणूनच, आमच्याकडे शून्य गृहीतक नाकारण्याचा पुरावा आहे. आणि असे म्हणण्याचा पुरावा आहे की तीन नमुन्यांपैकी कमीतकमी एकाची साधने लक्षणीय भिन्न आहेत आणि अशा प्रकारे ते पूर्णपणे भिन्न लोकसंख्यांशी संबंधित आहेत.

ॲनोव्हासाठी आणखी एक उपाय म्हणजे P -मूल्य . जर P -मूल्य निवडलेल्या अल्फा पातळीपेक्षा कमी असेल (जे .05 आहे, आपल्या बाबतीत), तर आपण नल गृहीतक नाकारतो.

८.३.४ एक्सेलवरील सर्व पायऱ्यांचा सारांश (Summary of all the steps on Excel)

एक्सेल २०१३ मध्ये पोस्ट-हॉक चाचणीसह एकतर्फी एनोवा करण्याच्या पायऱ्या:

पायरी क्र.१ : एक्सेलमध्ये आपली माहिती भरा. उदाहरणार्थ, जर संगीत उपचारांसाठी विद्यार्थ्यांच्या तीन गटांची चाचणी केली जात असेल तर, माहिती तीन स्तंभांमध्ये भरावी.

Data Analysis या पर्यायावर Click करा.

पायरी २ : "ANOVA Single Factor" वर क्लिक करा आणि नंतर "OK" वर क्लिक करा.

पायरी ३ : इनपुट रेंज बॉक्समध्ये इनपुट रेंज टाईप करा. उदाहरणार्थ, जर माहिती ए 1 ते सी 10 या पेशींमध्ये असेल तर बॉक्समध्ये "A1: C10" टाईप करा. आपल्याकडे स्तंभ शीर्षलेख असल्यास "पहिल्या ओळीतील लेबले" तपासा.

पायरी ४ : आउटपुट श्रेणी निवडा. उदाहरणार्थ, ई 2.

पायरी ५ : अल्फा लेव्हल निवडा. बहुतेक गृहीतक चाचण्यांसाठी, 0.05 मानक आहे.

पायरी ६ : "OK" वर क्लिक करा. अॅनोव्हाचे निष्कर्ष वर्कशीटमध्ये दिसतील.

वरील उदाहरणाचे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे दिसतील.

Class A	Class B	Class C
7	4	6
9	3	1
5	6	3
8	2	5
6	7	3
8	5	4
6	5	6
10	4	5
7	1	7
4	3	3

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
Class A	10	70	7	3.333333		
Class B	10	40	4	3.333333		
Class C	10	43	4.3	3.344444		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	54.6	2	27.3	8.18091	0.001669	3.354131
Within Groups	90.1	27	3.337037			
Total	144.7	29				

यामध्ये, आपण असे बघू शकतो की F-मूल्य निवडलेल्या अल्फा पातळीसाठी F-क्रिटिकल मूल्यापेक्षा जास्त आहे (0.05). म्हणूनच, आमच्याकडे शून्य गृहीतक नाकारण्याचा पुरावा आहे आणि असे म्हणण्याचा पुरावा आहे की तीन नमुन्यांपैकी कमीतकमी एकाची साधने लक्षणीय भिन्न आहेत आणि अशा प्रकारे ते पूर्णपणे भिन्न लोकसंख्यांशी संबंधित आहेत. एनोव्हासाठी आणखी एक उपाय म्हणजे पी-व्हॅल्यू. जर पी-व्हॅल्यू निवडलेल्या अल्फा पातळीपेक्षा कमी असेल (जे .05 आहे, आपल्या बाबतीत), तर आपण नल गृहीतक नाकारतो.

हॉक-पश्चात चाचणी (Post hoc test)

आता कोणत्या नमुन्यांमध्ये भिन्न आहे हे तपासण्यासाठी आम्ही बोनफेरोनी दृष्टीकोन घेऊ आणि एक्सेलमध्ये पोस्ट हॉक चाचणी करू.

पायरी ७ : पुन्हा, "डेटा" टॅबमध्ये "Data Analysis" वर क्लिक करा आणि "टी-टेस्ट: टू-नमुना गृहीत धरले समान भिन्नता" निवडा आणि "ok" वर क्लिक करा.

पायरी ८ : गृहीतक 1 रेंज बॉक्समध्ये वर्ग अ स्तंभाची श्रेणी आणि गृहीतक 2 रेंज बॉक्समध्ये वर्ग बी स्तंभाची श्रेणी भरा. आपल्याकडे पहिल्या ओळीत कॉलम हेडर असल्यास "लेबल्स" तपासा.

पायरी ९ : आउटपुट श्रेणी निवडा. उदाहरणार्थ, "न्यू वर्कशीट" रेडिओ बटणावर क्लिक करा.

पायरी १० : वर्ग ब - वर्ग क आणि वर्ग अ - वर्ग क च्या स्तंभांसाठी समान पायऱ्या (चरण 7 ते चरण 9) करा.

आपणास निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे दिसतील :

	A vs B			B vs C			A vs C	
	Class A	Class B		Class B	Class C		Class A	Class C
Mean	7	4	Mean	4	4.3	Mean	7	4.3
Variance	3.333333333	3.333333333	Variance	3.333333333	3.344444444	Variance	3.333333333	3.344444444
Observations	10	10	Observations	10	10	Observations	10	10
Pooled Variance	3.333333333		Pooled Variance	3.338888889		Pooled Variance	3.338888889	
Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0		Hypothesized Mean Difference	0	
df	18		df	18		df	18	
t Stat	3.674234614		t Stat	-0.367117657		t Stat	3.304058917	
P(T<=t) one-tail	0.000867715		P(T<=t) one-tail	0.358905891		P(T<=t) one-tail	0.001972897	
t Critical one-tail	1.734063607		t Critical one-tail	1.734063607		t Critical one-tail	1.734063607	
P(T<=t) two-tail	0.00173543		P(T<=t) two-tail	0.717811783		P(T<=t) two-tail	0.003945793	
t Critical two-tail	2.10092204		t Critical two-tail	2.10092204		t Critical two-tail	2.10092204	

येथे आपण पाहू शकता की (ए विरुद्ध बी) आणि (ए विरुद्ध सी) चे पी-मूल्य निवडलेल्या अल्फा पातळीपेक्षा कमी आहे (अल्फा = 0.05). याचा अर्थ असा की अ आणि ब गट आणि गट अ आणि क यांना समान लोकसंख्येशी संबंधित असण्याची शक्यता 5% पेक्षा कमी आहे. तर (B vs C) साठी ते महत्त्व पातळीपेक्षा खूप मोठे आहे. याचा अर्थ असा की, ब आणि क हे एकाच लोकसंख्येचे आहेत. तर, हे स्पष्ट आहे की ए (स्थिर संगीत गट) पूर्णपणे भिन्न लोकसंख्येचा आहे. किंवा आपण असे म्हणू शकतो की सततच्या संगीताचा विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीवर लक्षणीय परिणाम झाला.

८.३.५ एकमार्गी अॅनोव्हाच्या मर्यादा (Limitations of one-way ANOVA)

एकमार्गी अॅनोव्हानुसार कमीतकमी दोन गट एकमेकांपेक्षा वेगळे आहेत. परंतु एकमार्गी अॅनोव्हा कोणते गट वेगळे आहेत हे सांगणार नाही. जर आपल्या चाचणीने एक महत्त्वपूर्ण F-आकडेवारी परत केली, तर कोणत्या गटांच्या साधनांमध्ये फरक आहे हे सांगण्यासाठी आपल्याला पोस्ट-हॉक चाचणी घेण्याची आवश्यकता असू शकते.

८.४ प्रयोग क्र.१ चे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण (STATISTICAL ANALYSIS OF EXPERIMENT 1):

प्रयोगासाठी काल्पनिक माहिती वापरण्यात आली आहे.:

अनु. क्र.	कमी स्थिरक (low anchor)	उच्च स्थिरक (high anchor)	स्थिरक नाही (no anchor)
1	755	750	7285
2	603	4891	5868
3	647	5625	8230

अनु. क्र.	कमी स्थिरक (low anchor)	उच्च स्थिरक (high anchor)	स्थिरक नाही (no anchor)
4	826	10548	2104
5	617	2276	3602
6	857	8159	5739
7	618	5055	9748
8	955	6825	7795
9	587	6477	11407
10	581	2127	3747
11	644	5310	4801
12	659	4686	6246
13	685	4261	3176
14	546	6611	10684
15	680	4294	1099
16	621	8584	9658
17	910	3877	4078
18	801	701	7746
19	558	2737	3753
20	812	2614	3618
21	985	9318	6635
22	575	4873	7243
23	868	6694	10645
24	723	9204	11387
25	794	1719	2144
26	929	622	2725
27	742	11187	3532
28	672	7640	9132
29	526	709	10691
30	595	6902	2604
31	602	3780	10108
32	847	10371	3341
33	556	5039	9718
34	707	4154	2470
35	610	6673	6757
36	841	9131	6022
37	667	7423	3262
38	967	1479	1098
39	565	1517	6203
40	941	511	7095

अनु. क्र.	कमी स्थिरक (low anchor)	उच्च स्थिरक (high anchor)	स्थिरक नाही (no anchor)
41	661	5185	3129
42	681	10315	2057
43	931	10192	10494
44	727	10961	7171
45	627	2753	4249
46	7238	607	8708
47	11349	541	7407
48	7951	629	1542
49	3102	839	1175
50	8842	542	7989
मध्य (Mean)	1415.66	4958.36	5942.34

आपण मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलवरील माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण कसे करावे ते पाहूया. जसे आपल्याला आधीच माहित आहे की आपल्याकडे दोनपेक्षा जास्त साधने असतील तर आपल्याला अॅनोव्हा (भिन्नतेचे विश्लेषण) करण्याची आवश्यकता आहे. वरील प्रयोगात तीन स्तरांचा एक IV असतो, तो म्हणजे,

- कमी स्थिरक गट (Low anchoring group)
- उच्च स्थिरक गट (High anchoring group)
- स्थिरक नाही – नियंत्रण [No anchoring (control)]

या प्रयोगासाठी खालील शून्य आणि वैकल्पिक गृहीतके आहेत:

शून्य अभ्युपगम (Null Hypothesis): अनुक्रमे लो अँकर, हाय अँकर आणि नो अँकर लेव्हल अशा तीन प्रकारच्या अँकर्सच्या आधारे सहभागी व्यक्तीच्या कामगिरीत कोणताही फरक पडणार नाही.

वैकल्पिक गृहीतक (Alternative Hypothesis): अनुक्रमे कमी अँकर, हाय अँकर आणि नो अँकर लेव्हल अशा तीन प्रकारच्या अँकर्सच्या आधारे सहभागीच्या कामगिरीत फरक असेल.

अवलंबी परिवर्तक (Dependent Variable): सहभागींचे कार्य

तीन गटांच्या कार्यामध्ये फरक आहे की नाही हे जाणून घेण्यासाठी, आपल्याला वन-वे-एनोव्हा करण्याची आवश्यकता आहे

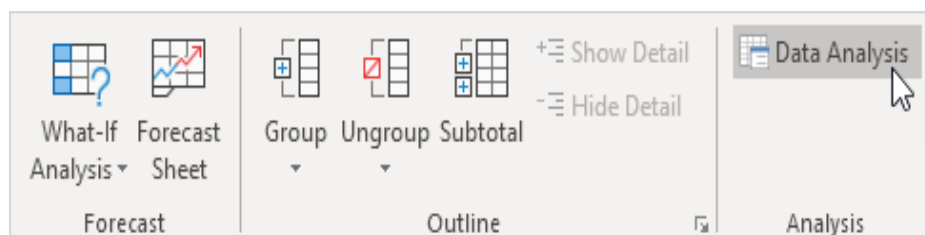
खालील चरणांचे अनुसरण करून, आपल्याला कार्य करणे आवश्यक आहे:

पायरी १ . कॉलममध्ये दिलेल्या माहितीसह आपल्या संगणकावरील स्प्रेडशीट उघडा

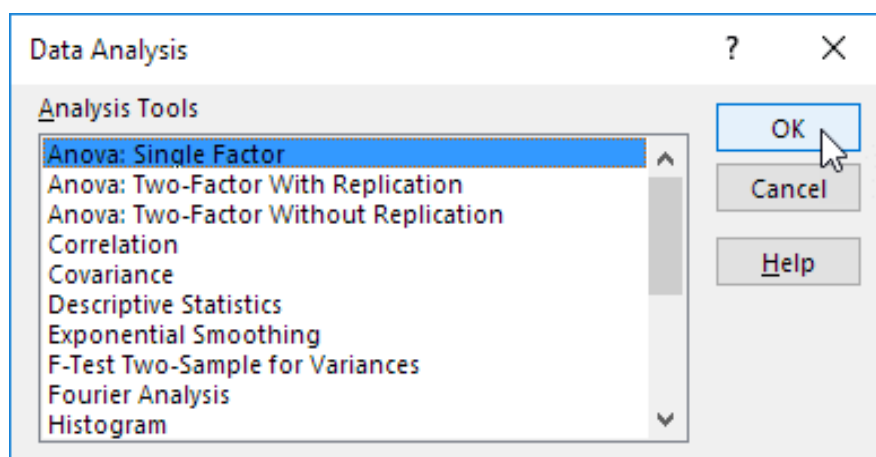
पायरी २ . DATA या पर्यायावर Click करा.

संगणक-आधारित
प्रयोग (COGLAB)

पायरी ३ . Data analysis या पर्यायावर Click करा.



पायरी ४ . Single Anova Factor ची निवड करा आणि ok बटनावर Click करा.

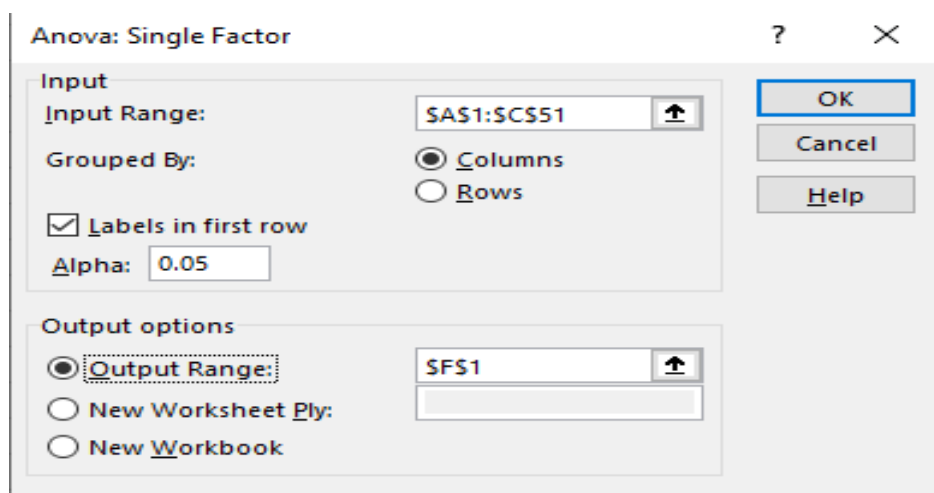


पायरी क्र. ५. इनपुट रेंज बॉक्स अंतर्गत क्लिक करा आणि श्रेणी A1C51 निवडा

पायरी क्र.६. आउटपुट रेंज बॉक्स अंतर्गत क्लिक करा आणि सेल F 1 निवडा

बॉक्समध्ये तपासा: पहिल्या ओळीतील लेबल्स

स्तंभांवर क्लिक करा कारण माहिती स्तंभांमध्ये आहे.



पायरी ७. ok बटनावर Click करा.

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
low anchor	50	70783	1415.66	5224109.984		
high anchor	50	247918	4958.36	11362129.75		
no anchor	50	297117	5942.34	9823004.882		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	566829529.2	2	283414764.6	32.19494939	2.53591E-12	3.057620652
Within Groups	1294052986	147	8803081.537			
Total	1860882515	149				

निष्कर्ष (Conclusion): जर $F > F_{crit}$ असेल, तर आपण शून्य गृहीतक नाकारतो. ही स्थिती आहे, $32.99 > 3.05$. म्हणून, आम्ही शून्य गृहीतक नाकारतो. तिन्ही गटांची साधने सर्व समान नाहीत. किमान एक तरी साधन वेगळे आहे. तथापि, अॅनोव्हा आपल्याला फरक कोठे आहे हे सांगत नाही. आपल्याला पोस्ट हॉक चाचणी करण्याची आवश्यकता आहे.

P मूल्य .05 पेक्षा कमी आहे म्हणून शून्य गृहीतक नाकारले जाते

आपण संगीताच्या प्रकाराच्या आणि विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीच्या उदाहरणासह जसे केले त्याच प्रकारे आपण पोस्टहॉक चाचणी करू शकता.

८.५ प्रयोग क्र. २ चे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण (STATISTICAL ANALYSIS OF EXPERIMENT 2)

प्रयोगासाठी काल्पनिक माहिती वापरण्यात आली आहे.:

sr. no.	homonym cues recall	synonym cues recall	free recall
1	36	24	12
2	35	28	26
3	38	24	10
4	38	23	14
5	34	18	19
6	37	18	15
7	37	18	13
8	37	20	7
9	32	23	6
10	30	26	15

sr. no.	homonym cues recall	synonym cues recall	free recall	संगणक-आधारित प्रयोग (COGLAB)
11	37	27	15	
12	38	22	18	
13	34	25	20	
14	33	28	15	
15	35	26	25	
16	30	23	12	
17	29	27	8	
18	30	28	10	
19	27	28	20	
20	28	24	20	
21	26	24	21	
22	32	22	5	
23	35	23	17	
24	36	19	16	
25	34	18	19	
26	31	23	27	
27	34	19	14	
28	26	27	23	
29	29	21	23	
30	35	18	25	
31	31	27	27	
32	34	28	14	
33	28	23	17	
34	37	18	15	
35	28	23	14	
36	32	21	22	
37	35	26	11	
38	31	21	7	
39	35	21	16	
40	34	24	22	
41	26	23	16	

sr. no.	homonym cues recall	synonym cues recall	free recall
42	32	27	9
43	37	18	27
44	26	21	21
45	26	27	21
46	20	35	29
47	25	32	30
48	22	15	32
49	21	14	4
50	30	10	26
Mean	31.66	22.96	17.4

खाली वरील प्रयोगासाठी आवश्यक समाधान पत्रक (solution sheet) दिले आहे.

sr. no.	TBR	homonym cue	synonym cues
1	weak	week	frail
2	sun	son	daylight
3	see	sea	view
4	plane	plain	even
5	meet	meat	acquaint
6	hare	hair	rabbit
7	fairy	ferry	elf
8	sweet	suite	sugary
9	chic	sheik	stylish
10	allowed	aloud	permitted
11	manner	manor	way
12	fissure	fisher	crack
13	groan	grown	grunt
14	holy	wholly	divine
15	know	no	aware
16	mail	male	letter
17	right	write	good
18	scene	seen	display

19	altar	alter	shrine
20	cereal	serial	grain
21	doe	dough	bunny
22	flee	flea	fly
23	great	grate	big
24	hole	whole	crack
25	night	knight	nocturnal
26	loan	lone	credit
27	maid	made	servant
28	peddle	pedal	push
29	role	roll	act
30	soar	sore	rise
31	tail	tale	rear
32	vary	very	differ
33	wail	whale	sob
34	waste	waist	decay
35	weather	whether	climate
36	wood	would	timber
37	sole	soul	lone
38	none	nun	nil
39	knead	knead	rub
40	heel	heal	obey
41	flower	flour	blossom
42	dual	duel	double
43	break	brake	crack
44	blew	blue	flow
45	ate	eight	bite

समस्या (Problem): पुनर्प्राप्ती संकेत म्हणून सम-उच्चारणार्थी आणि समानार्थी शब्दांचा प्रभाव अभ्यासणे.

शून्य अभ्युपगम (Null Hypothesis) : तीन गटांच्या सरासरी प्रत्यावहन प्रमांकांमध्ये कोणताही फरक पडणार नाही, उदा., होमोनिम पुनर्प्राप्तीची स्थिती, समानार्थी शब्द पुनर्प्राप्ती स्थिती आणि विनामूल्य प्रत्यावहन.

वैकल्पिक अभ्युपगम (Alternative Hypothesis): तीन गटांसाठी सरासरी प्रत्यावहन प्रमाणांमध्ये फरक असेल जिथे होमोनिम रिट्राइव्हल संकेतांसाठी सरासरी प्रत्यावहन सर्वात जास्त असेल, तर समानार्थी शब्द पुनर्प्राप्ती संकेतांसह अट आणि विनामूल्य प्रत्यावहन स्थितीसाठी सर्वात कमी असेल.

गृहीतकांच्या संक्रीयात्मक व्याख्या (Operational definition of variables):

स्वतंत्र परिवर्तक (IV): कार्यादरम्यान प्रदान केलेल्या संकेतांचा प्रकार तीन प्रकारचा होता: अशा प्रकारे, IV मध्ये 3 स्तर आहेत:

पायरी १ : होमोनिम संकेतांची स्थिती (होमोनिम्स हे समान ध्वनी असलेले परंतु भिन्न अर्थ असलेले शब्द आहेत उदा., चिन्ह-चिन्ह / केस-ससा)

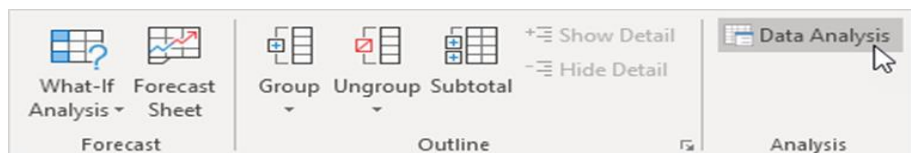
पायरी २: समानार्थी शब्द संकेत स्थिती (समान अर्थ असलेले शब्द उदा., मदत / मदत / सहाय्य) पायरी ३ : विनामूल्य प्रत्यावहन अट (सहभागींना कोणतेही संकेत प्रदान केले गेले नाहीत)

अवलंबी परिवर्तक (Dependent Variable - DV): तीन अटींसाठी सरासरी प्रत्यावहन प्राप्तांक निवडला जातो. उदा., होमोनिम संकेत स्थिती, समानार्थी शब्द संकेत स्थिती आणि विनामूल्य रिकॉल अट

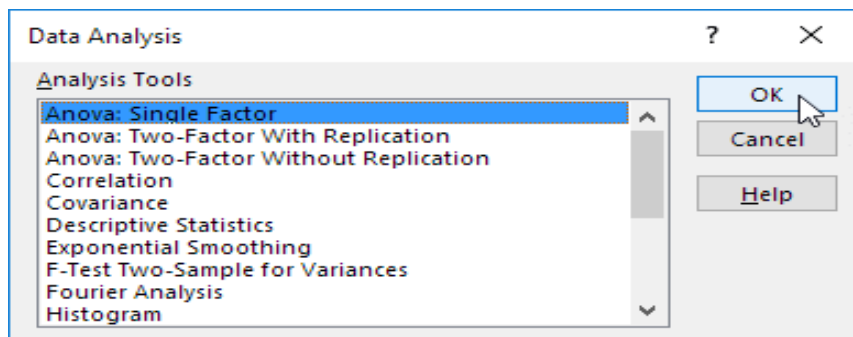
पायरी क्र.१. कॉलममध्ये लिहिलेल्या माहितीसह आपल्या संगणकावरील स्प्रेडशीट उघडा

पायरी क्र.२ . Data या पर्यायावर Click करा.

पायरी क्र.३ . Data analysis या पर्यायावर Click करा.



पायरी क्र. ४ . Anova Single Factor या पर्यायावर Click करा आणि Ok वर Click करा.

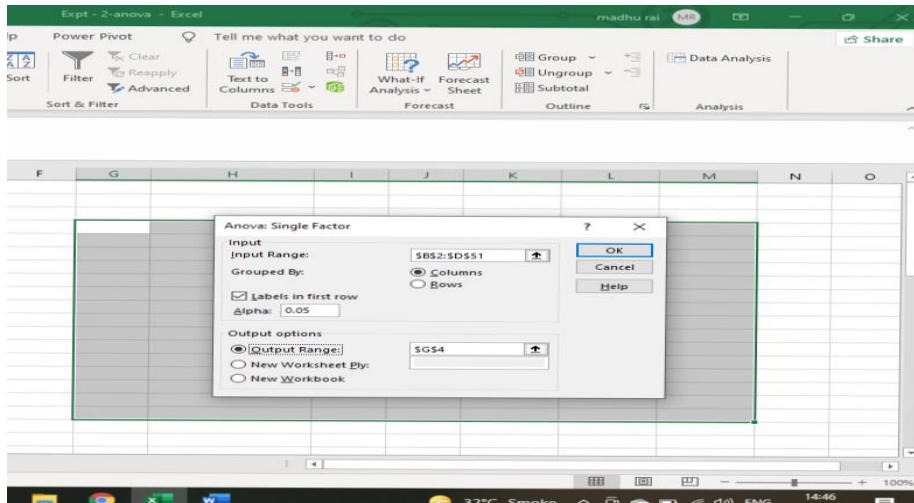


पायरी क्र. ५. इनपुट रेंज बॉक्स अंतर्गत क्लिक करा आणि श्रेणी B 2D51 निवडा

पायरी क्र. ६. आउटपुट रेंज बॉक्स अंतर्गत क्लिक करा आणि सेल G4 निवडा.

बॉक्समध्ये तपासा: पहिल्या ओळीतील लेबल्स स्तंभांवर क्लिक करा कारण डेटा स्तंभांमध्ये आहे.

संगणक-आधारित
प्रयोग (COGLAB)



पायरी ७. OK वर Click करा.

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
homonym cues recall	49	1547	31.57	21.83		
synonym cues recall	49	1124	22.93	21.51		
free recall	49	858	17.51	48.63		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	4927.931973	2	2463.965986	80.36	3.63455E-24	3.05
Within Groups	4415.061224	144	30.66014739			
Total	9342.993197	146				

निष्कर्ष (Conclusion): जर $F > F_{crit}$ असेल, तर आपण शून्य गृहीतक नाकारतो. अशी स्थिती असून, $८०.३६ > ३.०५$. म्हणून, आम्ही शून्य गृहीतक नाकारतो. तीन गटांची साधने समान नाहीत. म्हणूनच, आमच्याकडे शून्य गृहीतक नाकारण्याचा पुरावा आहे आणि असे म्हणण्याचा पुरावा आहे की तीन नमुन्यांपैकी कमीतकमी एकाची साधने लक्षणीय भिन्न आहेत आणि अशा प्रकारे ते पूर्णपणे भिन्न लोकसंख्येशी संबंधित आहेत. एनोव्हा आपल्याला फरक कोठे आहे हे सांगत नाही. आपल्याला पोस्ट हॉक चाचणी करण्याची आवश्यकता आहे. आपण आपल्या संगीताच्या प्रकाराच्या आणि विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीच्या उदाहरणासह जसे केले त्याच प्रकारे आपण पोस्टहॉक चाचणी करू शकता.

८.६ सारांश (SUMMARY)

मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल हा एक स्प्रेडशीट प्रोग्राम आहे. या प्रोग्राम च्या सहाय्याने संख्यात्मक माहितीची नोंद करणे आणि त्या माहितीचे विश्लेषण केले जाते. हे साधन

गणना, पिक्चोट टेबल्स, आलेख साधने इत्यादी विविध गोष्टी करण्यासाठी अनेक वैशिष्ट्ये प्रदान करते. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल आपल्याला सर्व प्रकारच्या माहितीची गणना करण्यास आणि आपण शोधत असलेली उत्तरे शोधण्याची परवानगी देते. एक्सेलमध्ये वर्णनात्मक आकडेवारी सहजतेने केली जाऊ शकते. एक्सेलमधील सूत्रे प्रवेश करणे खूप सोपे आहे. माहितीच्या संचाची जास्तीत जास्त, किमान, सरासरी, मोड, मध्यम, बेरीज, श्रेणी आणि माध्य शोधण्यासाठी सूत्रे कशी प्रविष्ट करावी हे आपण अगदी सहजपणे आपण शिकू शकता. आपण स्थाने व्यक्तिचलितपणे मोजल्याशिवाय अचूक स्थितीतील विधाने कसे ओळखावे हे देखील शिकू शकता (जसे की मालिकेतील तिसरी सर्वात मोठी, किंवा दुसरी सर्वात लहान संख्या). मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलचा वापर करून ANOVA गणना अगदी सहज करता येते. समजा, तुम्हाला हे जाणून घ्यायचे आहे की, तीन उपचार पद्धतींपैकी कोणती पद्धत अधिक चांगली आहे. विश्वासाई उपचार पद्धती शोधून काढण्याचा एक सामान्य दृष्टीकोन म्हणजे रुग्णांना बरे होण्यासाठी किती दिवस लागले याचे विश्लेषण करणे. आपण सांख्यिकीय तंत्र वापरू शकता जे उदाहरणार्थ, तीन उपचार नमुन्यांची तुलना करू शकते आणि हे नमुने एकमेकांपासून किती वेगळे आहेत हे दर्शवू शकता. नमुन्यांची त्यांच्या साधनांच्या आधारे तुलना करणाऱ्या अशा तंत्राला एनोव्हा असे म्हणतात. भिन्नतेचे विश्लेषण करण्यासाठी ANOVA हे एक सांख्यिकीय तंत्र आहे. याद्वारे दोन किंवा अधिक गटांची साधने एकमेकांपेक्षा लक्षणीय भिन्न आहेत की नाही हे तपासण्यासाठी वापरली जाते. ANOVA वेगवेगळ्या नमुन्यांच्या साधनांची तुलना करून एक किंवा अधिक घटकांचा प्रभाव तपासते.

सर्व औषधोपचार समान प्रभावी होते की नाही हे सिद्ध करण्यासाठी / नाकारण्यासाठी आपण एनोव्हाचा वापर करू शकतो. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेल हे एनोव्हा संचालित करण्यासाठी एक चांगले आणि विश्वासाई साधन आहे. या विभागात, जेव्हा आपल्याकडे एका प्रयोगात दोनपेक्षा जास्त साधने असतात तेव्हा एनोवाची गणना कशी करावी हे आम्ही शिकलो. जसे आपल्याला आधीच माहित आहे की आपल्याकडे दोनपेक्षा जास्त साधने असतील तर आपल्याला एनोवा (भिन्नतेचे विश्लेषण) करण्याची आवश्यकता आहे. पहिल्या प्रयोगात, तीन स्तरांसह एक IV आहे, जसे की,

1. कमी स्थिरक गट
2. उच्च स्थिरक गट
3. स्थिरक नाही – नियंत्रण

आमच्याकडे आमच्या प्रयोगासाठी खालील शून्य आणि वैकल्पिक गृहीतके आहेत:

शून्य अभ्युपगम : अनुक्रमे लो अँकर, हाय अँकर आणि नो अँकर लेव्हल अशा तीन प्रकारच्या अँकर्सच्या आधारे सहभागी व्यक्तीच्या कामगिरीत कोणताही फरक पडणार नाही.

वैकल्पिक अभ्युपगम: अनुक्रमे कमी अँकर, उच्च अँकर आणि अँकर लेव्हल नसलेल्या तीन प्रकारच्या अँकर्सच्या आधारे सहभागीच्या कामगिरीत फरक असेल.

अवलंबी परिवर्तक : सहभागींची कामगिरी

तीन गटांच्या कामगिरीत फरक आहे की नाही हे जाणून घेण्यासाठी, आपल्याला एकमार्गी एनोव्हा करणे आवश्यक आहे. आपण डेटाचे विश्लेषण करताच आपण पाहिले की शून्य गृहीतक नाकारले गेले. तिन्ही गटांची साधने सर्व समान नाहीत. किमान एक तरी साधन वेगळे आहे. तथापि, एनोव्हा आपल्याला फरक कोठे आहे हे सांगत नाही. हे जाणून घेण्यासाठी, आपल्याला पोस्ट हॉक चाचणी करणे आवश्यक होते. अशाच प्रकारे दुसऱ्या प्रयोगाचेही विश्लेषण करण्यात आले.

८.७ प्रश्न

1. मायक्रोसॉफ्ट एक्सेलचे मुख्य उपयोग स्पष्ट करा?
2. I) अभ्यासाच्या / शिकवणीच्या प्रकाराचा विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक कामगिरीवर होणारा परिणाम या विषयावरील प्रयोगासाठी खालील माहितीतून एनोव्हाचे संगणन करा. खालील बेरीजमध्ये वैयक्तिक शिकवणी, नियमित शिकवणी आणि ट्यूशन नाही असे शिकवणीचे तीन प्रकार आहेत. कॉलममध्ये गणित विषयात १०० पेक्षा अधिक विद्यार्थ्यांचे गुण (अॅकॅडमिक परफॉर्मन्स) दिले जातात.

Serial No	Personal Tuition	Regular tuition	No tuition
1	76	76	70
2	67	67	32
3	45	56	65
4	62	50	54
5	67	44	44
6	70	68	66
7	80	80	32
8	82	59	22
9	45	76	32
10	22	45	12
11	56	60	36
12	46	79	57
13	47	69	76
14	60	72	55
15	79	22	39
16	63	21	40
17	29	40	42
18	38	54	33
19	59	67	49
20	76	53	38

ii) वरील प्रयोगात IV आणि DV ओळखा.

iii) वरील प्रयोगात IV चे किती स्तर आहेत? त्यांची नावे सांगा.

८.८ संदर्भ

१. Anastasi, A. & Urbina, S. (1997). Psychological Testing. (7th ed.). Pearson Education, New Delhi, first Indian reprint 2002
२. Aaron, A., Aaron, E. N., & Coups, E. J. (2006). Statistics for Psychology. (4th ed.). Pearson Education, Indian reprint 2007
३. Cohen, J. R., & Swerdlik, M. E., (2018). Psychological Testing and Assessment: An introduction to Tests and Measurement. (9th ed.). New York. McGraw-Hill International edition. (Indian reprint 2018)
