

प्रश्न पत्र: प्रतिचयन सिद्धांत

अनुमत समय: 2 घंटे

कुल अंक: 60

सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अंक प्रत्येक प्रश्न के आगे दर्शाए गए हैं।

खंड अ: वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न (20 अंक)

निर्देश: प्रत्येक बहुविकल्पीय प्रश्न के लिए सर्वोत्तम उत्तर चुनें। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

प्रतिचयन त्रुटि किसके साथ घटती है:

- a) नमूना आकार में कमी
- b) नमूना आकार में वृद्धि
- c) जनसंख्या की एकरूपता
- d) उपरोक्त सभी

उत्तर: (b)

निम्नलिखित में से कौन सा संभाव्यता प्रतिचयन का प्रकार नहीं है?

- a) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन
- b) स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन
- c) सुविधा प्रतिचयन
- d) गुच्छ प्रतिचयन

उत्तर: ©

स्तरीकृत प्रतिचयन में, स्तर होने चाहिए:

- a) भीतर सजातीय और बीच में विषम
- b) भीतर विषम और बीच में सजातीय
- c) भीतर और बीच दोनों में सजातीय
- d) भीतर और बीच दोनों में विषम

उत्तर: (a)

एक सांख्यिकी के प्रतिचयन वितरण का मानक विचलन कहलाता है:

- a) मानक त्रुटि
- b) त्रुटि का मार्जिन
- c) पूर्वाग्रह
- d) आत्मविश्वास अंतराल

उत्तर: (a)

एक प्रतिचयन ढांचा है:

- a) सभी प्रतिचयन विधियों की एक सूची।
- b) एक सर्वेक्षण को डिजाइन करने में शामिल विभिन्न चरणों का सारांश।
- c) जनसंख्या में सभी इकाइयों की एक सूची जिससे एक नमूना चुना जाएगा।
- d) डेटा विश्लेषण के लिए एक ढांचा।

उत्तर: ©

व्यवस्थित प्रतिचयन कब उपयुक्त है:

- a) जब जनसंख्या सजातीय हो।
- b) जब जनसंख्या एक प्रवृत्ति प्रदर्शित करती है।
- c) जब जनसंख्या में विशिष्ट समूह हों।

d) जब डेटा पहले से ही एक क्रम में व्यवस्थित हो।

उत्तर: (d)

गुच्छ प्रतिचयन के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा सही है?

a) यह लागत प्रभावी है।

b) इसके लिए जनसंख्या सदस्यों की पूरी सूची की आवश्यकता होती है।

c) यह सरल यादृच्छिक प्रतिचयन की तुलना में अधिक सांख्यिकीय रूप से सटीक है।

d) यह हमेशा निष्पक्ष होता है।

उत्तर: (a)

कोटा प्रतिचयन एक उदाहरण है:

a) संभाव्यता प्रतिचयन

b) गैर-संभाव्यता प्रतिचयन

c) स्तरीकृत प्रतिचयन

d) गुच्छ प्रतिचयन

उत्तर: (b)

यदि हम आत्मविश्वास स्तर बढ़ाते हैं, तो आत्मविश्वास अंतराल की चौड़ाई:

a) घट जाती है

b) बढ़ जाती है

c) वही रहती है

d) नमूना आकार पर निर्भर करता है

उत्तर: (b)

केंद्रीय सीमा प्रमेय में कहा गया है कि नमूना माध्य का प्रतिचयन वितरण लगभग सामान्य होता है जब:

- a) नमूना आकार काफी बड़ा होता है।
- b) जनसंख्या सामान्य रूप से वितरित होती है।
- c) जनसंख्या विचरण ज्ञात है।
- d) जनसंख्या का आकार छोटा है।

उत्तर: (a)

प्रतिचयन का उद्देश्य क्या है?

- a) पूरी जनसंख्या का अध्ययन करना
- b) जनसंख्या के एक प्रतिनिधि उपसमुच्चय से डेटा एकत्र करना
- c) अनुसंधान में पूर्वाग्रह को खत्म करना
- d) जनसंख्या का एक सही प्रतिनिधित्व बनाना

उत्तर: (b)

स्वयंसेवी प्रतिचयन के साथ संभावित समस्या क्या है?

- a) यह बहुत महंगा है।
- b) यह हमेशा पूरी तरह से प्रतिनिधि होता है।
- c) यह पूर्वाग्रह से ग्रस्त है।
- d) यह बहुत समय लेने वाला है।

उत्तर: ©

किस प्रकार का प्रतिचयन विशेष रूप से उपयोगी है जब जनसंख्या भौगोलिक रूप से फैली हुई है?

- a) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन
- b) स्तरीकृत प्रतिचयन
- c) गुच्छ प्रतिचयन

d) व्यवस्थित प्रतिचयन

उत्तर: ©

प्रतिचयन सिद्धांत में 'n' आमतौर पर क्या दर्शाता है?

a) जनसंख्या का आकार

b) नमूना आकार

c) मानक विचलन

d) माध्य

उत्तर: (b)

नमूना आकार बढ़ने पर मानक त्रुटि का क्या होता है?

a) यह बढ़ जाती है।

b) यह घट जाती है।

c) यह वही रहती है।

d) यह अनियमित रूप से उतार-चढ़ाव करती है।

उत्तर: (b)

बड़े नमूना आकार का उपयोग करने का मुख्य लाभ निम्नलिखित में से कौन सा है?

a) कम लागत

b) बड़ी हुई सटीकता

c) तेजी से डेटा संग्रह

d) आसान विश्लेषण

उत्तर: (b)

स्नोबॉल प्रतिचयन का उपयोग सबसे अधिक किसमें किया जाता है?

- a) बड़े पैमाने पर सर्वेक्षण
- b) छिपी हुई आबादी का अध्ययन
- c) नैदानिक परीक्षण
- d) बाजार अनुसंधान

उत्तर: (b)

व्यवस्थित प्रतिचयन में, 'प्रतिचयन अंतराल' क्या है?

- a) स्तरों की संख्या
- b) गुच्छों की संख्या
- c) चयनित तत्वों के बीच निश्चित अंतराल
- d) त्रुटि का मार्जिन

उत्तर: ©

किस प्रकार की त्रुटि को नमूना आकार बढ़ाकर समाप्त नहीं किया जा सकता है?

- a) प्रतिचयन त्रुटि
- b) गैर-प्रतिचयन त्रुटि
- c) मानक त्रुटि
- d) टाइप I त्रुटि

उत्तर: (b)

निम्नलिखित में से कौन सा वितरण अक्सर नमूना माध्य के प्रतिचयन वितरण के लिए एक अनुमान के रूप में उपयोग किया जाता है जब जनसंख्या मानक विचलन अज्ञात होता है और नमूना आकार छोटा होता है?

- A) सामान्य वितरण
- b) टी-वितरण

c) ची-स्क्वायर वितरण

d) एफ-वितरण

उत्तर: (b)

खंड ब: विषयपरक प्रकार के प्रश्न (40 अंक)

निर्देश: निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर विस्तार से दीजिए।

(8 अंक)

a) 'प्रतिचयन' को परिभाषित करें और बताएं कि सांख्यिकीय अनुमान में प्रतिचयन क्यों आवश्यक है। (4 अंक)

b) 'जनसंख्या' और 'नमूना' के बीच अंतर करें। उदाहरण दीजिए। (4 अंक)

उत्तर:

(a) प्रतिचयन एक बड़ी जनसंख्या से व्यक्तियों के एक उपसमुच्चय का चयन करने की प्रक्रिया है ताकि पूरी जनसंख्या की विशेषताओं का अनुमान लगाया जा सके। प्रतिचयन आवश्यक है क्योंकि पूरी जनसंख्या का अध्ययन करना अक्सर अव्यावहारिक, महंगा या असंभव होता है। यह हमें नमूने की विशेषताओं के आधार पर जनसंख्या के बारे में अनुमान लगाने की अनुमति देता है।

(b) एक जनसंख्या व्यक्तियों, वस्तुओं या घटनाओं का पूरा समूह है जो एक अध्ययन में रुचि रखते हैं। उदाहरण के लिए, एक देश में सभी पंजीकृत मतदाता, एक विश्वविद्यालय में सभी छात्र, या एक वर्ष में एक कारखाने द्वारा उत्पादित सभी कारें। एक नमूना जनसंख्या का एक उपसमुच्चय है जिसे अध्ययन के लिए चुना जाता है। उदाहरण के लिए, एक देश के 1000 पंजीकृत मतदाताओं का यादृच्छिक चयन, एक विश्वविद्यालय के 200 छात्र, या कारखाने की उत्पादन लाइन से 50 कारें।

(8 अंक)

a) संभाव्यता और गैर-संभाव्यता प्रतिचयन के बीच अंतर बताएं। (4 अंक)

b) दो अलग-अलग संभाव्यता प्रतिचयन विधियों का वर्णन करें, उनके लाभ और नुकसान को उजागर करें। (4 अंक)

उत्तर:

(a) संभाव्यता प्रतिचयन विधियों में यादृच्छिक चयन शामिल होता है, यह सुनिश्चित करना कि जनसंख्या के प्रत्येक सदस्य को नमूने में चुने जाने का एक ज्ञात (गैर-शून्य) मौका है। यह जनसंख्या के बारे में सांख्यिकीय अनुमानों की अनुमति देता है। गैर-संभाव्यता प्रतिचयन विधियां यादृच्छिक चयन का उपयोग नहीं करती हैं। एक विशेष तत्व को चुनने की संभावना अज्ञात है और यह शोधकर्ता के व्यक्तिपरक निर्णय से प्रभावित हो सकती है। इन विधियों का उपयोग अक्सर खोजपूर्ण अनुसंधान के लिए किया जाता है लेकिन विश्वसनीय सांख्यिकीय सामान्यीकरणों की अनुमति नहीं देता है।

(b)

सरल यादृच्छिक प्रतिचयन (SRS):

लाभ: सबसे आसान तरीका, वर्गीकरण त्रुटि से मुक्त, जनसंख्या के न्यूनतम ज्ञान की आवश्यकता होती है।

नुकसान: व्यापक रूप से फैली हुई वस्तुओं के लिए उपयुक्त नहीं, जनसंख्या की पूरी अद्यतन सूची की आवश्यकता होती है, यदि नमूना आकार छोटा है तो यह एक ऐसा नमूना हो सकता है जो जनसंख्या का सटीक प्रतिनिधित्व नहीं करता है।

स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन:

लाभ: जनसंख्या में सभी उपसमूहों का प्रतिनिधित्व सुनिश्चित करता है, एसआरएस की तुलना में प्रतिचयन त्रुटि को कम कर सकता है।

नुकसान: जनसंख्या संरचना के ज्ञान की आवश्यकता होती है, एसआरएस की तुलना में लागू करना अधिक जटिल हो सकता है।

(8 अंक)

a) 'प्रतिचयन त्रुटि' को परिभाषित करें और इसके कारणों की व्याख्या करें। (4 अंक)

b) 'केंद्रीय सीमा प्रमेय' से क्या तात्पर्य है और प्रतिचयन सिद्धांत में इसका महत्व क्या है? (4 अंक)

उत्तर:

(a) प्रतिचयन त्रुटि एक नमूना सांख्यिकी (जैसे, नमूना माध्य) और संबंधित जनसंख्या पैरामीटर (जैसे, जनसंख्या माध्य) के बीच का अंतर है। यह इसलिए होता है क्योंकि एक नमूना जनसंख्या का केवल एक उपसमुच्चय होता है और जनसंख्या की विशेषताओं को पूरी तरह से प्रतिबिंबित नहीं कर सकता है। प्रतिचयन त्रुटि के कारणों में शामिल हैं:

संयोग भिन्नता (चयन प्रक्रिया में यादृच्छिकता)।

नमूना आकार (छोटे नमूनों में बड़ी प्रतिचयन त्रुटियां होती हैं)।

जनसंख्या परिवर्तनशीलता (अधिक विषम आबादी के परिणामस्वरूप बड़ी प्रतिचयन त्रुटियां होती हैं)।

(b) केंद्रीय सीमा प्रमेय (CLT) में कहा गया है कि, जनसंख्या वितरण के आकार के बावजूद, नमूना माध्य का प्रतिचयन वितरण नमूना आकार बढ़ने पर एक सामान्य वितरण तक पहुंच जाएगा। सीएलटी का महत्व यह है कि यह हमें जनसंख्या माध्य के बारे में अनुमान लगाने के लिए सामान्य वितरण सिद्धांत का उपयोग करने की अनुमति देता है, भले ही जनसंख्या सामान्य रूप से वितरित न हो, बशर्ते कि नमूना आकार पर्याप्त रूप से बड़ा हो (आमतौर पर, $n \geq 30$ को पर्याप्त माना जाता है)।

(8 अंक)

a) मानक त्रुटि की अवधारणा को स्पष्ट करें। यह नमूना आकार और जनसंख्या परिवर्तनशीलता से कैसे संबंधित है? (4 अंक)

b) एक शोध अध्ययन के लिए नमूना आकार निर्धारित करते समय किन कारकों पर विचार किया जाना चाहिए, इस पर चर्चा करें। (4 अंक)

उत्तर:

(a) मानक त्रुटि एक सांख्यिकी के प्रतिचयन वितरण का मानक विचलन है। यह जनसंख्या पैरामीटर के अनुमानक के रूप में नमूना सांख्यिकी की परिवर्तनशीलता या परिशुद्धता को मापता है। मानक त्रुटि नमूना आकार (n) के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती है। जैसे-जैसे नमूना आकार बढ़ता है, मानक त्रुटि घटती है, जो अधिक परिशुद्धता का संकेत देती है। मानक त्रुटि जनसंख्या परिवर्तनशीलता (मानक विचलन, σ) के प्रत्यक्ष आनुपातिक है। अधिक परिवर्तनशील आबादी के परिणामस्वरूप बड़ी मानक त्रुटियां होती हैं।

(b) नमूना आकार निर्धारित करते समय विचार करने योग्य कारक:

जनसंख्या परिवर्तनशीलता: उच्च परिवर्तनशीलता के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता होती है।

वांछित परिशुद्धता (त्रुटि का मार्जिन): त्रुटि के छोटे मार्जिन के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता होती है।

आत्मविश्वास स्तर: उच्च आत्मविश्वास स्तर के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता होती है।

बजट: बजट की बाधाएं व्यवहार्य नमूना आकार को सीमित कर सकती हैं।

अपेक्षित प्रभाव आकार: छोटे प्रभाव आकार के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता हो सकती है।

सांख्यिकीय शक्ति: सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण प्रभाव का पता लगाने के लिए वांछित शक्ति, बड़ी शक्ति के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता होती है।

विश्लेषण का प्रकार: अधिक जटिल सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए बड़े नमूना आकार की आवश्यकता हो सकती है।

(8 अंक)

a) गुच्छ प्रतिचयन क्या है और इसका उपयोग करना कब सबसे उपयुक्त है? एक उदाहरण दीजिए। (4 अंक)

b) स्तरीकृत प्रतिचयन और कोटा प्रतिचयन के बीच अंतर बताएं। (4 अंक)

उत्तर:

(a) गुच्छ प्रतिचयन में जनसंख्या को समूहों (गुच्छों) में विभाजित करना, इन गुच्छों में से कुछ को यादृच्छिक रूप से चुनना और फिर चयनित गुच्छों के भीतर सभी या व्यक्तियों के एक उपसमुच्चय का नमूना लेना शामिल है। यह सबसे उपयुक्त है जब:

जनसंख्या स्वाभाविक रूप से गुच्छों में विभाजित हो।

जनसंख्या में व्यक्तियों की पूरी सूची बनाना महंगा या मुश्किल हो।

जनसंख्या का भौगोलिक फैलाव अधिक हो।

उदाहरण: एक शोधकर्ता एक बड़े शहर में हाई स्कूल के छात्रों के शैक्षणिक प्रदर्शन का अध्ययन करना चाहता है। शहर के सभी स्कूलों से छात्रों का यादृच्छिक रूप से चयन करने के बजाय, वे कुछ स्कूलों (गुच्छों) को यादृच्छिक रूप से चुन सकते हैं और फिर उन चयनित स्कूलों में सभी छात्रों का सर्वेक्षण कर सकते हैं।

(b)

स्तरीकृत प्रतिचयन एक संभाव्यता प्रतिचयन विधि है जहां जनसंख्या को साझा विशेषताओं के आधार पर उपसमूहों (स्तरों) में विभाजित किया जाता है, और फिर प्रत्येक स्तर से एक यादृच्छिक नमूना लिया जाता है। प्रत्येक स्तर से चुने गए नमूनों की संख्या आमतौर पर जनसंख्या के भीतर स्तर के आकार के अनुपात में होती है।

कोटा प्रतिचयन एक गैर-संभाव्यता प्रतिचयन विधि है जहां नमूना विभिन्न उपसमूहों के लिए पूर्व निर्धारित कोटा के आधार पर चुना जाता है। कोटा को यह सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है कि नमूना

कुछ चर (जैसे, आयु, लिंग, जातीयता) के संदर्भ में जनसंख्या की विशेषताओं को दर्शाता है। हालांकि, प्रत्येक कोटा के भीतर चयन यादृच्छिक नहीं है और सुविधा या निर्णय पर आधारित हो सकता है। मुख्य अंतर: स्तरीकृत प्रतिचयन प्रत्येक स्तर के भीतर यादृच्छिक चयन का उपयोग करता है, जबकि कोटा प्रतिचयन यादृच्छिक चयन की गारंटी नहीं देता है।

स्तरीकृत प्रतिचयन में, उपसमूह बनाने के बाद चयन यादृच्छिक होता है। कोटा प्रतिचयन शोधकर्ता के निर्णय के आधार पर कोटा भरता है।