

बीजगणित 2 · इकाई 8 · मूल्यांकन मार्गदर्शिका

सांख्यिकीय अनुमान

अभिभावक या शिक्षक के लिए — क्या देखें

यूनिट 8 सांख्यिकीय अनुमान विकसित करता है और भाषा की सटीकता पर भारी है। अधिकांश नैदानिक त्रुटियाँ तब होती हैं जब छात्र सहसंबंध को कारण के साथ जोड़ते हैं, या गलत व्याख्या करते हैं कि किसी अध्ययन में 'यादृच्छिक' वास्तव में क्या हासिल करता है।

समस्या 1 - अध्ययन प्रकार वर्गीकरण

- (ए) प्रायोगिक - उपचार के लिए यादृच्छिक असाइनमेंट।
- (b) अवलोकनात्मक - कोई यादृच्छिक असाइनमेंट नहीं; बस पहले से मौजूद व्यवहार को रिकॉर्ड करता है।
- (c) सर्वेक्षण - स्व-रिपोर्ट की गई प्राथमिकताएँ एकत्रित करना।
- (d) ★ केवल प्रायोगिक अध्ययन (यादृच्छिक असाइनमेंट के साथ) कार्य-कारण स्थापित कर सकता है। अवलोकनात्मक अध्ययन सहसंबंध दिखा सकते हैं लेकिन भ्रमित करने वालों को खारिज नहीं कर सकते।
- मजबूत: उल्लेख करता है कि यादृच्छिक असाइनमेंट समूहों को औसतन बराबर बनाता है, इसलिए परिणामों में कोई भी अंतर उपचार के लिए जिम्मेदार है।

समस्या 2 - नमूनाकरण पूर्वाग्रह

- विधि ए पक्षपातपूर्ण है: जिम में जाने वाले छात्र संभावित रूप से एथलीट हैं, इसलिए खेल भागीदारी का अनुमान बढ़ा दिया जाएगा।
- विधि B (यादृच्छिक नमूनाकरण) एक निष्पक्ष अनुमान देता है।
- ★ सशक्त: "यादृच्छिक नमूनाकरण यह सुनिश्चित करता है कि प्रत्येक छात्र को चयनित होने का समान मौका मिले, इसलिए नमूने का अनुपात जनसंख्या के अनुपात (औसतन) का प्रतिनिधि है।"

समस्या 3 - सामान्य वितरण + 68/95/99.7 नियम

- (ए) 18.5 से $21.5 = \mu \pm \sigma$. 68% के बारे में।
- (b) 17 से $23 = \mu \pm 2 \sigma$. 95% के बारे में।
- (c) 15.5 से $24.5 = \mu \pm 3 \sigma$. 99.7% के बारे में।
- (d) मजबूत: "सामान्य वितरण में, लगभग 68% डेटा माध्य के 1 SD के भीतर, 95% 2 SD के भीतर और 99.7% 3 SD के भीतर आता है।"
- ★ यह नियम इकाई 8 में सबसे उपयोगी उपकरण है - सुनिश्चित करें कि छात्रों ने इसे याद कर लिया है और इसे समझो।

समस्या 4 - त्रुटि का मार्जिन

- (ए) अंतराल: 47% से 57%।
- (b) विश्वासपूर्वक दावा नहीं कर सकता कि A जीत रहा है - अंतराल में 50% से नीचे के मान शामिल हैं। ए वास्तव में हार सकता है।
- (c) बड़ा नमूना $\Rightarrow$ त्रुटि का छोटा मार्जिन. मोटे तौर पर मार्जिन $1/\sqrt{n}$ के रूप में होता है।
- ★ सबसे आम इकाई 8 गलतफ़हमी: '52% का मतलब है कि A जीत रहा है।' त्रुटि की सम्भावना इसे बनाती है सीमा रेखा

समस्या 5 - नमूना परिवर्तनशीलता

- (ए) अपेक्षित अनुपात $\approx 30\%$ ($=25$ का 7.5)।
- (b) नहीं - नमूने यादृच्छिकता के कारण भिन्न होते हैं। कुछ के पास 6 है, कुछ के पास 9 लाल है।

• (c) $12/25 = 0.48$ - अपेक्षित 30% से लगभग 18 प्रतिशत अंक ऊपर। $n=25$ के साथ, यह अपेक्षित (मोटा अनुमान $\sigma \approx \sqrt{p(1-p)/n} \approx 0.09$) से लगभग 2 मानक विचलन दूर है। तो 0.48 उल्लेखनीय रूप से असामान्य है लेकिन असंभव नहीं है।

●★ सशक्त: नमूनाकरण परिवर्तनशीलता पर कठोरता से चर्चा करता है। कमजोर: 'नहीं बैग गलत है' बिना मात्रात्मक तर्क।

समस्या 6 - यादृच्छिकीकरण वितरण के माध्यम से महत्व

- (ए) $5 / 2 = 2.5$ मानक विचलन।
- (b) हाँ - 2.5 SD 95% अंतराल ($\mu \pm 2 \sigma$) के बाहर है। केवल बिना प्रभाव वाली धारणा के तहत लगभग 5% परीक्षण ही इतनी दूर तक पहुंच पाएंगे।
- (c) सशक्त: "इस बात का प्रमाण है कि उर्वरक का प्रभाव होता है।" सावधान: "हमारे पास सिद्ध उर्वरक कार्य नहीं हैं" - केवल यह कि देखा गया अंतर बिना प्रभाव वाली धारणा के तहत असंभावित है।
- ★ यह वाक्यांश इकाई कथा के अनुसार मायने रखता है।

समस्या 7 - पूर्वाग्रह पहचान

- (ए) स्वैच्छिक प्रतिक्रिया पूर्वाग्रह - केवल वे पाठक जो दृढ़ता से महसूस करते हैं, प्रतिक्रिया देंगे। समाधान: सभी ग्राहकों का यादृच्छिक नमूना।
- (b) ब्रांड-सुझाव पूर्वाग्रह - किसी ज्ञात ब्रांड की धारणा स्वाद निर्णय को प्रभावित करती है। समाधान: अंधा स्वाद परीक्षण।
- (c) चयन पूर्वाग्रह - खेल वेबसाइट विज़िटर सामान्य आबादी के प्रतिनिधि नहीं हैं। ठीक करें: यादृच्छिक राष्ट्रीय नमूना।
- ★ मजबूत छात्र विशिष्ट प्रकार के पूर्वाग्रह (स्वैच्छिक प्रतिक्रिया, चयन, प्रतिक्रिया पूर्वाग्रह) का नाम देते हैं।

समस्या 8 - सहसंबंध बनाम कार्य-कारण

- नहीं - अध्ययन संभवतः अवलोकनात्मक है। चॉकलेट खाने वाले अन्य तरीकों से स्वस्थ हो सकते हैं (धनवान, कम तनाव, अधिक व्यायाम)। ये कन्फ़ाउंडर हैं।
- मजबूत: पहचानता है कि अवलोकन संबंधी अध्ययन कार्य-कारण स्थापित नहीं कर सकते; यादृच्छिक असाइनमेंट के साथ प्रायोगिक अध्ययन की आवश्यकता है।
- ★ सबसे महत्वपूर्ण इकाई 8 पाठ। उन छात्रों पर नज़र रखें जो कहते हैं 'हाँ क्योंकि अध्ययन से पता चला है।' यह एक समझ का लाल झंडा है।

समस्या 9 - आत्मविश्वास अंतराल व्याख्या

- तकनीकी रूप से बिल्कुल सही नहीं। 95% विधि को संदर्भित करता है: यदि हमने नमूनाकरण और अंतराल निर्माण को कई बार दोहराया, तो परिणामी अंतराल के 95% में सही मूल्य होगा। वास्तविक मूल्य निश्चित है; अंतराल यादृच्छिक है।
- ★ सांख्यिकी में यह एक सूक्ष्म लेकिन महत्वपूर्ण अंतर है। मजबूत छात्र स्पष्ट करते हैं कि 'पैरामीटर यादृच्छिक नहीं है; अंतराल है।' कई वयस्क - और सांख्यिकीविद् - भी बोलचाल में इसे गलत मानते हैं।
- कमज़ोर: बिना जाँचे सहमत हो जाते हैं।

समस्या 10 - एक अध्ययन डिजाइन करना

- (ए) प्रायोगिक - यह स्थापित करने के लिए कि ऐप की सिफारिशें बदलाव का कारण बनती हैं।
- (b) दो समूहों को यादृच्छिक असाइनमेंट: एक को ऐप अनुशंसाएं मिलती हैं, दूसरे को यादृच्छिक प्लेलिस्ट मिलती है।
- (c) कुछ मापने योग्य आनंद मीट्रिक: प्रति गीत रेटिंग, कुल सुनने का समय, छोड़ने की दर।
- (d) खतरे: प्रतिभागियों को पता हो सकता है कि वे किस समूह में हैं (प्लेसीबो प्रभाव), छोटा नमूना, संगीत का स्वाद बेतहाशा भिन्न होता है इसलिए शोर अधिक होता है, दिन का समय या मूड भ्रमित करने वाला, आदि।
- ★ मजबूत छात्र पूर्वाग्रह और खतरों के प्रति जागरूकता के साथ डिजाइन करते हैं। यह इकाई का चरम कौशल है।