



කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - සමාජීය විද්‍යා පීඨය

2015/2016 අධ්‍යයන වර්ෂය

ශාස්ත්‍රවේදී (විශේෂ) උපාධි දෙවන වසර

පළමු අර්ධ වාර්ෂික පරීක්ෂණය - (2017 අගෝස්තු)

සමාජ සංඛ්‍යානය

SOST 31414 : සංඛ්‍යාන අනුමිතිය (Statistical Inference)

ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 06 යි.

කාලය : පැය 03 යි.

- ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කළහැකිය. සංඛ්‍යාන වගු සපයනු ලැබේ.

01. (අ) A_1, A_2 සහ A_3 නම් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කරනු ලබන යන්ත්‍ර 3ක සාමාන්‍ය නිමවුම් ප්‍රමාණය සමානදැයි පරීක්ෂා කිරීමට භාණ්ඩ නිෂ්පාදන සමාගමට අවශ්‍ය විය. මේ සඳහා ආයතනයේ කළමනාකාරිත්වය විසින් සසම්භාවීව තෝරාගනු ලැබූ පැය බැගින් වූ කාල පරාසයන් 5කට අදාළ එක් එක් යන්ත්‍රයේ නිමවුම් ප්‍රමාණයන් ඇසුරින් සකස් කරන ලද පහත සඳහන් තොරතුරු ඉදිරිපත් කර ඇත.

නිරීක්ෂණයන්	$(A_{1i} - \bar{A}_1)^2$	$(A_{2i} - \bar{A}_2)^2$	$(A_{3i} - \bar{A}_3)^2$
පැය 1	4	1	0
පැය 2	0	9	9
පැය 3	9	4	1
පැය 4	16	1	0
පැය 5	1	1	4

- $\bar{A}_1 = A_1$ යන්ත්‍රයේ මධ්‍යන්‍ය නිෂ්පාදන ඒකක සංඛ්‍යාව
- $\bar{A}_2 = A_2$ යන්ත්‍රයේ මධ්‍යන්‍ය නිෂ්පාදන ඒකක සංඛ්‍යාව
- $\bar{A}_3 = A_3$ යන්ත්‍රයේ මධ්‍යන්‍ය නිෂ්පාදන ඒකක සංඛ්‍යාව

02. (අ) "සංඛ්‍යාන අනුමිතිය සඳහා යොදාගනු ලබන සංඛ්‍යාන නිමානය සහ කල්පිත පරීක්ෂා යන ක්‍රම දෙකෙහිදීම සංගහන අගයන් සහ නියැදි ප්‍රතිඵල අතර පවතින සෛද්ධාන්තික සම්බන්ධතාවයන් උපයෝගී කරගනු ලබන්නේ එකම ආකාරයකටයි." ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(ආ) පිරිමි දරුවන්ගේ දක්ෂතාව, ඔවුන්ගේ පියවරුන්ගේ අධ්‍යාපන මට්ටම මත රඳා පවතින්නේදැයි නිර්ණය කිරීමට පර්යේෂකයෙකුට අවශ්‍ය විය. මේ සඳහා ඔහු විසින් පිරිමි දරුවන් 225 ක නියැදියක් පදනම් කර ගනිමින් පහත සඳහන් තොරතුරු අනාවරණය කර ගනී.

- පිරිමි දරුවන් 85 දෙනෙකු දක්ෂ වේ.
- දක්ෂ පිරිමි දරුවන්ගේ පියවරුන් 45 දෙනෙකු ඉහළ අධ්‍යාපන මට්ටමකින් යුක්තය.
- දක්ෂ නොවූ සිසුන් අතරින් 95 දෙනෙකුගේ පියවරුන් ඉහළ අධ්‍යාපන මට්ටමකින් යුක්ත නොවේ.

(i) ඉහත තොරතුරු පදනම් කරගනිමින් ආපතිකතා වගුව ගොඩනගන්න.

(ii) ආපතිකතා වගුවේ දත්තවලට අනුව පිරිමි දරුවන්ගේ දක්ෂතාව සහ පියවරුන්ගේ අධ්‍යාපන මට්ටම යන ප්‍රචර්ග දෙක සංඛ්‍යානමය වශයෙන් පරායත්ත වේ යැයි නිගමනය කළ හැකි ද?

$$(5\% \text{ මට්ටමින් } \chi_1^2 \text{ වගු අගය} = 3.84 \text{ ක් වේ.})$$

(ඇ) එක්තරා පළාතක A සහ B නම් වූ දිස්ත්‍රික්ක 2 ක් තිබේ. එම පළාතේ අස්වැන්න සම්බන්ධයෙන් ඇති දීර්ඝ අත්දැකීම් ඇසුරින් දිස්ත්‍රික්ක දෙකෙහිම වගා කරන ලද බිම් කැබලිවල අස්වැන්නේ සම්මත අපගමනය කිලෝග්‍රෑම් 11.00 බව දන්නා නමුත් මධ්‍යන්‍ය අස්වැන්නේ වෙනසක් පවතීදැයි සැකයක් පවතී. ඒ අනුව A දිස්ත්‍රික්කයෙන් වගා කරනලද සමාන බිම් කැබලි 100 ක නියැදියක් ගෙන පරීක්ෂා කළ විට මධ්‍යන්‍ය අස්වැන්න කිලෝග්‍රෑම් 210 ක් බවත් B දිස්ත්‍රික්කයෙන් වගා කරන ලද සමාන බිම්කැබලි 150 ක නියැදියක් ගෙන පරීක්ෂා කළවිට මධ්‍යන්‍ය අස්වැන්න කිලෝග්‍රෑම් 220 ක් බවත් තහවුරු විය. මෙම තොරතුරු උපයෝගීකර ගනිමින්

04. (අ) සංඛ්‍යාන නිමානයෙහි පුරුපයන් මොනවාදැයි කෙටියෙන් හඳුන්වන්න.
- (ආ) පසුගිය මස පළමු සතියේ එක්තරා රෝහලක සිටි උණ රෝගීන් 600 ක නියැදියකින් 450 දෙනෙකුට වෙංගු රෝගය වැළඳී ඇති බව අනාවරණය විය. මෙම තොරතුරු අනාවරණයවීමත් සමඟ අදාළ ප්‍රදේශයේ ප්‍රාදේශීය සභාව මගින් වෙංගු මර්ධන කටයුතු සිදුකරන ලදී. වෙංගු මර්ධන කටයුතු අවසන්වීමෙන් පසු සතියක එම රෝහලට ඇතුළත් වූ උණ රෝගීන් 900 ක නියැදියක් පරීක්ෂා කළ විට ඉන් 450 දෙනෙකුට වෙංගු වැළඳී ඇති බැව් තහවුරු විය. මෙම තොරතුරු අනුව අඩංගු මර්ධන කටයුතුවල ඵලදායීබව ප්‍රකාශ කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් සාක්ෂි රෝහල් දත්ත ඉදිරිපත් කරයි ද? ($\alpha = 0.05$ ලෙස සලකන්න.)
- (ඇ) එක්තරා හෝටල් සමාගමක් විසින් තමන්ගේ ශාඛාවල කළමනාකාරීත්වයේ සාර්ථකත්වය පිළිබඳ සමීක්ෂණයක් සිදුකරන ලද අතර එමගින් ලද තොරතුරු පහත වගුවේ දැක්වේ.

කළමනාකරුවන් බඳවා ගත් ආකාරය	සාර්ථකත්වයේ සාමාන්‍ය (μ)	නිරීක්ෂණය කරන ලද කළමනාකරුවන් සංඛ්‍යාව (n)	සාර්ථකත්වයේ සම්මත අපගමනය (s)
අධ්‍යාපන සුදුසුකම් මත බඳවාගත් අය	92%	12	15%
පළපුරුද්ද මත බඳවාගත් අය	84%	15	19%

ඉහත තොරතුරු මත

$\mu_1 = \mu_2$ යන අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය ද ඊට එරෙහිව $\mu_1 > \mu_2$ යන වෛකල්පික කල්පිතය ද $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් පරීක්ෂා කරන්න.

- (ඉ) සංගහන මධ්‍යන්‍ය නිමානයේදී නියැදි තරම නිශ්චය කරනු ලබන ආකාරය ඔප්පු කර පෙන්වන්න.

- (ඇ) සසම්භාවී විචලනයක මධ්‍යන්‍ය $\mu = 110$ නමුත් අඥාත විචලනාවකින් යුතුව ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වන බව දැනී. මෙම විචලනයෙහි අගයන් 100 කින් යුත් නියැදියක් ගෙන බැලූ විට නියැදි විචලනාව 100 ක් බව දක්නට ලැබුණි. මෙම තොරතුරු භාවිතයෙන්
- (i) සංගහන විචලනාව සඳහා 95% ක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර නිර්මාණය කරන්න.
 - (ii) අනෙකුත් දත්තයන් ස්ථාවරව තිබියදී විශ්‍රම්භ මට්ටම 95% සිට 90% දක්වා වෙනස් වූ විට විශ්‍රම්භ සීමාවන් කෙසේ වෙනස් වෙයි ද?

06. පහත සඳහන් මාතෘකා කල්පිත නිදසුන් මගින් පැහැදිලි කරන්න.

- (i) සංගහන දෙකක මධ්‍යයන්ගේ අන්තරය $\mu_x = \mu_y$ සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර
- (ii) සංගහන මධ්‍යන්‍ය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර
- (iii) සංගහන සම්මත අපගමනය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර
- (iv) සංගහන සමානුපාතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර