அத்தியாயம்

2

தரவு சேகரித்தலும் மாதிரி கணிப்பு முறைகளும்

பாண்டுரங் வாசுதியோ சுகாத்மே
(27 ஜூலை, 1911 –
28 சனவரி 1997)

பாண்டுரங் வாசுதியோ சுகாத்மே அவர்கள் 1911–ம் ஆண்டு ஜுலை திங்கள் 27ஆம் நாள் புனேவில் உள்ள சதாரா மாவட்டத்தின் புத் என்னும் கிராமத்தில் பிறந்தார். அவர் 1933–36 ஆண்டுகளில் லண்டனில் உள்ள பல்கலைக்கழக கல்லூரியில் பயின்றார். 1936இல் முனைவர் பட்டமும்; 1939இல் D.Sc பட்டமும் பெற்றார். லண்டனில் பயின்ற காலங்களில் ஆர்.ஏ.பிஷர், ஜெர்சி நெய்மென், மற்றும் இ.எஸ். பெர்சன் போன்ற புள்ளியியல் அறிஞர்களின் வழிகாட்டுதலோடு புள்ளியியலில் மாதிரிகணிப்பு முறைகளின் கருத்துருவாக்க ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். இந்தியாவில், ICAR என்ற அமைப்பில் புள்ளியியல் துறையின் தலைவராகவும், ஆலோசகராகவும் நியமிக்கப்பட்டார். இவருடைய ஆளுமைமிக்க தலைமையின் கீழ் ICAR அமைப்பின் புள்ளியியல் துறையானது படிப்படியாக வளர்ந்து இந்திய வேளாண்மைப் புள்ளியியல் ஆராய்ச்சி நிறுவனமாக (IASRI) வளர்ந்தது. இந்நிறுவனமானது வேளாண்மைப் புள்ளியியலில் சிறந்த ஆய்வுகளை மேற்கொள்வதற்கு என்றே உருவாக்கப்பட்டு சிறந்த முறையில் பணியாற்றி வருகிறது.

'அனுபவம் மூலமாகக் கற்றுக்கொள்ளும் அறிவியலே புள்ளியியல் எனக் கூறலாம்'
– பிராட்லி எப்ரான்

நோக்கங்கள்

- தரவு சேகரித்தலின் முக்கியத்துவத்தை அறிதல்.
- முதல் மற்றும் இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளை வேறுபடுத்துதல்.
- முதல்நிலை தரவுகளை சேகரிக்கும் முறைகளை நிறை, குறைகளோடு அறிமுகப்படுத்துதல்.
- தரவுகளை சேகரிக்க வினாப்பட்டியல் தயாரித்தல்.
- இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளை விவரித்தல்.
- மாதிரி தொகுதி , முழுமைத் தொகுதியைவிட சிறந்தது என விளக்கமளித்தல்.

64TIP

Ch2_11th Stats TM.indd 18 07/12/2021 12:56:28

- நிகழ்தகவு மாதிரிக் கணிப்பு, நன்மைகளை விவரித்தல்.
- நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு முறையின் பயன்களை விளக்குதல்.
- மாதிரிக் கணிப்புமுறை மிகை மற்றும் மாதிரிக் கணிப்பு அற்ற பிழைகள் வேறுபடுத்துதல்

அறிமுகம்

புள்ளியியல் தரவு என்பது புள்ளியியல் வல்லுநர்களுக்கு அடிப்படையான மூலப்பொருளாகும். பெறப்பட்ட விவரங்களைக் குறிக்கும் எண்வடிவிலான தொகுப்பே புள்ளியியல் தரவு எனப்படும். மனித வாழ்வின் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் தரவு சேகரித்தல் மிக அவசியமாகும். தேவையற்ற விவரங்களைச் சேகரித்து தேவையற்ற முடிவுகளைப் பெறுவதும் புள்ளியியலில் சாத்தியமாகும். ஆதலால் தரவுகளைச் சேகரிக்கும்போது உரிய கவனிப்புடன் சேகரிப்பது நல்லது.

தரவு சேகரிக்கும் முறை:

எந்த? என்ன? எப்படி? யார்? எங்கே? எப்போது? என்ற ஐந்து முக்கிய வினாக்களைத் தரவு சேகரிக்கும்போது எழுப்பி அதற்கான விடை தேட வேண்டும்.

வினாக்கள்	செயல்பாடுகள்
எவ்விதமான தரவு சேகரிக்கப்பட வேண்டும்?	ஆய்விற்குத் தொடர்புடைய தரவினை முடிவு செய்தல்
தரவுகளை எப்படி சேகரிப்பது?	தரவுகளைச் சேகரிப்பதன் செயலிகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்
தரவுகளை யார் சேகரிப்பது?	முதன்மை தரவு ∴ இரண்டாம் தரவு சேகரிக்கும் முறை
எங்கே இருந்து தரவினைத் தேர்ந்தெடுப்பது?	முதன்மை தொகுதியை தேர்ந்தெடுத்தல்
எப்போது தரவினை தேர்ந்தெடுப்பது?	சரியான கால நேரத்தினைத் தேர்ந்தெடுப்பது

மேற்கண்டவற்றைப் பற்றி இப்பாடத்தில் விரிவாகக் காண்போம்

2.1 தரவுகளின் வகைகளும் அவற்றைப் பெறும் முறைகளும்

தரவுகளை முதல் நிலைத் தரவுகள், இரண்டாம் நிலைத் தரவுகள் என்று இருவகையாக வகைப்படுத்தலாம்.

முதல் நிலை தரவுகள்: ஓர் ஆய்வாளர் விசாரணை மூலமாகவோ, பரிசோதனையிலிருந்தோ அல்லது உன்னிப்பாக கவனித்தோ தாமே நேரிடையாகச் சேகரிக்கும் விவரங்கள் முதல்நிலைத் தரவுகள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக

- தங்களது குழந்தையை, தங்கள் பகுதியில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட பள்ளியில் சேர்ப்பதற்கான காரணங்களைப் பெற்றோர்களிடம் இருந்து விசாரித்து அறியும் தரவுகள்
- வாடிக்கையாளர்களிடம், நிர்வாகத்தின் சேவை பற்றி அவர்கள் பெற்ற அனுபவங்களைக் கொண்டு சேகரித்த தரவுகள்
- ஒரு குறிப்பிட்ட மருந்தின் செயல் திறனை அறிந்து கொள்ள அம்மருந்தையும் அதே போன்ற மற்றொரு மருந்தையும் (Placebo) கொண்டு சோதனை செய்வதால் பெறப்படும் தரவுகள்.

முதல் நிலைதரவுகளைப் பெறும் பல்வேறு முறைகளை இனி விரிவாகக் காணலாம்.

2.2 முதல் நிலை தரவுகளைச் சேகரிக்கும் முறைகள்

இப்பகுதியில் முதல்நிலை தரவுகளைச் சேகரிக்கும் வெவ்வேறு வகையான முறைகளைக் காணலாம். இங்கு ஆய்வாளர் என்பவர் புள்ளியியல் ஆய்வு (விசாரணை) நடத்துபவர் எனவும், ஆய்வாளருக்குத் தகவல்களை நேரிடையாகக் கொடுப்பவர் தகவல் அளிப்பவர் (பதிலளிப்பவர்) (Respondent) எனவும் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

முதல்நிலைத் தரவுகளை கீழ்க்காணும் மூன்று வகைகளில் பெறலாம்.

(i) **விசாரணை முறை (தரவுகள்) :** ஆய்வாளர் அல்லது அவருடைய பிரதிநிதிகள் தகவல் அளிப்பவரை நேரிடையாகச் சந்தித்துப் பெறப்படும் தரவுகள், விசாரணை தரவுகள் எனப்படும்

(ii) **சோதனை முறை தரவுகள் (தளத்திலிருந்து / ஆய்வகத்திலிருந்து) :** சோதனை முறையில் சார்பற்ற மாறிகளை சில நிபந்தனைகளுக்கு உட்படுத்தி சார்புடைய மாறிகளின் மதிப்புகளைப் பெறும் தரவுகள்.

(iii) **கவனித்தறிதல் மூலம் பெறப்படும் தரவுகள்:** உளவியல் ஆய்வு அல்லது மருத்துவ முறையில் ஆய்வாளர் சம்பந்தப்பட்டவர் பற்றிய விவரப் பதிவுகளை பதிவேடுகளிலிருந்து நன்கு கவனித்து தரவுகளை சேகரித்துக்கொள்வார். இம்முறையில் ஆய்வாளர் பார்வையாளராக மட்டும் இருப்பார்.

முதல்நிலை தரவுகளைப் பெறும் பல்வேறு முறைகள்:

(i) நேரிடை முறை
(ii) மறைமுக முறை
(iii) வினா விடைப்பட்டியல் முறை
(iv) தகவல் பரிமாற்று முறை
(v) கணிப்பு முறை

2.2.1 நேரிடை முறை:

நேரிடை முறையில் நான்கு வழிகளில் தகவல்களைப் பெறலாம்

(i) நேரிடை தொடர்பு முறை

ஆய்வாளர் தகவல் அளிப்பவரை நேரிடையாகச் சந்தித்து தரவுகளைப் பெறும் முறையாகும். இம்முறையில் ஆய்வாளர் நேரிலோ, தொலைபேசியிலோ, மின்னனு சாதனங்கள் மூலமாகவோ விவரங்களைப் பெறலாம். இம்முறை சிறு விசாரணைகளுக்கும் துல்லியமான தகவல்களைப் பெறுவதற்கும் ஏற்றதாகும்

நிறைகள்:

- ஆய்வாளரின் நேரிடை தொடர்பால் தரவுகள் பெறப்படுவதால் இவை துல்லியமானதாக இருக்கும்;
- இந்த முறையில் ஆய்வாளர் தகவல் அளிப்பவரின் சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறு நடந்து தரவுகளைப் பெற முடியும்.

வரம்புகள்:

- விசாரணைத் தளம் பெரியதாயின் இம்முறையில் நேரமும் செலவும் அதிகமாகும். மேலும் தகவல்களைச் சேகரிப்பது கடினமாகும்.
- இம்முறையில் தனிநபர் விருப்பு வெறுப்பினால் சேகரிக்கும் தரவுகளில் ; பிழைகள் வருவதற்கு வாய்ப்புகள் உண்டு.

(ii) தொலைபேசியின் மூலம் தரவுகளைச் சேகரிக்கும் முறை

தொலைத் தொடர்பு சாதனங்கள் விரிவடைந்த, இக்கால சூழ்நிலையில் தொலைபேசிகளும், கைபேசிகளும் மிக விரைவாகவும், துல்லியமாகவும் தகவல் அளிப்பவரிடம் இருந்து விவரங்களைப் பெற பெரிதும் உதவுகிறது. மேலும் இம்முறையில் பணமும், நேரமும், அதிக அளவில் சேமிக்கப்பட்டு விவரங்கள் துல்லியமாகச் சேகரிக்கப்படுகிறது.

(iii) கணிப்பொறி உதவியுடன் தொலைபேசி முறையில் விவரங்களை சேகரிக்கும் முறை (Computer Assisted Telephone Interviewing (CATI)

கணினியின் பயன்பாடு அதிகமாக உள்ள காரணத்தால் தொலைபேசியின் மூலம் பெறப்படும் தகவல்கள் முனையத்தில் தனிக்கணினி அல்லது குரல் தரவு உள்ளீடு உள்ள தகவல் கோப்பில் உடனடியாகச் சேகரிக்கப்படுகிறது. இம்முறை உலகெங்கிலும் உள்ள சந்தை ஆய்வு நிறுவனங்களால் பயன்படுத்தப்படுகிறது

(iv) கணினியின் நிர்வாகத்தில் தொலைபேசியின் மூலம் தகவல்கள் சேகரிக்கும் முறை (Computer Administered Telephone Survey)

கணினி நிர்வாகத்தில் தொலைபேசியின் மூலம் தகவல்களைச் சேகரிக்கும் மற்றொரு முறை CATS ஆகும். CATI முறை போல் அல்லாமல் இம்முறையில் கணினியே ஒருவருடைய தொலைபேசியின் மூலம் தேவையான தகவல்களைச் சேகரித்து அதன் கோப்புகளில் பதிவு செய்கிறது. இம்முறையில் கேள்விகள் குரல் ஒலி வடிவமைக்கப்பட்டது, பதிலளிப்பவர் தரும் பிரதிபலிப்பினைப் பொறுத்து தரவுகள் பெறப்படும் நேரத்தைப் பொறுத்து கணினியே தொடரவோ, துண்டிக்கவோ செய்கிறது. மேற்கண்ட இம்மூன்று முறைகள் தனிநபர் பிழைகளை குறைப்பதோடு மட்டுமல்லாமல் பணத்தையும் நேரத்தையும் சேமிக்கிறது.

2.2.2 மறைமுக முறை:

இம்முறையானது தகவல் அளிப்பவரின் விருப்பமில்லாமல் விவரங்களைச் சேகரிக்கும்போது சிரமமாகவோ அல்லது தர்மசங்கடமாக இருக்கும் பட்சத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இம்முறையில் தேவையான விவரங்கள், தகவல் பெற வேண்டிய நபருக்கு தெரிந்த அறிமுகமான மூன்றாவது நபரிடமிருந்து பெறப்படுகிறது. போதைக்கு அடிமையான விவரங்கள், திருமண ஒப்பந்த விவரங்கள், பொருளாதார நிலைமை, நீதி மன்ற சாட்சிகள், குற்ற விசாரணை போன்றவற்றிற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. தகவல் அளிப்பவரின் விவரங்கள் மூன்றாவது நபரிடமிருந்து பெறப்படுவதால் இதன் உண்மைத்தன்மையும், அதன் துல்லியமும் குறைவாக இருக்கும் என்பதே இம்முறையின் குறைபாடாகும்.

2.2.3 வினாவிடை பட்டியல் முறை

வினா விடைப்பட்டியல் என்பது ஓர் ஒழுங்குமுறையில் தொகுக்கப்பட்ட வினாக்களின் தொடர் வரிசை ஆகும். வினா பட்டியல் தயாரிப்பது என்பது ஓர் ஆர்வமிக்க மற்றும் சவாலான வேலையாகும். மேலும் அதற்கு தகுந்த அனுபவமும் திறமையும் தேவைப்படுகிறது.

ஒரு தரமான வினாப்பட்டியல் தயாரிப்பதற்கான பொதுவான வழிகாட்டுதல்கள்:

- சொற்கள் தெளிவாகவும் மற்றும் ஆய்விற்கு தொடர்பானதாகவும் அமைய வேண்டும்.
- தகவல் அளிப்பவரின் திறமைக்கு ஏற்றவாறு வினாப்பட்டியல் தயாரிக்க வேண்டும்.
- அர்த்தமற்ற வாசகங்களைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.
- வினாப்பட்டியல் நீட்டிக்கப்படாமல் தேவையான வினாக்கள் மட்டும் கேட்கப்பட வேண்டும்.
- வினாக்கள் ஒழுங்குமுறையில் அமைக்கப்பட வேண்டும்.
- தகவல் அளிப்பவரின் மனதைக் காயப்படுத்தாதவாறு வினாக்கள் அமைய வேண்டும்.
- கணக்கிடுதல் தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.
- தகவல் அளிப்பவரின் விவரங்கள் ரகசியமாக பாதுகாக்கப்படும் என்ற உறுதியை அளிக்க வேண்டும்..

ஆயத்த வினாப்பட்டியலைத் தொகுத்தல்

ஆயத்த வினாப்பட்டியல் தயாரித்தபின், ஆய்வாளர் அதனை மதிப்பிடவும் தேவையெனில் தொகுக்கவும் வேண்டும். தேவையற்ற வினாக்கள் தவிர்க்கப்படவேண்டும். வினா பட்டியலின் முக்கியமான பணியினையும் நினைவில் கொள்ளவேண்டும்.

முன்சோதனை

முன்வரவு வினாப்பட்டியல் தயாரித்தபின், அதைக்கொண்டு முன்சோதனை நடத்தப்பட வேண்டும். இவ்வழி முறையானது வினாப்பட்டியலிலுள்ள குறைபாடுகளை நீக்கி மாற்று வினாபட்டியலின் இறுதி வடிவம் அமைக்க உதவும். சில சமயங்களில் முன் வரவு பட்டியலானது தகுந்த மற்ற ஆய்வாளர்களுக்கிடையே சுற்றறிக்கை விடப்பட்டு, வினாப்பட்டியல் மேம்படுத்தப்பட்டு தரவுகளைச் சேகரிக்க இறுதி வடிவம் அளிக்கப்படுகிறது.

நிறைகள்:

- குறைந்த கால அளவில் மிகுதியான பகுதிகளிலிருந்து விவரங்கள் சேகரிக்க முடியும்.
- மனித உழைப்பு குறைகிறது.

வரம்புகள்:

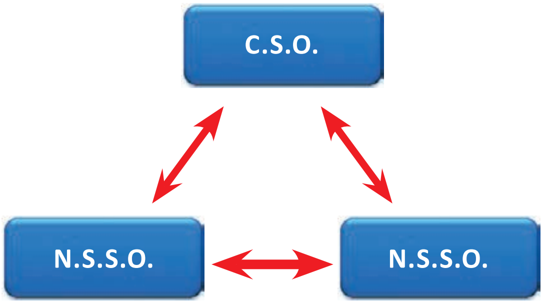
- இம்முறை கற்றவர்களுக்கு மட்டுமே பயன்படுகிறது.
- அனுப்பப்பட்ட சில வினாப்பட்டியல்கள் திரும்பப் பெறப்படுவதில்லை.
- சில வினா விடைப்பட்டியல்கள் முழுமையாகப் பூர்த்தி செய்யப்படாமல் திரும்பப் பெறப்படுகின்றன.
- வினாக்களின் தன்மையையும் தகவல் அளிப்பவரின் ஈடுபாட்டையும் பொறுத்து இதன் வெற்றி அமைகிறது.

Ch2_11th Stats TM.indd 22 07/12/2021 12:56:31

வினாத்தொகுப்புபட்டியல்

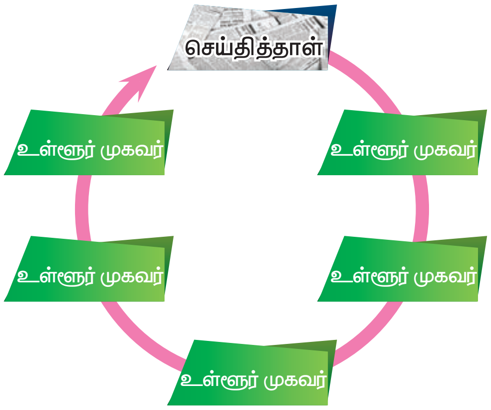
வினாத்தொகுப்புபட்டியல் என்பது புள்ளியில் ஆய்வாளருக்குத் தேவையான தரவுகளைப் பெறும் வகையில் தொகுக்கப்பட்ட வினாக்களைக் கொண்டு அமைக்கப்படும் பட்டியலாகும். எடுத்துக்காட்டாக, மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு, சில நேர்முகத் தேர்வு போன்றவற்றில் வினாத்தொகுப்புப் பட்டியல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.2.4 அருகமை தொடர்பு முறை



இம்முறையில் ஆய்வாளர் பல இடங்களில் அருகில் உள்ள முகவர்களை நியமனம் செய்து பல இடங்களிலுள்ள தகவல்கள் சேகரிக்கின்றார். முகவர்களால் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்கள் ஆய்வாளர்களுக்கோ அல்லது தலைமை யகத்திற்கோ அனுப்பப்படுகிறது. பத்திரிக்கை துறையிலும் அரசாங்க நிறுவனத்திலும் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது

இந்திய அரசின், மத்திய புள்ளியியல் அமைப்பானது தனது கிளை அமைப்பாக நாட்டின் மாதிரி ஆய்வு அமைப்பைக்கொண்டு தகவல்களைச் சேகரிக்கிறது. பத்திரிக்கை வெளியீட்டாளர்கள் தினசரி செய்திகளைச் சேகரிப்பதற்கு உள்ளூர் நிருபர்களை நியமித்து இருக்கிறார்கள். அந்நிருபர்கள் சேகரித்த தகவல்களைப் பத்திரிக்கையின் தலைமை அலுவலகத்திற்கு அனுப்புகிறார்கள்.



இம்முறை ஒரு சிக்கனமான முறையாகும். மேலும் சரியான நேரத்தில் தொடர்ச்சியாகவும் தகவல்களைப் பெறமுடியும். இம்முறையில் தொடர்பாளர்களால் ஏற்படும் பிழைகளுக்கு அதிக வாய்ப்புள்ளது.

2.2.5 கணக்கெடுப்பாளர் மூலம் தரவு சேகரித்தல்:

இம்முறையில் பயிற்சி பெற்ற கணக்கெடுப்பாளரோ, ஆய்வாளரோ தகவல் சேகரிப்பதற்கு வினா விவர பட்டியலைத் தங்களோடு கொண்டு சென்று தாங்களாகவே விவரங்களைச் சேகரிக்கிறார்கள். வினாப்பட்டியலில் தகவல் பெறுபவரே விவரங்களைப் பூர்த்தி செய்கிறார். இம்முறையில் தரவுகளைச் சேகரிக்கும் கணக்கெடுப்பாளர்களுக்கு மதிப்பூதியம் வழங்கப்படுகிறது. இம்முறையானது கல்வியறிவில்லா தகவல் அளிப்பவரைக் கொண்ட தொகுதிக்குப் பயன்படுகிறது. இம்முறையின் வெற்றியானது கணக்கெடுப்பாளருக்குக் கொடுக்கப்பட்ட பயிற்சியிலேயே உள்ளது. வாக்காளர் பட்டியல் தயாரித்தல், குடும்ப அட்டையில் பதிவிட தகவல் சேகரித்தல் போன்றவை இம்முறையில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அமைப்பானது (NSSO) வினா விவர பட்டியலைக் கொண்டு தேவையான விவரங்களைச் சேகரிக்கிறது.

2.3 இரண்டாம் நிலை தரவுகள்

முன்பே சேகரிக்கப்பட்டு, வெளியிடப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து தற்போதைய விசாரணைக்காக எடுத்துக்கொள்ளப்படும் தரவுகள் இரண்டாம் நிலைத் தரவுகள் என்று அழைக்கப்படும். இவை அரசாங்கத்தால் வெளியிடப்பட்ட அறிக்கைகளிலிருந்தும், பதிவேடுகள்,

Ch2_11th Stats TM.indd 23 07/12/2021 12:56:31

பத்திரிக்கைகள், பொருளாதார நிபுணர்களால் எழுதப்பட்ட புத்தகங்கள் மற்றும் வலைதளங்கள் போன்றவற்றின் மூலமும் பெறப்படுகின்றன. இரண்டாம் நிலை தரவுகளைப் பெறுவது நேரத்தையும் செலவையும் குறைக்கிறது. இரண்டாம் நிலை தரவுகளைப் பயன்படுத்துவற்கு முன் அவற்றின் தகுதியினையும், உண்மைதன்மையையும், துல்லியதன்மையையும், போதுமானதா என்பது பற்றியும் சோதித்துக் கொள்ள வேண்டும்

இரண்டாம் நிலை தரவுகளின் ஆதாரங்கள்:

இரண்டாம் நிலை தரவுகள் குறிப்பாக இரண்டு வகையான ஆதாரங்களாகப் பெறப்படுகின்றன. அவை வெளியிடப்பட்ட ஆதாரங்கள் மற்றும் வெளியிடப்படாத ஆதாரங்கள் ஆகும்.

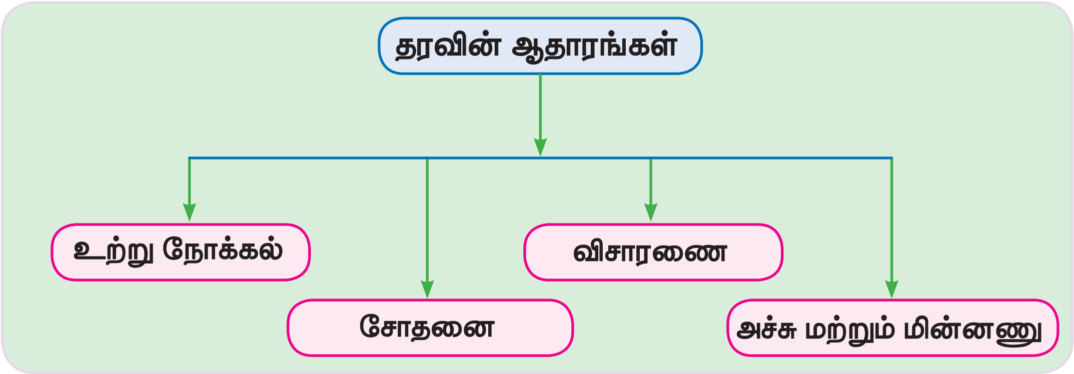
வெளியிடப்பட்ட ஆதாரங்கள் என்பன:

- அரசு சார்ந்த வெளியீடுகள், ரிசர்வ் வங்கியின் செய்தி வெளியீடுகள் (RBI Bulletin) மத்திய புள்ளியியல் நிறுவனத்தால் (Central Statistical Organisation–CSO) வெளியிடப்படும் இந்திய புள்ளியியல் செய்தி சுருக்கங்கள், தமிழக அரசின், பொருளாதார மற்றும் புள்ளியியல் துறையில் வெளியிடப்படும், தமிழக அரசின் புள்ளியியல் செய்திச் சுருக்கங்கள்

உலகளாவிய பிரசுரங்கள்

- உலக சுகாதார கழகத்தின் (World Health Organisation – WHO) வெளியீடுகள்
- உலக வங்கியின் (World Bank) வெளியீடுகள்
- உலக தொழிலாளர் கழகத்தின் (International Labour Organisation – ILO) வெளியீடுகள்
- ஐக்கிய நாடுகள் (United Nations Organisation–UNO) வெளியீடுகள்
- இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகங்களின் (Indian Council of Medical Research – ICMR) வெளியீடுகள்
- இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சிக் கழகம் (Indian Council of Agricultural Research – ICAR) வெளியீடுகள்
- செய்தி பிரசுரங்கள், கட்டுரைகள், செய்தித்தாள்கள் (எக்னாமிக் டைம்ஸ்; பிசினஸ் லைன்)

வெளியிடப்படாத தரவுகள் அரசு மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களின் கோப்புகள் மற்றும் பதிவேடுகளிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன. மேற்கண்ட ஆதாரப் பதிவுகளை வரைபடமாக கீழே காணலாம்.



Ch2_11th Stats TM.indd 24 07/12/2021 12:56:31

முதல் நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை தரவுகளை ஒப்பிடல்

முதல் நிலை	இரண்டாம் நிலை
முதன் முதலாகப் பெறப்படும் தரவு	ஏற்கனவே இருக்கும் ஆதாரங்களிலிருந்து தொகுக்கப்படும் தரவு.
ஆய்வாளர் (அல்லது) அவரின் குழுவினரால் நேரடியாகப் பெறப்படும் தரவு.	ஒருவரால் சேகரிக்கப்பட்ட முதல்நிலை தரவுகளிலிருந்து மற்றொருவரால் தொகுக்கப்படும் தரவுகள்
செலவினங்களை அதிகரிக்கும்	செலவினங்களைக் குறைக்கும்
நேரத்தை அதிகரிக்கும்	ஏற்றுக்கொள்ளும் வகையிலான நேரத்தை எடுக்கும்.
தனி நபர் பிழையால் பாதிக்கப்பட கூடியது.	தனி நபர் பிழை வெகுவாக குறைக்கப்படுகிறது.

2.4 முழுமைத் தொகுதி:

புள்ளியியலின் செயல்பாடுகளில் முழுமைத் தொகுதி மற்றும் மாதிரிகள் என்ற கருத்துகள் முக்கிய பங்கு வகுப்பதால் அவற்றைப் பற்றித் தெளிவாக அறிந்து கொள்வோம்.

முழுமைத் தொகுதி: புள்ளியியலில் முழுமைத்தொகுதி என்பது ஆய்விற்கு தேவையான அனைத்து கூறுகள் அல்லது அனைத்து உறுப்புகளின் தொகுப்பாகும். எடுத்துக்காட்டாக,

(i) தமிழ்நாட்டிலுள்ள ஒரு கல்லூரியின் கல்வி தரத்தை அறிந்து கொள்ள விரும்புகிறோம் எனில் அக்கல்லூரியில் பயிலும் அனைத்து மாணவர்களின் தொகுப்பு ஒரு முழுமைத் தொகுதியாகும்.

(ii) ஒரு மேல்நிலைப்பள்ளியில், மேல்நிலை வகுப்பில் பயிலும் மாணவர்களின் பொருளாதார நிலையை அறிந்து கொள்வது நோக்கமெனில் அப்பள்ளியில் +1 மற்றும் +2 வகுப்பில் பயிலும் மாணவர்களின் தொகுப்பே முழுமைத் தொகுதியாகும். முழுமைத்தொகுதி என்பது உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்றவைகளுக்கும் பொருந்தும்

முடிவுறு முழுமைத்தொகுதி

ஒரு முழுமைத்தொகுதி எண்ணிடத்தக்கதாகவோ, அதன் உறுப்புகளைக் குறியிட்டுக் காண்பிக்கத்தக்கதாகவோ இருப்பின் அவை முடிவுறு முழுமைத்தொகுதி எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு மணி நேர கால அளவில் நெடுஞ்சாலையில் செல்லும் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை, ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒரு மாத காலத்திற்குள் ஏற்படும் பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை, ஒரு குறிப்பிட்ட காலஅளவில் வரும் தொலைபேசி அழைப்புகளின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் கூறலாம். ஒரு முழுமைத்தொகுதியில் உள்ள மொத்த உறுப்புகளின் எண்ணிக்கையை N என்று குறிக்கிறோம். இது முழுமைத்தொகுதியின் அளவு எனப்படும்.

முடிவுறா முழுமைத்தொகுதி

ஒரு முழுமைத்தொகுதியிலுள்ள உறுப்புகள் (கூறுகள்) எண்ணிடத்தக்க முடியாததாகவும், அல்லது குறியிடத்தக்க முடியாததாகவும் இருப்பின் அம்முழுமைத்தொகுதி முடிவுறா முழுமைத்தொகுதி அல்லது எண்ணிட முடியாத முழுமைத்தொகுதி எனப்படும்.

முடிவுறு முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து மாதிரிக் கணிப்பை இப்பாடத்தின் பிற்பகுதியில் காண்போம். முடிவுறா முழுமைத்தொகுதியிலிருந்து மாதிரிக் கணிப்பை முழுமைத்தொகுதியின் மாதிரிகளின் பரவலில் இருந்து பெறுகிறோம். ஒரு முடிவுறா தொகுதியிலிருந்து பெறப்பட்ட வாய்ப்பு மாதிரி என்பது ஒரு நிகழ்தகவு பரவலில் இருந்து பெறப்பட்ட வாய்ப்பு மாதிரி என்பதே ஆகும். இவ்விவரங்களை இரண்டாம் வருட (+2) பாடப்பகுதியில் உள்ள 'வேறுபாடுகளின் முக்கியத்துவத்தை அறியும் சோதனையில்' பயன்படுத்துவோம்.

2.5 முழு கணக்கெடுப்பு முறை (Census Method)

இம்முறையானது முழுகணிப்பு முறை என்றும் அழைக்கப்படும். இம்முறையில் புள்ளியியல் முழுமைத் தொகுதியில் உள்ள ஒவ்வொரு உறுப்பிலிருந்தும் தரவுகள் பெறப்படும். இந்திய மக்கள்தொகைக் கணக்கெடுப்பு இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பு ஒவ்வொரு பத்து வருட இடைவெளியில் எடுக்கப்படும். இம்முறையில் ஒவ்வொரு வீட்டிலிருந்தும், தரவுகள் பெறப்படுகின்றன. இம்முறையானது மக்கள் சார்ந்த விவரங்களுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்கிறது. இவ்விவரமானது இந்திய பொது பதிவு அதிகாரியின் தலைமையின் கீழ் சேகரிக்கப்பட்டு இந்திய அரசால் வெளியிடப்படுகிறது.

சாதகமான சூழல்:

இவ்வகையான கணக்கெடுக்கும் முறை முழுமைத் தொகுதியின் அளவு மிகக் குறைவாகவும், விரிவாக இல்லாமல் இருக்கும் சூழலில் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்றது. அவ்வாறு இல்லையெனில், கீழ்க்கண்ட குறைபாடுகள் பெறக்கூடும்.

குறைபாடுகள்:

- இம்முறை கணக்கெடுப்பில் நேரமும், செலவும் அதிகமாகும். மேலும், அதிக எண்ணிக்கையிலான வல்லுனர்களும், பயிற்சி பெற்றவர்களும் தேவைப்படுவர்;.
- மிக அதிகப்படியான வேலையின் காரணமாக பிழைகள் வர காரணமாகிறது.
- அழியும் தன்மையுள்ள உறுப்புகளைக் கொண்ட தொகுதியைப் பெற, இந்த முறை ஏற்றது அல்ல. எடுத்துக்காட்டாக

  இரத்த பரிசோதனை, அரிசியின் வெந்திருக்கும் நிலை, மின் விளக்குகளின் ஆயுட்காலம் போன்ற பல ஆய்விற்கு இம்முறை பயன்படாது
- ஆய்வு நடைபெறும் பகுதி பரப்பளவில் அதிகமாக இருப்பின், முழுமை தொகுதியின் தன்மை முழுதும் தெரியாத நிலையிலும் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக,

  இந்திய காடுகளில் உள்ள புலிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல், மரங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுதல்.

2.6 மாதிரிக் கணிப்பு முறை (Sampling method):

மேற்கண்ட சூழ்நிலைகளில் மாதிரிக் கணிப்பு முறை சிறந்தது. மாதிரி என்பது முழுமை தொகுதியிலிருந்து விகிதாசார முறையில் பெறப்பட்ட ஒரு சிறு பகுதியாகும். இதிலிருந்து முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளை அறிய முடியும்.

மாதிரிக் கணிப்பு முறை என்பது முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து, முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளைத் தெரிந்து கொள்வதற்காக மாதிரிகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறையாகும். முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளைக் கொண்ட ஒரு மாதிரி, முழுமைத் தொகுதியின் ஒரு பிரதிநிதியாக கருதப்படும்.

மாதிரிக் கூறு (அ) மாதிரி அலகு: முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து பெறக்கூடிய மேலும் சிறு பகுதிகளாகப் பிரிக்க முடியாத கூறு மாதிரி அலகு (அல்லது) மாதிரிக் கூறு எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக குடும்பம் சார்ந்த ஆய்வில் ஒரு குடும்பத்தின் தலைவர் ஒரு மாதிரிக் கூறு ஆவார். ஒரு வகுப்பில் மாணவர்களின் சராசரி வயதினை அறிந்து கொள்ளும் ஆய்வில் அவ்வகுப்பில் ஒவ்வொரு மாணவரும் ஒரு மாதிரி அலகு ஆகும்.

"ஒரு பானை சோற்றுக்கு ஒரு சோறு பதம்" என்ற தமிழ் பழமொழி மாதிரி எடுத்தலைப் பற்றி சுருக்கமாகவும் தெளிவாகவும் கூறுகிறது.

மாதிரிக் கணிப்பு பட்டியல்: மாதிரிக் கணிப்பு முறையை செயல்படுத்தும்போது ஒவ்வொரு மாதிரிக் கணிப்பு அலகிற்கும் ஒன்றுக்கு ஒன்று தொடர்புடைய வகையில் அதை அடையாளம் காண ஓர் எண் தருவது அவசியமாகிறது. அவ்வாறு பெறப்பட்ட பட்டியல் அல்லது வரைபடம் மாதிரிக் கணிப்பு பட்டியல் எனப்படும் (எடுத்துக்காட்டாக) ஒரு மாவட்டத்தில் உள்ள கிராமங்களின் பட்டியல், +1 மற்றும் +2 பயிலும் மாணவர்களின் பெயர் பட்டியல்.

மாதிரி அளவு : ஒரு மாதிரியில் உள்ள அலகுகளின் எண்ணிக்கை மாதிரி அளவு எனப்படும்.

நிறைகள்

- செலவு: மாதிரிக் கணிப்பு ஆய்விற்கு ஆகும் செலவானது முழு கணிப்பு முறையில் ஆகும். செலவோடு ஒப்பிடும்போது மிக குறைவு.
- காலம்: மிகப்பெரிய தரவுகளை பெறுவதற்கான கால அளவைவிட மாதிரிக் கணிப்பு முறையில் ஆகும் கால அளவு குறைவு.
- துல்லியம்: முழுகணிப்பு முறையில் பெறப்பட்ட முடிவுகளைவிட, மாதிரிக் கணிப்பு முறையில் பெறப்படும் அளவுகள் மிக துல்லியமாக உள்ளதாக சோதனைகள் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.
- அழியும்தன்மை: அழியும்தன்மை உள்ள உறுப்புகளைக் கொண்ட முழுமை தொகுதிக்கு, மாதிரிகணிப்பு முறையே ஏற்றதாகும்.

வரம்புகள்

- இம்முறையின் சரியான முடிவு என்பது ஆய்வாளரின் நேர்மையான அணுகுமுறையில் உள்ளது.
- சரியான மாதிரிகள் தேர்ந்தெடுக்கபடவில்லையெனில், மாதிரிக் கணிப்பு பிழைகள் ஏற்பட வாய்ப்பிருக்கிறது.

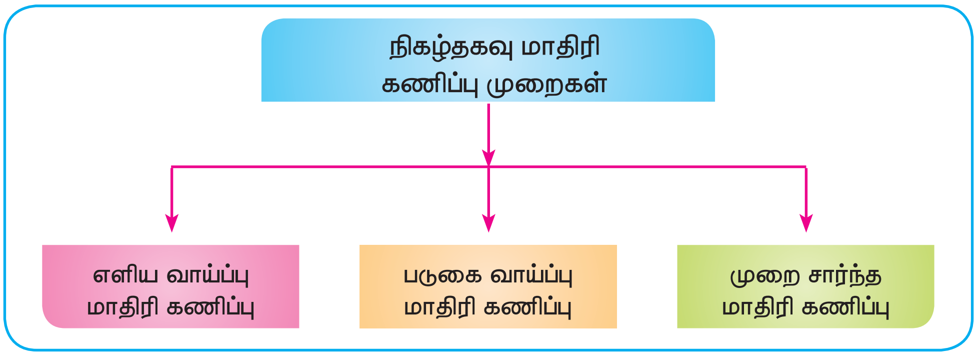
2.7 நிகழ்தகவு மாதிரிக் கணிப்பு முறை (Probability sampling):

நிகழ்தகவு மாதிரிக் கணிப்பு முறை அல்லது வாய்ப்பு மாதிரிகணிப்பு முறை என்பது முழுமைத் தொகுதியில் உள்ள உறுப்புகளை வாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுத்து மாதிரி அமைக்கும்

Ch2_11th Stats TM.indd 27 07/12/2021 12:56:32

முறையாகும். வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறையில், அலகுகள் அனைத்தும் தேர்வு செய்வதற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்தகவைப் பெற்றிருக்கும். வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறையில், ஆய்வாளர்களின் தனிப்பட்ட பிழை ஏற்படுவது தடுக்கப்படுகிறது.

நிகழ்தகவு மாதிரிக் கணிப்பு முறையின் சில முக்கிய கணிப்பு முறைகள்: (1) எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு (Simple Random Sampling), (2) படுகை வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு (Stratified Sampling), (3) முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு (Systematic Sampling).



2.7.1 எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறை

இம்முறையில் மாதிரி தேர்வு செய்யப்படும்போது ஒவ்வொரு மாதிரியும் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதற்கு ஒரு சமமான நிகழ்தகவைப் பெற்றிருக்கும் அல்லது ஒவ்வொரு உறுப்பும் மாதிரியில் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதற்கு ஒரு சமமான நிகழ்தகவைப் பெற்றிருக்கும் அவற்றை இங்கு காண்போம்.

(1) குலுக்கல் முறை

N உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு முடிவுறு முழுமை தொகுதியிலிருந்து n உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு வாய்ப்பு மாதிரியை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டுமெனில், முதலில் முழுமைத் தொகுதியில் உள்ள அலகுகளுக்கு 1 முதல் N வரை உள்ள எண்களால் குறியிட வேண்டும். பின் ஒரே மாதிரியான N துண்டு சீட்டுகள் அல்லது அட்டைகளை எடுத்து, 1 முதல் N வரை எல்லாவற்றிற்கும் குறியிட வேண்டும். அப்படி எண்ணிடப்பட்ட சீட்டுகள் (அ) அட்டைகளை ஒரே மாதிரியாக மடித்து ஓர் உருளையிலோ, பெட்டியிலோ, கொள்கலனிலோ இட்டு, ஒவ்வொரு முறையும் நன்றாக சீட்டுகளைக் குலுக்கி ஒவ்வொரு உறுப்புகளாகத் தேர்வு செய்து, n அலகுகள் உள்ள மாதிரியைத் தேர்வு செய்ய வேண்டும். இம்முறையே குலுக்கல் முறை எனப்படுகிறது. உறுப்புகளை ஒவ்வொன்றாக தேர்வு செய்யும்போது, முதலில் எடுக்கப்பட்ட ஓர் உறுப்பை, அடுத்த உறுப்பைத் தேர்வு செய்வதற்குமுன், உருளையில் திரும்ப வைத்தோ, வைக்காமலோ இருக்கலாம். இம்முறையில் ஒவ்வொரு உறுப்பும் நிகழ்தகவின் அடிப்படையிலேயே தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

திரும்ப வைக்காத முறையில் எளிய வாய்ப்பு மாதிரி தேர்வு செய்யும் முறை (SRSWOR):

ஒரு முறை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட அலகு, அடுத்த அலகை தேர்ந்தெடுப்பதற்கு முன், திரும்ப பெட்டியில் போடப்படாமல் ஒவ்வொரு உறுப்பாக தேர்ந்தெடுக்கும் முறை திரும்ப வைக்காத முறையில் எளிய வாய்ப்பு மாதிரியைத் தெரிவு செய்யும் முறை எனப்படும்.

Ch2_11th Stats TM.indd 28 07/12/2021 12:56:32

திரும்ப வைக்கும் முறையில் எளிய வாய்ப்பு மாதிரியைத் தேர்வு செய்யும் முறை (SRSWR):

ஒரு முறை எடுக்கப்பட்ட உறுப்பு மற்றொரு உறுப்பைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கு முன் பெட்டியில் வைக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு உறுப்பாகத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறைக்கு இப்பெயராகும்.

குறிப்புரை:

முழுமைத் தொகுதியின் அளவு மிக அதிகமாக இருப்பின், இம்முறை கடினமான ஒன்றாகும். அச்சமயங்களில், சமவாய்ப்பு உள்ள எண்களின் அட்டவணையிலிருந்து (table of random numbers) மாதிரி அலகுகளைத் தேர்வு செய்யலாம்.

(2) வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணை:

எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பிற்கு, வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி மாதிரியைத் தேர்வு செய்வது எளிதாகும். பலவகையான வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணைகள் உள்ளன. அவற்றுள் சில

(i) கென்டல் மற்றும் ஸ்மித் இன் வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணை (Kendall and Smith random number table).

(ii) டிப்பெட்ஸின் வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணை (Tippet's random number table).

(iii) பிஸர் மற்றும் யேட்ஸின் வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணை (Fisher's and Yates' random number table).

வாய்ப்பு எண்களின் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தும் முறை:

இங்கு வாய்ப்பு எண்களைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட ஒரு முழுமை தொகுதியிலிருந்து, ஓர் எளிய வாய்ப்பு மாதிரியைத் தேர்வு செய்யும் முறையைப் பற்றி பார்க்கிறோம்.

இவ்வட்டவணையானது வெவ்வேறு இலக்கங்களில் ஆன எண்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இவ்வெண்களில் இலக்கங்கள் 0 லிருந்து 9 வரை இருக்கும். மேலும் இவ்வெண்கள் வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பை உறுதி செய்யும். எண்களின் அட்டவணையின் ஒரு பகுதியானது பிற்சேர்க்கையாகக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப்பகுதியைப் பயன்படுத்தி 100 உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு முடிவுறு முழுமைத் தொகுதியிலிருந்து 10 உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு மாதிரியைத் தேர்வு செய்வதைக் காண்கிறோம். அதற்கான படிகள் கீழ்க்கண்டவாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

(i) 100 உறுப்புகளின் பட்டியல் தயாரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு உறுப்பிற்கும் எண் குறியிடப்படுகிறது. அவ்வெண்கள் 00 என தொடங்கி 99 வரை முடிகிறது.

(ii) வாய்ப்பு அட்டவணையிலிருந்து ஓர் எண் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அவ்வெண் மாதிரி அலகுகளைத் தேர்வு செய்யும் தொடக்கப் புள்ளியாகக் கருதப்படுகிறது.

(iii) அத்தொடக்கப் புள்ளியிலிருந்து செங்குத்தாகவோ, கிடைமட்டமாகவோ, மூலை விட்டத்திலோ நகர்ந்து எண்களைத் தேர்வு செய்கிறோம்.

(iv) எண்ணிடப்பட்ட உறுப்புகளைக் கொண்ட முழுமை தொகுதியில், உறுப்புகள் 00 லிருந்து 99 வரை இரு இலக்கங்களையே கொண்டுள்ளதால் இரு இலக்க எண்களையே தேர்வு செய்கிறோம். மேலும் தேர்வு செய்யும்போது காணுகின்ற எந்த எண்களையும் விட்டுவிடுதல் கூடாது.

(v) இவ்வாறு தொடருகையில், 99ஐ விட அதிகமான மதிப்பு உள்ள எண்களைக் காணும்போது அவ்வெண்கள் புறக்கணிக்கப்படுகின்றன. மேலும் 99 அல்லது அதைவிடக் குறைவான மதிப்பு உள்ள எண்களைக் காணும்போது அவ்வெண்கள் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இதே முறை 10 எண்களைப் பெறும் வரை தொடரப்படுகிறது.

(vi) திரும்ப வைக்காத வகையில் உறுப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன எனில், ஒருமுறை பதிவு செய்யப்பட்ட எண் திரும்பவும் காணப்படின், அவ்வெண்ணை தவிர்த்து அடுத்த எண்ணைத் தேர்வு செய்கிறோம்.

(vii) இவ்வாறாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட 10 எண்களை, முழுமைத் தொகுதியின் உறுப்புகளின் எண்களோடு ஒப்பிட்டு, அவ்வெண் கொண்ட உறுப்புகளைத் தேர்ந்தெடுத்து மாதிரி அளவு 10 உள்ள மாதிரி பெறப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 2.1

220 உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு முடிவுறு தொகுதியிலிருந்து 15 உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு வாய்ப்பு மாதிரியைத் தேர்ந்தெடுக்க.

தீர்வு

படி 1 : தொகுதியிலுள்ள 220 உறுப்புகளுக்கும் 000 விலிருந்து 219 வரை உள்ள எண்களைக் கொண்டு எண் குறியிட வேண்டும்..

படி 2 : அதிகபட்ச எண் 219, ஒரு மூன்று இலக்க எண் ஆதலால், ஒரு மூன்றிலக்க எண்ணைத் தொடக்க புள்ளியாகத் தேர்ந்தெடு. வாய்ப்பு எண்கள் பட்டியலில் உள்ள அத்தொடக்கப்புள்ளி 066 என்க (1 வது நிரையிலும், 4 வது நிரலிலும் உள்ள எண்ணின் முதல் மூன்று இலக்கங்கள்).

படி 3 : மாதிரி அளவு 15 உள்ள ஒரு மாதிரியை தேர்ந்தெடுக்க, இதே நிரலின் கீழ்புறமாக நகர்ந்து, எண்களை தேர்வு செய்யவும்.

படி 4 : எளிய வாய்ப்பு மாதிரியை பெறுவதற்காக, இம்முறையில் தெரிவு செய்யப்பட்ட எண்கள் 066, 147, 119, 194, 093, 180, 092, 127, 211, 087, 002, 214, 176, 063, மற்றும் 176 என்க.

விளக்க எடுத்துக்காட்டு:

எடுக்கப்பட்ட சம வாய்ப்பு எண் 892 என்க. ஆனால் முழுமைத் தொகுதியின் உறுப்புகளுக்கு அதிகபட்சமாக ஒதுக்கப்பட்ட எண் 219, ஆகையால் 219ன் நான்கு மடங்குகளைக் கழித்து வரும் எண் 016ஐ எடுக்கப்போகும் மாதிரி அலகிற்குக் கொடுக்கிறோம்.

(எ.து: $892 - 4 \times 219 = 892 - 876 = 16$)

வகை(1) : திரும்ப வைக்கும் முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாய்ப்பு மாதிரியின் உறுப்புகளின் எண்கள் 066, 147, 119, 194, 093, 180, 092, 127, 211, 087, 002, 214, 176, 063 மற்றும் 176

Ch2_11th Stats TM.indd 30 07/12/2021 12:56:32

வகை(2): திரும்ப வைக்காத முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் வாய்ப்பு மாதிரியின் உறுப்புகளின் எண்கள் 066, 147, 119, 194, 093, 180, 092, 127, 211, 087, 002, 214, 176, 063 மற்றும் 157.

[குறிப்பு : இரண்டாவது வகையில் 176 இரு முறை தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதிலிருந்து தவிர்க்கப்பட்டு உள்ளது]

நிறைகள்:

- இது முழுமைத் தொகுதியின் நம்பிக்கையான பிரதிநிதியாகும்.
- இது தனி நபரால் ஏற்படும் பிழைக்கும், விருப்பு வெறுப்பிற்கும் அப்பாற்பட்டது.
- இது பயன்படுத்துவதற்கு எளிதான ஒரு முறையாகும்..
- மாதிரி பிழையினை அறிந்து கொள்வதற்கு எளிதானது.

குறிப்பு

வாய்ப்பு எண்கள் அறிவியல் கணிப்பான்கள் மூலமோ (அ) கணினியின் மூலமோ உருவாக்கப்படலாம்.

வரம்புகள்:

- அலகுகளின் மதிப்பு மிக அதிக அளவில் வித்தியாசப்பட்டிருப்பின், இம்முறையில் பெறப்படும் மாதிரிகள் உண்மையான பிரதிநிதியாக இருப்பதில்லை.
- முழுமைத் தொகுதியின் உறுப்புகள் சீரற்றதாக இருக்கும்போது இம்முறையினைப் பயன்படுத்த முடியாது.
- தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உறுப்புகளின் மதிப்புகள் அதிக இடைவெளியில் இருப்பின், இம்மாதிரியின் மதிப்புகளைக் கொண்டு மதிப்பீடு செய்வது கடினமாகும்.

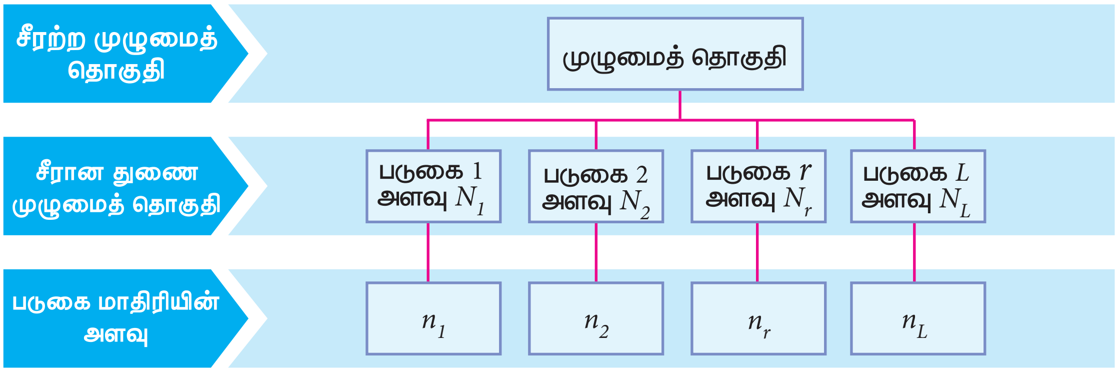
கருத்து: எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறையானது, முழுமைத் தொகுதியானது சீரானதாக இருக்கும்போதே மிகவும் சரியான முறையாக இருக்கும். மாறாக முழுமைத் தொகுதி சீரற்றதாக இருக்கும்போது படுகை முறை மாதிரிக் கணிப்பு மிக சரியான முறையாக இருக்கும்.

2.7.2 படுகை முறை மாதிரிக் கணிப்பு (Stratified Random Sampling)

இம்முறையில் N உறுப்புகள் கொண்ட முழுமைத் தொகுதி சீரற்றதாக இருக்கும்போது, பொதுவான உறுப்புகள் அல்லாத, சீரான L துணை முழுமைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இவைகள் படுகைகள் எனப்படும். மேலும் i ஆவது படுகையின் உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை N_i என்றும் $N_1+N_2+\dots+N_L=N$ எனவும் இருக்குமாறு படுகைகள் பிரிக்கப்படுகிறது. மேலும் $(i=1, 2, 3, \dots, L)$

மாதிரி அளவு n_i உள்ள ஒரு மாதிரி, i ஆவது படுகையிலிருந்து சார்பற்ற வகையில் எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறையில் எடுக்கப்படுகிறது. (இங்கு $i=1, 2, \dots, L$) மேலும் $n_1+n_2+\dots+n_L = n$.

Ch2_11th Stats TM.indd 31 07/12/2021 12:56:32



இம்முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஒரு மாதிரி படுகை முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட வாய்ப்பு மாதிரி எனப்படும். ஒவ்வொரு படுகையிலும் மாதிரியின் அளவைத் தீர்மானிப்பதில் இருவகைகள் உள்ளன. அவைகள் விகிதாசார அளவில் (Proportional method) உறுப்புகள் சேர்க்கும் முறை மற்றும் உகந்த அளவில் உறுப்புகள் சேர்க்கும் முறை (Optimum method) விகிதாசார அளவு முறையில், மாதிரியின் அளவானது படுகையின் அளவின் விகிதாசாரத்தில் உள்ளது. படுகையின் அளவானது அதிகமாக இருப்பின், அப்படுகையில் இருந்து அதிக உறுப்புகளை (பிரதிநிதிகளை) மாதிரி பெற்றிருக்கும். அதுபோல படுகையின் அளவு குறைவாக இருப்பின், அதிலிருந்து குறைவான உறுப்புகளையே, மாதிரி பெற்றிருக்கும். i வது படுகையிலிருந்து எடுக்கப்படும் மாதிரியின் அளவு $n_i = (n/N)^* N_i$ என்ற விதிமுறையின்படி பெறப்படுகிறது. உகந்த ஒதுக்கீடு முறையானது, படுகையிலுள்ள வித்தியாசம் மற்றும் செலவு இவைகளால் மாதிரியின் அளவு n_i தீர்மானிக்கப் படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 2.2

ஒரு போட்டித் தேர்வின் அறிமுகத்தைப் பற்றிய ஓர் ஆய்விற்காக மூன்று பள்ளிகளில் பயிலும் மாணவர்களிடமிருந்து கருத்துக்கள் பெறப்பட்டன. அப்பள்ளியில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை முறையே 2000, 2500 மற்றும் 4000 ஆகும். மாதிரியின் அளவு 170 என முடிவு செய்யப்பட்டது எனில் ஒவ்வொரு பள்ளியிலிருந்து பெறப்படும் மாதிரியின் அளவுகள் என்ன என்பதை கணக்கிடுக.

தீர்வு

இங்கு $N = 2000 + 2500 + 4000 = 8500$, $n = 170$ எனில் $n_1 = n_2 = n_{13} = ?$

$$N_1 = 2000, \quad N_2 = 2500, \quad N_3 = 4000$$

$$n_1 = (n/N)\times N_1 = (170 / 8500) \times 2000 = 40$$

$$n_2 = (n/N)\times N_2 = (170 / 8500) \times 2500 = 50$$

$$n_3 = (n/N)\times N_3 = (170 / 8500) \times 4000 = 80$$

எனவே 40 மாணவர்கள் முதல் பள்ளியிலிருந்தும், 50 மாணவர்கள் இரண்டாம் பள்ளியிலிருந்தும், 80 மாணவர்கள் மூன்றாம் பள்ளியிலிருந்தும் எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு, படுகைபடுத்தப்பட்ட வாய்ப்பு மாதிரியாகப் பெறுகிறோம்.

படுகை முறையின் முக்கிய நோக்கமானது, முழுமை தொகுதியினை நல்ல முறையில்

Ch2_11th Stats TM.indd 32 07/12/2021 12:56:32

பல்வேறு பகுதியாகப் பிரித்து, அவற்றின் முக்கியத்துவத்தின் தன்மையை உணர்த்துவதே ஆகும். படுகை முறைக்கான சூழல்கள் மாநிலங்கள், வயது மற்றும் இனம், கல்வித்திறன், திருமண விவரம் போன்ற பல வகைகளாகும்.

குணநிலைக் கொண்டு படுகைகள் பிரிக்க முடியாத நடைமுறை பிரச்சனை உள்ள சூழல்களில்,நிர்வாகரீதியான சூழல்களைஅடிப்படையாகக்கொண்டுபடுகைகள்பிரிக்கப்படுகின்றன

நிறைகள்

- முழுமைத் தொகுதியின் பல பகுதிகளைப் பற்றியும் அறியமுடிகிறது.
- மாதிரிகள் குறிப்பிட்ட அளவில் இருக்கும்போது, செலவிற்கும், துல்லியத்திற்கும், நம்பகத்தன்மைக்கும் ஏற்ற வகையில், மாதிரியின் அளவைத் தீர்மானிக்கலாம்.
- இம்முறையில் தேர்வு செய்யப்படும் ஒரு மாதிரி நம்பகத்தன்மை உடையது.
- பல படுகைகளிலிருந்து முழுமைத் தொகுதியின் பிரதிநிதிகள் உள்ளன.
- பிழை பெரிதும் தவிர்க்கப்படுகிறது. மேலும் மிக அதிக அளவில் துல்லியமானது.

வரம்புகள்

- சரியான முறையில் படுகைகள் பிரிக்கப்படுவதில் தவறுகள் நிகழ வாய்ப்பு இருப்பதால், துல்லியமான முடிவை இழக்க வாய்ப்பு இருக்கிறது.
- விகிதாசார படுகை முறையில் முழுமை தொகுதியில் ஒவ்வொரு படுகையின் விகிதத்தைப் பற்றிய துல்லியமான தகவல் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

2.7.3 முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை (Systematic Sampling)

இம்முறையில் முழுமைத் தொகுதியிலுள்ள உறுப்புகளுக்கு 1 முதல் N வரை ஏறுவரிசையில் எண்ணிடப்படுகிறது. n உறுப்புகள் கொண்ட ஒரு மாதிரியைத் தேர்வு செய்வதற்கு $k = \frac{N}{n}$ என உள்ளவாறு ம உறுப்புகள் கொண்ட (n–1) மாதிரி இடைவெளிகள் பெறப்படுகிறது. பின் முதல் இடைவெளியிலிருந்து சமவாய்ப்பு முறையில் ஓர் உறுப்பு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அது i ஆவது உறுப்பு என்க. இங்கு $i \leq k$. இந்த எண், மாதிரியை தேர்ந்தெடுப்பதற்கான தொடக்கப் புள்ளியாகும். மற்ற உறுப்புகள் மதிப்பு இடைவெளியில் ஒவ்வொரு மாதிரி இடைவெளியிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றன.

$$i,\ k+i,\ 2k+i,\ 3k+i,\ \ldots,\ nk$$

இம்முறையில் பெறப்படும் மாதிரிக்கான வரைபடம்								
மாதிரி இடைவெளி 1	1	2	3	4	…	i	…	k
மாதிரி இடைவெளி 2	k+1	k+2	k+3	k+4	…	k+i	…	2k
மாதிரி இடைவெளி 3	2k+1	2k+2	2k+3	2k+4	…	2k+i	…	3k
மாதிரி இடைவெளி 4	3k+1	3k+2	3k+3	3k+4	…	3k+i	…	4k
	…	…	…	…	…	…	…	…

Ch2_11th Stats TM.indd 33 07/12/2021 12:56:33

மாதிரி இடைவெளி n	(n-1)k+1	(n-1)k+2	(n-1)k+3	(n-1)k+4	…	(n-1)k+i	…	nk

ஆகவே இம்முறையில் முதல் உறுப்பு தேர்வு செய்யப்பட்டவுடன் மாதிரியின் மற்ற உறுப்புகள் தானாகவே தீர்மானிக்கப்பட்டுவிடுகிறது. முதல் உறுப்பு முதல் இடைவெளியில் k உறுப்புகளில் ஏதாவது ஓர் உறுப்பாக இருக்கலாமாதலால், இம்முறையானது k முறை சார்ந்த மாதிரிகளை, சம நிகழ்தகவு வாய்ப்புகளுடன் உருவாக்குகிறது. N ஆனது, n–ன் முழுமடங்காக இல்லாதபோது சில மாதிரி இடைவெளிகளின் அளவுகள் ஒரே ஒரு எண்ணின் அளவிற்கு மாறுபட்டிருக்கும்

குறிப்பு

இம்முறையில் எடுக்கப்பட்ட மாதிரியை, பகுதி வாய்ப்பு மாதிரி என அழைக்கிறோம். ஏனெனில், முதல் உறுப்பு மட்டுமே வாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது மற்ற உறுப்புகள் வாய்ப்பு முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படவில்லை.

நிறைகள்:

- இம்முறையானது எளிதானது மற்றும் வசதியானது.
- குறைந்த நேரமே தேவைப்படும் முறையாகும்.
- இது முடிவுறா முழுமை தொகுதிக்கும் பயன்படுத்தக்கூடியதாகும்.

வரம்புகள்:

- இது ஒரு பகுதி வாய்ப்பு மாதிரியாக இருப்பதால், முழுமை தொகுதியின் ஒரு பிரதிநிதியாக இம்மாதிரி இருக்காது.

எடுத்துக்காட்டு 2.3

மாதிரி அளவு $n = 10$ உள்ள ஒரு முறை சார்ந்த வாய்ப்பு மாதிரி முழுமைதொகுதி அளவு $N = 200$ உள்ள ஒரு முழுமை தொகுதியிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டுமெனில் $k = \frac{N}{n} = \frac{200}{10} = 20$ ஆகும் முதல் மாதிரி இடைவெளியில் 1லிருந்து 20 வரை உள்ள எண்கள் இருக்கும். இதிலிருந்து சாதாரணமாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட எண் 7 எனில் இம்முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்கள்

$$7, 27, 47, 67, 87, 107, 127, 147, 167, 187.$$

பயன்பாடுகள்:

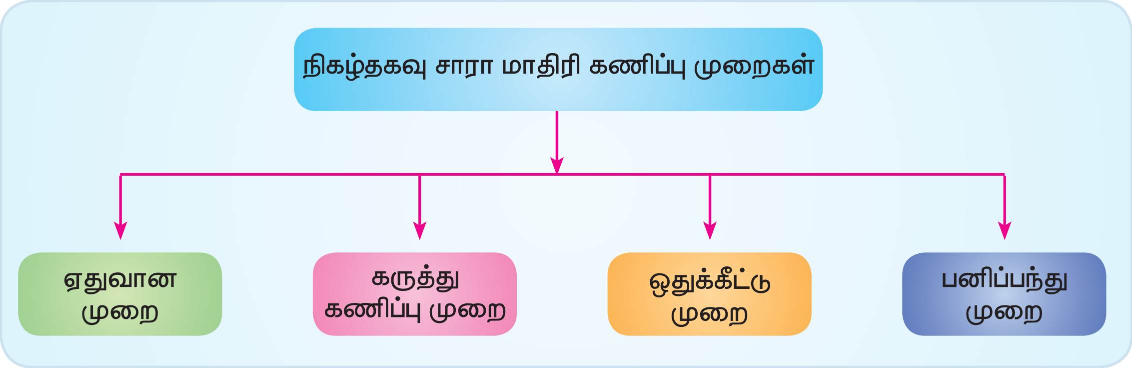
- முறைசார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பானது, நெடுஞ்சாலையில் உள்ள மரங்களைப் பற்றிய விவரங்களை அறிதல், தொகுப்பு வீடுகளிலிருந்து விபரங்கள் அறிதல் போன்ற சூழ்நிலைகளில் முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- தொழிற்சாலைகளில், பொருட்களைத் தயாரிக்கும் உபகரணங்கள் நல்ல முறையில் செயல்படுகின்றனவா என்பதைச் சோதிக்க எடுக்கப்படும் உறுப்புகளின் மாதிரிக்கு, இம்முறை பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக ஒவ்வொரு பதினைந்தாவது தயாரிக்கப்படும் பொருட்களின் சேகரிப்பு இம்முறையிலான மாதிரிக் கணிப்பு ஆகும்.

Ch2_11th Stats TM.indd 34 07/12/2021 12:56:33

- இம்முறையை வாடிக்கையாளரைப் பற்றிய ஆய்விற்கு எடுக்கப்படும் மாதிரிக்குப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு சந்தை மதிப்பீட்டாளர் ஒரு வணிக வளாகத்திற்குள் நுழையும் ஒரு நபரைத் தன்னிச்சையாக தேர்ந்தெடுத்தபின், அவரை தொடக்க உறுப்பாக கொண்டு ஒவ்வொரு பத்தாவது நபரையும் மாதிரிகளாகத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்.

2.8 நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு :

நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு முறை என்பதாவது, மாதிரிக் கூறுகளின் சமவாய்ப்பிற்கு முக்கியத்துவம் அளிக்காமல், ஆய்வாளரின் கருத்துக்கு ஏற்றபடி மாதிரி உறுப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறை ஆகும். இம்முறையானது, தொகுதியின் குணங்களைப் பிரதிபலிக்கக்கூடிய உறுப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் என்பது முக்கியமாக கருதப்படாதபோது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இங்கு ஆய்வாளரின் கருத்தும் அவருக்கு ஏதுவானதாகவும் உள்ள சூழலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. பொதுவாக நான்கு வகையான நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு முறைகள் உள்ளன. அவை ஏதுவான மாதிரிக் கணிப்பு முறை, கருத்துக் கணிப்பு முறை, ஒதுக்கீட்டு மாதிரிக் கணிப்பு முறை மற்றும் பனிபந்து கணிப்பு முறை என்பதாகும்.



2.8.1 ஏதுவான மாதிரிக் கணிப்பு முறை :

ஆய்வாளரின் வசதிக்காக, எளிதாக கிடைக்கக்கூடிய ஆதாரங்களிலிருந்து மாதிரிகளைப் பெறுகிற முறையாகும். ஆய்வாளர் கிடைக்கக்கூடிய ஆதாரங்களிலிருந்து ஆய்வின் தன்மைக்கு ஏற்ப மாதிரியின் உறுப்புகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் முறையாகும்.

நிறைகள்:

- விரைவான ஆய்விற்கு மிக பயனுள்ள முறையாகும்.
- எளிதாகக் கிடைக்கக்கூடிய முடிவுகளைப் பயன்படுத்துகிறது.
- மிகவும் பரபரப்பானதாகவும், முரண்பட்டதாகவும் உள்ள ஒரு விவரத்தைப் பற்றி மக்களின் கருத்தை விரைவில் அறிந்துகொள்ள இம்முறை பயன்படுகிறது.
- நேரத்தையும் செலவையும் குறைக்கிறது.

வரம்புகள்:

- பிழையான தேர்விற்கு அதிக வாய்ப்பு உள்ளது
- தவறான தகவல்கள் பெறுவதற்கு வாய்ப்பிருக்கிறது
- முழுமைத் தொகுதியினைப் பிரதிபலிக்காத மாதிரி வர வாய்ப்புள்ளது.

Ch2_11th Stats TM.indd 35 07/12/2021 12:56:33

- எளிதில் கிடைக்காத, தொகுதியின் உறுப்பாக அல்லாத தொகுதியின் சம்பந்தமில்லாத உறுப்புகளின் தேர்வினால் பிழைகள் வர வாய்ப்புள்ளது.

குறிப்பு

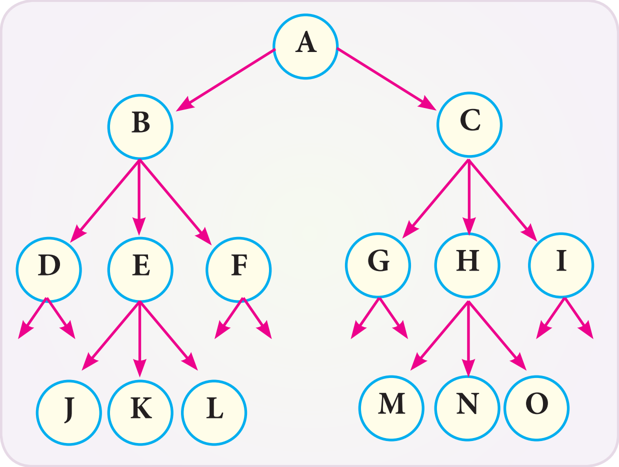
இம்முறையில் ஆய்வு முடிவுகளைப் பொதுமைபடுத்தும்போது ஏற்படும் பிழைகளால் சிறந்த முடிவுகளைப் பெற முடிவதில்லை. எனவே, இம்முறையான மாதிரிக் கணிப்புகளை வழிகாட்டுநர் ஊக்குவிப்பதில்லை. ஆனால் சில குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் ஏதுவான மாதிரி கணிப்பு முறை மட்டுமே உகந்ததாக இருக்கிறது. உதாரணமாக, ஒரு விமான நிறுவனத்தின் வாடிக்கையாளரின் திருப்தியைப் பற்றி ஓர் ஆய்வாளர் தெரிந்துகொள்ள வேண்டுமெனில் இம்முறையை மட்டுமே தேர்ந்தெடுக்கமுடியும். ஏனெனில் கிடைக்க கூடிய வாய்ப்புகளிலிருந்துதான், தகவல்களைப் பெறமுடியும்.

2.8.2 பனிபந்து மாதிரிக் கணிப்பு (Snowball Sampling):

இம்முறையில், முதலில் தகவல் அளிப்பவர்களைக் கொண்ட ஒரு குழு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. அவர்களிடமிருந்தே மற்ற தகவல் அளிப்பவர்களின் பெயர்களைத் தருமாறு வேண்டப்படுகிறது. இம்முறையில் ஆய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்ட உறுப்புகளிலிருந்தே, மற்ற பல பயனுள்ள உறுப்புகளை அறிய முடிகிறது. இத்தொகுதியில் உள்ள உறுப்புகளைக் கண்டறிவதே கடினமான ஒன்றாகும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு குறிப்பிட்ட தொழிலில் ஈடுபடும் தொழிலாளர்கள், போதைக்கு அடிமையானவர்கள் போன்றவர்களை கொண்ட தொகுதியின் மாதிரிகளை இம்முறையைப் பயன்படுத்தியே கணிக்கிறோம். இம்முறை மாதிரிக் கணிப்பில் சங்கிலி தொடர் போன்ற பரிந்துரைகள் மூலம் பெறப்படுகிறது. எனவே இம்மாதிரிக் கணிப்பை சங்கிலிதொடர் பரிந்துரை மாதிரிக் கணிப்பு முறை என்றும் அழைக்கிறோம்.

நிறைகள்:

- இம்முறை ஒரு குறிப்பிட்ட சிறிய அளவிலான முழுமைத் தொகுதிக்குப் பொருத்தமான முறையாகும்.
- எளிதில் அறிய முடிகின்ற தகவல் அளிப்பவரை உறுப்புகளாகக் கொண்ட ஆய்விற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாகும்.



வரம்புகள்:

- மிக அதிக காலம் எடுக்கும்.
- பொதுவாக பிரதிநிதித்துவமான மாதிரியாக இருப்பதில்லை.
- தகவல் அளிப்பவருக்கு மிகக் குறைவாக அறிமுகமானவர்கள், விரும்பாதவர்கள், கருத்துக்கு முரணானவர்கள் முழுமைத் தொகுதியின் உறுப்புகளாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு மிக மிகக் குறைவு.

2.8.3 கருத்து மாதிரிக் கணிப்பு அல்லது நோக்கமுடைய மாதிரிக் கணிப்பு (Judgement Sampling)

Ch2_11th Stats TM.indd 36 07/12/2021 12:56:33

இம்முறையைப் பயன்படுத்தும் ஆய்வாளர், சில உறுப்புகள் மற்ற எந்த உறுப்புகளையும் விட மிகச் சிறந்த பிரதிபலிப்பாக இருக்கும் என கருதுகிறார். இம்முறையில் ஆய்வாளர் தன் சொந்த விருப்பபடியே உறுப்புகளைத் தேர்வு செய்கிறார். அதாவது எந்த வகையான மாதிரிகள், முழுமைத் தொகுதியின் பிரதிநிதியாக இருக்குமென அவர் கருதுகிறாரோ அவ்வகையான மாதிரிகளையே அவர் தேர்ந்தெடுக்கிறார். இம்முறையானது பொதுவாக ஆய்வின் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கக்கூடிய உறுப்புகள் மிக குறைவான எண்ணிக்கையில் உள்ள சூழலில் பயன்படுத்தப்படும். இம்முறையானது, ஒரு குறிப்பிட்ட மக்களிடமிருந்தோ, ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்வுகளிலிருந்தோ, ஒரு குறிப்பிட்ட விலைப்பட்டியலிலிருந்தோ மாதிரியை தேர்ந்தெடுக்கும்போது பயனுள்ளதாக இருக்கும். இம்முறை கணிப்பானது, நோக்கமுடைய கணிப்புமுறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

உதாரணம்

(i) வினாடி வினா போட்டிக்கு மாணவர்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது

(ii) பேச்சு போட்டிக்கு மாணவர்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது போன்றவற்றிற்கு இம்முறையிலேயே மாதிரிக் கணிப்பு நடத்தப்படுகிறது.

நிறைகள்:

- செலவு குறைவான முறை
- மிகக் குறைவான காலம் தேவைப்படும்.
- மிக எளிதானது

வரம்புகள்:

- முழுவதும் ஆய்வாளரின் தன்னிச்சையான முடிவுக்கு உட்பட்டது.
- பொதுவாக பொருத்தமில்லாத முறையாக உள்ளது.
- முழுமைத் தொகுதியின் சில உறுப்புகள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதற்கு மிக குறைவான வாய்ப்புகள் பெற்றுள்ளன (அல்லது) வாய்ப்புகள் பெறாமல் இருக்கின்றன.
- ஆய்வாளரின் சுய விருப்பத்திற்கு ஏற்ப, மாதிரி எடுக்கப்படுவதால், அவை முழுமைத் தொகுதியின் பிரதிநிதியாக இருப்பதில்லை.

2.8.4 ஒதுக்கீட்டு மாதிரிக் கணிப்பு முறை (Quota Sampling)

இது நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு முறையின் மற்றொரு முறையாகும். இம்முறையில் முழுமைத் தொகுதியானது பல குழுக்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஆய்வாளர் அவற்றிற்கு சில பங்குகளை ஒதுக்குகிறார். ஒவ்வொரு குழுவிலிருந்தும் மாதிரி உறுப்புகளைத் தேர்ந்தெடுப்பது ஆய்வாளரின் சுயவிருப்பத்திற்கு உட்பட்டது. இம்முறையே ஒதுக்கீட்டு மாதிரிக் கணிப்புமுறை எனப்படும். இம்முறையில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையில் குறிப்பிட்ட உறுப்பினர்களே மாதிரியில் சேர்க்கப்படுகின்றனர்.

Ch2_11th Stats TM.indd 37 07/12/2021 12:56:33

நிறைகள்:

- இம்முறையில் மிக விரைவாகவும், எளிதாகவும், செலவில்லாமலும் மாதிரிகளைத் தேர்வு செய்ய முடிகிறது.
- மாதிரிகளின் பண்புகளைக் கட்டுப்படுத்த முடிகிறது.
- முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளைப் பிரதிபலிக்கின்ற உறுப்புகள் பெறுவதற்கு அதிக வாய்ப்பு உள்ளது.

வரம்புகள்:

- தவறான தேர்வு முறை
- பிரதிநிதித்துவ மாதிரி தேர்ந்தெடுக்கப்படுவதில்லை. மேலும் புள்ளியியல் பண்புகளை (ஆய்வுகளை) பயன்படுத்தக்கூடியதும் இல்லை.

எடுத்துக்காட்டு 2.4

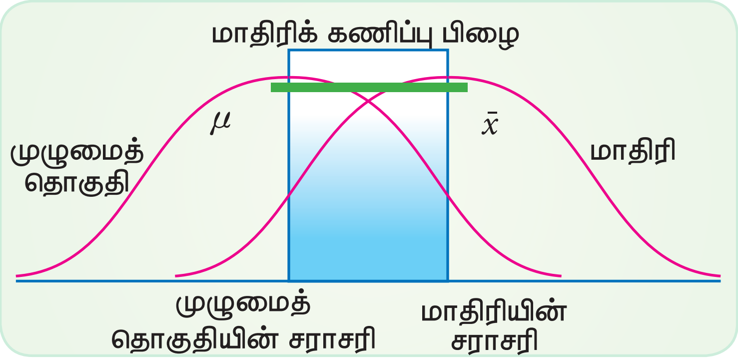
கீழ்க்கண்ட விவரங்களிலிருந்து எம்முறையில் கிரிக்கெட் குழுவை டெஸ்ட் மேட்சிற்காக தேர்வுக்குழு தேர்ந்தெடுக்கும்? வெவ்வேறு பகுதிகளைக் கொண்டு ஒதுக்கீட்டு முறையில் கிரிக்கெட் குழுவை தேர்வு செய்யவும்.

குழுக்கள்	வேக பந்து வீச்சாளர்	சுழல் பந்து வீச்சாளர்	அனைத்து சுற்றிலும் உள்ளவர்	பந்து அடிப்பவர்	விக்கெட் கீப்பர்
ஒதுக்கீடு	2	3	3	2	1

இம்முறையில் தேர்வு குழுவானது, விளையாட்டு வீரர்களை, வேகபந்து வீச்சாளர், சுழல்பந்து வீச்சாளர், அனைத்து சுற்றிலும் உள்ளவர், பந்து அடிப்பவர், விக்கெட் கீப்பர் போன்ற பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றனர். பின் எதிரணியினரின் பலம் மற்றும் ஆடுகளத்தின் தன்மை ஆகியவற்றைக் கருத்தில்கொண்டு, பெறப்பட்ட பகுதிகளுக்கு வீரர்களை ஒதுக்குகிறார்கள்.

2.9 மாதிரிக் கணிப்பு மற்றும் மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைகள்

2.9.1 மாதிரிக் கணிப்புப் பிழை



மாதிரி எடுப்பதின் நோக்கம் என்பது மாதிரியிலிருந்து முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளை அறிவதே ஆகும். மாதிரியின் அளவு மற்றும் முழுமை தொகுதியின் அளவு இரண்டும், முழுகணிப்பு எடுக்காத வரையில் சமம் அல்ல. எனவே மாதிரியின் சராசரியும், முழுமைத் தொகுதியின் சராசரியும் வேறுபடும். இவ்வேறுபாடே, மாதிரிகணிப்பு பிழை எனப்படும்.

$\bar{x}$ என்பது மாதிரியின் சராசரி எனவும், முழுமைத் தொகுதியின் சராசரி μ எனவும் இருப்பின் $\bar{x}-\mu$ என்பது மாதிரிக் கணிப்பு முறையின் பிழை எனப்படும். இது மிகை எண்ணாகவோ குறைவெண்ணாகவோ அல்லது பூச்சியம் ஆகவோ இருக்கலாம்.

Ch2_11th Stats TM.indd 38 07/12/2021 12:56:33

2.9.2 மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைகள் (Non–Sampling Errors)

மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைகள் பல்வேறு காரணங்களால் ஏற்படுகின்றன. அது ஆய்வைப் பற்றி திட்டமிடுதலில் தொடங்கி, விபரங்களை செயல்படுத்துதல் பகுப்பாய்தல், இறுதி நிலை வரைக்கும் ஏற்பட வாய்ப்பு இருக்கிறது. மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழையானது மாதிரிக் கணிப்பு பிழையைவிட பாதகமானது, ஏனெனில் மாதிரியின் அளவை அதிகப்படுத்தி மாதிரிகணிப்பு பிழையினை வேண்டுமளவிற்கு குறைத்துக்கொள்ள முடியும். ஆனால் மாதிரிக் கணிப்பு சாராத முறையில் மாதிரியின் அளவு அதிகப்படுத்தினால்கூட பிழையைக் குறைப்பது மிகக் கடினம். மாதிரிகணிப்பு சாரா பிழையின் சில முக்கிய காரணங்களை நாம் இப்போது காண்போம்..

(i) பதில் பெறாமை அல்லது பதிலளிக்காமையால் ஏற்படும் பிழைகள்:

மாதிரிக் கணிப்பற்ற பிழைகள், ஆய்வாளர் தகவல் பெறாமல் விடுவதினாலோ, தகவல்கள் விடுபடுவதினாலோ, தகவல் அளிப்பவர் தரவுகள் தர மறுப்பதினாலோ, ஆய்வின் காலத்தில், தகவல் அளிப்பவர் இல்லாமல் இருக்கும் சூழ்நிலையினாலோ ஏற்படுகிறது.

(ii) அளவிடுதலினால் ஏற்படும் பிழைகள்:

அளவிடும் காரணிகள் பிழையானதாகவும், துல்லியமற்றதாகவும் இருக்கும் சூழ்நிலைகள். தகவல் அளிப்பவர் சரியான தகவல் தெரியாதவராகவும், உறுதியற்ற தகவல் தருபவராகவும் இருக்கும் சூழ்நிலைகள் இவற்றிற்கான பொதுவான எடுத்துக்காட்டுகள் வயது, வருமானம், கடந்த கால நிகழ்வுகள் போன்றவை பற்றிய விவரங்கள் பெறுதல். ஆய்வாளர் சரியான விவரங்களைப் பதிவிடாமல் இருப்பது. குறியிடுதல், கோர்த்தல் மற்றும் பட்டியல் இடல் போன்ற காரணங்களால் ஏற்படும் பிழைகள்.

உள்ளடக்க பிழைகள்:

உள்ளடக்க பிழைகள் என்பன குறைவான உள்ளடக்க பிழைகள் மற்றும் அதிகப்படியான உள்ளடக்க பிழைகள் என இரு வகையாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. குறைவான உள்ளடக்க பிழைகள் கீழ்க்கண்ட சூழல் களில் நிகழ்கின்றன:

- மாதிரிப்பட்டியலில் தேர்வு செய்யப்பட்ட ஓர் உறுப்பிலிருந்து ஆய்வாளர் தகவல் பெறாமல் இருப்பது.
- தேர்வு செய்யபப்பட்ட ஓர் உறுப்பைத் தவறாக தகுதியற்றது என வகைப்படுத்துதல்.
- ஓர் உறுப்பைத் தவிர்ப்பது அல்லது விட்டுவிடுதல் இதேபோல அதிகபடியான உள்ளடக்க பிழைகள் ஏற்படும் சூழல்கள்.

இதுபோல், அதிகப்படியான உள்ளடக்க பிழைகள் கீழ்க்கண்ட சூழல் களில் நிகழ்கின்றன:

- மாதிரி பட்டியலில் தகுதியற்ற அலகுகளை உள்ளடக்குதல்.
- மாதிரி பட்டியலில் ஒரே உறுப்பு பலமுறை இடம் பெறுதல்.

இது போன்ற பிழைகளைக் கண்டுகொள்ளாமல் விட்டுவிட முடியாது. ஏனெனில் இவையெல்லாம் சேர்ந்தால் ஆய்வின் அடிப்படை நோக்கத்தையே வீணடிக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

மாதிரி ஆய்வு எடுத்தலை செயல்படுத்துதல்

தரவுகள் பெறுவதைப் பற்றியும், மாதிரிகள் எடுத்தலின் வகைகள் பற்றியும் மேற்கண்ட விவரங்களின் வாயிலாக விரிவான விளக்கங்களைப் பெற்றோம். எனினும் மாதிரி எடுத்தல்

Ch2_11th Stats TM.indd 39 07/12/2021 12:56:33

மூலமாக தரவுகளைப் பெற முடிவு செய்வோமெனில் கீழ்க்கண்ட நிலைகளைக் கடைபிடிக்க வேண்டும்.

நிலை (i) மாதிரி திட்டத்தைத் தயாரித்தல்

தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்ட ஒன்றன்பின் ஒன்றாக எடுக்கக்கூடிய நிலைகளை ஆய்வாளர் பின்பற்றி, இறுதியாக ஒரு மாதிரியைப் பெறவேண்டும்.

(i) தொடர்புடைய முழுமைத் தொகுதியை வரையறுத்தல்.

(ii) முழுமைத் தொகுதியின் உறுப்பின் பட்டியலை முடியுமெனில் தவிர்க்கவும். இது பெரும்பாலும் மாதிரி பட்டியல் போல் ஒன்றாக இருக்கும்.

(iii) மாதிரியின் அளவை முடிவு செய்தல்.

(iv) சரியான மாதிரிக் கணிப்பு முறையைத் தேர்வு செய்தல்

(v) மாதிரியைத் தெரிவு செய்தல்

(vi) மாதிரியின் மதிப்பை உறுதி செய்தல்

(vii) தேவையெனில் மறு மாதிரி எடுத்தல்.

நிலை (ii) முன்னோட்ட ஆய்வு அல்லது முன்னறிதல்

இது ஒரு வழிகாட்டுதல் ஆய்வாகும். பொதுவாக சிறு அளவில் பிரதான ஆய்விற்கு முன் நடத்தப்படுகிறது. வழிகாட்டுதல் ஆய்விலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்கள், பெரிதளவில் செய்யப்படும் பிரதான ஆய்வின் தன்மையை மேம்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாய்வு கீழ்க்கண்ட வகையில் பயன்படுகிறது.

(i) சரியான ஆய்விற்காகும் செலவைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுகிறது.

(ii) வினா பட்டியலைத் திருத்துவதற்குப் பயன்படுத்துதல்.

(iii) கள ஆய்வாளர்களைப் பயிற்றுவிக்கப் பயன்படுகிறது.

(iv) களத்தில் ஏற்படும் பிழைகளைக் களையப் பயன்படுகிறது.

(v) ஆய்வின் மற்ற பல விவரங்களை முடிவு செய்யப் பயன்படுகிறது.

நிலை (iii) தகவல் அளிக்காதவர்களை அல்லது தகவல் அளிக்க மறுப்பவர்களைச் சமாளித்தல்

தகவல் அளிக்காதவர்கள் அல்லது மறுப்பவர்களிடமிருந்து விவரங்களைப் பெறுவதற்கான வழிமுறைகள் கண்டறியப்படவேண்டும்..

நினைவில் கொள்க...

- புள்ளியியல் ஆய்வுகள் தரவுகள் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது.
- தரவு, முதல் நிலை தரவு இரண்டாம் நிலை தரவு என இருவகைப்படும்.
- ஆய்வின் தன்மையைப் பொறுத்து தரவுகளின் ஆதாரம் அமையும்.
- ஒவ்வொரு தரவு பெறும் முறைக்கும் நிறை குறைகள் உள்ளன. எனவே தரவுகள் பெற பொறுத்தமான முறையைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
- முழுமைத் தொகுதியின் அனைத்து உறுப்புகளையும் ஆய்வு செய்வது என்பது எளியது அல்ல. எனவே, மாதிரிகளின் பிழைகளிலிருந்து முழுமைத் தொகுதியின் பண்புகளை அறிவது சிறந்ததாகும்.

Ch2_11th Stats TM.indd 40 07/12/2021 12:56:33

- மாதிரிக் கணிப்புமுறையைப் பயன்படுத்துகையில்;, முழுமைத் தொகுதியின் மாதிரி பட்டியல் கொடுக்ககூடியதாக உள்ளதா என்பதை முக்கியமாகக் கூற வேண்டும். மேலும் அதற்கு தகுந்த மாதிரிகணிப்பைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- பல வகையான மாதிரிகணிப்பு முறைகள் இருந்தாலும், வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறைக்கு முன்னுரிமை அளிக்கப்படுகிறது. ஏனெனில், அது முழுமை தொகுதியின் பிரதிநிதியாக இருக்கிறது.

பியிற்சி

I. மிகச் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க:

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த தரவு பெறும் முறை, முதல்நிலை தரவு முறையைச் சார்ந்தது அல்ல?

   (a) வினாபட்டியல் கொண்டு தரவு பெறும் முறை

   (b) வெளியிடப்பட்ட ஆதாரங்களிலிருந்து தரவுகள் பெறப்படும் முறை

   (c) அருகமைந்த ஆய்வாளரைக் கொண்டு தரவு பெறும் முறை

   (d) மறைமுக ஆய்வின் மூலம் தரவுகள் பெறும் முறை

2. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த முறை நிகழ்தகவு சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை

   (a) ஒதுக்கீட்டு மாதிரிக் கணிப்பு முறை (b) பனிப்பந்து மாதிரிக் கணிப்பு முறை

   (c) முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை (d) ஏதுவான மாதிரிக் கணிப்பு முறை

3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எந்த முறை, பகுதி நிகழ்தகவு சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை

   (a) ஒதுக்கீட்டு மாதிரிக் கணிப்பு முறை (b) பனிப்பந்து மாதிரிக் கணிப்பு முறை

   (c) முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை (d) ஏதுவான மாதிரிக் கணிப்பு முறை

4. தரவுகளைச் சேகரித்தல் என்பதன் நோக்கில் ஒரு வினாத் தொகுதி என்பது

   (a) ஆய்வாளரால் பயன்படுத்தப்படும் வினாபட்டியல்

   (b) தரவுகளை சேகரிக்கும்போது உள்ள நிகழ்ச்சிகளின் பட்டியல்

   (c) கணிப்பு முறையில் பயன்படுத்தும் கருவி

   (d) இரண்டாம் நிலை தரவுகள்

5. வினாபட்டியல் கொண்டு தரவுகள் சேகரிக்கும் முறையில், கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது தவறானது?

   (a) குறைந்த நேரத்தில் பெரும்பகுதியில் தரவு பெறுதல்

   (b) இம்முறையினை எந்தவொரு தகவல் அளிப்பவரிடத்திலும் பயன்படுத்த முடியும்

   (c) தகவல் பெறும் விகிதம் மிக குறைவாக இருக்கலாம்

Ch2_11th Stats TM.indd 41 07/12/2021 12:56:33

6. ஓர் ஆய்விற்காகக் கருத்து கணிப்பு எப்போது நடத்தப்படுகிறது?

(a) ஆய்வு தொடங்குவதற்கு முன்பே (b) ஆய்வு நடந்து முடிந்தபின்

(c) ஆய்விற்கு இடையில் (d) ஆய்வு நடைபெறும் எந்த நேரத்திலும்

7. வெளியேறும் கருத்து கணிப்பு எப்போது நடத்தப்படுகிறது?

(a) ஆய்வு தொடங்கப்படுவதற்கு முன் (b) ஆய்வு நடத்தி முடித்த பின்

(c) ஆய்விற்கு இடையில் (d) ஆய்வு நடைபெறும் எந்த நேரத்திலும்

8. ஆய்வாளர் ஒரு நிறுவனத்தின் தரவினைப் பயன்படுத்துகிறார் எனில், அத்தரவானது

(a) எண் அளவிலான தரவு (b) பண்பளவிலான தரவு

(c) இரண்டாம் நிலை தரவு (d) முதல் நிலை தரவு

II . கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக:

9. தரவுகள் என்பது _______________

10. ஒரு வினாபட்டியல் தொகுப்பில் _______________உள்ளன.

11. மாதிரி உறுப்பு (அ) அலகு என்பதன் பொருளை _______________

12. பனிபந்து மாதிரிக் கணிப்பு ஒரு _______________ மாதிரிக் கணிப்பு

13. _______________ என்பது பகுதி வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு எனப்படும்..

III . குறு வினாக்கள் (ஓரிரு சொற்களில் விடையளி)

14. தரவு என்றால் என்ன?

15. முழுமைத் தொகுதியை வரையறு

16. முழுமைக் கணிப்பு என்றால் என்ன?

17. வினாத் தொகுதி என்பது என்ன?

18. அழியும் வகை சார்ந்த தரவுகள் என்றால் என்ன?

19. மாதிரியை வரையறு

20. மாதிரிக் கணிப்பு பிழையை வரையறு

21. மாதிரியைப் பற்றி முக்கியமாக கருத்தில் கொள்ளவேண்டியது என்ன?

22. மாதிரி பட்டியலை வரையறு

23. பங்கிடலின் விதியைக் கூறு

24. படுகைமுறையில் குழுக்களாக பிரிக்கும் முறையைக் கூறுக.

IV . சிறு வினாக்கள் (ஓரிரு சொற்றொடர்களில் விடையளி)

25. முதல்நிலை மற்றும் இரண்டாம் நிலை தரவுகளின் வேறுபாட்டைக் கூறுக.

26. இரண்டாம் நிலை தரவைப் பயன்படுத்தும் முன் கவனிக்க வேண்டியவை என்ன என்பதை பட்டியலிடு.

Ch2_11th Stats TM.indd 42 07/12/2021 12:56:33

27. மாதிரிக்கும், மாதிரிக் கணிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைப் பட்டியலிடுக.

28. வாய்ப்பு மாதிரிக்கும், எளிய வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

29. மாதிரிக் கணிப்பு சார்ந்த பிழைக்கும், மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைக்கும் உள்ள வேறுபாட்டைக் கூறுக.

30. வினாபட்டியலிற்கும் வினாத்தொகுதிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

31. பனிபந்து மாதிரிக் கணிப்புமுறை என்பதை விவரி. இம்முறை எம்மாதிரியான சூழ்நிலைக்கு ஏற்றது என கூறுக.

32. ஏன் முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறையானது, பகுதி வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறை என அழைக்கப்படுகிறது?

33. தகவல் அளிக்காமைக்கு ஆதாரங்கள் எவை எனக் கூறுக.

34. முன் சோதனை வரையறு. அதன் சிறப்புகளைக் கூறுக.

35. மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைகளின் ஆதாரங்களைப் பட்டியலிடு.

V. விரிவான விடையளி

36. முதல் நிலை தரவினைச் சேகரிக்கும் வெவ்வேறான முறைகளைப்பற்றி விவரி. மேலும் அவற்றின் நிறை மற்றும் குறைகளைப் பற்றிய உன் கருத்தைக் கூறுக.

37. வினாபட்டியல் தயாரித்தலில் உள்ள வழிகாட்டுதல்கள் என்ன? மேலும் அவற்றைப் பற்றி விவரி.

38. தரவுகளைப் பெறுவதில் முழுகணிப்பு முறையைவிட மாதிரிக் கணிப்புமுறை சிறந்தது என்பதை விவாதிக்கவும்.

39. பங்கீட்டு வாய்ப்பு மாதிரிக் கணிப்பு முறை எந்த சூழ்நிலைக்கு உகந்த முறை எனக் கூறு. எவ்வாறு அது போன்ற மாதிரியைத் தேர்ந்தெடுப்பாய்? ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் விவரிக்கவும்.

40. நிகழ்தகவு சாரா மாதிரிக் கணிப்பு என்றால் என்ன? ஒவ்வொன்றையும் தக்க எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

41. மாதிரிக் கணிப்பு சாரா பிழைகளை விவரித்து எழுதுக.

விடைகள்

I. 1. b. 2. c. 3. c. 4. c. 5. b. 6. a. 7. b. 8. c.

II.9. புள்ளியியலுக்கான மூலப்பொருள் 10. வினாக்களின் தொடர் வரிசை

11. மாதிரியிலுள்ள உறுப்புக்களின் எண்ணிக்கை

12. நிகழ்தகவு சாரா 13. முறை சார்ந்த மாதிரிக் கணிப்பு முறை

Ch2_11th Stats TM.indd 43 07/12/2021 12:56:33