அத்தியாயம்

8 வாழ்நிலைப் புள்ளியியலும் நிர்வாகப் புள்ளியியலும்

வில்லியம் ஃபார்
1807–1883

வில்லியம் ஃபார் (William Farr) என்பவர் பிரிட்டனைச் சேர்ந்த நோய்த்தொற்று அறிவியலார். மருத்துவப் புள்ளியியலைத் தோற்றுவித்தவர்களில் அவரும் ஒருவராவார். பிரிட்டனின் வாழ்நிலைப் புள்ளியியலை முறையாகத் தொகுத்தும் பகுப்பாய்வு செய்தும் வெளியிட்டதால், ஃபார், 'நவீன வாழ்நிலைப் புள்ளியியலின் தந்தை' என்று அழைக்கப்படுகிறார். லண்டனில் உள்ள சுகாதாரம் மற்றும் வெப்பமண்டல மருத்துவத்திற்கான கல்வி நிறுவனத்தின் வாயிலில், அவரது பணியைப் பெருமை படுத்தும் விதமாக, அவரது பெயர் பொறிக்கப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம். கெப்பல் தெருவில் 1926 ஆம் ஆண்டு அந்நிறுவனக் கட்டிடம் கட்டப்பட்டது. அதில் சுகாதாரம் மற்றும் தொற்று நோய் மருத்துவ அறிவியலுக்குப் பணியாற்றிய 23 பேர்களின் பெயர்களும் பொறிக்கப்பட்டுள்ளன.

பி.சி. மஹலானோபிஸ்
1893–1972

பி.சி. மஹலானோபிஸ் (P.C. Mahalanobis), நிர்வாகப் புள்ளியியல் முறையை இந்தியாவில் உருவாக்குவதில் முன்னோடியாகத் திகழ்ந்தார். அவர், இந்திய அரசுக்கான முதல் கௌரவ புள்ளியியல் ஆலோசகர் ஆவார். தற்போதைய மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம், தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் ஆகியவற்றை அமைப்பதில் கருவியாகத் திகழ்ந்திருக்கிறார். இவர், கொல்கத்தாவிலுள்ள, உலகப்புகழ் பெற்ற இந்திய புள்ளியியல் நிறுவனத்தைத் (ISI) தோற்றுவித்தார். அந்நிறுவனத்தின் துணைமையங்கள் இந்தியாவில் பல்வேறு பகுதிகளில் உள்ளன. இந்நிறுவனம், புள்ளியியல் மட்டுமின்றி, நில அமைப்பியல், சமூகவியல், கணினி அறிவியல், கணினி அறிவியல், இயற்பியல் கோட்பாட்டியல் போன்ற துறைகளிலும் பங்காற்றி வருவது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

கற்றல் குறிக்கோள்கள்

- ❖ வாழ்நிலைப் புள்ளியியலின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.
- ❖ பல்வேறு இறப்பு விகிதங்கள் பற்றி அறிதல்.
- ❖ பல்வேறு பிறப்பு விகிதங்கள் பற்றி அறிதல்.
- ❖ வாழ்நிலை அட்டவணையில் உள்ளவற்றைப்பற்றி அறிதல்.
- ❖ வாழ்நிலை அட்டவணையை அமைத்தல்
- ❖ இந்திய புள்ளியியல் முறைமை பற்றி அறிதல்.
- ❖ நிர்வாகப் புள்ளியியலின் பங்கு பற்றி அறிதல்
- ❖ CSO, NSSO ஆகியவற்றையும், அதன் பிரிவுகளையும் அறிதல்.
- ❖ தற்போதைய இந்திய புள்ளியியல் முறை, செயல்படுத்தப்படும் விதம் பற்றிப் புரிந்து கொள்ளுதல்.

ZH8YN

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 220 07-12-2021 21:22:39

8.1 வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் (Vital Statistics)

அறிமுகம்

மக்கள் தொகையியல் (Demography) என்பது, பொதுவில் மனிதஇனத்திற்கான மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு, சமூகம் சார்ந்த, இடம் சார்ந்த மக்களிடையே ஏற்படும் மாற்றங்கள் பற்றிய கணக்கெடுப்புகள் நடத்தி, அவற்றைப்பற்றிக் கூறுவதாகும்.

வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் (Vital Statistics) என்பது மக்கள் தொகையியலின் (Demograhpy) ஒரு பகுதியாகக் கருதப்படுகிறது. வாழ்நிலைப்புள்ளியியல் என்பது, மனித வாழ்க்கையில் நிகழும் பிறப்புகள், இறப்புகள், திருமணங்கள், இடம்பெயர்தல் போன்றவற்றைப் பற்றிப் பகுப்பாய்வு செய்து விளக்கம் தரும் அறிவியல் முறையாகும்.

வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் பற்றிய வரையறைகள் சிலவற்றைக் கீழ்க்காண்போம்:

'பரம்பரைத்தன்மை அல்லது சூழ்நிலை சார்ந்துள்ள மானுடம் பற்றிய ஆய்ந்தறிதலில் பெறும் முடிவுகளை, எண்கணித முறையில் தொகுத்துக் கூறலாம்.'

–ஆர்தர் நியூஸ்ஹோம்.

வாழ்நிலைப்புள்ளியியல் என்பது, பிறப்புகள், நோயுற்றல், இறப்புகள், திருமணங்கள் போன்றவற்றைப் பதிவு செய்யும் வழக்கமான பதிவேடுகளிலிருந்து பெறப்படும் தரவுகளைக் கொண்டது. அதிலிருந்து ஒரு சமூகத்தின் சுகாதாரம், வளர்ச்சி போன்றவை அறியப்படுகிறது.

–பெஞ்சமின்

ஒரு சமூகத்தின் அல்லது ஒரு பகுதியில் உள்ளோரின் வாழ்க்கையைப் பற்றி, அப்பகுதியிலிருந்து பெறப்படும் எண் சார்ந்த தரவுகளை அறிவியல் முறைப்படி கூறுவதே, வாழ்நிலைப் புள்ளியியலாகும்.

8.1.1 வாழ்நிலைப் புள்ளியியலின் முக்கியத்துவம் (Importance of Vital Statistics)

வாழ்நிலைப்புள்ளியியல் என்பது எண்சார்ந்த அளவுகளான, பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை, இறப்புகள், கருவில் இறப்புகள், குழவி இறப்புகள், கருவுறுதல் போன்றவற்றைக் கொண்டதாகும். அதன் முக்கியத்துவத்தைக் கீழ்க்காண்போம்.

- ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு, ஒரு மனித சமூகத்திற்கான மக்கள் தொகையியல் ஆய்வுக்கு வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் தரவுகள் அவசியமாக விளங்குகின்றன.
- ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சியில், குறிப்பாக, மக்களின் உடல் நலம் பேணுவதில் வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் முக்கியத்துவம் வகிக்கிறது.
- சமூக – பொருளாதாரம், பொது சுகாதாரம் போன்றவற்றிற்கும், திட்டமிடுவதற்கும், முன்னேற்றத்திற்கான மதிப்பீடு காண்பதற்கும் வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் பயன்படுகிறது.
- பிறப்பு விகிதங்கள், இறப்பு விகிதங்கள் இவற்றிற்கிடையேயுள்ள ஏற்றதாழ்வுகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை அறிவதற்குப் பயன்படுகிறது.
- ஒரு நாட்டின் 'உடல் நலம் பேணல்' பற்றிய கருத்து அந்நாட்டிலுள்ள தாய்–சேய் இறப்பு விகிதம் சார்ந்ததாகும். இத்தரவுகளைக் கொண்டு உடல்நலம் பேணுதலின் தரத்தை உயர்த்துவதற்கு வேண்டிய திட்டங்களைத் தீட்ட வேண்டுவதற்கு வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் பயன்படுகிறது.
- இதிலுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு, தேசிய, அயல் நாட்டுக் குறியீடுகளை ஒப்பிட முடிகிறது.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 221 07-12-2021 21:22:39

- மருத்துவம், மக்கள்தொகையியல், காப்பீட்டு அறிவியல் ஆய்வு போன்ற துறைகளுக்குப் பயன்படுகிறது.
- அரசால் செயல்படுத்தப்பட்ட குடும்பநலத்திட்டங்களால் மக்களுக்கு ஏற்பட்ட பயன்கள் பற்றிய மதிப்பீட்டைச் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது.
- ஒரு பகுதியில் அல்லது சமூகத்தில் அல்லது நாட்டில், வாழ்நிலை நிகழ்வுகளால், மக்கள் தொகையில் ஏற்பட்ட மாற்றம் பற்றி வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் மூலம் கண்டறிய முடிகிறது.
- வாழ்நிலை நிகழ்வுகள் மூலம், மக்களின் உடல்நலம் பேணும்முறையை, இரு சமூகங்களுக்கோ, இருபகுதிகளுக்கோ, இரு நாடுகளுக்கோ ஒப்பிட்டுக் காண்பதற்கு வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் பயன்படுகிறது.

8.1.2 வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் சேகரிக்கும் முறைகள் (Collection of Vital Statistics)

வாழ்நிலை நிகழ்வுகளில் தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்கு, கீழ்க்கண்ட ஐந்து முறைகள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

(i) பதிவு செய்யும் முறை (Registration System)
(ii) முழுக்கணிப்பு முறை (Census/Complete Enumeration Method)
(iii) களக்கணிப்பு முறை (Survey method)
(iv) மாதிரி பதிவுசெய்யும்முறை (Sample Registration System)
(v) பகுத்தாய்வு முறை (Analytical method)

(i) பதிவு செய்யும் முறை (Registration System)

பதிவு செய்யும் முறை என்பது, வாழ்நிலை நிகழ்வுகளின் விவரங்களைச் சேகரிக்கும் பொதுவான முறையாகும். இது ஒரு அரசின் நிர்வாகம் சார்ந்ததாக விளங்குகிறது. அரசே, மக்களின் வாழ்நிலை நிகழ்வுகளான பிறப்புகள், இறப்புகள், திருமணங்கள், மக்களின் இடம்பெயர்வுகள் போன்றவற்றைப் பதிவு செய்து வைத்திருக்கும் அதிகாரத்தைப் பெற்றுள்ளது. பல நாடுகள் இம்முறையைப் பின்பற்றி வருகின்றன. இந்தியாவில் பிறப்பு – இறப்புகளைக் கட்டாயம் பதிவு செய்ய வேண்டும் என்ற பிறப்பு – இறப்பு பதிவு சட்டம் 1969 இல் நிறைவேற்றப்பட்டது. அது 1970 ஆம் ஆண்டு அரசிதழில் வெளியிடப்பட்டு, உடனடியாக செயல்பாட்டுக்கு வந்துள்ளது.

(ii) முழுக்கணிப்பு முறை (Census/Complete Enumeration Method)

ஒரு நாட்டின் மக்களைப் பற்றிய விவரங்களை, மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின் மூலம் தெரிந்து கொள்ளலாம். பெரும்பாலான நாடுகளில், பத்து ஆண்டுகள் இடைவெளியில் மக்கள் தொகை கணக்கிடல் எடுக்கப்பட்டு வருகிறது. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலுக்குத் தேவையான, வயது, பாலினம், திருமண நிலை, கல்வி நிலை, தொழில், மதம் மற்றும் மற்ற விவரங்களும் முழுக்கணிப்பு முறையில் சேகரிக்கப்படும். இருப்பினும், அவ்விவரங்கள் அந்த ஆண்டிற்கு மட்டும் உரியனவாகவே கருதப்படும்.

(iii) களக்கணிப்பு முறை (Survey method)

பதிவு அலுவலகங்கள் இல்லாத பகுதிகளில் பிறப்பு – இறப்புகள் பற்றிய விவரங்களைச் சரியாகப் பதிவு செய்ய இயலாது. அப்பகுதிகளில் தனித்த களக்கணிப்புகள் (Adhoc Surveys) நடத்தி தரவுகள் பெறப்படுகின்றன. அத்தரவுகள், அப்பகுதியைச் சேர்ந்த வாழ்நிலைப் புள்ளியியலுக்கு மட்டுமே பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 222 07-12-2021 21:22:39

(iv) மாதிரி பதிவுசெய்யும் முறை (Sample Registration System)

மக்கள் தொகை வளர்ச்சி பற்றி அறிய வேண்டுமானால், வாழ்நிலை விகித அளவைகள் பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும். குடும்பக்கட்டுப்பாடு திட்டங்கள், கருவளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் திட்டங்களைச் சார்ந்தே இருப்பதால், அவை பற்றிக் கணக்கிட வாழ்நிலை விகித அளவைகள் பற்றித் தெரிந்திருக்க வேண்டும்.

அவற்றைக் காண்பதற்கு, தேசிய அளவிலும், மாநில அளவிலும், மாதிரி பதிவுசெய்யும் முறையைப் பயன்படுத்தி, கீழ்க்கண்ட விவரங்கள் பெறப்படுகின்றன.

தேசிய அளவில்

(a) குழவி இறப்பு (Infant mortality)

(b) சிற்றூர்களில் வயதைப் பொறுத்த இறப்பு விகிதம் (Age – specific mortality rates in rural areas)

(c) வாழ்நிலை விகிதங்களைக் காண்பதில் மாதிரியின் வேறுபாடுகள் (Sampling variability of vital rates)

மாநில அளவில்

(a) கல்வி, மதம், சமநிலை ஆகியவற்றில் பிறப்புவிகிதம் காணும் போது ஏற்படும் வேறுபாடுகள்

(b) பாலின விகிதம்

(c) பருவங்களுக்கு ஏற்ப பிறப்பு – இறப்பு விகிதங்கள்

(v) பகுப்பாய்வு முறை (Analytical Method)

இரு மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பு ஆண்டுகளுக்கிடையே, ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆண்டுக்கான மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பைத் தனித்த களக்கணிப்பு முறை மூலம் கணிக்க இயலாது. ஆனால் பகுப்பாய்வு முறை மூலம் கணித சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கான வாழ்நிலை நிகழ்வுகளைப் பற்றிய மதிப்பீடுகளைப் பெறலாம்.

வாழ்நிலை விகிதங்களைக் கணக்கிடும் முறை

பொதுவாக, ஒரு வாழ்நிலை நிகழ்வின் விகிதத்தைக் கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$\text{ஒரு வாழ்நிலை நிகழ்வின் விகிதம்} = \frac{\text{ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் நடந்த நிகழ்வுகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{அந்நிகழ்வின் போதுள்ள மக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

வழக்கமாக, வாழ்நிலை நிகழ்வுகளின் விகிதங்கள் 1000 பேருக்கு என்பதாகக் கணக்கிடப்படும்.

8.1.3 இறப்பு நிலையும் அதன் அளவீடுகளும் (Mortality and its measurements)

இறப்பு என்பது, மக்கள் தொகையில் அல்லது ஒரு சமுகத்தில் அல்லது ஒரு பகுதியில் நோய், விபத்து போன்றவற்றால் ஏற்படும் உயிரிழப்பைக் குறிப்பிடுவதாகும்.

இறப்பு விகிதத்தை அளவிட பல இறப்பு விகிதங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றுள் முக்கியமானவற்றைக் கீழ்க்காண்போம்.

(i) செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (Crude Death Rate)

(ii) குறிப்பான இறப்பு விகிதம் (Specific Death Rate)

(iii) குழவி இறப்பு விகிதம் (Infant Mortality Rate)

(i) செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (CDR - Crude Death Rate)

இறப்பு விகிதங்களில், **செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்** (CDR) கணக்கிடும் முறை மிகவும் எளிதானதாகும். அது ஒரு சமூகத்தில் அல்லது ஒரு பகுதியில் உள்ள மக்களின் இறப்புகளை அப்பகுதி மக்கள் தொகையுடன் தொடர்புப்படுத்தி, பொதுவாக ஓர் ஆண்டுக்குக் கணக்கிடப்படும் விகிதமாகும். செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (Crude Death Rate) என்பது

$$CDR = \frac{D}{P} \times 1000$$

என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

இங்கு D என்பது கொடுக்கப்பட்ட காலத்தில் ஒரு சமூகம் அல்லது அப்பகுதி மக்களிடையே ஏற்படும் இறப்புகளைக் குறிக்கும்.

P என்பது அச்சமூகத்தின் அல்லது அப்பகுதியின் மக்கள் தொகையைக் குறிக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.1

ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், ஒரு சிற்றூரில் வாழ்ந்த மக்களின் எண்ணிக்கை 15,000. அதே காலத்தில் அவ்வூரில் இறந்தவர்கள் எண்ணிக்கை 98 எனில் அவ்வூரின் செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் என்ன?

தீர்வு:

செப்பனிடா இறப்புவிகிதம் (CDR)

$$CDR = \frac{D}{P} \times 1000$$

$$= \frac{98}{15000} \times 1000$$

$$= 6.53 \text{ பேர்}$$

(இவ்விகிதம் ஆயிரம் பேருக்கு என்பதாகக் கூறப்படும்)

குறிப்பு: சில சமயங்களில், மக்களின் வயதுக்கு ஏற்ப, ஒன்றுக்கொன்று இணைப்பில்லா பல குழுக்களாக எல்லோரையும் பிரித்து அதிலிருந்து விவரங்கள் பெறப்படுகின்றன. பின் அதிலிருந்து செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் கணக்கிடப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 8.2

ஒரு நகரத்திலுள்ள மக்கள், அவரவர் வயதிற்கேற்ப ஐந்து குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளனர். ஒரு நாட்காட்டி ஆண்டில், அந்நகரில் வாழ்ந்த மக்களையும், அதே ஆண்டில் இறந்தோரையும்

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 224 07-12-2021 21:22:40

பதிவு செய்து அது பற்றிய விவரம் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. அதைக்கொண்டு அந்நகரின் செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

வயதின்படி உள்ள குழுக்கள் (ஆண்டுகளில்)	0-10	10-30	30-50	50-70	70 க்கு மேல்
மக்களின் எண்ணிக்கை	5,000	10,000	15,000	10,000	2,000
இறந்தோர் எண்ணிக்கை	125	30	30	200	1,000

தீர்வு:

வயதைக் கருத்தில் கொள்ளாமல், அந்நகரில் இறந்தோரின் எண்ணிக்கை 1385 ஆகும். அந்நகரின் மொத்த மக்கள் தொகை 42000 ஆகும். எனவே, செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்

$$CDR = \frac{1385}{42000} \times 1000 = 32.98$$

அந்நகரின் செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் 1000 பேருக்கு 32.98 ஆக இருக்கிறது.

செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் எளிமையாகக் கணக்கிடக்கூடியதால், இம்முறை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இருப்பினும் இறப்புவிகிதம் காண்பதில், இது ஒரு சீரற்ற அளவையாகவே கருதப்படுகிறது. இது கணக்கிடப்படும் போது, மக்கள் தொகையில் வயதையோ, பாலினத்தையோ கருத்தில் கொள்வதில்லை. இறப்பின் நிகழ்தகவு எல்லா வயதினருக்கும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. இரு சமூகங்களுக்கிடையே, வயதின் அடிப்படையில் ஒரே மாதிரியான குழுக்களாகப் பிரிக்கப்படாமல் இருந்தால், செப்பனிடா இறப்பு விகிதங்களைக் கணக்கிட்டு ஒப்பிடும்போது, தவறான தகவல் பெறுவதற்கான வாய்ப்புண்டு. மேலும் அதே வயதினராயிருந்தாலும், பாலினத்தைப் பொருத்தும், இறப்பின் நிகழ்தகவு வேறுபடுவதால் செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் தவறாக இருக்க நேரிடும்.

(ii) குறிப்பான இறப்பு விகிதம் (SDR - Specific Death Rate)

மக்களின் வயது, பாலினம், தொழில் போன்ற பல்வேறு பிரிவுகளில் உள்ளோரின் இறப்பு முறை மாறுபடும்.

மக்கள் தொகையில் உள்ள மக்களின் பிரிவுகளுக்கு ஏற்ப, **குறிப்பான இறப்பு விகிதம்** (Specific Death Rate (SDR)) என்பதைக் கணக்கிடலாம். வயது, பாலினம், தொழில், திருமணநிலை போன்ற பிரிவுகளில் உள்ள குழுக்களுக்குக் குறிப்பான இறப்புவிகிதம் கணக்கிடலாம். அது

$$\text{குறிப்பான இறப்பு விகிதம் } (SDR) = \frac{D_S}{P_S} \times 1000 \text{ ஆகும்.}$$

இங்கு

D_S என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், மக்களிடையே ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவினருக்கான இறப்புகளின் எண்ணிக்கை.

P_S என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் அக்குறிப்பிட்ட பிரிவினரைக் கொண்ட மொத்த மக்கள் தொகையின் எண்ணிக்கை ஆகும்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 225 07-12-2021 21:22:41

குறிப்பான இறப்புவிகிதம் (SDR) எல்லா பிரிவுகளுக்கும் கணக்கிடலாம். இறப்பு விகிதம் வயதைப் பொறுத்துக் காணவேண்டுமென்றால், 0-5 வயதுகள், 50-60 வயதுகள், 50-65 வயதுகள் போன்றவற்றில் காணும் இறப்பு விகிதங்களை, வயதைக்குறித்த இறப்பு விகிதம் (Age Specific Death Rates (ASDR)) என்போம். வயதைக் குறித்த குழு $(x,x+n)$ என்பதற்கு, x என்ற வயதை நிறைவு செய்தோரும், $x+n$என்ற வயதைவிடக் குறைந்த வயதுடையவரும் அக்குழுவில் உள்ளனர் என்பதாகும்.

இங்கு,

$D(x,n)$ என்பது, ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் $(x,x+n)$ இல் அமையும் வயதுடைய குழுக்களிடையே ஏற்படும் இறப்புகளின் பதிவையும்,

$P(x,n)$ என்பது அதே குறிப்பிட்ட பகுதியில், அதே காலத்தில் $(x,x+n)$ இல் அமையும் வயதுடைய குழுக்களில் உள்ளோரின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கும் எனில், $(x,x+n)$ இல் அமையும் வயதுடைய குழுக்களின் வயதைக்குறித்த இறப்பு விகிதம் (ASDR – Age Specific Death Rate) என்பது

$$ASDR(x,n) = \frac{D(x,n)}{P(x,n)} \times 1000.$$

என்று கணக்கிடப்படுகிறது.

பாலினம் தொடர்பான இறப்பு விகிதங்களைக் காண்பதற்கு பாலினம் குறித்த இறப்பு விகிதத்தைக் SDR (Gender) கணக்கிட வேண்டும். அதே போல் பருவகால நோய்களான, டெங்கு, சிக்குன்குனியா, ஸ்வைன்ஃப்ளு போன்றவற்றால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதங்களை ஓரிடத்தில் ஒப்பீடு செய்வதற்கு SDR பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தைப் (CDR) போல் இல்லாமல், மக்களின் பல்வேறு பிரிவுகளுக்கும் குறிப்பான இறப்பு விகிதத்தையும் (SDR), வயதைக்குறித்த இறப்பு விகிதத்தையும் (ASDR) பயன்படுத்த முடிகிறது.

எடுத்துக்காட்டு 8.3

இரு பகுதிகளிலுள்ள மக்கள் தொகை எண்ணிக்கை, அப்பகுதிகளிலுள்ள வயதுக்கேற்ற குழுக்கள், அவற்றில் ஏற்பட்ட இறப்புகள் ஆகியவை கீழ்க்கண்டஅட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. அதற்கு, செப்பனிடப்படா இறப்பு விகிதத்தையும், வயதைக் குறித்த இறப்பு விகிதத்தையும் காண்க.

வயது (ஆண்டுகளில்)	பகுதி I		பகுதி II	
	மக்கள் தொகை	இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	மக்கள் தொகை	இறப்புகளின் எண்ணிக்கை
0-10	3000	55	7500	300
10-25	4500	30	6000	50
25-45	6000	40	8000	40
45 க்கு மேல்	1000	15	2000	64

தீர்வு:

வயதைக் குறித்த இறப்புவிகிதம்

$$ASDR(x,n) = \frac{D(x,n)}{P(x,n)} \times 1000$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 226 07-12-2021 21:22:41

இங்கு,

$D(x,n)$ என்பது, $(x,x+n)$ இல் அமையும் வயதுள்ள குழுக்களிடையே ஏற்படும் இறப்புகள்.

$P(x,n)$ என்பது $(x,x+n)$ இல் அமையும் வயதுள்ள குழுக்களில் உள்ளோரின் எண்ணிக்கை.

இருபகுதிகளிலும் உள்ளோரின் வயதைக்குறித்த இறப்பு விகிதங்கள் (ASDR) கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வயது (x)	பகுதி I			பகுதி II		
	$P(x,n)$	$D(x,n)$	$ASDR(x,n)$ (ஆயிரம் பேருக்கு)	$P(x,n)$	$D(x,n)$	$ASDR(x,n)$ (ஆயிரம் பேருக்கு)
0-10	3000	55	$\frac{55}{3000}\times1000 = 18.33$	7500	300	$\frac{300}{7500}\times1000 = 40.00$
10-25	4500	30	$\frac{30}{4500}\times1000 = 6.67$	6000	50	$\frac{50}{6000}\times1000 = 8.33$
25-45	6000	40	$\frac{40}{6000}\times1000 = 6.67$	8000	40	$\frac{40}{8000}\times1000 = 5.00$
45 க்கு மேல்	1000	15	$\frac{15}{1000}\times1000 = 15.00$	2000	64	$\frac{64}{2000}\times1000 = 32.00$
கூடுதல்	14500	140		23500	454	

பகுதி I இன் செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் $(CDR) = \frac{140}{14500}\times1000 = 9.66$ (ஆயிரம் பேருக்கு)

பகுதி II இன் செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் $(CDR) = \frac{454}{23500}\times1000 = 19.32$ (ஆயிரம் பேருக்கு)

எடுத்துக்காட்டு 8.4

இரு மாவட்டங்களில், ஒரு நாட்காட்டி ஆண்டில் நீரிழிவு நோய், நுரையீரல் புற்றுநோய் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்பட்ட மக்களையும், அந்நோய்களால் இறந்தவர் பற்றியும் கிடைக்கப்பெற்ற தகவல்கள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

இறப்பிற்கான காரணம்	மாவட்டம் A		மாவட்டம் B	
	பாதிக்கப்பட்டோர் எண்ணிக்கை	இறந்தோர் எண்ணிக்கை	பாதிக்கப்பட்டோர் எண்ணிக்கை	இறந்தோர் எண்ணிக்கை
நீரிழிவு நோய்	20,000	325	22,000	400
நுரையீரல் புற்றுநோய்	19500	300	21,225	380

இவ்விரு மாவட்டங்களுக்கும் நோய் குறித்த இறப்பு விகிதம் காண்க. மேலும் இறப்பிற்கான காரணங்களைப் பொருத்து, உடல்நலம் பேணல் குறித்து இவ்விரு மாவட்டங்களையும் ஒப்பிடுக.

தீர்வு:

நோயின் காரணமாக ஏற்பட்டஇறப்பு விகிதத்தைப் பின்வருமாறு காண்க.

இரு மாவட்டங்களிலும் நோயைப் பொறுத்து குறிப்பான இறப்புவிகிதம் காண, SDR (நோய்) என்பதில், SDR (நீரிழிவு), SDR (நுரையீரல் புற்றுநோய்) என்பதைக் காண வேண்டும். இதன் சூத்திரத்தில், D என்பது இறப்பையும் P என்பது மொத்தமாகப் பாதிக்கப்பட்டோரையும் குறிக்கும்.

மாவட்டம் A

$$SDR\ (\text{நீரிழிவு}) = \frac{D\ (\text{நீரிழிவு})}{P\ (\text{நீரிழிவு})} \times 1000$$

$$= \frac{325}{20000} \times 1000$$

$$= 16.25\ (\text{ஆயிரம் பேரில்})$$

$$SDR\ (\text{நுரையிரல்}) = \frac{D\ (\text{நுரையிரல் புற்றுநோய்})}{P\ (\text{நுரையிரல் புற்றுநோய்})} \times 1000$$

$$= \frac{300}{19500} \times 1000$$

$$= 15.38\ (\text{ஆயிரம் பேரில்})$$

மாவட்டம் B

$$SDR\ (\text{நீரிழிவு}) = \frac{D\ (\text{நீரிழிவு})}{P\ (\text{நீரிழிவு})} \times 1000$$

$$= \frac{400}{22000} \times 1000$$

$$= 18.18\ (\text{ஆயிரம் பேரில்})$$

$$SDR\ (\text{நுரையிரல்}) = \frac{D\ (\text{நுரையிரல் புற்றுநோய்})}{P\ (\text{நுரையிரல் புற்றுநோய்})} \times 1000$$

$$= \frac{380}{21225} \times 1000$$

$$= 17.90\ (\text{ஆயிரம் பேரில்})$$

இரு மாவட்டங்களிலும் நீரிழிவு நோயினால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதம், நுரையீரல் புற்றுநோயினால் ஏற்படும் இறப்பு விகிதத்தைவிட அதிகமாக உள்ளது. மேலும் இவ்விரு மாவட்டங்களை ஒப்பிடும்போது, மாவட்டம் B இல், மேற்கண்ட இரு நோய்களாலும் ஏற்படும் இறப்பு விகிதம் அதிகமாக உள்ளது என்பதை அறிகிறோம்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 228 07-12-2021 21:22:41

குறிப்பு: குறிப்பான இறப்புவிகிதம் (SDR), பாலினம் பொறுத்தும் காணலாம். ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு, ஆண்களுக்கான குறிப்பிட்ட இறப்பு விகிதம் காண வேண்டுமானால், அதை

$$SDR\,(\text{ஆண்}) = \frac{D\,(\text{ஆண்})}{P\,(\text{ஆண்})} \times 1000$$

என்பதன் மூலம் கணக்கிடலாம்.

(iii) குழவி இறப்பு விகிதம் (Infant Mortality Rate)

இங்கு குழவி எனக் குறிப்பிடுவது ஓராண்டை நிறைவு செய்யாத குழந்தையைக் குறிக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், பிறக்கும் குழந்தைகளுக்கும், ஓராண்டைக்கூட நிறைவு செய்யாமல் இறக்கும் குழவிகளுக்கும் உள்ள விகிதமே **குழவி இறப்பு விகிதம்** (Infant Mortality Rate) என்று வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\text{குழவி இறப்பு விகிதம்}\,(IMR) = \frac{D\,(\text{குழவி})}{P\,(\text{குழவி})} \times 1000$$

எனக் கணக்கிடப்படுகிறது.

இங்கு

D(குழவி) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் உள்ள மக்கள் தொகையில் உள்ள குழந்தைகளின் இறப்பையும்,

P(குழவி) என்பது அக்குறிப்பிட்ட காலத்தில் மக்களிடையே பிறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கையையும் குறிக்கும்.

ஐந்து வயதுக்குற்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்புவிகிதம் [Under 5 mortality Rate ($U5MR$)]: முன்பு கூறியுள்ளவாறு, ஐந்து வயதுக்கு உற்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதத்தையும் மேற்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

எடுத்துக்காட்டு 8.5

ஒரு நகரில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் பிறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கையும், அதே கால இடைவெளியில் இறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கையும், முறையே 400ஆகவும், 25 ஆகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அதிலிருந்து அந்நகரின் குழவி இறப்பு விகிதத்தைக் (IMR) கணக்கிடுக.

தீர்வு:

அந்த நகரின் குழவி இறப்பு விகிதம் (IMR),

$$IMR = \frac{25}{400} \times 1000$$

$$= 62.50 \text{ (ஆயிரம் பேருக்கு)}$$

8.1.4 வாழ்நிலை அட்டவணையும் அதன் பயன்பாடுகளும் (Life Table and its applications)

வாழ்நிலை அட்டவணை என்பது, ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், ஒரு சமூகத்தில் உள்ள மக்களின் பல்வேறு வாழ்நிலைகளில் ஏற்படும் இறப்புகள் பற்றித் தொகுத்து விளக்கம் தரும் அட்டவணையாகும்.

மக்கள் தொகையில், ஒரே காலத்தில் பிறந்தவர்களாகவும் ஏறத்தாழ ஒரே இறப்பு நிலையைக் கொண்டவர்களாகவும் உள்ள ஒரு பெருங்குழுவை (*cohort*) எடுத்துக்கொண்டு அவர்களின் வாழ்வில் ஒவ்வோர் ஆண்டும் குறிப்பிட்ட வயதை நிறைவு செய்வோரையும் அந்த ஆண்டில் ஏற்படும் இறப்புகளையும் ஓர் அட்டவணைப்பதிவின் மூலம் விளக்கமாகத் தரப்படுகிறது. இது பெருங்குழுவினல் உள்ளோரின் வாழ்க்கை நிலையின் வரலாற்றை எடுத்து இயம்புவதாக அமையும்.

வாழ்நிலை அட்டவணையின் பயன்கள்

- காப்பீட்டு கணிப்பாளர்கள், வாழ்நாள் காப்பீட்டு திட்டத்திற்கான உயர்மதிப்பை (Premium) நிர்ணயிக்கும் போது, பல வயது குழுக்களுக்கான வாழ்நிலை அட்டவணையைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.
- மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பிலும், பிறப்பு இறப்பு பதிவுகளில் துல்லியத் தன்மையைப் பெறுவதற்கும் இவ்வட்டவணை பயன்படுகிறது.
- மக்கள் தொகை வளர்ச்சியில், குடும்பக்கட்டுப்பாடு திட்டங்களின் தாக்கம் பற்றி மதிப்பிட உதவுகிறது.
- புதிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளாலும், மிச்சிறந்த மருத்துவ வசதிகளாலும், மேம்பட்ட வாழ்க்கை முறைகளாலும் ஏற்படும் மக்களின் ஆயுட்கால நீட்டிப்பைப் பற்றி அறிய உதவுகிறது.
- வாழ்நிலை அட்டவணை விவரங்களிலிருந்து, மக்களின் இடம்பெயர்வு பற்றிய விவரங்களையும் மதிப்பீடு செய்யலாம்.

வாழ்நிலை அட்டவணையை அமைத்தல்:

வாழ்நிலை அட்டவணை அமைக்கும்போது பெருங்குழுவே ($cohort$) முழுமைத்தொகுதியாகக் கருதப்படும். ஒரு வாழ்நிலை அட்டவணையில், முக்கிய கூறுகளாகக் கீழ்க்கண்டவை இடம்பெறுவதைக் காணலாம்.

(i) வயது (x)

(ii) எஞ்சியிருப்போர் சார்பு அல்லது உயிர்வாழ்வோர் சார்பு

(iii) $(x,x+1)$ என்ற வயது இடைவெளிக்குள் ஏற்படும் இறப்புகளின் எண்ணிக்கை

(iv) x வயதுவரை உயிர்வாழ்ந்தும், எஞ்சியிருக்கும் $(x+1)$ வயதுக்கு முன்பாகவே உயிர் இழப்போரின் நிகழ்தகவு.

(v) x வயதுவரை உயிர்வாழ்ந்தும், எஞ்சியிருக்கும் $(x+1)$ வயதுவரை உயிர் வாழ்வோருக்கான நிகழ்தகவு.

(vi) $(x,x+1)$ என்ற வயது இடைவெளியில் வாழ்ந்தோர் பற்றிய மதிப்பீட்டு (aggregate) எண்ணிக்கை

(vii) பெருங்குழுவில் x என்ற வயது வரையும், அதற்கு மேலும் வாழ்ந்தோரின் எண்ணிக்கை

(viii) வாழ்நாளின் எதிர்பார்ப்பு.

மேற்கூறிய கூறுகளைக் கணக்கிட்டுக் கண்டறிவதற்காக, சில சூத்திரங்களையும், அதன் குறியீடுகளையும், அதற்கான விளக்கங்களையும் கீழ்க்காண்போம்.

(i) x என்பது வயதினை ஆண்டுகளில் குறிக்கும்.

(ii) $l(x)$ என்பது, வயது சரியாக x ஆண்டுகளாக இருக்கும்போது வாழ்ந்திருப்போரைக் குறிக்கும். $l(25)$ என்பது, 25 ஆவது வயதை அடைந்த தருணத்தில் உள்ளோரின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். $l(x)$ என்பது ஒரு குறையும் சார்பாக இருக்கும்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 230 07-12-2021 21:22:41

பெருங்குழுவின் (Cohort) அளவு, பொதுவாக 1,00,000 என்ற எண்ணிக்கையில் அமைவதாக எடுத்துக்கொள்ளப்படும். **பெருங்குழுவின் அளவு** (Radix), ஆரம்ப நிலையான $l(0)$ என்றும் குறிக்கப்படும்.

(iii) $d(x)$ என்பது, $l(x)$ மக்களிடையே, x என்ற வயதை அடைவதற்கு முன்பாகவே இறப்போரின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

அது $d(x) = l(x) - l(x+1)$ என்று குறிப்பிடப்படும்.

(iv) $q(x)$ என்பது, x வயதுவரை வாழ்ந்து, $(x+1)$ வயதுக்கு முன்பாகவே இறப்போரின் நிகழ்தகவைக் குறிக்கும்.

அது $q(x) = \dfrac{d(x)}{l(x)}$ என்று குறிப்பிடப்படும்.

இது, $(x,x+1)$ என்ற வயதின் இடைவெளியில் இறப்போருக்கும், x வயதுவரை வாழ்ந்திருப்போருக்கும் இடையேயான விகிதமாகும்.

(v) $p(x)$ என்பது, x வயதை அடைந்தோருக்கும், $(x+1)$ வயதுவரை வாழ்வோருக்குமான நிகழ்தகவாகும். அதையே, $(x+1)$ வயதுவரை வாழ்வோருக்கும், x வயதை அடைந்தோருக்கும் உள்ள விகித சமம் என்றும் கூறலாம்.

அது $p(x) = 1 - q(x)$, அல்லது $p(x) = \dfrac{l(x+1)}{l(x)}$ ஆக அமையும்.

(vi) $L(x)$ என்பது, $(x,x+1)$ என்ற வயது இடைவெளிகளில் வாழ்ந்தோர் பற்றிய மதிப்பீட்டு *(aggregate)* எண்ணிக்கை ஆகும்.

அது $L(x) = \dfrac{l(x) + l(x+1)}{2}$ அல்லது $L(x) = l(x) - \dfrac{1}{2}d(x)$ என்று குறிக்கப்படும்.

(vii) $T(x)$ என்பது, x என்ற வயது வரையும், அதற்கு மேலும் பெருங்குழுவில் வாழ்ந்தோரின் ஆண்டுகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

அது $T(x) = L(x)+L(x+1)+L(x+2)+ \ldots$

அல்லது $T(x+1) = T(x) - L(x)$ என்று குறிக்கப்படும்.

x ஆண்டுகளுக்குப்பிறகும், பெருங்குழுவில் வாழ்ந்தோரின் மொத்த ஆண்டுகளைக் குறிப்பதற்கு இவ்விதி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(viii) $e^0(x)$ என்பது வாழ்நாளின் எதிர்பார்ப்பைக் (Expectation of life) குறிக்கும்.

அது $e^0(x) = \dfrac{T(x)}{l(x)}$ என்று குறிக்கப்படும்.

தற்போதுள்ள இறப்பு சூழ்நிலைகளைப் பொருத்து, x வயதுடைய ஒருவரின், சராசரி வாழ்நாளின் எதிர்பார்ப்பைக் கணக்கிடுவதற்கு, மேற்கூறிய விதி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வாழ்நிலை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தும் போது நாம் கருத வேண்டியவை

(i) பெருங்குழுவில் உள்ள மக்களில், புதிதாக சேர்ப்பும் இல்லை விடுப்பும் இல்லை என்பதாகக் கருத வேண்டும். பெருங்குழுவில் குறைவு என்றால், அங்குள்ளோரிடையே இறப்பினால் மட்டுமே ஏற்பட்டது எனக் கொள்ளவேண்டும்.

(ii) பெருங்குழுவின் அளவு, நம் வசதிக்கேற்ப 1,00,000 என்ற அளவை எடுத்துக்கொள்வோம்.

(iii) வயது இடைவெளி ஒவ்வொன்றிற்கும், இறப்புகள் சீரான பரவலாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.6

ஒரு பெருங்குழுவிற்கு, ஒரு வாழ்வியல் அட்டவணை அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அந்த அட்டவணையில் சில தகவல்கள் விடுபட்டுள்ளன. விடுபட்ட மதிப்புகளைக் கணக்கிட்டு, அட்டவணையை நிரப்புக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
40	10, 645	-	-	-	-	1, 93, 820	-
41	10, 543	169	-	-	-	-	-

தீர்வு:

வாழ்நிலை அட்டவணையில், தெரிந்தவற்றிலிருந்து, தெரியாதவற்றை ஒன்றுக்கு ஒன்றுடன் உள்ள தொடர்பைப் பயன்படுத்தி நிறைவு செய்யலாம். அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு, விடுபட்ட பகுதிகளை, கீழ்க்கண்ட சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

40 வயதை அடைவதற்கு முன்பே இறப்பவர்களின் எண்ணிக்கை காண

$d(x) = l(x) - l(x+1)$ ஐப் பயன்படுத்துக.

$$d(40) = l(40) - l(41)$$

$$= 10645 - 10543$$

$$= 102.$$

x வயது வரை வாழ்ந்து, $(x+1)$ வயதுக்கு முன்பாகவே இறப்போரின் நிகழ்தகவு q(x) என்பதைக் காண, $q(x)=\frac{d(x)}{l(x)}$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்துக.

$$q(40) = \frac{d(40)}{l(40)}$$

$$= \frac{102}{10645}$$

$$= 0.0095.$$

$$q(41) = \frac{d(41)}{l(41)}$$

$$= \frac{169}{10543}$$

$$= 0.0160.$$

x வயது வரை வாழ்ந்து, $(x+1)$ வயதுவரை வாழ்வோருக்குமான நிகழ்தகவு $p(x)$ என்பதைக் காண, $p(x) = 1 - q(x)$ என்பதைப் பயன்படுத்துவோம்.

$$p(40) = 1 - q(40)$$

$$= 1 - 0.0095 = 0.9905$$

$$p(41) = 1 - q(41)$$

$$= 1 - 0.0160 = 0.9840$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 232 07-12-2021 21:22:42

$(x,x+1)$ என்ற வயது இடைவெளிகளில் இறந்தோர் பற்றிய மதிப்பீட்டு எண்ணிக்கை $L(x)$ என்பதைக் காண $L(x)=\dfrac{l(x)+l(x+1)}{2}$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்தி $L(x)$ இன் மதிப்பைக் காணலாம்.

$$L(40)=\frac{l(40)+l(41)}{2}$$
$$=\frac{10645+10543}{2}$$
$$= 10{,}594$$

$$L(41)=l(41)-\frac{1}{2}d(41)$$
$$=10{,}543-\frac{1}{2}\times 169 = 10{,}458.5$$
$$= 10{,}459 \text{ (சுமாராக)}$$

கொடுக்கப்பட்ட $T(40)$ என்ற மதிப்பையும், கண்டறிந்த $L(40)$ மதிப்பையும் கொண்டு $T(41)$ மதிப்பை, $T(x+1) = T(x) - L(x)$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$T(41) = T(40) - L(40)$$
$$= 193820 - 10594$$
$$= 1{,}83{,}226.$$

பெருங்குழுவில் உள்ளோரில் வயது 40 மற்றும் வயது 41 ஆகிய வயதுடையோரின், வாழ்நாள் எதிர்பார்ப்பைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் விதியைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$e^0(x)=\frac{T(x)}{l(x)}$$
$$e^0(40)=\frac{1{,}93{,}820}{10{,}645}=18.20$$
$$e^0(41)=\frac{1{,}83{,}226}{10{,}543}=17.37$$

இப்போது நிறைவு செய்யப்பட்ட வாழ்நிலை அட்டவணை பின்வருமாறு:

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
40	10, 645	102	0.9905	0.0095	10,594	1, 93, 820	18.20
41	10, 543	169	0.9840	0.0160	10,459	1,83,226	17.37

எடுத்துக்காட்டு 8.7

வாழ்நிலை அட்டவணையின் ஒரு பகுதி கீழே தரப்பட்டுள்ளது. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு, அட்டவணையில் விடுபட்ட மதிப்புகளைக் கணக்கிட்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
83	3560	-	-	0.16	-	-	
84	-	508	-	0.17	-	11975	

தீர்வு:

கீழ்க்கண்ட விதிகளைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளிலிருந்து அட்டவணையில் விடுபட்ட மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

83 ஆம் வயதை அடையும் முன்பே இறப்போரின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட, $d(x) = l(x) \times q(x)$ என்பதைப் பயன்படுத்துவோம்.

$$d(83) = l(83) \times q(83)$$
$$= 3560 \times 0.16$$
$$= 569.6 = 570$$

உயிர் வாழ்வோர் சார்பு $l(x)$ இல், $x = 84$ ஆண்டுகள் என்பதைப் பிரதியிட்டு, மதிப்பிடலாம்.

$$l(84) = l(83) - d(83)$$
$$= 3560 - 570$$
$$= 2990$$

விடுபட்ட $p(x)$ மதிப்புகளைக் காண, $p(x) = 1 - q(x)$ என்பதைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$p(83) = 1 - q(83)$$
$$= 1 - 0.16 = 0.84$$
$$p(84) = 1 - q(84)$$
$$= 1 - 0.17 = 0.83$$

விடுபட்ட $L(x)$ மதிப்புகளைக் காண, $L(x) = \frac{l(x) + l(x+1)}{2}$ ஐப் பயன்படுத்துக.

$$L(83) = \frac{l(83) + l(84)}{2}$$
$$= \frac{3560 + 2990}{2}$$
$$= 3,275$$
$$L(84) = l(84) - \frac{1}{2}d(84)$$
$$2990 - \frac{508}{2}$$
$$L(84) = 2736.$$

கொடுக்கப்பட்ட $T(84)$ மதிப்பிலிருந்தும், கண்டறிந்த $L(83)$ மதிப்பிலிருந்தும், $T(83)$ இன் மதிப்பை $T(x) = L(x) + L(x+1)$ என்ற விதியைக் கொண்டு காணலாம்.

$$T(84) = T(83) - L(83)$$
$$T(83) = L(83) + T(84)$$
$$T(83) = 3,275 + 11975 = 15,250$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 234 07-12-2021 21:22:43

$x = 83$, $x = 84$ என்ற வயதுடையோருக்கு, பெருங்குழுவில் வாழ்நாள் எதிர்பார்ப்பைப் பின்வரும் விதியைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$e^0(x) = \frac{T(x)}{l(x)}$$

$$e^0(83) = \frac{15250}{3560} = 4.28$$

$$e^0(84) = \frac{11975}{2990} = 4.01$$

நிரப்பப்பட்ட வாழ்நிலை அட்டவனை பின்வருமாறு:

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
83	3560	570	0.84	0.16	3275	15250	4.28
84	2990	508	0.83	0.17	2736	11975	4.01

எடுத்துக்காட்டு 8.8

மக்கள் தொகுப்பு ஒன்றின் வாழ்நிலை அட்டவணையில் சில மதிப்புகள் விடுபட்டுள்ளன. கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு கணக்கிட்டு அட்டவணையை நிரப்புக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
72	4412	-	-	-	-	-	-
73	3724	-	-	-	-	-	-
74	3201	642	-	-	-	26567	-

தீர்வு:

அட்டவணையில் விடுபட்டுள்ளவற்றின் மதிப்புகளைக் காண, வாழ்நிலை சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி மதிப்புகளைக் காண்போம்.

வயது 72, வயது 73 ஆகியவற்றை நிறைவு செய்வதற்கு முன்பே இறப்பவர் எண்ணிக்கை

$$d(72) = l(72) - l(73)$$

$$= 4412 - 3724 = 688$$

$$d(73) = l(73) - l(74)$$

$$= 3724 - 3201 = 523.$$

விடுபட்ட $q(x)$ மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

$$q(72) = \frac{d(72)}{l(72)}$$

$$= \frac{688}{4412}$$

$$= 0.1559$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 235 07-12-2021 21:22:43

$$q(73) = \frac{d(73)}{l(73)}$$

$$= \frac{523}{3724}$$

$$= 0.1404$$

$$q(74) = \frac{d(74)}{l(74)}$$

$$= \frac{642}{3201}$$

$$= 0.2006.$$

விடுபட்ட $p(x)$ மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்

$$p(72) = 1 - q(72)$$

$$= 1 - 0.1559 = 0.8441$$

$$p(73) = 1 - q(73)$$

$$= 1 - 0.1404 = 0.8596$$

$$p(74) = 1 - q(74)$$

$$= 1 - 0.2006 = 0.7994.$$

விடுபட்ட $L(x)$ மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்

$$L(72) = \frac{l(72) + l(73)}{2}$$

$$= \frac{4412 + 3724}{2}$$

$$= 4{,}068$$

$$L(73) = \frac{l(73) + l(74)}{2}$$

$$= \frac{3724 + 3201}{2}$$

$$L(74) = l(74) - \frac{d(74)}{2}$$

$$= 3201 - \frac{642}{2}$$

$$= 2880.$$

கொடுக்கப்பட்ட $T(74)$ மதிப்பிலிருந்தும், மதிப்பிடு செய்யப்பட்ட $L(72)$, $L(73)$ மதிப்புகளிலிருந்தும் $T(x)$ இன் மதிப்பைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

$$T(73) = L(73) + T(74)$$

$$= 3463 + 26567 = 30{,}030.$$

$$T(72) = L(72) + T(73)$$

$$= 4068 + 30030 = 34{,}098.$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 236 07-12-2021 21:22:44

வயது 72, 73, 74 ஆகியோருக்கு, பெருங்குழுவில் வாழ்நாள் எதிர்பார்ப்பை $e^0(x) = \frac{T(x)}{l(x)}$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்திக் காணலாம்.

$$e^0(72) = \frac{34098}{4412} = 7.73$$

$$e^0(73) = \frac{30030}{3724} = 8.06$$

$$e^0(74) = \frac{26567}{3201} = 8.30$$

நிறைவு செய்யப்பட்ட வாழ்நிலை அட்டவணை பின்வருமாறு:

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
72	4412	688	0.8441	0.1559	4,068	34,098	7.73
73	3724	523	0.8596	0.1404	3,463	30,030	8.06
74	3201	642	0.7994	0.2006	2,880	26,567	8.30

எடுத்துக்காட்டு 8. 9

கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் விடுபட்டவற்றைக் காண்க.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
4	95,000	500	-	-	-	48,50,300	-
5	-	400	-	-	-	-	-

தீர்வு:

$x = 5$ ஆண்டுகள், என்பதை உயிர்வாழ்வோர் சார்பு $l(x)$ இல் பிரதியிட, மதிப்பைப் பெறலாம்.

$$l(5) = l(4) - d(4)$$
$$= 95000 - 500$$
$$= 94500$$

x வயது வரை வாழ்ந்து $(x + 1)$ வயதுக்கு முன்பாகவே இறப்போரின் நிகழ்தகவு $q(x)$ என்பதன் மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

$$q(4) = \frac{d(4)}{l(4)}$$
$$= \frac{500}{95000}$$
$$= 0.005$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 237 07-12-2021 21:22:44

$$q(5) = \frac{d(5)}{l(5)}$$

$$= \frac{400}{94500}$$

$$= 0.004.$$

விடுபட்ட $p(x)$ மதிப்புகளைப் பின்வருமாறு காணலாம்

$$p(4) = 1 - q(4)$$

$$= 1 - 0.005 = 0.995$$

$$p(5) = 1 - q(5)$$

$$= 1 - 0.004 = 0.996.$$

விடுபட்ட $L(x)$ மதிப்புகளைப் பின்வரும் முறையில் கணக்கிட்டுக் காணலாம்

$$L(4) = \frac{l(4)+l(5)}{2}$$

$$= \frac{95000+94500}{2}$$

$$= 94{,}750$$

$$L(5) = l(5) - \frac{d(5)}{2}$$

$$= 94500 - \frac{400}{2}$$

$$= 94{,}300.$$

$T(5)$ இன் மதிப்பைப் பின்வரும் முறைகயில் காணலாம்.

$$T(5) = T(4) - L(4)$$

$$T(5) = 4850300 - 94750 = 47{,}55{,}550.$$

வயது $x = 4$ ஆண்டுகள், 5 ஆண்டுகள் ஆகியவற்றிற்கு, பெருங்குழுவில், வாழ்நாள் எதிர்பார்ப்பைப் பின்வரும் விதியைப் பயன்படுத்திக் காண்கிறோம்.

$$e^0(x) = \frac{T(x)}{l(x)}$$

$$e^0(4) = \frac{4850300}{95000} = 51.06$$

$$e^0(5) = \frac{4755550}{94500} = 50.32$$

வாழ்நிலை அட்டவணையின் நிரப்பப்பட்ட வடிவம் பின்வருமாறு

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
4	95,000	500	0.995	0.005	94,750	48,50,300	51.06
5	94,500	400	0.996	0.004	94,300	47,55,550	50.32

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 238 07-12-2021 21:22:45

8.1.5 கருவுறுதலும் அதன் அளவீடுகளும் (Fertility and its measurements)

பெண்கள் குழந்தை பெறும் வயது என்பது, குழந்தையைப் பெற்றெடுக்கும் நிலையை அடையும் வயதாகும். அதைப் பெண்களின் இனப்பெருக்க வயது என்றும் கூறலாம். பெண்கள், குழந்தைகள் பெறுவதற்கான நிலையை, **கருவுறும் நிலை (Fertility)** என்று அழைக்கிறோம்.

கருவுறுதலின் விகிதங்கள் (Fertility rates) எண்சார்ந்த பண்புகளை உடையது. மக்கள் தொகையின் வளர்ச்சிவிகிதங்கள், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், பொதுவாக ஓராண்டில் பிறக்கும் குழந்தைகளைக் கொண்டு அளவிடப்படுகிறது. குழந்தைகள் பெறக்கூடிய வயதுடைய ஆயிரம் பெண்களுக்கு, எத்தனை பேர் கருவுறும் நிலையுடையவர் உள்ளனர் என்பதாகக் கருவுறும் விகிதங்கள் கணக்கிடப்படுகின்றன.

இறப்பு விகிதங்களைப் போலவே, கருவுறுதலின் விகிதங்கள் பல உள்ளன. அவற்றுள் கீழ்க்கண்ட அடிப்படையான கருவுறுதலின் விகிதங்களை மட்டும் இங்கு காண்போம்.

(i) செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் [Crude Birth Rate (*CBR*)]

(ii) குறிப்பான கருவுறுதலின் விகிதம் [Specific Fertility Rate (*SFR*)]

(iii) பொதுவான கருவுறுதலின் விகிதம் [General Fertility Rate (*GFR*)]

(i) செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் (*CBR* - Crude Birth Rate)

ஒரு பகுதி அல்லது ஒரு சமூகத்தின் செப்பனிடா பிறப்புவிகிதம் (*CBR*), உயிரோடு பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையையும், அப்பகுதி அல்லது அச்சமூகத்தின் மக்கள் தொகையின் அளவையும் தொடர்பு படுத்துவதாகும். இது செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் (*CBR*)

$$CBR = \frac{B_t}{P_t} \times 1000$$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடப்படும்.

இங்கு,

B_t என்பது, ஒரு பகுதி அல்லது சமூகத்தில் t என்ற காலத்திற்கு உயிரோடு பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையாகும்.

P_t என்பது, ஒரு பகுதி அல்லது சமூகத்தில் t என்ற காலத்தில் உள்ள மக்கள்தொகையின் அளவாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.10

ஒரு மாநகரில், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை 15,628 ஆகும். அம்மாநகரில் அக்காலத்திற்குரிய மக்கள் தொகை 80,00,000 ஆகும். அவ்வாறாயின் அம்மாநகரின் செப்பனிடா பிறப்பு விகிதத்தைக் (*CBR*) கண்டுபிடி.

தீர்வு:

செப்பனிடா பிறப்பு விகிதத்தைப் (*CBR*) பின்வரும் விதியைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடுவோம்.

$$CBR = \frac{B_t}{P_t} \times 1000$$

அம்மாநகரின் செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் (*CBR*)

$$CBR = \frac{15628}{8000000} \times 1000 = 1.95$$ (ஆயிரம் பேருக்கு).

எடுத்துக்காட்டு 8.11

ஒரு நகரில் வாழும் மக்களின் வயதிற்கேற்ப ஒன்பது குழுக்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்நகரில், ஒரு நாட்காட்டி ஆண்டில் பிறந்தவர் எண்ணிக்கையும், வயதிற்கேற்ப அங்குள்ள மக்களின் எண்ணிக்கையும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வயது (ஆண்டுகளில்)	15 க்குக் கீழ்	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49	49 உம், அதற்கு மேலும்
மக்களின் எண்ணிக்கை	20,000	15,000	19,000	21,000	25,000	20,000	18,000	16,000	35,000
பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை	0	30	200	1,000	1500	800	500	100	0

அந்நகரின் செப்பனிடா பிறப்பு விகிதத்தைக் (CBR) கணக்கிடுக.

தீர்வு:

அந்நகரில், அக்குறிப்பிட்ட காலத்தில் வாழ்ந்த மக்களின் எண்ணிக்கை

$P_t = 1{,}89{,}000$

அந்நகரில், பிறந்தோரின் மொத்த எண்ணிக்கை

$B_t = 4{,}130.$

$$CBR = \frac{4130}{189000} \times 1000$$

$= 21.85$ (ஆயிரம் பேருக்கு)

ஒரு பகுதி அல்லது ஒரு சமூகத்தின் மக்கள்தொகை வளர்ச்சி பற்றிய தெளிவான கருத்தை செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் (CBR) அளிக்கிறது. இது எளிமையாகவும், கணக்கிடுவதற்கு எளிதாகவும் இருக்கிறது.

இருப்பினும், இவ்விகிதம், மக்கள்தொகையில் வயது மற்றும் பாலினம் பற்றிய பிரிவுகளையும் குறிப்பாக, பெண்களிடையே குழந்தை பெறும் வயது பற்றிய பிரிவுகளைக் கருத்தில் கொள்ளாமல் இருக்கிறது. இது செப்பனிடா முறையாக இருப்பதனால், மக்கள் தொகையில், அதாவது P_t இல், ஆண்களையும், இனப்பெருக்க காலம் தாண்டிய பெண்களையும் சேர்த்துக் கணக்கிடப்படுகிறது. மேலும் குழந்தை பெறும் வயதுடையோர் எல்லாம் ஒரே மாதிரியான இனப்பெருக்கத் திறன் பெற்றிருப்பர் என்ற கருத்தும் ஏற்பதற்கு இயலாததாகும்.

அதனால் அடுத்து வரும் முறை செப்பனிடா முறையைவிடச் சிறந்ததாகும். அது பற்றி இனிக்காண்போம்.

(ii) பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (*GFR* - General Fertility Rate)

ஒரு பகுதி அல்லது ஒரு சமூகத்தில் உயிரோடு பிறக்கும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையையும், அப்பகுதியிலுள்ள இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கையையும் தொடர்புப்படுத்தும் விகிதம், பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (GFR) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 240 07-12-2021 21:22:45

அது

$$\text{பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம்} = \frac{\text{உயிரோடு பிறக்கும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

அவ்விகிதம் குறியீட்டில், $GFR = \dfrac{B_t}{\sum_{i=a_1}^{a_2} P_t^i} \times 1000$ என்று குறிக்கப்படுகிறது.

இங்கு,

P_t^i என்பது, ஒரு பகுதி அல்லது ஒரு சமூகத்தில் உள்ள மக்களிடையே t காலத்திற்கான, i எனும் இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். மேலும் $i = a_1$ இலிருந்து a_2 வரை. இந்தியாவைப் பொருத்தவரை இனப்பெருக்க வயது $a_1 = 15$ ஆண்டுகள், $a_2 = 49$ ஆண்டுகள் ஆகவும் இருக்கும்.

மக்கள் தொகையில், பெண்களை மட்டுமே, மேலும் அவர்களில் குழந்தை பெறும் வயதுடையவரை மட்டுமே பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்தில் (GFR) சேர்ப்பதால், செப்பனிடப்படா பிறப்பு விகிதத்தில் (CBR) உள்ள குறை நீக்கப்படுகிறது.

தனித்தனி வயதுக்குழுவிலிருக்கும் இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் குழுக்களைக் கலந்து, பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்தைக் காண இயலாது. எனவே இரு வேறுபட்ட பகுதிகள் அல்லது சமூகங்கள் ஆகியவற்றைப் பெண்களின் வயதைப் பொறுத்து ஒப்பிடுவதற்கு பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (GFR) பயன்படாது.

எடுத்துக்காட்டு 8.12

ஒரு மாவட்டத்தில், குழந்தை பெறக்கூடிய வயதையுடைய பெண்களை ஏழு குழுக்களாகப் பிரித்து, அக்குழுக்களில் இடம்பெற்றோர் எண்ணிக்கையையும், அவர்களுக்குப் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும், ஒரு நாட்காட்டி ஆண்டில் பதிவு செய்யப்பட்ட தரவுகளாக கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

வயது (ஆண்டுகளில்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
பெண்களின் எண்ணிக்கை	20,000	22,000	28,000	32,000	29,000	24,000	8,000
குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை	50	1500	1700	2,000	1800	500	80

அவ்வாறாயின் அம்மாவட்டத்திற்கான பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு:

கொடுக்கப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து, குறிப்பிட்ட ஆய்வு மேற்கொள்ளும் காலத்திற்கான, குழந்தை பெறும் வயதையுடைய பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

$$\sum_{i=15}^{49} P_t^i = 1,63,000$$

மேலும், பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை

$B_t = 7,630$ ஆகும்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 241 07-12-2021 21:22:46

இதிலிருந்து, பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (GFR)

காண்பதற்கு $GFR = \frac{B_t}{\sum_{i=a_1}^{a_2} P_t^i} \times 1000$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்துவோம்

அது $GFR = \frac{7630}{163000} \times 1000$

$= 46.81$ (ஆயிரம் பேருக்கு) ஆகும்.

(iii) குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம் (*SFR* - Specific Fertility Rate)

கருவுறுதல் என்ற நிகழ்வு, வயது, திருமணம், இடம்பெயர்வு, வசிக்கும்பகுதி போன்ற பல்வேறு காரணங்களைப் பொறுத்து அமைவதாகும். *CBR*, *GFR* விகிதங்கள், இக்காரணங்கள் எல்லாவற்றையும் கருத்தில் கொள்வதில்லை. இதனால் குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம் [Specific Fertility Rate (*SFR*)] என்ற மற்றொரு விகித மதிப்பு பெண்களின் இனப்பெருக்க வயதைச் சார்ந்த குழுக்களைக் கொண்டு அமைக்கப்படுகிறது.

அது,

$$\text{குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம் } (SFR) = \frac{\text{குறித்த காலத்தில், குறித்த பிரிவில் உள்ள பெண்களுக்குப் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறித்த காலத்திற்கான அப்பிரிவில் உள்ள பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

15-20, 20-25, போன்ற வயது பிரிவுகளில், இனப்பெருக்க வயதையுடைய பெண்களுக்கான குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதத்தைத் (*SFR*) தனித்தனியாகக் கணக்கிடலாம். இவ்வாறு வயதைப் பொறுத்து குழுக்களுக்கு ஏற்றவாறு காணும் விகிதம், வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதம் [Age Specific Fertility Rate (*ASFR*)] என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அவ்விகிதம்,

$$ASFR(x, x+n) = \frac{B_t(x, x+n)}{P_t(x, x+n)} \times 1000$$ என்று குறிப்பிடப்படுகிறது.

இங்கு

$B_t(x, x+n)$ என்பது, குறிப்பிட்ட பகுதியில், குறிப்பிட்ட t எனும் காலத்திற்கு, $(x,x+n)$ என்ற இனப்பெருக்க வயதையுடைய பெண்களுக்குப் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

$P_t(x, x+n)$ என்பது, குறிப்பிட்ட பகுதியில், குறிப்பிட்ட t எனும் காலத்திற்கு $(x,x+n)$ என்ற இனப்பெருக்க வயதையுடைய பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

குழந்தை பிறப்பு, பெண்களின் வயதுக்கு ஏற்ப மாறுபடும் தன்மை கொண்டுள்ளதால், பெண்களின் குழுக்கள், அவர்களின் வயதுக்கேற்ப பிரிக்கப்பட வேண்டும்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 242 07-12-2021 21:22:46

எடுத்துக்காட்டு 8.13

ஒரு நாட்டில், இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களை அவர்களின் வயதுக்கு ஏற்ப ஆறு குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அப்பெண்களின் எண்ணிக்கையும், அவர்களுக்குப் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. அதிலிருந்து அந்நாட்டிற்கான பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்தையும், வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்களையும் கணக்கிடுக.

குழுக்களின் வயது (ஆண்டுகள்)	பெண்களின் எண்ணிக்கை	பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை
15-20	1,16,610	10,668
20-25	1,13,810	17,183
25-30	1,03,130	12,722
30-35	93,500	7,283
35-40	74,120	3,656
40-45	62,900	1,340

தீர்வு:

t என்ற காலத்திற்கு, அந்நாட்டிலுள்ள இனப்பெருக்க வயதையுடைய பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

$$\sum_{i=15}^{44} P_t^i = 5,64,070$$

அதே காலத்தில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை

$$B_t = 52,852$$

பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (GFR) என்பது,

$$GFR = \frac{52852}{564070} \times 1000$$

$= 93.69$ (ஆயிரம் பேருக்கு).

வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதம்,

$$ASFR(x, x+n) = \frac{B_t(x, x+n)}{P_t(x, x+n)} \times 1000$$ என்ற விதியைப் பயன்படுத்தி, தனித்தனியாக வயதுக்கேற்ப விகதங்களைக் கண்டு அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 243 07-12-2021 21:22:46

குழுக்களின் வயது (ஆண்டுகள்)	வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்கள் (*ASFR*)
15-20	$\frac{10668}{116610}\times 1000 = 91.48$
20-25	$\frac{17183}{113810}\times 1000 = 150.98$
25-30	$\frac{12722}{103130}\times 1000 = 123.36$
30-35	$\frac{7283}{93500}\times 1000 = 77.89$
35-40	$\frac{3656}{74120}\times 1000 = 49.33$
40-45	$\frac{1340}{62900}\times 1000 = 21.30$

ASFR இலிருந்து, அந்நாட்டுப் பெண்களிடையே, 20-25 வயதுடையோருடைய கருவுறுதல் விகிதம், மற்ற வயதினை உடையோரை விட அதிகமாக உள்ளது என்றும், 40-45 வயதுடைய குழுவின் விகிதம் குறைவாக உள்ளது என்பதும் கவனிக்க வேண்டியதாகும்.

எடுத்துக்காட்டு 8.14

ஒரு நாட்டில், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில், இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் குழுக்களும், அவர்கள் பெற்றெடுத்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. அந்நாட்டின் பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்தையும், வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்களையும் கணக்கிடுக.

குழுக்களின் வயது (ஆண்டுகள்)	பெண்களின் எண்ணிக்கை	குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை
15–20	2,16,410	20,468
20–25	2,13,610	26,983
25–30	2,02,930	22,522
30–35	1,93,300	17,083
35–40	1,73,920	13,456
40–45	1,62,870	11,140

தீர்வு:

t என்ற காலத்தில், அந்நாட்டில், இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

$$\sum_{i=15}^{44} P_t^i = 11,63,040$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 244 07-12-2021 21:22:46

அதே காலத்தில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை

$B_t = 1,11,652.$

அந்நாட்டின் பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் (GFR),

$$GFR = \frac{111652}{1163040} \times 1000 = 96.00$$

வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்கள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கணக்கிடப்பட்டுள்ளன:

குழுக்களின் வயது (ஆண்டுகள்)	வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்கள் ($ASFR$)
15 – 20	$\frac{20468}{216410} \times 1000 = 94.58$
20 – 25	$\frac{26983}{213610} \times 1000 = 126.32$
25 – 30	$\frac{22522}{202930} \times 1000 = 110.98$
30 – 35	$\frac{17083}{193300} \times 1000 = 88.38$
35 – 40	$\frac{13456}{173920} \times 1000 = 77.37$
40 – 45	$\frac{11140}{162870} \times 1000 = 68.40$

இந்த அட்டவணையிலிருந்து 20-25 வயதைக் கொண்ட பெண்களிடையே $ASFR$ அதிகமாகவும், 40-45 வயதைக் கொண்ட பெண்களிடையே $ASFR$ குறைவாகவும் உள்ளது என்று அறிகிறோம்.

8.1.6 மக்கள் தொகை வளர்ச்சியின் அளவீடுகள் [Measurement of Population Growth]

மனித மக்கள்தொகையில், ஒரு கால இடைவெளியில் மாற்றம் ஏற்படுவது இயல்பானதாகும். அந்த மாற்ற எண்ணிக்கை கூடுதலாகவோ, குறைவாகவோ இருக்கலாம். சில சமயங்களில் மக்கள் தொகையில் மாற்றம் ஏதுமில்லாமலும் இருப்பதுண்டு. அதை அப்பகுதியில் நிலையான மக்கள் தொகை உள்ளதாகக் கருதலாம். மக்கள் தொகையின் எண்ணிக்கையில் ஏறுமுகப் போக்கைக் கண்டால், அது மக்கள் தொகை வளர்ச்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வோர் அரசுக்கும் தனது மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம் பற்றிய தகவல் தேவைப்படுகிறது.

மக்கள் தொகையில், பெரும்பாலான குழந்தைகள் பெண் குழந்தைகளாகப் பிறந்தால், மக்கள் தொகையின் அளவு அதிகரிக்கும். பெண் குழந்தைகள் இறப்பு அதிகமாக இருந்தால் மக்கள் தொகையின் அளவில் குறைவு ஏற்படும். எனவே மக்கள் தொகை வளர்ச்சி பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கு பிறப்பு–இறப்பு விகிதங்கள் மட்டும் போதுமானதல்ல.

மக்கள்தொகை வளர்ச்சி பற்றிக் கணக்கிடுவதற்கு பல அளவீடுகள் உள்ளன. அவற்றுள்

(i) செப்பனிடா இயல்புப் பெருக்க விகிதம் (Crude Rate of Natural Increase)

(ii) பேர்லின் வாழ்நிலைக் குறியீடு (Pearl's Vital Index) என்பவை பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 245 07-12-2021 21:22:46

அவற்றைக் கணக்கிடும் முறை பின்வருமாறு:

(i) செப்பனிடா இயல்புப் பெருக்கவிகிதம் = செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் – செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்

அதாவது,

$$\textit{Crude Rate of Natural Increase} = CBR - CDR$$

(ii) பேர்லின் வாழ்நிலைக் குறியீடு $= \dfrac{\text{செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம்}}{\text{செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்}} \times 1000$

அதாவது,

$$\textit{Pearl's Vital Index} = \frac{CBR}{CDR} \times 100$$

செப்பனிடா இயல்புப் பெருக்க விகிதத்தில் கிடைக்கும் மதிப்பு மிகையாக இருந்தால், மக்கள் தொகையில் நிகரப் பெருக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது எனலாம். அதேபோல் குறைமதிப்பைப் பெற்றிருந்தால், மக்கள் தொகையில் நிகர இறக்கம் ஏற்பட்டுள்ளது என்கிறோம்.

பேர்லின் வாழ்நிலைக்குறியீட்டு எண் 100 ஐ விட அதிகமாக இருந்தால், மக்கள் தொகையில் வளர்ச்சி என்றும், குறியீடு 100 ஐ விடக் குறைவாக இருந்தால், மக்கள் தொகையில் வளர்ச்சியில்லை என்றும் கருதலாம். மேற்கண்ட வாழ்நிலைக்குறியீடு, மக்கள் தொகையில் பிறப்பு இறப்பு விகிதங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்கும் பயன்படுவதைக் காணலாம்.

இவ்விரு அளவீடுகளும் எளிமையானதும், கணக்கிடுவதற்கு எளிதாகவும் இருக்கும் அளவீடுகளாம். அவை இறப்பைவிட, பிறப்பு அதிகமாக இருக்குமா என்பது பற்றி அறிய முற்படும் அளவீடுகளாகும். இருப்பினும் இவ்விரு அளவீடுகள், *CBR*, *CDR* என்பவற்றின் வரம்புகளைப் பொருத்தே அமையும். இரு வேறுபட்ட மக்கள் தொகைகளுக்கு ஒப்பிடும் முறையைப் பயன்படுத்த முடியாது. மேலும் மக்கள் தொகையின் ஏற்ற–இறக்க போக்குகள் பற்றி இவ்விரு அளவீடுகள் மூலம் பெற இயலாது.

8.2 நிர்வாகப் புள்ளியியல் (Official Statistics)

நிர்வாகப் புள்ளியியல் என்பது அரசு நிறுவனங்களாலும், மற்ற பொது அமைப்புகளாலும், தரவுகளைச் சேகரித்து, தொகுத்து, நிர்வாகப்பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் புள்ளியியல் தகவல்களைக் கொண்டதாகும். இத்தகவல்கள் முறையான புள்ளியியல் அமைப்பின் மூலம் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவை குடிமக்களின் வாழ்க்கையில், முக்கியமானதான பொருளியில், சமூக முன்னேற்றம், வாழ்வின் நிலைகள், உடல்நலம், கல்வி, சூழ்நிலை போன்றவற்றைக் கொண்டு எண் சாந்ததாகவோ பண்புசார்ந்ததாகவோ இருக்கும்படியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும். நிர்வாகப்புள்ளியியல் தகவல்கள், புறவயத்தன்மை பெற்றதாகவும், எளிதில் பெறக்கூடியதாகவும், அடிக்கடி மாறக்கூடிய தகவல்களாயின் அவற்றைத் தொடர்ச்சியாகப் பெறக்கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

நிர்வாகப்புள்ளியியல் அமைப்பின் முக்கிய பணிகளாகக் கீழ்க்கண்டவற்றைக் கருதலாம்.

(i) தரவுகளைச் சேகரித்தல், பொருத்தமாகும் தன்மையறிதல், தொகுத்தல்.

(ii) புள்ளியியல் தரவுகளை வெளியிடுதல் மற்றும் பரப்புதல்

(iii) புள்ளியியலின் வரையறைகள், வகைப்படுத்துதல், புள்ளியியல் முறைகள், ஒப்பிடும் தன்மை போன்றவற்றின் தரத்தினை நிலைப்படுத்தி வைத்திருத்தல்.

(iv) புள்ளியியல் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைத்தல்.

(v) புள்ளியியல் செயல்பாட்டில் ஈடுபடுவோர்க்குத் தகுந்த பயிற்சியளித்தல்.

(vi) ஒன்றையொன்று சாராமலும், ஒருங்கிணைந்தும் பணியாற்றும் திறன் பெற்றிருத்தல்.

(vii) உலகளாவிய ஒருங்கிணைப்பைப் பெறுதல்.

8.2.1 இந்திய புள்ளியியல் முறையின் தோற்றம் பற்றிய வரலாறு

புள்ளியியல் தரவுகளைச் சேகரிக்கும் பணிகள், இந்தியாவில் பொ.ஆ.மு. 321–298 ஆண்டுகளிலேயே இருந்ததாக கௌடில்யரின் அர்த்தசாஸ்திரம் என்ற நூல் வாயிலாக அறிகிறோம். பிற்காலத்தில் மொகலாயர்களின் ஆட்சியில், நிர்வாகப் புள்ளியியல் பற்றிய விவரங்களை, பேரரசர் அக்பர் காலத்தில் (பொ.ஆ. 1590), அபுல் ஃபாசல் என்பவரால் எழுதப்பட்ட அயினி அக்பரி என்ற நூலில் காணலாம். நிலங்களின் வகைபாடுகள், பயிர் விளைச்சல் பற்றியதகவல்கள், அளவீடுகளின் முறைகள், நிதி பற்றிய தகவல்கள் போன்ற நிர்வாகப் புள்ளியியல் சார்ந்த விவரங்கள் அந்நூலில் குறிப்பிடப்பட்டிருந்தன.

இந்தியாவில் ஆங்கிலேயர் ஆட்சி செலுத்திய காலத்தில், 1807 ஆம் ஆண்டு, கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியின் ஆளுநரின் நிர்வாகக் குழுவில் இருந்த டாக்டர் ஃபிரான்சிஸ் புக்கானன் என்பவரால் ஒரு புள்ளியியல் களஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. அந்த ஆய்வில் ஒவ்வொரு மாவட்டத்திற்குமான நிலப்பரப்பு பற்றிய தகவல்கள், மக்களின் வாழ்வியல் நிலை, மதங்களும் அவைசார்ந்த பழக்கங்கள், மீன் தொழில் பற்றிய விவரங்கள், சுரங்கங்கள், காடுகள் பற்றிய விவரங்கள், வேளாண்மை, விளைநிலங்கள், பயன்தரும் தாவரங்கள், விதைகள் பற்றிய விவரங்கள், வணிகம் போன்ற பல துறைகளைச் சார்ந்த தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட்டுத் தொகுக்கப்பட்டன. இந்தியாவில், 1847 ஆம் ஆண்டு கர்னல் சைக்ஸ் என்பவரால் இந்திய இல்லம் என்னும் இடத்தில் புள்ளியியல் துறை தொடங்கி வைத்ததன் மூலம் இந்தியாவில் நிர்வாகப் புள்ளியியல் அமைப்பு முறையாக நிறுவப்பட்டிருக்கிறது. இந்தியாவின் முதல் மக்கள் தொகை பற்றிய அறிக்கை 1848 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. இரண்டாவது மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பு பற்றிய அறிக்கை 1881 ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்டது. அதன்பின் ஒவ்வொரு பத்தாண்டுகளின் தொடக்கத்தில் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு நடத்தப்பட்டு வருகிறது.

8.2.2 தேச விடுதலைக்குப் பிந்தைய இந்தியாவில் நிர்வாகப் புள்ளியியல் முறை

தேச விடுதலைக்குப் பின், நமது நாட்டின் சமூக–பொருளாதார வளர்ச்சி பற்றிய தகவல்களைக் கையாளும் புள்ளியியல் அமைப்பு முறையின் தேவையை அரசு உணர்ந்தது. அதன் பொருட்டு, 1949 இல், அரசின் கௌரவ புள்ளியியல் ஆலோசகராக திரு பி.சி. மகலானோபிஸ் என்பவரை நியமித்தது. அவ்வாண்டிலேயே, அவர் மத்திய புள்ளியியல் துறை ஒன்றை நிறுவினார். அத்துறையே 1951 இல், புதிய பெயரில் மத்திய புள்ளியியல் நிறுவனமாக வளர்ந்து, நாட்டின் பல்வேறு புள்ளியியல் செயல்பாடுகளை மிக உயர்ந்த தரத்துடன் ஒருங்கிணைத்துக் கொண்டிருக்கிறது.

அதே காலக்கட்டத்தில், நாட்டின் வருவாய் பற்றி அறிந்து கொள்வதற்காக, 1949 இல் தேசிய வருவாய் குழு அமைக்கப்பட்டது. அக்குழு, தேசிய வருவாயை மதிப்பிடுவதற்கு, மாதிரியெடுக்கும் முறையில் மதிப்பீடு செய்யும்படி பரிந்துரை செய்தது. அதன் பொருட்டு, தேசிய அளவில் மாதிரிக்கணக்கெடுப்புகள் நடத்தப்பட்டன. தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பின் முதல் சுற்று அக்டோபர் 1950 இல் நடத்தப்பட்டது. பின்னாட்களில், மாதிரிக்கணக்கெடுப்புகள் நடத்துவதற்காகவே, அரசு சார்ந்த ஒரு தனிநிறுவனம், தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு நிறுவனம் என்ற பெயரில் உருவாக்கப்பட்டது.

மத்திய புள்ளியியல் நிறுவனம் மற்றும் தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு நிறுவணம் என்பவை இப்போது மத்திய புள்ளிளியல் அலுவலகம் (Central Statistics Office- CSO) மற்றும் தேசிய மாதிரி கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (National Sample Survey Office -NSSO) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 247 07-12-2021 21:22:47

புள்ளியியல் அமைச்சகம் மற்றும் திட்டச் செயலாக்ககம் என்னும் துறை, இந்திய அரசின் தனித்த பொறுப்பு வகிக்கும் துறையாகும். அது 1999 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 15 ஆம் நாள், தேசிய புள்ளியியல் அலுவலகம் (National Sample Survey Office-NSSO), திட்டச் செயலாக்கம் (Programme Implementation) எனும் இரு பிரிவுகளாகச் செயல்படுகிறது.

இந்திய அரசு 2000 ஆவது ஆண்டு, நாட்டின் தேவைக்கேற்ப, புள்ளியியல் துறையில் வளர்ச்சி காண்பதற்காக திரு சி. ரங்கராஜன் தலைமையில் ஓர் ஆணையம் அமைக்கப்பட்டது. ஆணையத்தின் பரிந்துரையின்பேரில், ஒரு சட்டபூர்வமான, நிலையான தலைமை அமைப்பான தேசிய புள்ளியியல் ஆணையம் (NSC – National Statistical Commission) ஜூலை 12, 2006 ஆம் ஆண்டு தேசிய புள்ளியியல் அலுவலகத்தில் (NSO) அமைக்கப்பட்டது. திட்டங்களை உருவாக்குதல், புள்ளியியல் சம்பந்தமானவற்றிற்காக அந்த ஆணையம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசிய புள்ளியியல் ஆணையம், ஒரு சிறந்த புள்ளியியலாளர் அல்லது சமூக அறிவியலாளர் ஒருவரைத் தலைவராகவும், நான்கு உறுப்பினர்களையும் கொண்ட அமைப்பாகும். பொருளாதாரப் புள்ளியியல், சமூக – சூழ்நிலையியல் புள்ளியியல், மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு செயல்கள், கணக்கெடுப்பு புள்ளியியல் தகவல் முறைகள் மற்றும் தேசிய வரவுசெலவு கணக்குகள் போன்ற துறைகளிலிருந்து மேற்கூறிய நான்கு உறுப்பினர்களும் தெரிவு செய்யப்படுகிறார்கள். இந்த ஆணையத்திற்கு, இந்திய தலைமைப் புள்ளியியலாளர் செயலாளராகவும், இந்திய திட்ட ஆணையத்திலுள்ள நிதி ஆயோகின் தலைமைச் செயல் அலுவலர் பதவிவழி உறுப்பினராகவும் இருப்பார்கள். இந்திய தலைமைப் புள்ளியியலார், தேசிய புள்ளியியல் அலுவலகத்திற்குத் தலைவராகவும், புள்ளியியல் அமைச்சகம் மற்றும் திட்டச் செயலாக்கத்திற்கு செயலாளராகவும் இருப்பார்.

மேற்கூறிய பொறுப்புகள் மட்டுமின்றி, தேசிய புள்ளியியல் ஆணையம், ஆகஸ்ட்டு 30, 2006 ஆம் ஆண்டிலிருந்து, NSSO இன் பணிகளையும் கவனித்து வருகிறது. இப்போது, NSO இன் முக்கிய பிரிவுகளாக NSC, CSO, NSSO மற்றும் கணினிமையம் ஆகியவை உள்ளன.

8.2.2.1 மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம் (Central Statistics Office)

மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம், நாட்டிற்கான புள்ளியியல் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைத்து புள்ளியியல் தரத்தை நிர்ணயிக்கும் பொறுப்பையும் வகிக்கிறது. மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகத்திற்கு ஒரு தலைமை இயக்குநரும், அவருக்கு உதவியாக ஐந்து கூடுதல் தலைமை இயக்குநர்களும் உள்ளனர். மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம், ஐந்து முக்கிய பிரிவுகளைக் கொண்டது. அவற்றின் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

(i) தேசிய வரவுசெலவு கணக்குகள் பிரிவு (National Accounts Division)

இப்பிரிவின் பணிகள் பின்வருமாறு:

- நம்நாட்டின் வரவு செலவு கணக்குகளோடு மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தி (*GDP* - Gross Domestic Product) பற்றிக் கணக்கிட்டு வெளியிடும் பணி.
- மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்தியின் காலாண்டு மதிப்பீடுகளைத் தயாரித்தல்.
- மூலதன பங்கு முதலீடு, நிலையான முதலீடு நுகர்வு போன்றவற்றை மதிப்பிடுதல்.
- மாநில வாரியாக மொத்த மதிப்புகூட்டப்பட்ட மற்றும் மொத்த நிலையான முதலீட்டு உருவாக்கம் பற்றி மதிப்பீடு செய்தல்.
- உள் – வெளி பரிமாற்று அட்டவணைகளை உருவாக்குதல்.
- உள் மாநில உற்பத்தி பற்றி ஒப்பிடத்தக்க மதிப்பீடுகளை உருவாக்குதல்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 248 07-12-2021 21:22:47

(ii) சமூக புள்ளியியல் பிரிவு (Social Statistics Division)

இப்பிரிவின் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

- புத்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கான வளர்ச்சி பற்றிய குறிக்கோள்களைப் புள்ளியியல் மூலம் கண்காணித்தல்
- சூழ்நிலை – பொருளியல் சார்ந்த கணக்குகளைத் தயாரித்து நிர்வகித்தல்.
- சிறந்த புள்ளியியலாருக்கு, தேசிய, சர்வதேச விருதுகள் வழங்குதல்.
- சமூகம் – மதம் சார்ந்த பிரிவுகளுக்காக தேசிய தகவல் வங்கியை நிறுவுதல்.
- சிறிய பகுதி வளர்ச்சிக்காக, முன்னோடித்திட்டம் உருவாக்குவதற்கான அடிப்படைப் புள்ளியியல் தயாரித்தல்.
- காலப்பயன்பாடு பற்றிக் கணக்கெடுத்தல், வழக்கமான, மற்றும் தனித்த நிலையில் ஆய்வுகளை வெளியிடுதல்.

(iii) பொருளாதாரப் புள்ளியியல் பிரிவு (Economic Statistics Division)

இப்பிரிவின் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

- பொருளாதாரம் பற்றிய கணக்கெடுப்பு நடத்துதல், ஆண்டுதோறும் தொழிலகங்களைப் பற்றிக் கணக்கெடுப்பு நடத்துதல்.
- இந்திய அளவில் தொழில் உற்பத்திக் குறியீட்டைத் தயாரித்தல்.
- நாட்டின் ஆற்றல் பற்றிய புள்ளியியல், கட்டமைப்பு பற்றிய புள்ளியியல் ஆகியவற்றைத் தொகுத்தல்.
- தேசிய தொழிலக வகைப்பாடுகள், தேசிய உற்பத்தி வகைப்பாடுகள் ஆகியவற்றை உருவாக்குதல்.

(iv) பயிற்சியளிக்கும் பிரிவு (Trainning Division)

இப்பிரிவின் பொறுப்புகள்:

- பயன்பாட்டுப் புள்ளியியலைக் கையாள்வதற்காக மனிதவளப் பயற்சியளித்தல். புள்ளியியல் தரவுகளைச் சேகரித்தல், தொகுத்தல், பகுத்தல் மற்றும் கொள்கை உருவாக்கல், திட்டமிடுதல், கண்காணித்தல், மதிப்பிடல் போன்றவற்றில் தக்க பயிற்சியளிக்கப்படுகிறது.
- தேசிய புள்ளியியல் முறைக்கான பயிற்சி நிறுவனத்தை நிர்வகிக்கும் பொறுப்பைப் பெற்றுள்ளது. இந்நிறுவனம் தேசிய – சர்வதேச அளவில் நிர்வாகப் புள்ளியியலைக் கையாள்வதற்கு மனிதவள மேம்பாட்டுப் பயிற்சியை சிறந்த முறையில் அளிக்கிறது.

(v) ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் வெளியீடுகள் பிரிவு (Coordination and publication Division)

இப்பிரிவின் பொறுப்புகள்:

- புள்ளியியல் விவரங்களை, மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகங்களுக்குள்ளும், மத்திய மாநில அமைச்சகங்களுக்கும் ஒருங்கிணைத்தல்.
- மத்திய மாநில புள்ளியியல் நிறுவனங்களுக்காக மாநாடுகள் நடத்துவதற்கு ஏற்பாடு செய்தல்.
- ஒவ்வோர் ஆண்டும் தேசிய புள்ளியியல் தினத்தை விழாவாகக் கொண்டாடுதல்.

- புள்ளியியல் கட்டமைப்பு முடிவுகளின் அறிக்கை, குடிமக்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய தரவுகள் பற்றிய விதிகள், ஆண்டு செயல் திட்டம், புள்ளியியல் அமைச்சகத்திற்கான வரவு செலவு திட்ட அறிக்கை போன்றவற்றைத் தயாரிக்கும் பணிகள்.
- தேசிய புள்ளியியல் ஆணையத்தின் பரிந்துரைகளைச் செயலாக்குவதற்கான ஒருங்கிணைப்பு.
- இந்திய புள்ளியியல் நிறுவனம் சார்ந்த நிர்வாகப் பணிகள்

8.2.2.2 தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (National Sample Survey Office -*NSSO*)

தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகம், ஒரு தலைமை இயக்குநரைத் தலைவராகக் கொண்டு, தேசிய அளவில், பெரும் மாதிரிக்கணக்கெடுப்புகளைப் பல்வேறு துறைகளில் நடத்திவருகிறது. முதற்பணியாக, தேசிய அளவில் மக்களின் சமூக பொருளாதாரம் பற்றி வீடுவீடாகச் சென்று கணக்கெடுப்பு நடத்தித் தரவுகளைச் சேகரிக்கிறது. மேலும் இவ்வலுவலகம் சிற்றூர் மற்றும் நகரங்களில் விலைவாசி பற்றிய தரவுகளையும், அத்துடன் பயிர்கள் பற்றிய புள்ளியியல் தரவுகளைப் பகுதிவாரியாகக் கணக்கெடுப்பு நடத்தியும், மாநில முகமைகளினால் (State agencies) நடத்தப்படும் பயிர் விளைச்சலின் மதிப்பீடுகளையும் கண்காணிக்கிறது. அது நகரங்களுக்கான மாதிரி கட்டக அமைப்பின் அளவை நிர்ணயித்து, நகரங்களின் கணக்கெடுப்பிற்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது.

தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகத்தில் நான்கு பிரிவுகள் உள்ளன. அவை பின்வருமாறு:

(i) கணக்கெடுப்பு வடிவமைப்பு மற்றும் ஆய்வுப் பிரிவு (Survey Design and Research Division)

இப்பிரிவு கொல்கத்தாவில் உள்ளது. அதன் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

- திட்டமிடல் பற்றிய கணக்கெடுப்பின் நுட்பங்கள்.
- கருத்துருக்களையும் (concepts), வரையறைகளையும் உருவாக்குதல்.
- மாதிரியின் வடிவமைப்பை உருவாக்குதல்.
- விசாரணைப் பட்டியலை வடிவமைத்தல்.
- அட்டவணைப் படுத்துதலுக்குத் திட்டமிடல்.
- கணக்கெடுப்பு முடிவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து முடிவுகளை வெளியிடுதல்.

(ii) களச் செயல்பாடுகளுக்கான பிரிவு (Field Operations Division)

இப்பிரிவின் தலைமை நிலையம் தில்லியில் உள்ளது. இது 6 மண்டல அலுவலகங்களையும், 49 பகுதி அலுவலகங்களையும், 118 சார்பு அலுவலகங்களையும் இந்திய நாட்டின் பல்வேறு பகுதியில் பெற்றுள்ளது. இப்பிரிவு தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் கூறுகின்றபடி, முதல் நிலைத் தரவுகளைச் சேகரிக்கும்.

(iii) தரவுச் செயலாக்கப் பிரிவு (Data Processing Division)

இப்பிரிவின் தலைமையிடம் கொல்கத்தாவிலும், அதன் 6 தரவுச் செயலாக்க மையங்கள் வெவ்வேறு இடங்களிலும் உள்ளன. அதன் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

- மாதிரிக்கானவற்றைத் தெரிவு செய்தல்.
- பொருத்தமான கணினி மென்பொருள்களை உருவாக்குதல்.
- கணக்கெடுப்பின் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களை செயலாக்கல், சரிபார்த்தல் பின் அட்டவணையிடல்.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 250 07-12-2021 21:22:47

(iv) ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் வெளியிடல் பிரிவு (Coordination and Publications Division)

புதுதில்லியிலுள்ள இப்பிரிவின் பொறுப்புகள் பின்வருமாறு:

- தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகத்தின் பல்வேறு பிரிவுகளின் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைத்தல்.
- ஆண்டுக்கு இருமுறை வெளியிடப்படும் 'சர்வேக்ஷனா' என்னும் இதழைப் பதிப்பித்தல்.
- தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகத்தினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட சமூக பொருளாதார கணக்கெடுப்புகளின் முடிவுகள் பற்றி விவாதிக்க தேசிய அளவில் கருத்தரங்கங்களை நடத்துதல்.

தேசிய புள்ளியியல் தினமும், உலகப்புள்ளியியல் தினமும்

திரு பி.சி. மஹலானோபிஸ் அவர்களின் பிறந்தநாளான ஜூன் 29 ஆம் நாளை, அவரைப் பெருமைப்படுத்தும் விதமாக, இந்தியாவில் நிர்வாகப் புள்ளியியல் அமைப்பைத் தோற்றுவித்தற்காக, தேசிய புள்ளியியல் தினமாக இந்திய அரசு அறிவித்தது. முதல் தேசியப் புள்ளியியல் தினம் ஜூன் 29, 2007 இல் கொண்டாடப்பட்டது. அதன் பகுதியாக, தேசமெங்கிலும் உள்ள புள்ளியியல் பயிலும் முதுகலைப்பட்டதாரிகளுக்கு கட்டுரைப் போட்டிகள் வைக்கப்பட்டு, வெற்றி பெற்றவர்களுக்கு புதுதில்லியில் விழாவின்போது பரிசுகள் வழங்கப்பட்டன.

ஐக்கிய நாடுகளின் புள்ளியியல் ஆணையம், அக்டோபர் 20 ஆம் நாளை உலகப்புள்ளியியல் தினமாக அறிவித்தது. ஒரு குறிப்பிட்ட தலைப்பின்கீழ் ஒவ்வோர் ஐந்தாண்டுக்கும், எல்லா நாடுகளும் உலகப்புள்ளியியல் தினத்தைக் கொண்டாடி வருகின்றன. முதல் உலகப் புள்ளியியல் தினம், அக்டோபர் 20, 2010 ஆம் ஆண்டில் உலகமெங்கிலும் கொண்டாடப்பட்டது. இரண்டாவது உலகப் புள்ளியியல் தினம், அக்டோபர் 20, 2015 ஆம் ஆண்டில் 'சிறந்த தரவுகள் – சிறந்த வாழ்க்கை' எனும் தலைப்போடு, கொள்கை முடிவெடுப்பதில் தரமான புள்ளியியல் தரவுகளின் தேவைபற்றி கருத்தரங்கங்கள் நடத்திக் கொண்டாடப்பட்டது.

புள்ளியியல் தொடர்புடைய எல்லா அரசுத்துறைகளும், கல்விநிறுவனங்களும், மற்றோரும் தேசிய புள்ளியியல் தினத்தையும், உலகப்புள்ளியியல் தினத்தையும் கொண்டாடி வருகிறர்கள்.

2013 ஆம் ஆண்டு உலகப்புள்ளியியல் ஆண்டாக அறிவிக்கப்பட்டது.

மாநில மத்திய அரசுகள், புள்ளியியல் ஆய்வாளர்கள், உதவி இயக்குநர்கள் போன்ற பதவிகளுக்கு, புள்ளியியல் முறை பயன்பாட்டில் பயிற்சிபெற்ற தொழில் சார்ந்தோரையே பணியில் அமர்த்துகின்றன. CSO, NSSO மற்றும் புள்ளியியல் அமைச்சுப் பணியிடங்களில் பணிபுரிவோரில் பெரும்பாலானவர், இந்திய புள்ளியியல் பணிகளுக்கான (ISS- Indian Statistical Service) தேர்வை எழுதுகின்றனர். இத்தேர்வு நடுவண் அரசின் ஒன்றிய அரசுப் பணியாளர் தேர்வாணையத்தால் (UPSC - Union Public Service Commission) நடத்தப்படுகிறது. அத்தேர்வு எழுதுவோர்க்கு தேசிய புள்ளியியல்முறை பயிற்சி நிறுவனம் பயிற்சியளிக்கிறது.

முதல் பொருளாதாரக் கணக்கெடுப்பு 1977 ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்றது.

இரண்டாவது ஐந்தாண்டு திட்டம், திரு. பி.சி. மகலானோபிஸ் அவர்களால் வடிவமைக்கப்பட்ட ஒரு மாதிரித்திட்டத்தைப் பின்பற்றி, பொதுத்துறை வளர்ச்சி, துரித தொழில் மயமாக்கல் போன்றவற்றை நோக்கிச் செல்வதற்கான திட்டம் வகுக்கப்பட்டது.

இந்திய அரசு, அவரது சேவையைப் போற்றும் விதமாக பத்மவிபூஷன் எனும் உயரிய விருதை வழங்கிப் பெருமைப்படுத்தியுள்ளது. அவரது நூற்றாண்டு விழாவையொட்டி, ஜூன் 29, 1993 ஆம் ஆண்டு ஒர் அஞ்சல்வில்லையையும், அவரது 125ஆவது ஆண்டுநினைவாக ஜூன் 29, 2018 ஆம் ஆண்டு ஒரு நாணயத்தையும் வெளியிட்டுச் சிறப்பித்தது.

8.2.3 தற்போதைய இந்தியாவில் புள்ளியியல் முறைகள்

மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம் (CSO), தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (NSSO) மேற்கொள்ளும் புள்ளியியல் நடைமுறைகள் மட்டுமின்றி, பெரும்பாலான மத்திய அமைச்சகங்கள் அவரவர் துறைகள் குறித்த புள்ளியியல் விவரங்களைச் சேகரிக்கின்றன. அமைச்சகங்களின் நிர்வாகத்தின் மூலமாகவோ, அவை செயல்படுத்தும் குறிப்பிட்ட திட்ட வளர்ச்சியின் விவரங்கள் மூலமாகவோ புள்ளியியல் தகவல்கள் அத்துறைகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. இந்திய அரசின் சில துறைகளான வேளாண்மை, நீராதாரங்கள், உடல்நலம், நிதி, வணிகம், தொழிலாளர், தொழில் வளர்ச்சி போன்றவை தனியே புள்ளியியல் பிரிவைக் கொண்டிருப்பவையாகும். மற்றவற்றில் அத்துறைகளுக்குள்ளேயே ஒரு சிறு பகுதியாக அமைந்திருக்கும்.

மாநிலங்களில் உள்ள புள்ளியியல் அமைப்புகள், மத்திய அரசில் உள்ள அமைப்புகளைப் போன்றதாகும். மாநிலத்தின் புள்ளியியல் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைக்கும் விதமாக, ஒவ்வொரு மாநிலத்திலும், பொருளாதாரம் மற்றும் புள்ளியியலுக்கான இயக்குநரகம், பரவலாக்கப்பட்ட, புள்ளியியல் சார்ந்த அமைப்பை இணைக்கும் முகமையாகச் (Nodal agency) செயல்படும்.

ஒவ்வொரு மாவட்டத்தின் தலைமையிடத்திலும் இயக்குநரகத்தைச் சேர்ந்த ஒரு புள்ளியியல் அலுவலகம் செயல்படும். அவ்வலுவலகம் அம்மாவட்டத்தைச் சேர்ந்த எல்லா பிரிவு மக்களின் பொருளாதாரம் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கும். இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களைத் தொகுத்து கையேடு ஒன்றை ஒவ்வோர் ஆண்டும் இயக்குநரகம் வெளியிடும். அக்கையேட்டில், அப்பகுதிப்பரப்பளவின் மதிப்பீடுகள், உற்பத்தி, முக்கிய பயிர்களின் விளைச்சல் போன்ற தகவல்கள் இடம்பெற்றிருக்கும். தமிழ்நாட்டில் 'பொருளாதாரம் மற்றும் புள்ளியியலுக்கான துறை' என்ற பெயரில் ஓர் இயக்குநரகம் இயங்கி வருகிறது. சென்னையைத் தலைமையிடமாகக் கொண்ட இத்துறையின் தலைவராக ஓர் ஆணையரும், அவருக்கு உதவியாக ஓர் இயக்குநர், மூன்று கூடுதல் இயக்குநர்கள், இரண்டு இணை இயக்குநர்கள் மற்றும் உதவி இயக்குநர்களும், அலுவலர்களும் பணியாற்றி வருகின்றனர்.

பொதுவாக, இந்தியப் புள்ளியியல் தகவல் அமைப்புமுறை சிற்றூர் → தொகுதி → மாவட்டம் → மாநில அரசுத்துறைகள் → தொடர்புடைய மத்திய அமைச்சகங்கள் என்ற அமைப்பில் மேல்நோக்கி அமைந்திருக்கின்றன.

அரசு சார்ந்த அமைப்புகள் மட்டுமல்லாது, பொதுத்துறை மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களும் பல்வேறு பண்பியல்புகளைக் கொண்ட நிர்வாகப் புள்ளியியல் விவரங்களைச் சேகரிக்கின்றன. அதுபோன்ற நிறுவனங்களுள் இந்திய ரிசாவ் வங்கியும் ஒன்று. அது ஒவ்வோர் ஆண்டும், நாட்டின் பொருளாதாரம் குறித்த புள்ளியியல் தகவல்களைச் சேகரித்து, தொகுத்து 'இந்தியப் பொருளாதாரக் கையேடு' என்பதை வெளியிட்டு வருகிறது.

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 252 07-12-2021 21:22:47

நினைவில் கொள்க

- வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் என்பவை எண்சார்ந்த அளவைகளான உயிருடன் பிறக்கும் குழந்தைகள், கருவிலேயே இறக்கும் குழந்தைகள், குழவி இறப்புகள், இறப்புகள், கருவுறுதல் போன்றவை பற்றிய தகவல்களாகும்.
- வாழ்நிலை நிகழ்வுகள் பற்றிய தரவுகளைப் பெறுவதற்கு, பதிவு செய்யும் முறை, முழுக்கணக்கெடுப்பு முறை, களக் கணக் கெடுப்பு முறை, மாதிரி பதிவு முறை, பகுப்பாய்வு முறை எனும் ஐந்து முறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.
- மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு முறையில், மக்களின் வயது, பாலினம், திருமணம் பற்றிய தகவல், கல்வி நிலை, பணி, மதம் மற்றும் மற்றைய வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் கணக்கிடுவதற்கான தகவல்கள் இடம்பெறுகின்றன. பலநாடுகளில் மக்கள்தொகை கணக்கெடுப்பு, பத்தாண்டுகளுக்கு ஒருமுறை கணக்கிடப்படுகிறது.
- வாழ்நிலை நிகழ்வுகள், பொதுவாக 'ஆயிரம் பேருக்கு' என்ற நிலையிலேயே கணக்கிடப்படுகிறது.
- செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஒரு சமூகத்தில் அல்லது மக்கள் தொகையில் ஏற்பட்ட இறப்புகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் அச்சமூகத்தில் அல்லது மக்கள்தொகையில் உள்ள மொத்த மக்களின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

- குறிப்பான இறப்பு விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில், ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவில் உள்ள மக்கள் தொகையில் ஏற்பட்ட இறப்புகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில், ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவில் உள்ள மொத்த மக்களின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

- குழவி இறப்பு விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் மக்கள் தொகையில், இறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் அம்மக்கள் தொகையில் உயிருடன் பிறந்த குழவிகளின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

- ஒரே நேரத்தில் பிறந்த குழந்தைகளைக் கொண்ட குழுவாகவும், அவர்களுக்கான இறப்புகள் ஒரே மாதிரியான நிலைகளாகவும் உள்ள ஒரு குழுவை, பெருங்குழு (Cohort) என்று கூறுகிறோம்.
- வாழ்நிலை அட்டவணை என்பதிலிருந்து மக்கள் தொகையின் ஒரு பெருங்குழுவிலிருந்து வாழும் மக்களின் எண்ணிக்கையையும், இறப்பு நேரிடும் வயதைச் சேர்ந்தோர் குறித்த எண்ணிக்கையையும், வாழ்நாள் எதிர்பார்த்தலையும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.
- வாழ்நிலை அட்டவணையில் பெருங்குழுவின் அளவு (Radix) என்பது அட்டவணையின் தொடக்கநிலையில் உயிருள்ளோரின் எண்ணிக்கையாகும்.
- செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் மக்களிடையே பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் அங்குள்ள மக்கள்தொகையின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 253 07-12-2021 21:22:47

❖ பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில் மக்களிடையே பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில், இனப்பெருக்க வயதையுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

❖ குறித்த கருவுறுதல் விகிதம் =

$$\frac{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில், குறிப்பிட்ட பிரிவில் பெண்களுக்குப் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{குறிப்பிட்ட காலத்தில், குறிப்பிட்ட பிரிவில் இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் மொத்த எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

❖ செப்பனிடா இயல்புப்பெருக்க விகிதம் =
செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம் – செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்

❖ பேர்லின் வாழ்நிலைக் குறியீடு = $\frac{\text{செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம்}}{\text{செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்}} \times 1000$

❖ நிர்வாகப்புள்ளியியல் என்பது குடிமக்களின் வாழ்க்கையில் முக்கியமானதான பொருளியல், சமூக முன்னேற்றம், வாழ்வின் நிலைகள், உடல்நலம், கல்வி, சூழ்நிலை போன்றவற்றைப் பற்றிய புள்ளியியல் தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட்டு தொகுக்கப்பட்டவையாகும்.

❖ இந்தியாவில், 1847 ஆம் ஆண்டு கர்னல் சைக்ஸ் (Col. Sykes) என்பவரால் இந்திய இல்லம் என்னுமிடத்தில் புள்ளியியல் துறை தொடங்கி வைத்ததின் மூலம் இந்தியாவின் நிர்வாக புள்ளியியல் அமைப்பு, முறையாக நிறுவப்பட்டிருக்கிறது.

❖ மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகம் (CSO) நாட்டிலுள்ள புள்ளியியல் செயல்பாடுகளை ஒருங்கிணைத்து புள்ளியியல் தரத்தை நிர்ணயிக்கும் பொறுப்பை வகிக்கிறது. இவ்வலுவலகம் ஐந்து முக்கிய பிரிவுகளைக் கொண்டதாகும்.

❖ தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (NSSO), ஒரு தலைமை இயக்குநரைத் தலைவராகக் கொண்டு, தேசிய அளவில், பெரும் மாதிரிக்கணக்கெடுப்புகளைப் பல்வேறு துறைகளில் நடத்தி வருகிறது. இவ்வலுவலகம் நான்கு முக்கிய பிரிவுகளைக் கொண்டு செயல்படும்.

பயிற்சிகள் 8

I. மிகச்சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க:

1. மக்கள் தொகையியலின் பிரிவுகளில் ஒன்று

   (அ) பொருளாதாரப் புள்ளியியல் (ஆ) வாழ்நிலைப் புள்ளியியல்

   (இ) நிர்வாகப்புள்ளியியல் (ஈ) வேளாண்மைப் புள்ளியியல்

2. பிறப்பு இறப்பு பற்றிய முறையான பதிவுகள் இல்லாதபோது, வாழ்நிலைப்புள்ளியியல் தரவுகள் பெறப்படும் முறை

   (அ) பதிவுசெய்யும் முறை (ஆ) முழுக்கணிப்பு முறை

   (இ) களக்கணிப்பு முறை (ஈ) பகுப்பாய்வு முறை

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 254 07-12-2021 21:22:47

3. பிறப்பு இறப்பு பதிவுகள் கட்டாயமாக்குதல் செயல்படுத்தப்பட்ட ஆண்டு

(அ) 1947 (ஆ) 1951 (இ) 1969 (ஈ) 1970

4. வாழ்நிலை நிகழ்வுகளின் விகிதங்கள் பொதுவாக அளவிடுவது

(அ) பத்துலட்சம் பேருக்கு (ஆ) பத்தாயிரம் பேருக்கு

(இ) ஆயிரம் பேருக்கு (ஈ) நூறு பேருக்கு

5. ஐந்து வயதுக்கு முற்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு நிலைக்குக் காணும் விகிதம்

(அ) செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (ஆ) குறிப்பான இறப்பு விகிதம்

(இ) குழவி இறப்பு விகிதம் (ஈ) குழந்தைகள் இறப்பு விகிதம்

6. பல்வேறு நோய்களால் ஏற்படும் இறப்புகள் பற்றிக் காண்பதற்கான இறப்பு விகிதம்

(அ) செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (ஆ) குழவி இறப்பு விகிதம்

(இ) குறிப்பான இறப்பு விகிதம் (ஈ) வாழ்நிலைக் குறியீடு

7. ஒரு பெருங்குழு (cohort) பற்றிய வரலாறு அறிய உதவுவது

(அ) இறப்பு விகிதங்கள் (ஆ) வாழ்நிலை அட்டவணை

(இ) கருவுறுதல் விகிதங்கள் (ஈ) மக்கள் தொகை வளர்ச்சி

8. குழந்தை பெற்றெடுக்கும் வயதையுடைய மொத்த பெண்களின் எண்ணிக்கை பயன்படுத்தப்படும் இடம்

(அ) செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் (ஆ) பொது கருவுறுதல் விகிதம்

(இ) வயதைக் குறித்த கருவுறுதல் விகிதம் (ஈ) மக்கள் தொகை வளர்ச்சி

9. மக்கள் தொகை வளர்ச்சி பற்றி அளவிடுவதற்கு உதவும் விகிதங்கள்

(அ) செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம், குறிப்பான இறப்பு விகிதம்

(ஆ) பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம், குழவி இறப்பு விகிதம்

(இ) குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம், குறிப்பான இறப்பு விகிதம்

(ஈ) செப்பனிடா பிறப்பு விகிதம், செப்பனிடா இறப்பு விகிதம்

10. வாழ்நிலைக் குறியீடு அளவிடுவது

(அ) பிறப்பு–இறப்பு விகிதம் (ஆ) வாழ்நிலை நிகழ்வின் விகிதம்

(இ) குழவி இறப்பு விகிதம் (ஈ) பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம்

11. இந்தியாவின் முதல் மக்கள்தொகை அறிக்கை வெளியிடப்பட்ட ஆண்டு

(அ) 1858 (ஆ) 1848 (இ) 1948 (ஈ) 1958

12. இந்தியாவின் இந்திய இல்லத்தில், கர்னல் சைக்ஸ் என்பவரல் புள்ளியியல் துறை நிறுவப்பட்ட ஆண்டு

(அ) 1847 (ஆ) 1947 (இ) 1857 (ஈ) 1887

13. இந்திய அரசின் முதல் கௌரவ புள்ளியியல் ஆலோசகராக இருந்தவர்

(அ) பி.சி. மகலானோபிஸ் (ஆ) கர்னல் சைக்ஸ்

(இ) சி. ரங்கராஜன் (ஈ) டாக்டர் பிரான்சிஸ் புக்கானன்

14. புள்ளியியல் அமைச்சகம் மற்றும் திட்டச் செயலாக்ககம் அமைக்கப்பட்ட ஆண்டு

(அ) அக்டோபர் 2, 1959 (ஆ) அக்டோபர் 15, 1999

(இ) நவம்பர் 13, 1969 (ஈ) நவம்பர் 15, 1999

15. புள்ளியியல் அமைச்சகம் மற்றும் திட்டச் செயலாக்ககத்தின் செயலாளராகவும், தேசியப் புள்ளியியல் அலுவலகத்தின் தலைவராகவும் இருப்பவர்

(அ) திட்டக் குழுவின் தலைவர் (ஆ) NSSTA இன் இயக்குநர்

(இ) இந்திய தலைமைப் புள்ளியியலாளர் (ஈ) நிதி ஆயோகின் CEO

16. தேசிய புள்ளியியல் ஆணையம் அமைக்கப்பட்ட ஆண்டு

(அ) ஜனவரி 12, 2006 (ஆ) ஏப்ரல் 12, 2006

(இ) ஜூன் 12, 2006 (ஈ) ஜூலை 12, 2006

17. மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகத்தின் முக்கிய பொறுப்புகளில் ஒன்றான தேசிய புள்ளியியல் தினத்தைக் கொண்டாடும் பொறுப்பு வகிக்கும் பிரிவு

(அ) ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் வெளியீட்டுப் பிரிவு

(ஆ) பயிற்சியறிக்கும் பிரிவு

(இ) சமூகப் புள்ளியியல் பிரிவு

(ஈ) பொருளாதாரப் புள்ளியியல் பிரிவு

18. தேசிய மாதிரிக் கணக்கெடுப்பு அலுவலகத்தில் முதன்மைத் தரவுகளைச் சேகரிக்கும் பணியை மேற்கொள்ளும் பிரிவு.

(அ) கணக்கெடுப்பு வடிவம், ஆய்வு பிரிவு

(ஆ) களச் செயல் பாடுகள்

(இ) தரவு செயலாக்கம்

(ஈ) ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் வெளியீட்டுப் பிரிவு

19. தேசியமாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகம் (NSSO) மூலம் ஆண்டிற்கு இருமுறை வெளியிடப்படும் இதழ்

(அ) சர்வேக்ஷனா (ஆ) சங்க்யா (இ) பிரமானா (ஈ) யோஜனா

20. இந்தியா பொருளாதாரத்திற்கான கையேடு என்னும் நூலை ஆண்டு தோறும் வெளியிடும் நிறுவனம்

(அ) பாரத ஸ்டேட் வங்கி (ஆ) இந்திய ரிஸர்வ் வங்கி

(இ) தேசிய புள்ளியியல் அலுவலகம் (ஈ) பொருளாதார அமைச்சகம்

II. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு (சில சொற்களில்) குறுகிய விடைதருக:

21. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலில் பதிவு செய்யும்முறை என்றால் என்ன?

22. வாழ்நிலை நிகழ்வின் விகிதத்தை வரையறுக்க.

23. வாழ்நிலைப்புள்ளியியல் தரவுகள் சேகரிப்பதற்கான பகுப்பாய்வு முறையின் நோக்கத்தைக் குறிப்பிடுக.

24. இறப்பு நிலை என்றால் என்ன?

25. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலில், கருவுறுதல் என்பது என்ன?

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 256 07-12-2021 21:22:48

26. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலில் பெருங்குழு (cohort) என்பது என்ன?
27. வாழ்நிலை அட்டவணையில் பெருங்குழுவின் அளவு (radix) என்பது எதைக் குறிக்கும்?
28. வாழ்நாள் எதிர்பார்ப்பு எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது?
29. செப்பனிடா இறப்பு விகிதம் காணும் விதியை எழுதுக.
30. குழவி இறப்பு விகிதம் கணக்கிடும் விதியைக் கூறுக.
31. செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தை வரையறு.
32. குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம் என்பது என்ன?
33. பொதுவான கருவுறுதல் விகிதம் காணும் விதியை எழுதுக.
34. வாழ்நிலைக் குறியீடு என்பதை வரையறு.
35. செப்பனிடா பிறப்பு விகிதத்திற்கும், பொதுவான கருவுறுதல் விகிதத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன?
36. நிர்வாகப்புள்ளியியல் என்பது என்ன?
37. கிழக்கிந்தியக் கம்பெனி, கணக்கெடுப்பு நடத்திய நிர்வாகப் புள்ளியியல் பற்றிக் கூறுக.
38. ஆங்கிலேயர் ஆட்சிக்குமுன், நிர்வாகப் புள்ளியியல் சேகரிப்பு பற்றி நீவிர் அறிந்தவை யாவை?
39. புள்ளியியல் அமைச்சகம் மற்றும் திட்டச் செயலாக்ககத்தின் பிரிவுகள் யாவை?
40. மத்திய புள்ளியியல் அலுவலகத்தின் பிரிவுகள் யாவை?
41. தேசிய மாதிரிக்கணக்கெடுப்பு அலுவலகத்தின் பிரிவுகளைப் பட்டியலிடுக.
42. இந்திய அரசில் உள்ள அமைச்சகங்களில், தனியாக புள்ளியியல் பிரிவைப் பெற்றவற்றைக் குறிப்பிடுக.

III. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு (சில சொற்றொடர்களில்) சுருக்கமான விடைதருக:

43. வாழ்நிலைப் புள்ளியியல் பற்றிய வரையறைகள் சிலவற்றை எழுதுக.
44. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலில், முழுக்கணிப்பு முறை மூலம் தரவுகளைச் சேகரிக்கும் முறைபற்றிச் சுருக்கமாக எழுதுக.
45. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலில் மாதிரிப் பதிவு முறை மூலம் எவ்வகைத் தகவல்களைப் பெற இயலும்?
46. 1,50,000 மக்கள் தொகையுள்ள ஒரு நகரில், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஏற்பட்ட இறப்புகள் 980 எனில், பொறுத்தமான விதியைப் பயன்படுத்தி அந்நகரின் இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.
47. ஒரு மலைப்பிரதேசத்தில், 55,000 பேர்வசிக்கும் ஊரில், ஒராண்டில் 185 பேர் இறந்துள்ளனர். அவ்வூரின் செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தைக் காண்க.
48. ஒரு மாவட்டத்தில் இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கை 70,000. அம்மாவட்டத்தில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும், குழவி இறப்பும் முறையே 10,000 மற்றும் 70 ஆக உள்ளது. இவற்றிற்கு எந்த இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுவாய்? அதன் மதிப்பு என்ன?
49. ஒரு சிற்றூரில் உள்ள ஆரம்ப சுகாதார மையத்தில் ஓராண்டில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை 135 ஆகும். அவ்வூரில் அவ்வாண்டில் 300 பேர் இறந்துள்ளனர் அவர்களுள் ஓராண்டை நிறைவு செய்யாத 5 சிறு குழந்தைகளும் இறந்துள்ளனர். அவ்வாறாயின் அவ்வூரின் குழவி இறப்பு விகிதத்தைக் காண்க.
50. குறித்த இறப்பு விகிதம் என்றால் என்ன?
51. வாழ்நிலை அட்டவணையின் பயன்களைப் பட்டியலிடுக.

52. வாழ்நிலை அட்டவணை அமைக்கும்போது நாம் கருத வேண்டியவை யாவை?

53. ஒரு மாவட்டத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட நாட்காட்டி ஆண்டில் இருக்கின்ற மக்கள் தொகை 1,25,526 ஆகும். அம்மாவட்டத்தில் அவ்வாண்டில் பிறந்த குழந்தைகளாகப் பதிவேட்டில் உள்ள எண்ணிக்கை 987 ஆகும். மேற்கண்ட விவரங்களுக்குப் பொருத்தமான வாழ்நிலை விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

54. பழங்குடியினர் வசிக்கும் ஒரு கிராமத்தில், ஒரு குறிப்பிட்ட ஆண்டில் குழந்தை பெறும் வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கை 2275 ஆகும். அக்கிராமத்தில் ஓராண்டிற்கும் குறைவான வயதுடைய குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை 23 ஆகும். அவ்வாறெனில் அக்கிராமத்தின் பிறப்பு விகிதத்தை எவ்வாறு கணக்கிடுவாய்?

55. குறிப்பான கருவுறுதல் விகிதம் பற்றிச் சுருக்கமாக எழுதுக.

IV. கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விரிவான விடை தருக:

56. வாழ்நிலைப் புள்ளியியலின் முக்கியத்துவத்தைக் கூறுக

57. ஒரு நகரத்தில் வாழும் மக்களிடையே ஏற்பட்ட இறப்புகளிலிருந்து, செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தைக் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து கணக்கிடுக.

குழுக்களில் உள்ளோர் வயது (ஆண்டுகளில்)	0-10	10-20	20-40	40-60	60 உம் அதற்கு மேலும்
மக்களின் எண்ணிக்கை	6500	12,000	24,000	20,000	8,000
இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	25	37	30	90	100

58. ஒரு மாவட்டத்தில் ஓராண்டில் வயதுவாரியாக ஏற்பட்ட இறப்புகள், மக்கள் தொகையோடு பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அம்மாவட்டத்தின் அக்காலத்திற்குரியதான செப்பனிடா இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	15 க்குக் கீழ்	15-25	25-40	40-65	65 உம் அதற்கு மேலும்
நபர்களின் எண்ணிக்கை	40,000	88,000	90,000	60,800	23,000
இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	40	62	100	78	20

59. ஒரு மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு ஆண்டில் ஒரு மாவட்டத்தில் உள்ள மக்கள் தொகையும், அங்கு ஏற்பட்ட இறப்புகளும் வயதைப் பொறுத்து 8 பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்கு அம்மாவட்டத்தின் வயதைக் குறித்த இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	0-5	5-15	15-25	25-40	40-50	50-60	60-65	65 உம் அதற்கு மேலும்
நபர்களின் எண்ணிக்கை	42,345	19046	93,578	30,724	28,874	62,087	28,473	37,693
இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	900	798	512	186	174	213	475	883

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 258 07-12-2021 21:22:48

60. வயது குறித்த மக்கள் தொகையும், அவற்றில் ஏற்பட்ட இறப்புகளும் குழுக்களாக அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்கு வயது குறித்த இறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

	10 க்குக் கீழ்	10-20	20-40	40-60	60 உம் அதற்கு மேலும்
நபர்களின் எண்ணிக்கை	36,000	28,000	62,000	52,000	18,000
இறப்புகளின் எண்ணிக்கை	682	204	576	878	725

61. வாழ்நிலை அட்டவணையில் காணப்படும் பல்வேறு உறுப்புகளையும், அவற்றைக் காணும் சூத்திரங்களையும் எழுதுக.

62. கீழ்க்கண்ட வாழ்நிலை அட்டவணையில் விடுபட்ட பகுதிகளை நிரப்புக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
25	75818						
26	75445					2722331	
27	75039			0.009			

63. கீழ்க்கண்ட வாழநிலை அட்டவணையில் விடுபட்ட உறுப்புகளைக் காண்க.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
42	64711					1513333	
43	63787						
44	62821				62310		

64. வாழ்நிலை அட்டவணையின் ஒரு பகுதி விடுபட்ட உறுப்புகளோடு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. விடுபட்ட உறுப்புகளை திரப்புக.

வயது (ஆண்டுகளில்)	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
36	69818						
37	69032						
38	68212	850				1779254	

65. கீழ்க்கண்ட தரவுகளிலிருந்து, செப்பனிடா பிறப்பு விகிதத்தைக் கணக்கிடுக.

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-40	40-49
நபர்களின் எண்ணிக்கை	16,000	18,000	14,000	15,000	28,000
பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை	25	30	38	28	14

66. ஒரு மாநிலத்தில் இனப்பெருக்க வயதுடைய பெண்களின் எண்ணிக்கை வயதிற்கேற்ப குழுக்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு, அக்குழுவினர் பெற்ற குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும் கீழே அட்டவணையாகத் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்குப் பொது கருவுறுதல் விகிதத்தையும் (GFR), அக்குழுக்களுக்கான வயதைக் குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்களையும் (ASFR) கணக்கிடுக.

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
பெண்களின் எண்ணிக்கை	2,12,724	1,89,237	2,45,367	1,32,109	1,29,645	90,708	34,975
பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை	20,209	23,655	37,787	12,815	9,723	4,898	874

67. ஓராண்டில் ஒரு மாவட்டத்தில் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை, அவர்களின் அன்னையரின் வயதிற்கேற்ப குழுக்களாப் பிரிக்கப்பட்டு அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன.

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
பெண்களின் எண்ணிக்கை	4,729	6,236	8,034	9,408	5,907	4,657	2,975
பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை	356	845	970	1,878	856	608	452

அம்மாவட்டத்தின் பொது கருவுறுதல் விகிதத்தையும், வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்களையும் கணக்கிடுக.

68. ஒரு நாட்காட்டி ஆண்டில், ஒரு நகரத்தில் உள்ள பெண்களின் எண்ணிக்கையும் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும் பற்றிய பதிவு செய்யப்பட்ட விவரம் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. இத்தகவல்களிலிருந்து, பொது கருவுறுதல் விகிதத்தையும், வயது குறித்த கருவுறுதல் விகிதங்களையும் கணக்கிடுக.

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
பெண்களின் எண்ணிக்கை	1,276	3,253	5,628	7,345	6,901	4,253	3,957
பிறப்புகளின் எண்ணிக்கை	218	361	693	1,305	1,031	634	390

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 260 07-12-2021 21:22:48

விடைகள்

I. 1. (ஆ) 2. (இ) 3. (ஈ) 4. (இ) 5. (ஈ)
6. (இ) 7. (ஆ) 8. (ஆ) 9. (ஈ) 10. (அ)
11. (ஆ) 12. (அ) 13. (அ) 14. (ஆ) 15. (இ)
16. (ஈ) 17. (அ) 18. (ஆ) 19. (அ) 20. (ஆ)

III. 46. $CDR = 6.53$ 47. $CDR = 3.36$ 48. $IMR = 7.00$ 49. $IMR = 37.04$
53. $CBR = 7.86$ 54. $GFR = 10.11$

IV. 57. $CDR = 4.00$ 58. $CDR = 0.99$

59.

வயது (ஆண்டுகள்)	0-5	5-15	15-25	25-40	40-50	50-60	60-65	65 உம் அதற்கு மேலும்
ASDR	21.25	41.90	5.47	6.05	6.03	3.43	16.68	23.43

60.

வயது (ஆண்டுகள்)	10 க்குக் கீழ்	10-20	20-40	40-60	60 உம் அதற்கு மேலும்
ASDR	18.94	7.29	9.29	16.88	40.28

62.

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
25	75818	373	0.9951	0.0049	75632	27,97,968	36.90
26	75445	406	0.9946	0.0054	75242	27,22,331	36.08
27	75039	675	0.9910	0.0090	74702	26,47,629	35.28

63.

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
42	64711	924	0.9857	0.0143	64249	1513333	23.39
43	63787	966	0.9849	0.0151	63304	1449084	22.72
44	62821	1022	0.9837	0.0163	62310	1385780	22.06

64.

x	$l(x)$	$d(x)$	$p(x)$	$q(x)$	$L(x)$	$T(x)$	$e^0(x)$
36	69818	786	0.9887	0.0113	69425	1917301	27.46
37	69032	820	0.9881	0.0119	68622	1847876	26.77
38	68212	850	0.9875	0.0125	67787	1779254	26.08

08_12th_Statistics_TM_Unit_8.indd 261 07-12-2021 21:22:48

65. $CBR = 1.48$

66. $GFR = 106.27$

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
ASFR	95.00	125.00	154.00	97.00	75.00	54.00	24.99

67. $GFR = 142.21$

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
ASFR	75.28	135.50	120.74	199.62	145.06	130.56	151.93

68. $GFR = 142.03$

வயது (ஆண்டுகள்)	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-49
ASFR	170.85	110.97	123.13	177.67	149.40	149.07	98.56

References

Mukhopadhyay, P.(2016). *Applied Statistics*. Books and Allied (P) Ltd., Kolkata.

Goon, A.M., Gupta M. K. and Das Gupta B. (2016). Fundamentals of Statistics, Vol. 2. The World Press pvt Ltd, Kolkatta.

Rao, T.J. (2010). Official Statistics in India: The Past and the Present. *Journal of Official Statistics*, Vo. 26(2), 215-231.

Rao, T.J. (2013). National Statistical Commission and Indian Official Statistics. *Resonance*, December, 1062-1072.