

வணிகப் புள்ளிவிபரவியல்

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

தரம் 12



வணிகக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழில்நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
2009

வணிகப் புள்ளிவிபரவியல்
தரம் - 12 ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்
முதலாம் பதிப்பு - 2009

வணிகக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

அச்சுப்பதிப்பு
அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

2007ம் ஆண்டில் தரம் 6, தரம் 10 என்பவற்றில் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை படிப்படியாக அடுத்தடுத்தாண்டு களில் 7 ஆம், 8 ஆம், 11 ஆம் தரங்களுக்கான கலைத்திட்டங்களில் உள்வாங்கப்பட்டதுடன் 2009 இல் க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்குரிய கலைத் திட்டங்களிலும் அதனை விரிவுபடுத்துவதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவக கலைத்திட்ட வடிவமைப்பாளர்கள் வெற்றிகண்டுள்ளனர். இதன் காரணமாக, 12ஆம், 13ஆம் தரங்களின் பல்வேறு பாடங்கள் அவற்றுக்குரிய பாடத்திட்டங்கள்; ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகள் மாணவரிடத்தில் விருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பன தொடர்பாக விரிவான தகவல்கள் இப்போது முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகவல்கள் தமது பாடம் தொடர்பான கற்றல் - கற்பித்தல் சந்தர்ப்பங்களை வகுத்துக் கொள்வதற்கு ஆசிரியர்களுக்குத் துணையாக அமையும்.

கலைத் திட்டம் வடிவமைப்போரால் கனிஷ்ட இடைநிலை (6-9) சிரேஷ்ட இடைநிலை (10-11) தரங்களுக்கு உரிய கலைத்திட்டங்களை தயாரிப்பதற்காக கையாண்ட அணுகு முறையிலும் பார்க்க வேறுபட்ட ஓர் அணுகுமுறை க.பொ.த உயர்தர பாடங்களுக்குரிய ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளைத் தயாரிப்பதற்காக பின்பற்றப்பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிட விரும்புகிறேன். 6, 7, 8, 9, 10, 11 ஆம் தரங்களில் பாட விடயங்களைக் கற்பிக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் தொடர்பாக ஆசிரியர்கள் குறித்த மாதிரி ஒன்றின்பால் வழிப்படுத்தப்பட்டனர்.

எனினும் க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்குரிய பாடத்திட்டங்களும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளும் ஆசிரியர்கள் தமது விருப்பின்படி செயற்படுவதற்கான சுதந்திரத்தை உயரிய மட்டத்தில் அனுபவிப்பதற்கு இடமளிக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வகையில் குறித்த பாட அலகுகளுக்கு அல்லது பாடத்துக்கு (Lesson) உரிய தேர்ச்சியையும்; தேர்ச்சி மட்டத்தையும் விருத்தி செய்வதற்காக உத்தேச கற்றல் முறைகளில் தாம் விரும்பிய முறையினை ஆசிரியர்கள் பயன்படுத்துதலே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தாம் பயன்படுத்தும் கற்பித்தல் அணுகுமுறை மகிழ்ச்சி அளிப்பதாகவும் வினைத்திறன் உடையதாகவும் அமையும் விதத்தில் பயன்படுத்தி மாணவர்களை உத்தேச தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பவற்றின்பால் இட்டுச் செல்லும் பணியில் ஆசிரியர்கள் குறைவேதும் இன்றி நிறைவேற்றுதல் வேண்டும். க.பொ.த உயர்தர பரீட்சையின் முக்கியத்துவம், அப்பரீட்சை தொடர்பாக கல்வித் துறையை சார்ந்த சகலரும் காட்டும் கரிசனை ஆகியவற்றைக் கருத்திற் கொண்டே ஆசிரியருக்கு இவ்வாறான சுதந்திரத்தை வழங்க தீர்மானிக்கப்பட்டது என்பதை இங்கு குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆசிரியர்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு கைநூலாக அமையட்டும் என பிரார்த்திக்கின்றேன். எமது (மாணவர்களின்) பிள்ளைகளின் அறிவுக் கண்ணை திறப்பதற்கு இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் அடங்கியுள்ள தகவல்கள், கற்பித்தல் முறைகள், அறிவுறுத்தல்கள் என்பன ஆசிரியர்களுக்கு முறையான வழிகாட்டல்களை வழங்கும் என பெரிதும் எதிர்பார்க்கின்றேன்.

பேராசிரியர் லால் பெரேரா
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முகவுரை

தெரிந்தவற்றைப் பேணவும் ஏலவே தீர்மானிக்கப்பட்டவற்றைக் கற்பிக்கவும், நீண்டகாலமாகப் பழக்கப்பட்டதனால் இருப்பவற்றை மீள்நிர்மாணம் செய்யும் ஆற்றல் கூட எம்மிடம் ஓரளவுதான் உள்ளது. பாடசாலை மட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கில் பாரிய அளவிலான மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி வெளியாகும் இவ்விடைநிலைக் கற்பித்தல் புதிய புத்தாயிரமாம் ஆண்டின் முதலாவது கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பு மேற்கூறிய இயலாமையை வெற்றிகொள்ளக் கருமமாற்றுவதுடன் தெரிந்தவற்றை நெறிப்படுத்துவதற்கும் ஏற்கெனவே தீர்மானிக்கப்பட்டதை ஆராய்வதற்கும் நாளைய விடயத்தைக் கட்டியெழுப்பும் ஆற்றலுள்ள நாட்டுக்குப் பயனுள்ள பிரசைகள் குழுவொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றது.

நீங்கள் 6-11 ஆம் தரங்களில் இப்பாடத்தை அல்லது வேறொரு பாடத்தைக் கற்பிக்கும் ஆசிரியரெனின் உயர்தர வகுப்புக்காக எதிர்பார்க்கப்படும் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளின் பால் இசைவாக்கம் பெறுதல் இலகுவாக இருக்கும். ஒவ்வொரு தேர்ச்சிகளின் கீழுள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களை இனங்கண்டு அவற்றை அடைவதற்குப் பொருத்தமான செயற்பாடுகளைத் தயார்செய்து கொள்வது இம்மறுசீரமைப்பில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கில் ஆசிரியர் இதுவரை காலமும் வெளிக் கொண்டு வந்த முறைகள் நிகழ்காலத்துக்குப் பொருந்துவதாக இல்லையென்றும் மாணவர்கள் தனித்தனியே கற்பதை விட அனுபவங்களைப் பகிர்ந்து கொண்டு ஒத்துழைப்புடன் கற்றல் அர்த்தமுள்ளதாக உள்ளதென்றும் புதிய வகிபாகத்தில் பிரவேசிக்கும் ஆசிரியர் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். அதன்படி ஆசிரியர் பின்னணியில் நின்று மாணவர்களை முன்னுக்குக் கொண்டு வரும் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளை முடியுமான அளவு தெரிவு செய்து கற்பித்தலை ஒரு புதிய பாதைக்குக் கொண்டு வர நடவடிக்கை எடுப்பதே இங்கு எதிர் பார்க்கப்படுகின்றது.

இடைநிலைக் கல்விக் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் கீழ் தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினால் 6-11 தரங்களுக்கான கணிதம், விஞ்ஞானம், சுகாதாரமும் உடற்கல்வியும், தொழில்நுட்பம், வணிகவியல் ஆகிய பாடங்கள் தொடர்பான ஆசிரியர் வழிகாட்டிக் கோவைகளையும் பரிசீலனை செய்யும்போது மாணவர் மைய, தேர்ச்சி மைய செயற்பாடுகளை முன்னிலைப் படுத்திய கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான ஒரு தெளிவான அறிவு உங்களுக்குக் கிடைக்கும். இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டிக் கோவைகள் மூலம் முன்வைக்கப்படும் செயற்பாடுகள் கற்றல் - கற்பித்தல் மதிப்பீடு என்பவற்றை ஒரே மேடைக்குக் கொண்டு வர முயற்சிக் கிறது. அத்துடன் 5E மாதிரியை அடிப்படையாகக் கொண்டும் ஒத்துழைப்புக் கற்றல் (Co-operative Learning) நுட்பமுறையைக் கையாண்டும் இதுவரை தேடிப் பெற்றவற்றை மீண்டும் கட்டியெழுப்பி அதற்கப்பாலும் சென்று புத்தாக்கங்களை உருவாக்கி மலரும் நாளையை எதிர்கொள்ள முன்கூட்டியே ஆயத்தமாகவும் இச்செயற்பாடுகள் மாணவர்களுக்கு வழியமைத்துக் கொடுக்கும்.

ஆக்கத்திறன் வாய்ந்த ஆசிரியர் பரம்பரையொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் கற்பித்தற் செயலொழுங்குடன் தொடர்பான செயற்பாட்டுத் தொழிலில் இருந்து தெரிவு செய்யப்பட்ட சில செயற்பாடுகள் மட்டும் க.பொ.த. உயர்தர ஆசிரியர் வழிகாட்டித் தொகுதியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் வழங்கப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகளைப் பரிசீலிப்பதாலும் க.பொ.த. சாதாரண தர மறுசீரமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட கோட்பாடுகள் பற்றிய விளக்கத்தை மேம்படுத்திக் கொண்டு பாடத்துக்கும் வகுப்புக்கும் பொருத்தமான விதத்தில் செயற்பாடுகளைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் சுதந்திரம் உங்களுக்குண்டு. இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி கோவைகளுக்குட்படுத்தப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகள் நான்கு வகையான தகவற் தொகுதியொன்றை உங்களுக்கு வழங்கும் அனைத்துச் செயற்பாடுகளிலும், ஆரம்பத்தில் நீங்கள் காண்பது அச்செயற்பாட்டின் ஊடாக மாணவரைக் கொண்டு செல்ல எதிர்பார்க்கும் இறுதி எல்லையேயாகும். தேர்ச்சி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள இது பரந்ததாகும். நீண்டகாலத்தில் நிறைவேறுவதாகும். அதற்கடுத்தபடியாகவுள்ள தேர்ச்சி மட்டம் இத்தேர்ச்சியை அடைவதற்காக மாணவர்கள் கடந்து செல்ல வேண்டிய பல்வேறு ஆற்றல்களுள் ஒன்றை மட்டும் குறித்து நிற்கும். இதன்படி பார்க்கும்போது அந்தந்த தேர்ச்சி மட்டத்துக்குரிய தேர்ச்சியுடன் இணைந்ததாகும். அது குறுங்காலத்தில் அடையப் பெறுவதாகும். அதற்கடுத்து இருப்பது செயற்பாட்டின் இறுதியில் ஆசிரியர் அவதானித்த எதிர்பார்க்கும் நடத்தைகள் சிலவாகும். ஆசிரியர் மாணவர் என்ற இரு சாராருக்கும் சுமையற்ற விதத்தில் இந்நடத்தைகளை ஐந்தாக மட்டுப்படுத்த முயற்சிக்கப்பட்டுள்ளது. கற்றற்பேறு என்று அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள இந்நடத்தைகள் தேர்ச்சி மட்டத்தை விடச் சிறப்பானதாக இருப்பதுடன் பாடத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட மூன்று ஆற்றல்களையும் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கினால் வெளிக்கொணரும் இரண்டு ஆற்றல்களையும் உள்ளடக்கியவாறு பாட ஆற்றல்கள் மூன்றும் இலகுவிலிருந்து கடினத்தை நோக்கியதாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருப்பதுடன் குறைந்தபட்சம் முதல் இரண்டையாவது அடைந்து கொள்வதற்காக வகுப்பின் அனைத்து மாணவர்களையும் வகுப்பின் கற்றல் கற்பித்தலின் இதயத்தையொத்த தேடலின் மீது வழிப்படுத்தும் வகையில் ஆசிரியர் கருமமாற்ற வேண்டிய முறையை செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. தொடர்புபடுத்தலுடன் (Engagement) எல்லாச் செயற்பாடுகளும் ஆரம்பிக்கப்பட்டாலும், செயற்பாடு திட்டமிடல் ஆரம்பமாவது 5E மாதிரியின் இரண்டாவது 'E' யுடன் தொடர்பான தேடல் அல்லது கண்டறிதலுடன் என்பதை நீங்கள் மறந்துவிடக்கூடாது.

தேடலுக்கு (Exploration) வழிகாட்டும் அறிவுறுத்தல்கள் செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியாகும். பிரச்சினையைப் பல்வேறு கோணங்களில் தனது குழுவுக்குக் கிடைக்கும் பக்கத்தை பற்றி மட்டும் தேடலில் ஈடுபடும் மாணவன் பல்வேறு கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளினூடாக உரிய எல்லையை நோக்கிக் கொண்டு செல்ல ஆசிரியரை இவ்வறிவுறுத்தல் தூண்டுகிறது. பிரச்சினைகளுடாக மேற்கொள்ளப்படும் விசாரணை ரீதியான கற்றல் (Inquiry Learning) அல்லது செயல்முலக் கற்றலுக்கு வழிஅமைக்கும் அனுபவ மையக் கற்றலை (Eupevential Learning)த் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு இங்கு ஆசிரியருக்குச் சுதந்திரமுண்டு. மேற்கூறிய எந்த முறையிலாயினும் மாணவர் பெறும் அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடத்துக்குரிய அல்லது கலைத்திட்டத்தின் சில பாடங்களுடாகச்

செல்லும் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு அவர்களை வழிப்படுத்துதல் க.பொ.த. உயர்தர ஆசிரியர்களின் பொறுப்பாகும்.

வேறு பிரச்சினை மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளையும் வாழ்க்கையதார்த்தத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு திட்டமிடுதல் கருத்துள்ளதாகும். கருத்து வேற்றுமைக்குரிய நிலைமைகள், எடுகோள் நிலைமைகள், சமாந்தரமான கருத்துக்கள் மற்றும் முதன்மை மூலாதாரங்களை இதற்காகப் பயன்படுத்தும் சுதந்திரம் உங்களுக்குண்டு. வாசித்தல், தகவல் திரட்டல், முகாமைத்துவம், மீள்சிந்தனை, அவதானிப்பு, கலந்துரையாடல், எடுகோள் அமைத்தல், பரிசோதனை (சோதித்தல்) எதிர்வு கூறுதல்களைப் பரீட்சித்தல், வினாவிடைகளைத் தயாரித்தல், போலச் செய்தல், பிரச்சினை தீர்த்தல், அழகியற்பணிகள் போன்றவை தேடலுக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சில நுட்பமுறைகளாகும். மரபு ரீதியான மனப்பாடமிடல் முறையும் இங்கு புறக்கணிக்கப்படவில்லை என்பது முக்கியம்.

மாணவர்கள் சிறு குழுக்களாக நின்று தேடலில் ஈடுபடுவர். ஆசிரியரிடமுள்ள அறிவை வெளியிலிருந்து பெறுவதற்குப் பதிலாக ஆசிரியர் உதவியுடன் அறிவையும் விளக்கத்தையும் உருவாக்குவர். பெற்ற அறிவை குழு அங்கத்தவர்களுள் கருத்துப் பரிமாறி விரிவாக்கிக் கொள்வர். இப்பணிகள் அனைத்தும் உச்ச அளவில் நடைபெறுவது மாணவர்களுக்குத் தேவையான வாசிப்பு ஆவணங்களை வழங்க ஆசிரியர் முன்வந்தால் மட்டுமே சாத்தியமாகும். அத்துடன் மாணவர்கள் கற்றலில் ஈடுபடும் நேரம் பூராவும் ஆசிரியர் அவர்களுக்கிடையே நடமாடி அறிவைத் தேடிக்கொள்ள மாணவர்களுக்கு உதவினால் மட்டுமேயாகும். இத்தகையதொரு கற்றல் பிரவேசத்தின்போது கண்டறிதல் என்பது முக்கியமாக இருப்பினும் அது சுதந்திரமான அல்லது திறந்த ஒரு கண்டறிதலாக வன்றி வழிகாட்டப்பட்ட (Guided discovery) கண்டறிதல் என்பதையும் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். ஆசிரியர்களிடமிருந்தும் சமவயதினரிடமிருந்தும் ஊட்டத்தைப் பெற்று கற்றுக் கொள்ளும் மாணவர்களுக்கு வாழ்க்கை தொடர்பான பல அனுபவங்கள் கிடைப்பதைத் தனியாகச் சுட்டிக்காட்ட வேண்டியதில்லை.

தேடலின் பின்னர் வகுத்து விளக்குதல் (Explanation) படிமுறையாகும். இங்கு சிறு குழுக்கள் தம் ஆக்கங்களைக் கூட்டாகவும் ஆக்கரீதியாகவும் பொதுக் குழுக்களுக்கு முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாவர். முன்வைப்பது பற்றிய பொறுப்பு குழுவின் அங்கத்தவர் களிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டிருப்பதும் முன்வைப்பதற்கான முறையைத் தெரிவு செய்வதில் நெகிழ்ச்சித்தன்மை கடைப்பிடிக்கப்படுவதும் இங்கு குறிப்பிடத்தக்கதாகும். அதனையடுத்து வரும் (Elaboration) விவரித்தல் படிமுறையின்போது தெளிவற்றதைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கும் பிழையானவற்றைச் சரிப்படுத்துவதற்கும் விடுபட்டவற்றைப் பூரணப் படுத்துவதற்கும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அத்துடன் இப்போது தெரிந்தவற்றுக்கு அப்பாற் சென்று புதிய கருத்துக்களை முன்வைக்கும் சுதந்திரமும் மாணவர்களுக்குண்டு. அனைத்துச் செயற்பாடுகளும் ஆசிரியரின் சிறு விரிவுரையுடனேயே முற்றுப்பெறும். கடத்தல் வகிபாகத்தை மேற்கொள்ள இது ஆசிரியருக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குவதற்கு உத்தேச தேர்ச்சி தொடர்பாக பாடத்திட்டத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள அனைத்து முக்கியமான

விடயங்களையும் உள்ளடக்கியதாக இச்சிறு விரிவுரையை அந்த ஆசிரியர் முயற்சிக்க வேண்டும். அனைத்து ஆசிரியர்களும் அவசியம் செய்ய வேண்டிய இவ்விபரித்தலுக்கு வழிகாட்டும் நோக்கில் செயற்பாட்டுத் திட்டத்தின் இறுதிப்பகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுக் கல்வித் தொகுதியில் கட்புலனாகவுள்ள பிரச்சினைகளை வெற்றி கொள்வதற்காக பரிமாற்றத்தின் மூலம் ஆரம்பித்து நீண்ட தேடல், மாணவர் விளக்கம், விபரிப்பு வரிசையினூடாக இறுதியில் ஆசிரியர் விரிவுரை (கடத்தல்)யுடன் நிறைவு எனும் நிலை மாற்று வகிபாகத்துடன் கூடிய புதியதொரு கல்வி முறையை இவ்வாறு கல்வித் தொகுதிக்கு அறிமுகம் செய்வதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகம் நடவடிக்கை எடுத்துள்ளது. ஆசிரியரை முதன்மைப்படுத்திய கற்பித்தலுக்குப் பதிலாக ஆசிரியர் வழிகாட்டலுடன் மாணவர்கள் ஈடுபடும் ஒரு கற்றலாக இதனைக் குறிப்பிடலாம். மாணவர்கள் வசதிப்படி ஆவணங்களை உசாவியும் தரஉள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தியும் தேடலில் ஈடுபடுவர். நாளாந்தம் பாடசாலைக்குச் சமூகமளித்து மகிழ்ச்சியுடன் கற்றுக் கொள்வர். வாழ்க்கைக்கும் தொழில் உலகிற்கும் தேவையான பல்வேறு தேர்ச்சிகளை பாடசாலைக் கல்வியினூடாக அடைந்து கொள்வர். சிந்தனை ஆற்றல், சமூக ஆற்றல், தனியாள் ஆற்றல்களை விருத்தி செய்து கொண்டு தேசத்தைக் கட்டியெழுப்ப ஆயத்தமாவர். இவையனைத்தையும் யதார்த்தமாக்கிக் கொள்ள மாதிரி வினாக்களுக்கு விடை எழுதி, நினைவில் வைத்திருந்த அறிவை விசாரித்துப் பார்க்கும் பரீட்சைமுறைக்குப் பதிலாக யதார்த்த வாழ்க்கையை எதிர்கொள்வதற்கான ஆயத்தத்தை உதவும் ஒரு பரீட்சை முறையின் தேவை உணரப்படுகிறது.

இக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையின் குறிப்பிடத்தக்க ஆய்வு யாதெனில் செயற்பாடு பூராவும் ஊடுருவும் இரட்டை வடிவம் கொண்டதும் கருத்துள்ளதுமான மதிப்பீட்டுச் (Evaluation) செயலொழுங்கையும் தொடர்புபடுத்தலையும் ஆசிரியரின் விருப்புக்கேற்ப முன்னறிவைச் சேர்ப்பதாக அமைத்துக் கொள்ளலாம். அதேபோன்று தேடல், விளக்கம், விவரிப்பு மூலம் மதிப்பீட்டை மேலும் உறுதிப்படுத்துதல் ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். எழுத்துப் பரீட்சைகளைக் குறைத்து பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டத்தின் யதார்த்த இயல்பைப் பாதுகாப்பாற்காகவும் தவணைப் பரீட்சைகளின்போது கட்டாய வினாக்களை உட்படுத்தி பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டை நோக்கி பாடசாலைச் சமூகத்தை அணுக வைக்கவும். கற்றலின் உண்மையான பெறுபேற்றை அடைந்ததை உறுதிப்படுத்தும் அதிகாரபூர்வ மதிப்பீட்டு (Authentic Evaluation) வேலைத்திட்டமொன்றை நாட்டுக்கு அறிமுகப்படுத்தவுமான பல நடவடிக்கைகள் ஏலவே தேசிய மட்டத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளன. முகாமைத்துவப் பிரிவினரின் சீரான போதனை தலைமைத்துவம் மற்றும் தர உறுதிப்பாட்டுப் பொறுப்பு என்பவற்றின் கீழ் இப்புதிய வேலைத்திட்டத்தை வெற்றியடையச் செய்து புதிய இலங்கைக்கான கதவுகளைத் திறந்து விடுதல் நாட்டின் நன்மையை விரும்பும் சகலரதும் ஒன்றிணைந்த பொறுப்பாகும்.

தேசமான்ய கலாநிதி ஐ. எல். கினிகே

உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் (கலைத்திட்ட விருத்தி)

விஞ்ஞான தொழில் நுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

நெறிப்படுத்தல் :

பேராசிரியர் லால் பெரேரா, பணிப்பாளர் நாயகம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

ஆலோசனை :

கலாநிதி ஐ.எல்.கினிகே, உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப்பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திட்டமிடலும் பாடஇணைப்பும்:

திரு. அ. சிவனேசராசா

பிரதான செயற்திட்ட அதிகாரி, வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பாடத்திட்டக் குழு:

திரு. ஸ்டான்லி சில்வா,

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்,
சமூக புள்ளிவிபரவியல் துறை,
ஸ்ரீ ஜெயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.

திரு. எஸ். சிவராஜசிங்கம்,

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்,
பொருளியல், புள்ளிவிபரவியல் துறை,
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்.

திரு. கே. ஆர். சில்வா,

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்,
சமூக புள்ளிவிபரவியல் துறை,
ஸ்ரீ ஜெயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.

திரு. அ. சிவனேசராசா,

பிரதான செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. டி. எஸ். பி. ஜயசூரிய,

சிரேஸ்ட் விரிவுரையாளர்,
தீர்மானமெடுக்கும் விஞ்ஞானத்துறை,
ஸ்ரீ ஜெயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.

திரு. ஏ. பி. விஜேசூரிய,

பிரதான செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திருமதி. பி. குசுமாவதி,

செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திருமதி. எம். ஏ. ஐ. பத்மினி பெரேரா

செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. எஸ். கே. பிரபாகரன்,

செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. ருவன் அஜித்குமார,

உதவிச் செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. சஞ்சய ரத்னஜீவ,

உதவிச் செயற்திட்ட அதிகாரி,
வணிகக் கல்வித் துறை,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

எழுத்தாளர் குழு:

திரு. வை. ஜெயசிங்க,
நாளாந்தாக் கல்லூரி,
கொழும்பு - 10.

செல்வி. கே. வி. ஆப்ரு,
சென்போல்ஸ் மகளிர் கல்லூரி,
மீலாகிரிய, கொழும்பு - 05.

திருமதி. எம். ஏ. எம் பெர்ணாந்து,
ஜோசப் வாஸ் கல்லூரி,
வென்னப்புவு.

திருமதி. கே. பீ. திஸாநாயக்கா,
தேவி பாலிகா கல்லூரி,
கொழும்பு - 08.

திரு. சி.எல். எம். நவாஸ்,
வலயக் கல்விப் பணிமனை,
இப்பாகமுவ.

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு:

திரு. எஸ். சிவராஜசிங்கம்,
சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
பொருளியல், புள்ளிவிபரவியல் துறை,
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்.

திரு. ஸி.எல்.எம். நவாஸ்,
ஆசிரிய ஆலோசகர்,
வலயக் கல்விப் பணிமனை,
இப்பாகமுவ.

கணினித் தொழினுட்பம்:

செல்வி. கமலவேணி கந்தையா,
விஞ்ஞான தொழினுட்பப்பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

திரு. டப்ளியு. எம். பி. ஜீ. எதிரிசிங்க
பெளத்த ஜயந்தி வித்தியாலயம்,
பலாங்கொடை.

திருமதி. கே.எம்.ஜீ.பி.சி. திசாநாயக்க
விசாகா கல்லூரி,
கொழும்பு - 04.

திருமதி. எம்.கே.எம். என். பெர்ணாந்து
பாணந்துறை மகளிர் கல்லூரி,
பாணந்துறை.

திரு. பீ. கே. எஸ். திசாநாயக்கா,
புனித அந்தோனியார் மகளிர் கல்லூரி,
குருநாகல்.

திரு. எம். எச். எம். புகாரி,
வலயக் கல்விப் பணிமனை,
கேகாலை.

திரு. எம். எச். எம். புஹாரி,
ஆசிரியர் ஆலோசகர்,
வலயக் கல்விப் பணிமனை,
கேகாலை.

உள்ளடக்கம்

பக்கம்

- **கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கு**
 - 1.0 வணிகப் புள்ளிவிபரவியல் பாடத்தின் விடயப்பரப்பையும் அதன் தன்மையையும் தேடியறிவார். 1
 - 2.0 வணிகத் தகவல்களைத் தொடர்பாடல் செய்வார்..... 9
 - 3.0 வணிகத் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்..... 38
 - 4.0 மாறிகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற தொடர்பினைத் தேடியறிந்து எதிர்வு கூறுவார் 57
 - 5.0 வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கான ஆயத்தத்தை காட்சிப்படுத்துவார்..... 90
- **கற்றல் - கற்பித்தல் மதிப்பீட்டுக் கருவிகள் 138**

கற்றல் - கற்பீத்தல் செயலொழுங்கு

தேர்ச்சி 1.0: வணிகப் புள்ளிவிபரவியல் விடயப்பரப்பையும் அதன் தன்மையையும் தேடியறிவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 1.1: வணிகப் புள்ளிவிபரவியலையும் அதன் வரையறைகளையும் நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

- புள்ளிவிபரவியலின் தன்மையினை அதனால் நிறைவேற்றப்படுகின்ற கருமங்களின் அடிப்படையில் எடுத்துக் காட்டுவார்.
- புள்ளிவிபரவியலின் உச்சப்பயனைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு அதன் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- புள்ளிவிபரவியலுக்குப் பல்வேறு வரைவிலக்கணங்களைக் கண்டறிந்து மிகப் பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைத் தெரிவு செய்வார்.
- மூலங்களைப் பரிசீலனை செய்து பொருத்தமான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- பலங்கள், வரையறைகள் தொடர்பாக விளக்கத்தைப் பெற்றுத் தீர்மானமெடுப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பத்திரிகையொன்றிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்கப்பட்ட பந்தியை வகுப்பில் முன்வையுங்கள்.

செய்தித் தலைப்பு

கடந்த வருடத்தில் நாட்டில் நடைபெற்ற வீதி விபத்துக்கள் தொடர்பான ஆய்வொன்றின் போது சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளின் ஒரு பகுதி கீழே தரப்பட்டுள்ளது:

மாட்டுவண்டிகள் காரணமாக ஏற்பட்ட விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	02
துவிச்சக்கரவண்டிகள் காரணமாக ஏற்பட்ட விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	10
மோட்டர்சைக்கிள்கள் காரணமாக ஏற்பட்ட விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	105
முச்சக்கரவண்டிகள் காரணமாக ஏற்பட்ட விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	125
பேருந்துவண்டிகள் காரணமாக ஏற்பட்ட விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை	225

பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றில் ஈடுபடுங்கள்.

- தரவுகளை எதேர்ச்சியாக நோக்குவதன் மூலம் வீதி விபத்துக்கள் தொடர்பாக மிகவும் சரியான தீர்மானங்களுக்கு வரமுடியாது.
- ஆய்வுக்காகத் தரவுகள் சேகரிக்க வேண்டும்.

- மாறிகளைத் தெளிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காகத் தரவுகளை ஒழுங்கமைத்து முன்வைத்தல் வேண்டும்.
- தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் வேண்டும்.
- அப்பகுப்பாய்வின் பெறுபேறுகளினூடாகத் தீர்மானங்களுக்கு வருதல் வேண்டும்.
- தகவல்களை முறைமையாக முன்வைத்தலானது சரியான தீர்மானங்களை எடுப்பதை இலகுபடுத்தும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட கருமங்களுக்காகப் பல்வேறு நுட்பமுறைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் தலைப்புக்களில் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைத்த தலைப்பின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - தரவு சேகரித்தல்.
 - தரவுகளை ஒழுங்கமைத்தலும் முன்வைத்தலும்
 - தரவுப் பகுப்பாய்வு
 - முடிவுகளுக்கு வருதல்.
- பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் புள்ளிவிபரவியல் தொடர்பான புள்ளிவிபரவியல் விஞ்ஞானர்கள் மூலம் பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ள சில கருத்துக்களும் வரைவிலக்கணங்களும் பின்வருமாறு காட்டப்பட்டுள்ளது. அவற்றைத் கற்பதற்கான சந்தர்ப்பத்தை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- புள்ளிவிபரவியல் என்பது கணக்கிடும் விஞ்ஞானமாகும். - பவிலி -
- ஏதாவது விடயமொன்று தொடர்பாக எண்சார்ந்த முறையில் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற பகுப்பாய்வு தொடர்பான கற்கையே புள்ளிவிபரவியலாகும். - கலாநிதி டர்ப் -
- “புள்ளிவிபரவியல் என்பது விபரங்களடங்கிய விரிவானதும், அதேபோல் நிச்சயமற்ற தன்மையினடிப்படையில் கட்டியெழுப்பப்பட்டதுமான ஒரு விடயமாகும்.”
- கலாநிதி மஹல நேப்ஸ் -
- “Planning without statistics is a ship without rudder and a compass”.
 (“புள்ளிவிபரவியல் இன்றிய திட்டமிடல் சுக்கானும் திசையறி கருவியுமற்ற கப்பலொன்றைப் போலாகும்.”)

- “Statistics affects every body and touches life at many point. It is both a science an art.”
 (“புள்ளிவிபரம் ஒரு விஞ்ஞானமும் கலையுமாகும். அது பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் ஒவ்வொருவரதும் வாழ்க்கைக்கு ஒளியூட்டி வழிகாட்டத்தக்கது.”)
- “Statistics deals with quantitative characteristics.”
 (“புள்ளிவிபரமானது அளவுசார் பண்புகளுடன் தொடர்புபடுகின்றது.”)
- “Statistics does not deal with individuals.”
 (“புள்ளிவிபரங்கள் தனிப்பட்டவைகளுடன் தொடர்புபடுவதில்லை.”)
- “Statistics is the collection, organization, analysis, interpretation and presentation of number information.”
 (“புள்ளிவிபரவியல் என்பது எண்சார்ந்த தகவல்களைச் சேகரித்தல், ஒழுங்கமைத்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல், வியாக்கியானம் செய்தல் மற்றும் முன்வைத்தலாகும்.”)
 - Richard P. Runyon Andry Haber
- “Descriptive statistics is a Procedure used to summarize information about samples in a convenient and understandable form.”
 (“விபரணப் புள்ளிவிபரவியல் என்பது மாதிரித் தகவல்களை இலகுவாக விளங்கிக்கொள்ளும் முறையில் பொழிப்பாக்கும் ஒரு செயல்முறையாகும்.”)
- “Intelligent business decision makers use statistics to plan, control and reduce the uncertainty involved in business decisions
 (“புத்திசாதுரிய தீர்மானம் எடுப்போர் வணிகத் தீர்மானங்கள் எடுக்கும்பொழுது, திட்டமிடுவதற்கும் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் நட்ட அச்சத்தைக் குறைப்பதற்கும் புள்ளிவிபரவியல் பயன்படுத்துவர்.”)
- வாசிப்புப் பத்திரத்தைப் பரிசீலிக்கவும்.
- பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.
 - புள்ளிவிபரவியல் கற்கைநெறிக்குரிய வரைவிலக்கணமொன்றைக் கட்டியெழுப்புகள்.
 - புள்ளிவிபரவியல் பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நாங்கள் பெற்றுக் கொள்ளும் பயன்களையும் பாடவரையறைகளையும் எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
 - உங்களுக்குக் கிடைக்கப் பெற்ற தலைப்பு கூறும் கருத்து யாது என விளக்குங்கள்.
 - அத்தலைப்பு புள்ளிவிபரவியல் பாடத்திற்கு எவ்வாறு முக்கியத்துவமுடையதாக இருக்கின்றது என்பதை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- உங்களது தேடல்களை ஆக்கபூர்வமானதாகவும் கூட்டாகவும் மொத்த வகுப்பிற்கும் முன்வையுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- புள்ளிவிபரவியல் கருமங்கள் சில பின்வருமாறு:
 - விடயங்களை ஒழுங்கான முறையில் முன்வைக்க முடிதல்.
 - விரிவான தரவுகளை விளங்கிக் கொள்வதற்கு இலகுவாக எளிய முறைகளைப் பயன்படுத்தல்.
 - தரவுகளை வகைப்படுத்தல்.
 - ஒப்பிட்டறியக்கூடிய நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தல்.
 - நிச்சயமற்ற தன்மைகளுக்கு வெற்றிகரமாக முகம் கொடுத்தல்.
- புள்ளிவிபரவியல் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் அவற்றின் முக்கியத்துவமும் சில பின்வருமாறு:
 - வணிகச் சூழலை இனங்காணலும், அதற்கேற்ப இயைபாக்கமடைதலும் கட்டுப் படுத்தலும்.
 - வணிகச் செயற்பாட்டிற்குரிய தீர்மானங்களை எடுத்தல்.
 - பகுதிப் பகுப்பாய்வின் மூலம் பொதுவாக ஒட்டுமொத்தப் பரப்புத் தொடர்பாகவும் தீர்மானம் எடுத்தல்.
 - வணிகம் தொடர்பாக எதிர்வுகூறல்.
- தரவு சேகரித்தல், ஒழுங்கமைத்தல், முன்வைத்தல் மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்தல் நுட்ப முறைகளை உள்ளடக்கிய பாடம் விபரண ரீதியான புள்ளிவிபரவியல் எனப்படும்
- மாதிரி (sample) ஆய்வின் பெறுபேறுகளைப் பயன்படுத்தி குடித்தொகை (Population) தொடர்பான தீர்மானமெடுத்தல் அனுமானப் புள்ளிவிபரவியலாகும்.
- புள்ளிவிபரவியலின் வரையறைகள் பின்வருமாறு காணப்படுகின்றன.
 - தனித்த எண் தொடர்பாகப் புள்ளிவிபரவியலைப் பயன்படுத்த முடியாது.
 - புள்ளிவிபரவியல் மூலம் அனைத்துத் தகவல்களையும் வெளிக்கொணர முடியாது.
 - முடிபு நிச்சயமற்ற தன்மை கொண்டது.
- புள்ளிவிபரவியலுக்குப் பின்வருமாறு பொருள் விளக்கமளிப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்கலாம் என.
 - புள்ளிவிபரவியலின் மூலம் அடிப்படையாகத் தரவு சேகரித்தல், முன்வைத்தல், பகுப்பாய்வு செய்தல், பொருள் விளக்கமளித்தல் என்பன நடைபெறும்.
 - தீர்மானம் எடுப்பதற்குச் சிறந்த தொழில்நுட்பக் கருவியொன்றாகப் புள்ளிவிபர வியல் காணப்படுகின்றது.
 - நிச்சயமற்ற தன்மையின்போது சிறந்த தீர்மானமெடுப்பதற்குப் புள்ளிவிபரவியல் பொருத்தமான விடயப் பரப்பாகும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 1.2: வணிகத்துறையில் புள்ளிவிபரவியலின் பங்களிப்பினைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 06

கற்றல் பேறுகள்:

- புள்ளிவிபரவியல் வணிகத்துறையில் முக்கியத்துவம் பெறும் சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- புள்ளிவிபரவியலினுள் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
- வணிகச் சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறைகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தீர்மானமெடுப்பதற்கு நியதிகளை அடிப்படையாகக் கொள்வார்.
- கூட்டாக குழுக் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் பத்திரிகை அறிவித்தல்களைக் கவனத்திற் கொள்ளவும்.

பத்திரிகை அறிவித்தல்கள்

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
 - காட்சிப்படுத்தப்பட்ட படங்களில் சதவீதப் பெறுமானங்கள், முறையாகக் கட்டப்பட்ட கட்டிடமொன்று, வரைபொன்று, அட்டவணையொன்று என்பன புலப்படுகின்றது.
 - கட்புலங்களில் அப் படங்கள் பல்வேறு நுட்ப முறைகளின் அடிப்படையில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.
 - அவை முறையாகவும் மனதைக் கவரக்கூடியதாகவும் உள்ளன என.
 - வணிக நடவடிக்கைகளின் முன்னேற்றத்தினை மீளாய்வு செய்வதற்கு இக் குறிப்புக்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
 - அவ்வாறான குறிப்புக்களையும் வரைபுகளையும் புள்ளிவிபர அளவீடுகளையும் கட்டியெழுப்பி தீர்மானமெடுப்பதற்கு வணிகப்புள்ளிவிபரவியல் அவசியமானது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் இரு வணிக நிலையங்களுள் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் வணிக நிலையம் தொடர்பாகக் கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - பாடசாலைச் சிற்றுண்டிச்சாலை
 - பாடசாலைப் புத்தகசாலை
- அவ்வணிகத்தினை அவதானித்துப் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யவும்.

விடயம்	விடை
1. தற்போது வணிகத்திலே முதலீடு செய்யப்பட்டுள்ள மூலதனம்	ரூபாய்
2. நாளொன்றிற்கான சராசரி வருமானம்	ரூபாய்
3. அவ்வருமானம் - முதலீடு செய்யப்பட்ட மூலதனத்திற்கான சதவீதமாக
4. அவ்வருமானம் போதுமானதென நீங்கள் நினைக்கின்றீரா
5. மாணவர்களுக்குத் தேவையான பொருட்களின் வகைகள் யாவை என்பதனை எவ்வாறு தீர்மானிப்பீர்?

6. தேவையான பொருட்களின் அளவு தொடர்பாக முன்னரே மதிப்பிடப் பட்டுள்ளதா?	ஆம் / இல்லை
7. அவ்வாறு திட்டமிடுவதாயின் அதற்காக அடிப்படையாகக் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் யாவை?
8. நிறுவனம் கொள்வனவு செய்யும் அனைத்துப் பொருட்களும் வெவ்வேறாகப் பரிசீலிக்கப்படுகின்றதா?
9. நிறுவனத்தில் அறிக்கைப்படுத்தப் பட்டுள்ள கொடுக்கல் வாங்கல்கள் எவ்வாறு பரிசீலிக்கப்படுகின்றன?
10. புதிய போக்குகள் யாவை?

- உங்களது வெளிப்படுத்தல்களை ஆக்கரீதியாகவும் குழு ஒருமைப்பாட்டுடன் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வணிகத்துறையில் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களின்போது தீர்மானம் எடுப்பதற்குப் புள்ளி விபரநுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.
 - சந்தர்ப்பங்கள்
 - விற்பனை ஆராய்ச்சி ஆய்வுகள்
 - புதியபோக்குகளும், எதிர்வுகூறலும்
 - திட்டமிடலும், தரக்கட்டுப்பாடும்
 - கிரயமிடலும், கணக்காய்வும்
 - மானிட வள முகாமைத்துவம்
 - நுட்பமுறைகள்
 - நிகழ்தகவு
 - பிற்செலவு
 - புள்ளிவிபரத் தரக் கட்டுப்பாடு
 - இருப்புக் கட்டுப்பாடு
 - மாதிரி ஆய்வு
 - காலத் தொடர் பகுப்பாய்வு
 - சுட்டிகள் / குறிகாட்டிகள்
 - புள்ளிவிபர அனுமானம்
 - கருதுகோற் சோதனை
- என்றவாறாகக் காட்ட முடியும்.

பயிற்சி:

- (1) வணிக நடவடிக்கைகளின்போது புள்ளிவிபரவியலை பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டி, அந்த வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களின்போதும் பயன்படுத்தக்கூடிய புள்ளிவிபர நுட்பமுறைகளைக் குறிப்பிடவும்.
- (2) புள்ளிவிபரவியலில் பயன்படுத்தப்படும் பின்வரும் பதப்பிரயோகங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்கவும்.
 - (i) விபரணப் புள்ளிவிபரவியலும், அனுமானப் புள்ளி விபரவியலும்.
 - (ii) குடியும், மாதிரியும்
 - (iii) அளவாய்வும், பரிசோதனையும்
 - (iv) சிறப்பியல்பு
 - (v) மாறி
- (3) “அனைத்து விஞ்ஞானங்களுக்கும் புள்ளி விபரவியல் முக்கியமானது.” மேற்காட்டிய கூற்று உண்மையானதா இல்லையா எனக் குறிப்பிட்டு உமது விடையை உறுதிப்படுத்துவதற்கான காரணங்களைச் சுருக்கமாகக் காட்டவும்.
- (4) பின்வரும் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பத்திலும் நீங்கள் தீர்மானிப்பவர் எனக் கருதி அச்சந்தர்ப்பங்களில் புள்ளிவிபரவியலை பயன்படுத்தக்கூடிய முறையை விபரிக்கவும்.
 - (i) முயற்சியாளரொருவர்
 - (ii) வணிக நிறுவனமொன்றின் முகாமையாளரொருவர்
 - (iii) கொள்கை வகுப்போரொருவர்
- (5) வணிகப் புள்ளிவிபரவியல் என்பதனை வரைவிலக்கணப்படுத்தி, புள்ளிவிபரவியலுக்கும், வணிகப் புள்ளிவிபரவியலுக்குமிடையிலான வேறுபாட்டினை எடுத்துக் காட்டவும்.

தேர்ச்சி 2.0: வணிகத் தரவுகளைத் தொடர்பாடுவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.1: பல்வேறு மூலங்களைப் பயன்படுத்தி தரவு சேகரிப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 15

கற்றல் பேறுகள்:

- வணிகத் தரவுகளை பல்வேறு முறைகளில் வகைப்படுத்துவார்.
- முதலாம், இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளது மூலங்களை அறிமுகப்படுத்தி அவற்றின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- முதலாம் நிலைத் தரவு மூலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தரவு சேகரிப்பதற்குப் பல்வேறு கருவிகளைத் தயாரிப்பார்.
- வகைப்படுத்தப்பட்ட வகைகளைக் கருத்திற் கொண்டு பொருத்தமான வகையினைத் தெரிவு செய்வார்.
- நிச்சயமற்ற தன்மைகளை இழிவுபடுத்திக் கொள்வதற்கு திட்டங்களை வகுப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- தேயிலைத் தொழிலில் ஈடுபடும் ஊழியர்களது வாழ்க்கைச் செலவுகள் தொடர்பான தரவுகளை சேகரிப்பதற்கான முறையொன்றை முன்மொழிவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வகுப்பு மாணவர்களுக்கு வழங்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
 - தொழிலாளர்களிடம் நேரடியாகக் கலந்துரையாடுவதன் மூலமும் ஊழியர்களது தன்மைகளையும், அன்றாட நடவடிக்கைகளையும் அவதானிப்பதன் மூலமும் அவர்கள் தொடர்பாக எழுதப்பட்ட அறிக்கைகளை வாசிப்பதன் மூலம் தரவுகளை சேகரிக்க முடியும் என.
 - நோக்கத்திற்கேற்ப தொழிலாளர்களிடம் வினாக்களை தொடுப்பதன் காரணமாக அல்லது அவர்களை அவதானிப்பதன் மூலம் நேரடியாகப் பெற்றுக் கொள்ளப் படும் தரவுகள் முதலாம் தரத் தரவுகளாக இருப்பதுடன் அவர்கள் தொடர்பாக எழுதப்பட்ட மூலங்கள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் தரவுகள் இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளாகும் என.
 - இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளுடன் ஒப்பிடும்பொழுது முதலாம் நிலைத் தரவுகள் நம்பிக்கைத்தன்மை கூடியதாகும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் தலைப்புக்களில் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் தலைப்பின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - பாடசாலைச் சிற்றுண்டிச்சாலையின் / கூட்டுறவுச் சங்க விற்பனை நிலையத்தின் விற்பனை தொடர்பான தரவுகளைச் சேகரித்தல்.
 - பாடசாலைச் சிற்றுண்டிச்சாலையின் / கூட்டுறவுச்சங்க விற்பனை நிலையத்தின் கொள்வனவு தொடர்பான தரவுகளைச் சேகரித்தல்.
- தலைப்பிற்கேற்ப தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்கு முன்மொழியப்படும் முறைகளைப் பட்டியல்படுத்தவும்.
- ஒவ்வொரு முறைகளினதும் அனுகூலங்களையும், பிரதிகூலங்களையும் தனித்தனி யாகக் காட்டவும்.
- முன்மொழியப்படும் வகையை பல்வேறு முறைகளில் வகைப்படுத்திக் காட்டவும்.
- அவ் ஒவ்வொரு வகையினதையும் தெரிவு செய்வதற்கான காரணங்களை சரியாகக் குறிப்பிடவும்.
- அவ் ஒவ்வொரு முறைக்குமுரிய தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்கு பொருத்தமான கருவி யினை முன்மொழியவும்.
- அவர்களது தலைப்பிற்குரிய வணிக நிறுவனத்தின் ஊழியர்களிடம் வினாக்களை வினாவுதன் மூலம் தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்கான கருவியினை அறிக்கைப்படுத்தவும்.
- அறிக்கைப்படுத்தப்பட்ட வினாக்கொத்து / துணை அட்டவணைக்கான தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுபவர்களின் பலரிடையே வழங்கப்பட்டு, அதற்குச் சரியான துலங்கல் கிடைக்கின்றதா எனப் பரிசோதனை செய்யுங்கள். (முழுமையாகப் பரிசோதனை செய்யவும்.)
- கிடைக்கும் வரவேற்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு வினாக்கொத்தை / அட்ட வணையை மீளவும் பரிசீலனை செய்யவும்.
- மறுசீரமைக்கப்பட்ட வினாக்கொத்துகளை முன்வைக்கச் செய்யவும்.
- குடியினதும் மாதிரிப் பரிசோதனைக்குமிடையே காணப்படும் வேறுபாட்டை விபரிக்கவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக குழு ஒருமைப்பாட்டுடன் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகள் முதலாம் நிலை, இரண்டாம் நிலை, அளவு ரீதியான, பண்பு ரீதியான, உள்ளக, வெளியக என்றவாறாக வகைப்படுத்த முடியும்.
- நோக்கத்தினடிப்படையில் முதலாவதாக பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தரவு முதலாம் நிலைத் தரவு ஆகும்.
- முதலாம் நிலைத் தரவுகள் எச்சந்தர்ப்பத்திலும் உண்மைத்தன்மையில் உயர்வானதாக இருப்பதுடன் நடைமுறைக்கு ஒத்ததாக இருக்கும்.
- அச்ச அல்லது இலத்திரனியல், மின்சார ஊடகங்களினூடாகவும் தரவுகளை சேகரிக்கலாம். அவை எச்சந்தர்ப்பத்திலும் இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளாகும்.
உதாரணம்: வலையமைப்பு
- இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வது இலகுவானதும் விரைவானதுமாக இருந்தபோதும் சிலவேளை அவற்றின் நம்பகத்தன்மையை உறுதிப்படுத்துவது கடினமானது.
- தரவுகளைச் சேகரிக்கும் பல்வேறு முறைகளின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை ஒப்பிட்டு தரவு சேகரிப்பதில் மிகவும் பொருத்தமான முறையினைத் தீர்மானிக்க முடியும்.
- குடியிலிருந்து தரவு சேகரிப்பதை விட பிரதிபலிக்கக்கூடிய மாதிரியிலிருந்து தரவு சேகரிப்பது மிகவும் வினைத்திறனுடையதாக இருக்கும்.
- முதல் நிலைத் தரவுகளைச் சேகரிக்கும்பொழுது சுயமாக கணிப்பிடும் பொழுது வினாக்கொத்து, உரையாடல், தொலைபேசிக் கலந்துரையாடல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் துணை அட்டவணையைப் பயன்படுத்த முடியும்.
- சரியான தகவல்களைப் பெறுவதற்கு வினாக்கொத்து / பட்டியல் என்பவற்றைச் சரியாகத் திட்டமிட வேண்டும் (தொடர்புபடுத்துங்கள்).
- வினாக்கொத்து அல்லது துணை அட்டவணை தயாரிக்கும்பொழுது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.
 - நோக்கத்திற்கேற்ப தரவுகள் பெறக்கூடியவாறு இலகுவாக வினாக்களை முன்வைக்க வேண்டும்.
 - விருப்பு வினாக்கள், விரிவான பல கருத்துக் கொண்ட வினாக்கள், உட்கருத்துடைய வினாக்கள், இறந்தகால நிகழ்வுகளை வெளிப்படுத்தக்கூடியதான வினாக்களை முன்வைக்காதிருத்தல்.
 - ஒழுங்குமுறையாக தரவுகள் கிடைக்கக்கூடியவாறு வினாக்களை முன்வைத்தல்.
 - இரு விடயம் கொண்ட பல்தேர்வுடைய, சுதந்திரமாக விடையளிக்கக்கூடியவாறு வினாக்களை முன்வைத்தல்.
- ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட வினாக்கொத்து அல்லது பட்டோலை மீண்டும் மறுபரிசீலனைச் செயற்பாடுகளை முழுமையான பரிசீலனை எனப்படும்.
- வினாக்கொத்து பட்டோலை மூலம் சேகரிக்கப்படும் தரவுகள் முழுமையானதென சரியானதெனவும் கணனிக்கு தரவுகளை ஒழுங்கமைக்க வேண்டும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.2: வணிகத் தரவுகளை ஒழுங்கமைப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 15

கற்றல் பேறுகள்:

- தரவுக் கூட்டங்கள், தண்டு - இலை வரைபுகள் தயாரிப்பதன் மூலம் தரவுகளை எளிமையாக ஒழுங்கமைப்பார்.
- தரவுக் கூட்டமொன்றினைப் பயன்படுத்தி, கூட்டமாக்கப்பட்ட, கூட்டமைக்கப்படாத மீடறன் பரம்பல்களைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- சார்பு, திறன் மீடறன் பரம்பல்களைக் கட்டியெழுப்பி ஒன்றிணைத்து சார்திறன் மீடறன் பரம்பலைத் தயாரிப்பார்.
- சந்தர்ப்பத்திற்குப் பொருத்தமான உத்தி முறைகளைத் தெரிவு செய்வார்.
- எதிர்வரும் செயற்பாடுகளை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பொருள் உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனமொன்றில் 30 ஊழியர்களினால் நாளாந்தம் உற்பத்தி செய்யப்படும் அலகுகளின் எண்ணிக்கையைக் காட்டும் பின்வரும் அட்டவணையை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதில் கவனத்தை செலுத்தச் செய்யவும்.

12 20 18 21 26 21 26 19 24 16

13 24 19 13 16 20 21 18 24 24

13 16 18 13 19 22 15 14 20 18

- வழங்கப்பட்ட தரவுகள் ஒழுங்கற்று இருப்பதனால் அவை ஒழுங்கமைக்கப்படாத தரவுகள் எனப்படும் என.
- அந்த ஒழுங்கமைக்கப்படாத, தரவுகள் ஒழுங்குபடுத்தி முன்வைப்பதால் மிகவும் பயனுடைய முடிவுகளை எடுக்கலாம் என.
- தரவுகளை ஒழுங்கமைப்பதற்கு தரவுகளை கூட்டமாக்கல் ஒரு முறையாகும் என.
- ஒவ்வொரு அவதானிப்புப் பெறுமானங்கள் தரவுக் கூட்டத்தினுள் எத்தனை முறை இடம் பெற்றுள்ளது என்பதை வெவ்வேறாக கவனத்தில் கொண்டு கூட்டமாக்கப்படாத மீடறன் பரம்பலைத் தயாரிக்க முடியும்.

- பின்வரும் முறைகளில் தண்டு - இலை வரைபை (Stem-Leaf diagram) கட்டியெழுப்புவதன் மூலமும் தரவுகளை ஒழுங்கமைக்க முடியும்.

தண்டு - இலை அட்டவணை

1	2, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 6, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9
2	0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 4, 4, 4, 4, 6, 6

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- தரவுகளை ஒழுங்கமைக்கக்கூடிய பின்வரும் முறைகளுள் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கின்ற முறை தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
- கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடறன் பரம்பல்
- சார்மீடறன் பரம்பல்
- ஆசிரியர் அல்லது ஆசிரியை வழங்கும் தொழிற்சாலையொன்றின் 100 ஊழியர்கள் கடந்த மாதத்தில் வேலை செய்த மேலதிக நேர வேலை மணித்தியாலங்களைக் காட்டும் அட்டவணை மீது கவனம் செலுத்தவும்.
- செயற்பாட்டின் ஆரம்பத்தின்போது பெற்றுக் கொண்ட அனுபவங்களின் அடிப்படையில் தண்டு - இலை அட்டவணையொன்றை கட்டியெழுப்புவதற்கு அத்தரவினைப் பயன்படுத்தவும்.
- பொருத்தமான வகையில் வகுப்பாயிடைகளை இனம்கண்டு, கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடறன் பரம்பல் அட்டவணையினைக் கட்டியெழுப்புவதற்கான மாதிரிச்சட்டகமொன்றைத் தயாரிக்கவும்.
- தரவுகளை உட்படுத்தி அவ்வட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தவும்.
- உங்களது குழுவுக்குக் கிடைத்த தரவினை ஒழுங்கமைப்புச் செய்யும் முறையினை விளங்கிக் கொள்வதற்கு வாசிப்புக்கோவையைப் பரிசீலிக்கவும்.
- நீங்கள் தயாரித்த மீடறன் பரம்பலினூடாக உங்களது தலைப்பிற்குரிய தரவுகளை ஒழுங்கமைப்பதற்கு ஆரம்பத்தில் தயாரித்த அட்டவணையை விரிவுபடுத்தவும்.
- அவ்வாறு விரிவுபடுத்துவதால் உங்களுக்குக் கிடைத்த அட்டவணையினூடாக விடையளிக்கக்கூடிய வினாக்களை கட்டியெழுப்பி அவற்றிற்கு விடையளிக்கவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமாகவும், கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- தரவுகளை ஒழுங்கமைக்கும் ஒரு முறை என்ற வகையில் தரவுக்கூட்டம் பொருத்த மற்றதாக அமையும் இரு சந்தர்ப்பங்களை பின்வருமாறு குறிப்பிடலாம்.
 - தரவுகள் மீண்டும் மீண்டும் இடம்பெறுதல்.
 - தரவுகள் பரந்த வீச்சினுள் பரம்பியிருத்தல்.
- பச்சைத் (Raw) தரவுகளுக்கான தரவுக் கூட்டமொன்றினைக் கொண்டு கூட்டமாக்கப் பட்ட, கூட்டமாக்கப்படாத மீறன் பரம்பல்களாக கட்டியெழுப்ப முடியும்.
- தரவுகள் மீண்டும் மீண்டும் இடம்பெறலும், தரவுகள் பரந்த வீச்சினுள் பரம்பியிருத்தல் ஆகியவற்றின்போது, கூட்டமாக்கப்பட்ட மீறன் பரம்பல்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு வகுப்பிற்குமுரிய மீறனை மொத்த மீறனால் வகுப்பதன் மூலம் சார்பு மீறனைப் பெறலாம்.
- சார்மீறன் பரம்பலின் ஒவ்வொரு வகுப்பாயிடையிலும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள சார்மீறன்களைத் திரளாகக் கூட்டுவதன் மூலம் சார்பு திரள் மீறன் பரம்பலைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.
- திரள் மீறன் பரம்பலில் வெவ்வேறு வகுப்பாயிடைகளிலுமுள்ள சார்மீறன் பெறுமானத்தை மொத்த மீறனால் வகுப்பதன் மூலமும் சார்பு திரள் மீறனைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.
- கூடுதலான வீச்சைக் காட்டும் தரவுகள் காணப்படுமிடத்தில் சமமற்ற வகுப்பாயிடை களுடனான மீறன் பரம்பல்களைத் தயாரித்து உரிய தரவுகளை மேற்குறித்த முறையில் தொடர்ந்தும் ஒழுங்கமைத்துக் கொள்ள முடியும்.
- திறந்த வகுப்பாயிடைகளுடனான மீறன் பரம்பலின் உதவியுடன், சார்மீறன் பரம்பல்களை / சார்புமீறன் பரம்பல்களை தயாரித்துக் கொள்ளலாம் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.3: நிரல் வரைபுகளையும், சித்திரங்களையும் பயன்படுத்தி வணிகத் தகவல்களைத் தொடர்பாடுவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 08

கற்றல் பேறுகள்:

- நிரல் வரைபுகளையும், சித்திர வரைபுகளையும் வரைவதற்குத் தேவையான விடயங்களை விபரிப்பார்.
- வழங்கப்பட்ட தரவுகளைப் பொருத்தமான வரைபு முறையின் மூலம் முன்வைப்பார்.
- தயாரிக்கப்பட்ட வரைபுகளைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் மாறல்களைக் காட்டுவார்.
- மாற்று வழிமுறைகளில் சிறப்பானதைத் தெரிவு செய்வார்.
- தரவுகளைத் தொடர்பாடல் செய்வதற்கு பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பத்திரத்தில் உள்ளடக்கப்பட்ட வரைபுகள் தொடர்பாக மாணவர்களின் கருத்துக்களை கேட்டறியவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றில் ஈடுபடவும்.
 - விலாசமான சிக்கலான தரவுத்தொகுதியொன்றில் உள்ளடங்கும் தரவுகளைச் சுருக்கமாகக் காட்டுவதற்குக் கோட்டுப்படங்களையும், வரைபுகளையும் பயன்படுத்த முடியும் என.
 - அளவுரீதியான தரவுகளின் மாறிகளை இலகுவாகவும் விரைவாகவும் அறிந்து கொள்வதற்கு வரைபுகள் மூலம் தரவுகள் முன்வைக்கப்படுகின்றன.
 - தரவுகள் முன்வைக்கும் நோக்கத்தினடிப்படையில் எளிய சலாகை வரைபு, கூட்டுச் சலாகை வரைபு, பல்தர சலாகை வரைபு, சித்திர வரைபு என்பன வற்றைப் பயன்படுத்த முடியும் என.

- பெரிதுபடுத்தப்பட்ட பத்திரத்தில் உள்ளடங்கும் படம்

**சர்வதேச சந்தையில் நிலனெய் விலை
2003-2004**

(பிராண் வகையின் நிலனெய் - நியூயோர்க் விலை)

பீப்பாவொன்றிற்கான விலை (ஐ.அ.டொலரில்)

சராசரி மின்சாரக் கட்டணமும் கிரயமும்

அலகொன்றின் விலை (ரூபா)

**வீடு
தொழிற்சாலை
வணிகநிலையம்
சராசரிக் கட்டணம்
சாராசரிக் கிரயம்**

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- தரவுகளை முன்வைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பின்வரும் நான்கு முறைகளில் உமது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் முறை தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - எளிய சலாகை வரைபு
 - பல்தரச் சலாகை வரைபு
 - கூட்டுச் சலாகை வரைபு
 - சித்திர வரைபு
- ராஜா கம்பனியில் உற்பத்தி செய்யப்படும் வெள்ளை பருத்தி நூலினாலான மேற்சட்டையொன்றின் உற்பத்திக் கிரயம் தொடர்பான நான்கு வருடங்களுக்குரிய தரவுகள் பின்வருமாறு:

**ராஜா கம்பனியின் பருத்தி நூலிலான மேற்சட்டையொன்றின்
உற்பத்திக்கிரயம் (ரூபா 000 தில்)**

பொருட்கள்	2001	2002	2003	2004
1. பொருட்கிரயம்	120	150	180	220
2. ஊழியர்கிரயம்	40	40	70	100
3. ஏனைய கிரயம்	20	30	50	80
4. மொத்தக்கிரயம்	180	220	300	400
5. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அலகுகளின் எண்ணிக்கை	1800	2000	2500	3255

மூலம்: ஆண்டறிக்கை 2004

- உமது குழுவிற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தரவு முன்வைப்பு முறையைப் பயன்படுத்தி, கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு முன்வைப்பதற்குரிய முறையில் வரைபொன்றை அமைக்குக.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வரைபினை வரையும்போது அளவுத்திட்டமொன்றின்படி வரைதல் வேண்டும் என.
- வரைபுகள் மூலம் தரவுகளின், முனைப்பு, மாறல், போக்கு, முரண்பாடுகள் போன்ற கோலங்களை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும் என.
- தலைப்பு, அலகுகளின் எண்ணிக்கை, விளக்கச்சட்டி, தரவுகளின் மூலங்கள் போன்றன வற்றைக் காட்டுதல் முக்கியமானது என.
- சலாகைகளை (நிரல்) வரைபுகளை வரையும் பொழுது சலாகை கூறுக்கிடையே இடைவெளிகள் ஒத்த அளவு இருப்பதோடு சலாகைகளின் அகலமும் சமனாக இருத்தல் வேண்டும் என.
- நோக்கத்திற்கு அமைவாக, பொருத்தமான வரைபினை அமைத்தல் வேண்டும் என.
- கூறுகளின் வேறுபாடுகளைக் காட்டுவதற்கு கூட்டுச் சலாகை வரைபினை முன்வைக்க முடியும் என.
- சலாகை வரைபொன்றை வீதத்தினடிப்படையில் தயாரிக்கும்பொழுது மிகச் சிறப்பாக ஒப்பிடக்கூடியதாக இருக்கும்.
- தொடர்புடைய மாறிகளின் மாற்றத்தை பல்தரச் சலாகை வரைபின் மூலம் காட்டலாம் என.
- சித்திர வரைபுகளின் போது நோக்கத்திற்குரியவாறு உருவ அலகொன்றும் உருவ அலகு விகிதமொன்றினையும் பயன்படுத்த வேண்டும் என.
- வரைபுகள் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள தகவல்களைப் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பயன்படுத்த முடியும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.4: பை வரைபுகளையும் (வட்டவரைபு) முகக்குறிப்பு வரைபடங்களையும் பயன்படுத்தி வணிகத் தகவல்களைத் தொடர்பாடுவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

- முகக் குறிப்புப் படங்களையும் (Profile Chart) வட்ட (Pie) வரைபுகளையும் அமைக்கும் படிமுறைகளை வெளிப்படுத்துவார்.
- முகக் குறிப்புப் படங்களையும், 'பை' வரைபுகளையும் அமைப்பார்.
- தீர்மானம் எடுப்பதற்காக முகக்குறிப்புப் படங்களையும், பை வரைபுகளையும் பயன்படுத்துவார்.
- எதிர்பார்க்கின்ற நிலைமையினை நடைமுறை நிலைமையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்வார்.
- நடைமுறையில் எதிர்கொள்ளும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தினையும், அதற்குரிய ஒட்டுமொத்தமான நிலைமையுடன் ஒப்பிட்டு தர்க்க ரீதியான முடிவுகளுக்கு வருவார்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பாடசாலையின் அலுவலகம், விஞ்ஞான ஆய்வுகூடம் போன்ற இடங்களில் காட்சிப் படுத்தப்பட்டுள்ள வரைபடரீதியாகத் தரவுகள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறுபட்ட கோட்டுப் படங்கள் (Line charts) தொடர்பாக மாணவர்களை அழைத்துச் சென்று காட்டவும்.

உதாரணம்:

- பாடசாலையின் கடந்த வருடங்களுக்கான பெறுபேற்றைக் காட்டும் வரைபுகள்.
- ஆசிரியர்களின் நாளாந்த வரவு தொடர்பாக முன்வைக்கப்பட்டுள்ள வரைபுகள்.
- விஞ்ஞான ஆய்வு கூடத்தில் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ள மாதாந்த / நாளாந்த மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை தொடர்பான வரைபுகள்.
- மாணவர்கள் அவதானித்த வரைபுகள் தொடர்பாக பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
- ஒவ்வொரு கூறினதும் முக்கியத்துவத்தினை ஒட்டுமொத்தமான நிலைமை சார்பாக ஒப்பிடலாம் என.
- ஏதாவதொரு துறையின் பொது நிலைமையுடன் சிறப்பு நிலைமைகளை ஒப்பிடப் பொருத்தமானது என.
- ஒப்பிடுவதற்கு முகக் குறிப்புப் படமொன்றினை பயன்படுத்த முடியும் என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் தரவுகள் முன்வைக்கப்படும் இருமுறைகளில் உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் முறை தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - பை வரைபுகள் (வட்ட வரைபு)
 - முகக்குறிப்புப் படம்
- வெள்ளை “டெட்ரோன்” மேற்சட்டைகளை உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனமொன்றில் 2007ம் ஆண்டில் ஒரு மேற்சட்டையினை உற்பத்தி செய்வதற்கான சராசரிச் செலவுகளைக் காட்டும் தரவுகள் கீழே காட்டப்படுகின்றன.
 1. மூலப்பொருளுக்கான கிரயம் ரூபா 210
 2. ஊழியக்கிரயம் ரூபா 100
 3. ஏனைய கிரயம் ரூபா 80ராதா அன்ட் கம்பனி வெள்ளை நிற டெட்ரோன் மேற்சட்டை ஒன்றினை உற்பத்தி செய்வதற்கு 2007ம் ஆண்டில் செலவிட்ட கிரயங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
 1. மூலப்பொருட்கிரயம் ரூபா 220
 2. ஊழியர் கிரயம் ரூபா 100
 3. ஏனைய கிரயம் ரூபா 80
- மேற்குறிப்பிட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் உமது குழுவிற்கு ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ள வரைபினை வரையவும்.
- உமது குழுவின் தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும், கூட்டாகவும் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- ஒட்டுமொத்தத்தினுள் ஒவ்வொரு கூறினதும் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்கு ‘பை’ வரைபு பொருத்தமானதாகும் என.
- ‘பை’ வரைபினை அமைக்கும்போது பின்வரும் நடைமுறைகளைப் பின்பற்றவேண்டுமென.
 - ஒவ்வொரு கூறுக்குமுரிய அளவை ஒட்டுமொத்தம் சார்பாக சதவீதமாகக் காட்டுதல்.
 - அச்சதவீதங்களை 360° இனால் பிரித்து ஆரைச்சிறைகளாகக் காட்டுதல்.
- பொதுவான நிலைமையுடன் சிறப்பு நிலைமைகளை பல்வேறு கோணங்களில் ஒப்பிடுவதற்கு முகக்குறிப்பு வரைபுகளைப் பயன்படுத்த முடியும் என.
- முகக்குறிப்பு வரைபினை அமைக்கும்போது விசேட நிலைமைக்கு சில அளவுகளின் பெறுமதிகளையும், பொது நிலைமைக்குரிய அளவுகளின் பெறுமானங்களையும் சதவீதமாகவோ இடையாகவோ பயன்படுத்த வேண்டும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.5: வணிகத் தரவுகளை கோட்டு வரைபுகள் மூலம் முன்வைப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

- வரைபொன்றில் காணப்பட வேண்டிய பண்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- வரைபின் அச்சுக்களைச் சரியாகத் தெரிவுசெய்து, தரவுகளை வரைபாக வகைகுறித்துக் காட்டுவார்.
- வரைபியின் போக்கினையும், மாறிகளையும் இனங்கண்டு தரவுகளின் நடத்தையை விபரிப்பார்.
- தொடர்பாடல் ஊடகமொன்றாக வரைபினைப் பயன்படுத்துவார்.
- வினைத்திறனான வகையில் தரவுகளை முன்வைப்பதற்கு முறையான வழிமுறையொன்றினைப் பின்பற்றுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- மீனவ வணிகரொருவரின் மாதாந்த மீன் விற்பனை தொடர்பான தரவுகளை உள்ளடக்கிய பின்வரும் அட்டவணையை வகுப்பில் முன்வைக்கவும்.

மாதங்கள்	ஜன	பெப்	மார்ச்	ஏப்ரல்	மே	ஜூன்
மீன் விற்பனை (kg மீன்)	3,328	3,237	3,500	3,256	3,630	3,141
மாதங்கள்	ஜூலை	ஆக	செப்.	ஒக்	நவ	டிச
மீன் விற்பனை (kg மீன்)	4,037	3,964	3,910	4,595	3,263	3,505

- இத்தரவுகளை ஆசிரியரது வழிகாட்டியின் கீழ் கரும்பலகையில் வரைபொன்றாக வரைவதற்குச் சுயமாக முன்வரும் மாணவரொருவருக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்தவும்.
 - வரையப்பட்ட வரைபில் தலைப்பையும், அளவுத்திட்டத்தையும் தெளிவாகக் காட்டி அச்சுக்களிலும் பெயரிடுதல் வேண்டும் என.
 - கூடிய விற்பனை ஒக்டோபர் மாதத்திலும் குறைந்த விற்பனை ஜூன் மாதத்தில் நடைபெற்றுள்ளது என்பதனைக் காட்டுகின்றது என.
 - மீன் விற்பனை சீராக அதிகரிப்பதற்கோ அல்லது குறைவதற்கோ உட்பட வில்லை. அது ஏற்றத்தாழ்வுகளுக்குட்பட்டுள்ளது என.

- வரைபொன்றில் தரவுகளை முன்வைப்பதன் மூலம் விரைவாக இவ்வாறான முடிவுகளுக்கு வரமுடியும் என.
- Y அச்சுக்கான போலி அடிக்கோடு இடப்பட்டுள்ளது என.
- வரைபின் மேற்பகுதியில் வரைபின் தன்மையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு துணைசெய்யும் தலைப்பொன்றும், தரவுகள் பெறப்பட்ட மூலம் தொடர்பான அறிமுகமும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பாடசாலையின் சிற்றுண்டிச்சாலை தொடர்பான பின்வரும் தகவல்களினூடாக உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கும் தரவு வகை மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - வாரத்தினுள் விற்பனை செய்யப்பட்ட உணவுகள் தொடர்பாக நாளாந்தத் தகவல்கள்.
 - சிற்றுண்டிச்சாலையின் ஒரு வாரத்திற்கான வருமானம் நாளாந்த அடிப்படையில்
 - சிற்றுண்டிச்சாலையில் செய்யப்பட்ட வாரமொன்றின் செலவுகளின் விபரம் நாளாந்த அடிப்படையில்
- உங்களது குழுவினருக்கு கிடைத்த தலைப்புத் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்குப் பொருத்தமான வினாக்கொத்தொன்றைத் தயாரிக்கவும்.
- அவ்வினாக்கொத்தினைப் பயன்படுத்தி தரவுகளைச் சேகரியுங்கள்.
- அத்தரவுகளை வகைகுறித்துக் காட்டுவதற்குப் போலியான அடிக்கோட்டுடனோ அல்லது அடிக்கோடு இன்றியோ பொருத்தமான வரைபைப் கட்டியெழுப்புங்கள்.
- அவ்வரைபிற்கேற்ப வாரத்திலும் காணப்பட்ட தரவுகளின் மாறலைகளை விபரிக்கவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வாரத்தில் ஐந்து தினங்கள் சாரா மாறிகளாகவும், ஒவ்வொரு நாட்களுக்குமுரிய தரவுகள் சார் மாறிகளாகவும் கருதப்படும் என.
- வரைபில் இரு மாறிகளால் காட்டப்படும் புள்ளிகளை ஒப்பமாகத் தொகுப்பதால் கிட்டிய பெறுமானங்களைத் தெளிவாக இனங்காண முடியும் என.
- ஒரே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் பல மாறிகளுக்குரிய தரவுகளை வெளிக்காட்டுவதன் மூலம் பல பல்கோட்டு வரைபுகளை அமைக்கலாம் என.
- மாறியொன்றுக்குரிய மாறல்கள், மற்றும் போக்குகள் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு வரைபுகள் பயன்படுத்தப்படும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.6: மீடிறன் பரம்பலை வரைபு மூலம் வகை குறிப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 06

கற்றல் பேறுகள்:

- வழங்கப்படுகின்ற தரவுகளை வரைபு மூலம் முன்வைப்பதற்கு ஏற்ற முறையில் ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்வார்.
- இழை வரையத்தை (Histogram) (வலையுரு வரைபை)யும் மீடிறன் பல்கோணியினை யும் வரைவார்.
- மிகவும் குறைந்த மிகவும் கூடிய “ஒகிவு” (Osive) வளையினை அமைப்பார்.
- நாளாந்தக் கருமங்களின்போது பயன்படுத்துகின்ற மாறிகளின் வேறுபாடுகளைச் சிறப்பாக இனங் கண்டு தர்க்கரீதியான தீர்மானங்களுக்கு வருவார்.

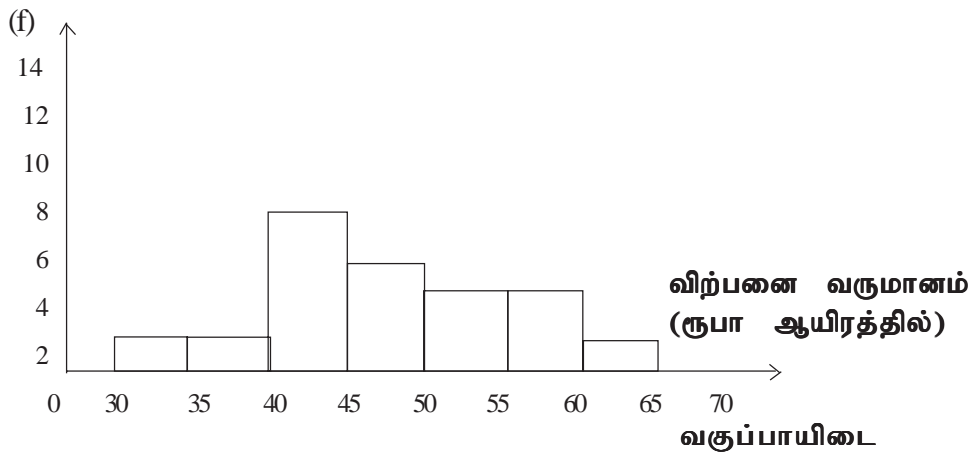
கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் வரைபடங்களை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.

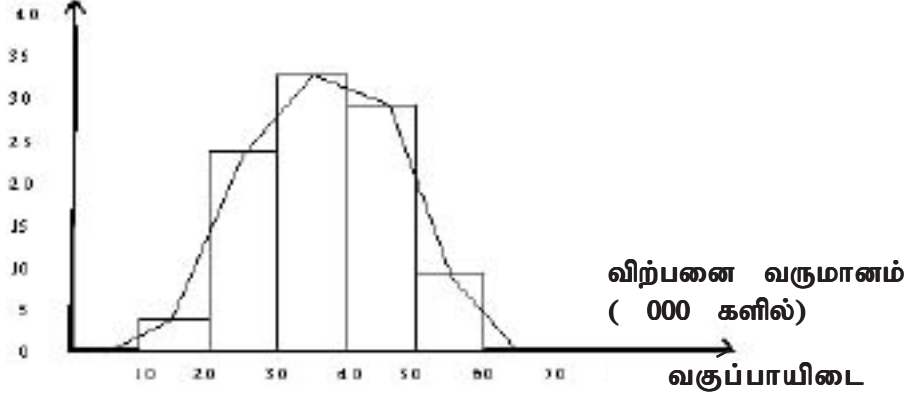
**நிறுவனம் A யின் விற்பனை வருமானம்
(000 ரூபாய்களில்) இழைய வரையம் மூலம்**

**மீடிறன்
(நாட்கள்)**

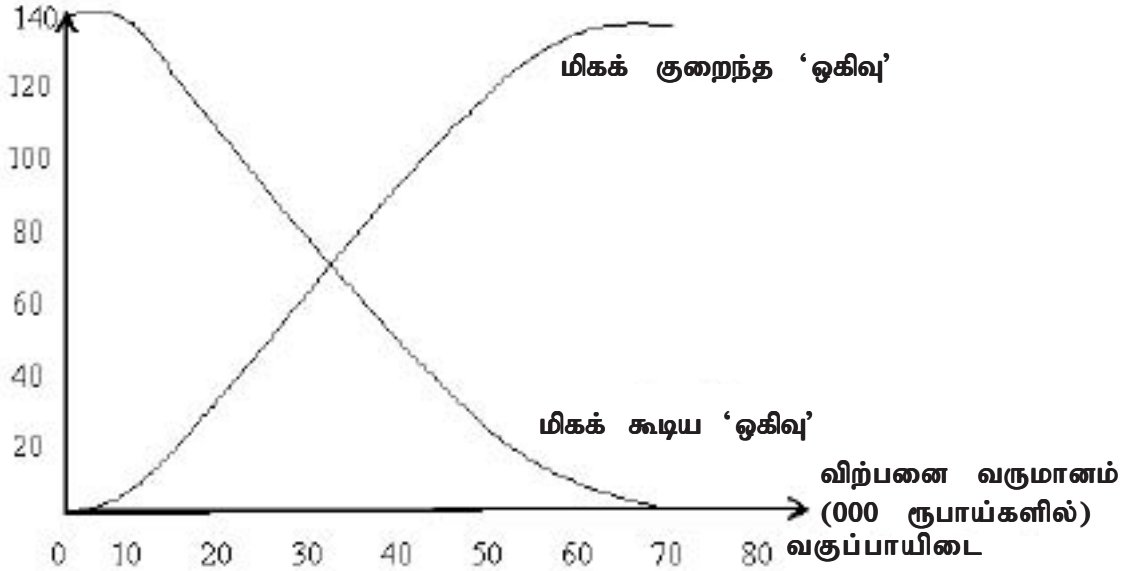


நிறுவனம் B யின் விற்பனை வருமானம்
இழைய வரையம் மூலமும் மீடறன் பல்கோணி மூலமும்

மீடறன்
(நாட்களின் எண்ணிக்கை)



திறன்
மீடறன்
(நாட்களின் எண்ணிக்கை)



- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - வணிகங்களுக்குரிய மீடிறன் பரம்பல்களை பின்வரும் வரைபட முறைகள் மூலம் முன்வைக்கலாம் என.
 - இழை வரையம் (வலையுரு வரைபு)
 - இழை வரைபுடன் கூடிய, மீடிறன் பல்கோணி
 - மிகவும் குறைந்த 'ஓகிவு', மிகவும் கூடிய 'ஓகிவு'
- மேற்குறித்த வரைபுகளுக்கு வகுப்பாயிடை அகலம் சமமான சந்தர்ப்பங்கள் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளன என.

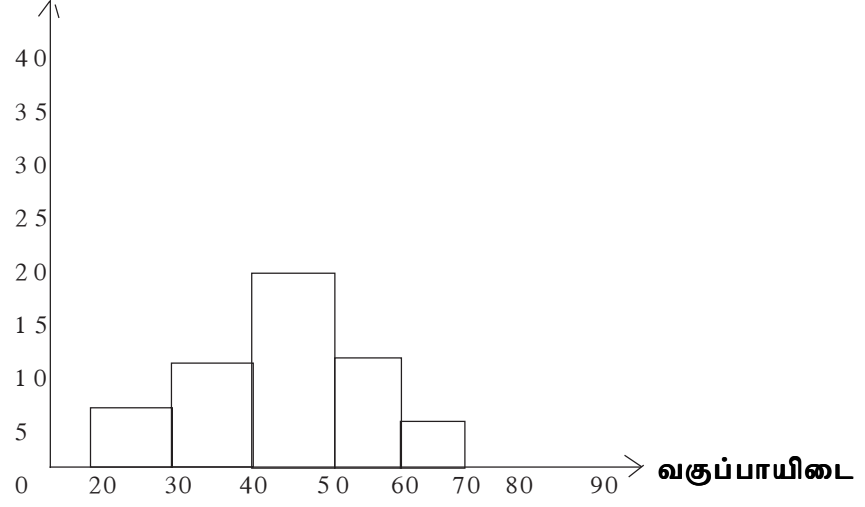
கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- உமது குழுவிற்கு கிடைத்துள்ள பின்வரும் கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பல், இழைவரையம் என்பவற்றின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
- பின்வருவன நிறுவனம் A யின் பண்டமொன்றிற்கான விளம்பரச்செலவும், விற்பனை செய்யப்பட்ட அலகுகளின் எண்ணிக்கையுமாகும்.

(1) - 1 விளம்பரச் செலவு (000 ரூபாய்களில்)	விற்பனை செய்யப்பட்ட அலகுகள் (000 களில்)
10-14	01
15-19	02
20-24	05
25-29	08
30-34	14
35-39	09
40-44	07
45-49	03
50-54	01
	50

(1) - 2

மீட்டறன்



- பின்வருவன B நிறுவனப் பண்டமொன்றின் விளம்பரச்செலவும், விற்பனை செய்யும் அலகுகளின் எண்ணிக்கையும்

(2) - 1 விளம்பரச் செலவு
(000 ரூபாய்களில்)

விற்பனை செய்யப்பட்ட
அலகுகள் (000 களில்)

10-14

02

15-19

05

20-24

07

25-29

09

30-39

15

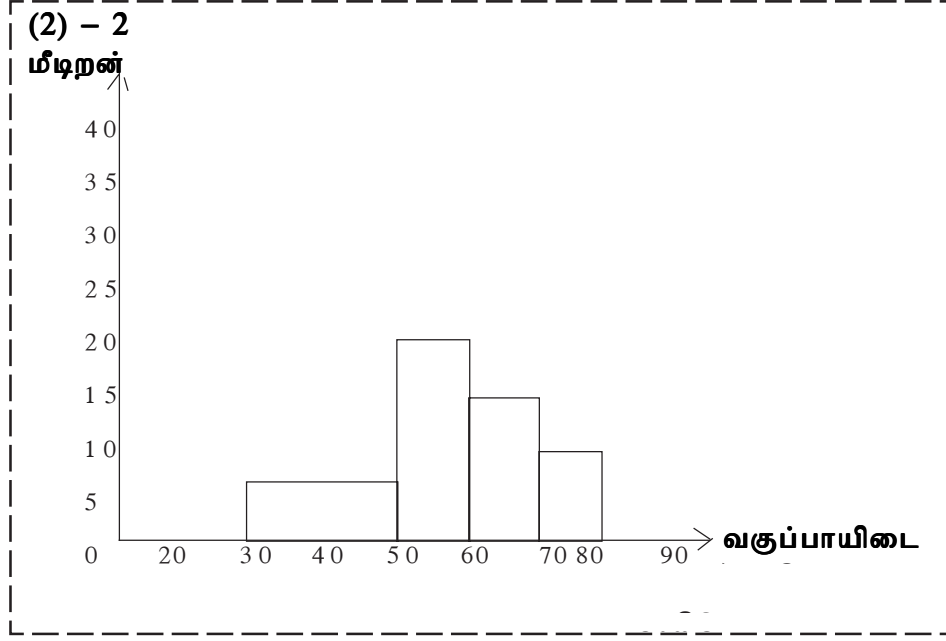
40-49

08

50-54

04

50



- கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலைப் பயன்படுத்தி இழைவரையையும் மீடிறன் பல்கோணியையும் வரையவும்.
- உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள இழைவரைபின் ஒவ்வொரு நிலையினதும் மத்திய புள்ளிகளை இணைத்து மீடிறன் பல்கோணியை வரையவும்.
- நீங்கள் வரைந்த இழை வரையத்தின் மீடிறன் பல்கோணியினது பரப்பளவு சம்பந்தமான உமது கருத்தினை முன்வைக்கவும்.
- வழங்கப்பட்ட கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலின் ஒவ்வொரு வகுப்பிற்குமுரிய நடுப்புள்ளிக்குரிய மீடிறனைக் கவனத்தில் கொண்டு வேறு ஒரு ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் மீடிறன் பல்கோணியினை வரையவும்.
- உங்களால் வரையப்பட்ட இழை வரையத்தையும், மீடிறன் பல்கோணியையும் பரிசீலனை செய்து ஒவ்வொரு பரம்பல் தொடர்பாக கருத்துக்களைக் குறிப்பிடவும்.
- தரப்பட்ட கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடிறன் பரம்பலை பயன்படுத்தி மிகவும் குறைந்ததும் மிகவும் கூடியதுமான திரள் மீடிறன் பரம்பலைத் தயாரிக்கவும்.
- வகுப்பாயிடைகளுக்கு ஏற்ப மிகவும் குறைந்ததும், மிகவும் கூடியதுமான திரள் மீடிறன் புள்ளியினை புள்ளியிட்டு 'ஓகிவு' வளையினை தயாரிக்கவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும் குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்குத் தயாராகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வகுப்பாயிடைகளுக்கேற்ப மீடின்களைப் பயன்படுத்தி இழை வரையையும், மீடின பல்கோணியினையும் வரைய வேண்டும் என.
- இழை வரையத்தின் அந்தந்த வகுப்பாயிடைக்குரிய செவ்வகத்தினது பரப்பளவானது அதற்கு ஒப்பான மீடினுக்கு விகிதசமனானது என.
- வகுப்பாயிடை சமமற்ற மீடின பரம்பலினூடாகத் தயாரிக்கப்பட்ட மீடின அல்லது மீடின அடர்த்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டு இழைய வரையத்தையும், மீடின பல்கோணியினையும் அமைக்கலாம் என.
- இழை வரையத்தினதும், மீடின பல்கோணியினதும் பரப்பளவுகள் சமனானவை என.
- மிகவும் குறைந்த, மிகவும் கூடிய திறள் மீடினைப் பயன்படுத்தி குறைந்த /கூடிய 'ஓகிவு' வினை அமைக்கலாம் என.
- இழை வரைபு இல்லாமலும் கூட மீடின பல்கோணியினை அமைக்கலாம் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.7: வணிகத் தரவுகளை லோரன்ஸ் வளையி மூலம் முன்வைப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

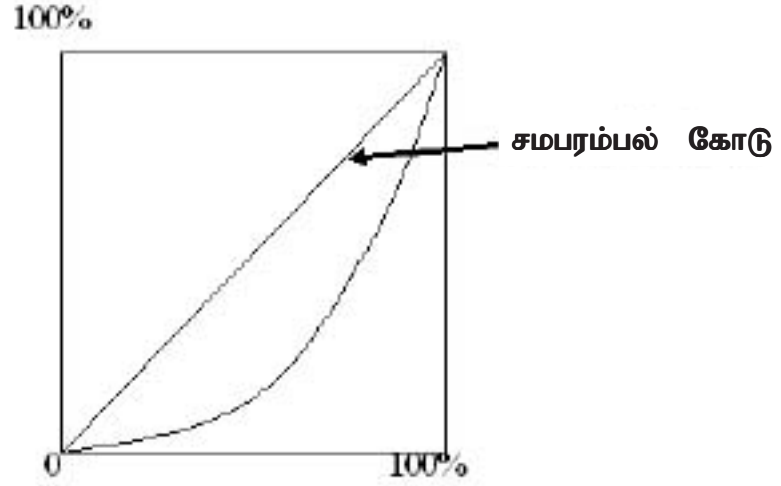
கற்றல் பேறுகள்:

- லோரன்ஸ் வளையி மூலம் வகைகுறிக்கத்தக்க பேரின, சிற்றின மாறிகளை வேறாக்கிக் காட்டுவார்.
- அந்தந்த மாறிப் பண்டத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு லோரன்ஸ் வளையிகளை அமைப்பார்.
- ஆள்கூற்றத்தளமொன்றில் வரையப்பட்டுள்ள தனி லோரன்ஸ் வளையினாலும் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட லோரன்ஸ் வளையிகளினாலும் வகை குறிக்கப்படும் தரவுகளுக்குப் பொருள் விளக்கமளிக்கும் விதத்தையும், தீர்மானங்கள் எடுக்கும் விதத்தையும் பகுத்தாய்வார்.
- கொள்கைத் தீர்மானங்கள் எடுப்பதற்கு வசதி செய்வதற்காக தரவுகளை வரைபாக்குவார்.
- சிற்றினத் தோற்றப்பாடுகளுக்கு ஒப்பான தோற்றப்பாடுகளை நுண் தளத்தில் வெளிக்கொணர்வார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- குழுச் செயற்றிட்டமொன்றுக்குப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய 100 புள்ளிகளை அக்குழு அங்கத்தவர்களிடையே பகிர்ந்தளிக்கத்தக்க விதம் பற்றி வகுப்பு மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- மாணவர்களது துலங்கல்களை வரைபாக்குங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்களை வெளிப்படுத்தும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - ஒவ்வொரு அங்கத்தவருக்கும் சமபுள்ளி கிடைப்பதாயின் வரைபு சம பரம்பல் கோட்டுத் தன்மையைக் காட்டும் என.
 - புள்ளிகள் சமனின்றிப் பகிர்ப்படுமாயின் வரைபு பின்வருவது போன்று அமையும் என.



கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் இரண்டு தலைப்புக்களுள் உங்களது குழுவுக்குக் கிடைத்த தலைப்பு குறித்து கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
 - மக்கள் பிரிவுகளுக்கு இடையே வருமானம் பிரித்து செல்லல்
 - மக்கள் பிரிவுகளின்படி செலவுகள் வேறுபடுதல்.
- பின்வரும் இரண்டு அட்டவணைகளுள் உங்களது குழுவுக்குரிய தரவுகளை உள்ளடக்கிய அட்டவணையைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.

மக்கள் பிரிவு %	வருமானப் பிரிவு %
மிகக்குறைந்த வருமானம் 10%	1%
10%	3%
10%	5%
10%	6%
10%	7%
10%	8%
10%	10%
10%	15%
10%	20%
மிகக்கூடிய வருமானம் 10%	25%

மக்கள் பிரிவு	%	வருமானப் பிரிவு	%
மிகக்குறைந்த வருமானம்	10%	0.5	
	10%	1.0	
	10%	1.5%	
	10%	2.0	
	10%	5.0	
	10%	7.0	
	10%	8.0	
	10%	10.0	
	10%	25.0	
மிகக்கூடிய வருமானம்	10%	40.0	

- தரவுகளைப் பயன்படுத்தி, திரள் மக்கட் குழுக்கள் மற்றும் திரள் வருமான / செலவு அட்டவணையைத் தயாரிக்குக.
- மக்கள் திரள் சதவீதத்தினை ஓர் அச்சிலும் திரள் வருமான / செலவு சதவீதத்தினை மற்றைய அச்சிலும் (0,0) மற்றும் (100,100) புள்ளிகளையும் பயன்படுத்தி சதுரமொன்றினை அமைக்குக. பிரிவுகளை தளத்தில் வரைந்து அதன் மீது (0,0) (100,100) புள்ளிகளைப் புள்ளியிட்டுச் சதுரமொன்றைத் தயாரிக்கவும்.
- அச்சதுரத்தில் (0,0) (100,100) புள்ளிகளை இணைத்து சமபரம்பல் கோட்டினை வரையவும்.
- வருமானங்கள் / செலவுகள் திரள் சதவீதங்களை மக்கள் பிரிவு திரள் மீடறன்களுக்கு எதிரே குறித்து லோரன்ஸ் வளையியை வரையவும்.
- வரைந்த லோரன்ஸ் வளையியைப் பயன்படுத்தி,
 - வருமான / செலவு முரண்பாடுகளை இனங்காண்பதற்கான ஒரு முறையைப் பிரேரிக்கவும்.
 - அம்முறையைப் பயன்படுத்தி வருமானம் / செலவு முரண்பாடுகள் தொடர்பான கருத்துக்களை முன்வைக்கவும்.
 - நீங்கள் இதுவரையில் செய்த பயிற்சிகள் தேசிய முக்கியத்துவமுடையவை என்பதை விளங்கி, நுண் மட்டத்திலான இவ்வாறான கணித்தல்களைச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான இரண்டு சந்தர்ப்பங்களைப் பிரேரிக்கவும்.
 - உங்களது பிரேரணைகளுக்குரிய தரவுகளை ஆசிரியரிடம் பெற்று லோரன்ஸ் வளையிகளை அமைக்கவும்
- மாகாணங்களுக்கு அமைவாக வருமானம் / செலவு பிரிந்து செல்லலிலுள்ள வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவதற்காக லோரன்ஸ் வளையியை பயன்படுத்தக்கூடிய விதத்தை விளக்கவும்.
- நீங்கள் கண்டறிந்து விடயங்களை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- லோரன்ஸ் வளையி மூலம் மாறிகள் தனித்துவமான தன்மையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்திற்கு விலகிச் சென்றுள்ளது என்பதை இலகுவாக விளங்கிக் கொள்ளலாம் என.
- வளையி சம பரம்பல் கோட்டிலிருந்து விலகிச் செல்லும் அளவிற்கேற்ப மாறிகள் தனித்துவமானது என அல்லது முரண்பாடுகளை இனம்காண முடியும் என.
- லோரன்ஸ் வளையினை பயன்படுத்தி கிடை அச்சில் கவனத்திலெடுக்கப்படுகின்ற தொகுதிகளின் சதவீதத்தின் ஒப்பான நிலைக்குத்து அச்சுத் தொகுதிகளின் சதவீதங்களை பெறமுடியும் என.
- திரண்ட சதவீதங்களைப் பயன்படுத்தி லோரன்ஸ் வளையி அமைக்கப்படுகின்றது என.
- ஒரே தளத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட லோரன்ஸ் வளையிகள் வரைந்து ஒவ்வொன்றினதும் முரண்பாடுகளை ஒப்பிட முடியும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.8: வணிகத் தரவுகளைத் தொடர்பாடுவதற்கு Z வரைபடத்தைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

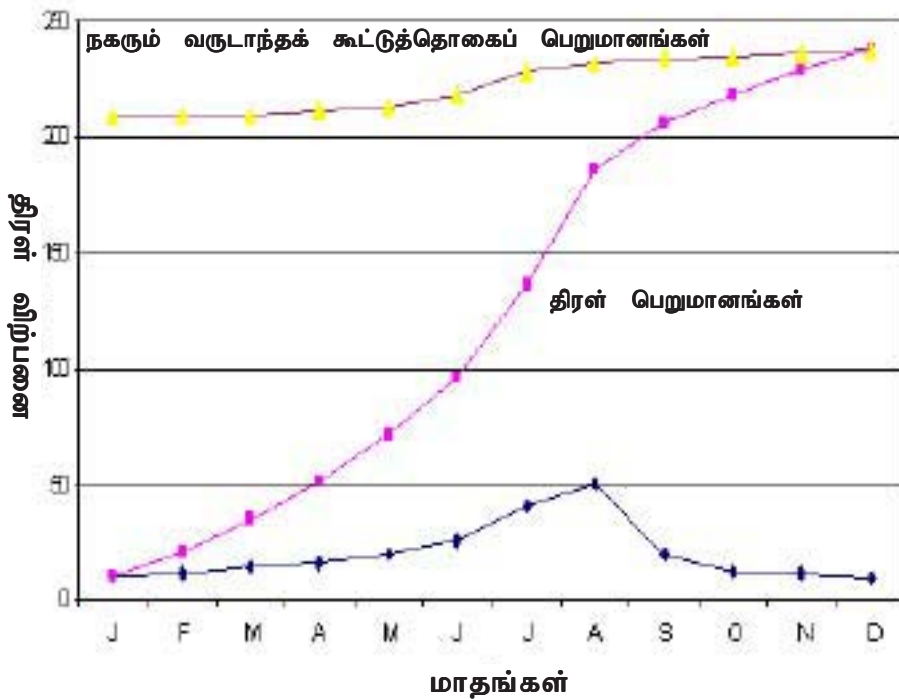
- Z வரைபு என்பது யாது என்பதனை விபரிப்பார்.
- வணிகத் தீர்மானங்களைக் கருத்திற்கொண்டு மதிப்பீடுகள் தயாரிப்பார்.
- தயாரித்த தரவுகளைப் பயன்படுத்தி Z வரைபு அமைப்பார்.
- முகாமையின்போது Z வரைபைப் பயன்படுத்துவார்.
- காணப்படும் நிலைமைகளை இனம்கண்டு எதிர்காலத்தைத் திட்டமிடுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

-

ல்



- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - அவதானித்த தரவுகள் (தற்கால தரவுகள்) (Original dater)
 - திரள் பெறுமானங்கள் (Cumulative total)
 - நகரும் வருடாந்தக் கூட்டுத்தொகைப் பெறுமானங்கள் (Moving annual total)

- இது ஒரு காலத்தொடர் வரைபு ஆகும். (அதாவது ஒரு குறித்த காலத்துள் மாறிகள் நடத்தை இதன் மூலம் காட்டப்படும்).
- குறித்த காலப் பகுதிக்குரிய தரவுகள் மட்டுமன்றி அதற்கு முன்னைய காலப்பகுதிக்குரிய தரவுகளும் தேவை என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைத் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- நெசவுத் தொழிற்சாலைகள் மூன்றினது, 2007, 2008 ஆம் ஆண்டுகளின் விற்பனை அளவுகள் கீழே தரப்பட்டள்ளன. உங்களது குழுவுக்குக் கிடைத்துள்ள அட்டவணை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

(1) மாதங்கள்	மாதாந்த விற்பனைகள் (000)	
	2007	2008
ஜனவரி	15	17
பெப்ரவரி	14	19
மார்ச்	11	18
ஏப்ரல்	10	18
மே	08	18
ஜூன்	07	12
ஜூலை	06	11
ஆகஸ்ட்	06	03
செப்டம்பர்	08	07
ஒக்டோபர்	10	05
நவம்பர்	10	08
திசம்பர்	13	10
	118	146

(2)

மாதங்கள்	மாதாந்த விற்பனைகள் (000)	
	2007	2008
ஜனவரி	15	12
பெப்ரவரி	18	15
மார்ச்	10	15
ஏப்ரல்	12	09
மே	10	08
ஜூன்	10	08
ஜூலை	15	10
ஆகஸ்ட்	18	12
செப்டம்பர்	17	15
ஒக்டோபர்	16	15
நவம்பர்	12	10
திசம்பர்	17	11
	170	140

(3)

மாதங்கள்	மாதாந்த விற்பனைகள் (000)	
	2007	2008
ஜனவரி	15	12
பெப்ரவரி	14	15
மார்ச்	13	12
ஏப்ரல்	09	09
மே	08	09
ஜூன்	08	07
ஜூலை	07	08
ஆகஸ்ட்	06	08
செப்டம்பர்	07	07
ஒக்டோபர்	09	08
நவம்பர்	09	13
திசம்பர்	15	12
	120	120

- உங்களது தரவுகளைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றைக் கணிக்குக.
 - 2008 இன் மாதாந்த விற்பனைகளின் திரள் பெறுமானங்கள்
 - 2008 இன் அந்தந்த மாதத்தின் நகரும் மாதாந்த விற்பனைகள்
 - 2007 பெப்ரவரி தொடக்கம் 2008 சனவரி வரை மொத்தமான விற்பனைகள்
 - 2007 மார்ச் தொடக்கம் 2008 பெப்ரவரி வரை மொத்தமான விற்பனைகள்
 - 2007 ஏப்ரில் தொடக்கம் 2008 மார்ச் வரை மொத்தமான விற்பனைகள் என்றவாறாகப் பெறுக.
- 2008 ஆம் ஆண்டு மாதாந்த விற்பனை, திரள் விற்பனை, நகரும் ஆண்டு விற்பனை ஆகியவற்றை ஒரே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் குறித்துக் காட்டுங்கள்.
- உங்களது வரைபில்,
 - மாதாந்த விற்பனைக் கோட்டின் தன்மை
 - திரள் விற்பனைக் கோட்டின் தன்மை
 - நகரும் விற்பனைக் கோட்டின் தன்மை
 ஆகியவற்றை நுணுகியாயுங்கள்.
- நிறுவன விற்பனை முகாமையாளர் இவ்வரைபினால் பெறத்தக்க பயன்கள் யாவை?
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை, ஆக்கபூர்வமாக, கூட்டாக முன்வைக்க ஆயத்தமாகுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- Z வரைபொன்றில் நகரும் ஆண்டுக் கூட்டுத்தொகைகளாகக் காட்டும் வளையியினால் குறித்த மாறியின் நீண்டகால போக்கைக் காட்ட முடியும் என.
- நீண்டகாலப்போக்கு
 - வளர்ச்சியாகவோ
 - குறைவடைவதாகவோ
 - நிலையானதாகவோ
 காணப்படலாம்.
- திரள் பெறுமானத்தைக் காட்டும் வளையியினால், யாதேனுமொரு சந்தர்ப்பம் வரையிலான கூட்டுத்தொகையைக் காட்டலாம் என.
- அவதானிக்கப்பட்ட தரவுகளைக் காட்டும் வளையியினால் குறுகிய கால மாறல்களை இனங்காணலாம்.
- முகாமை நடவடிக்கைகளின்போது பின்வரும் வகையில் Z வரைபு பயன்படும்.
 - நீண்டகாலப் போக்கை இனங்காணப்பதற்கு
 - தற்போதைய நிலைமையை அறிந்து கொள்வதற்கு
 - குறுகியகால மாறிகளை இனங்காணப்பதற்கு
 - அதற்கமைய எதிர்காலத்தைத் திட்டமிடுவதற்கு

பயிற்சி: 2.0 வணிகத் தகவல்களைத் தொடர்பாடுவார்.

பயிற்சி

(1) பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தரவு சேகரிப்பதற்கு மிகப் பொருத்தமான முறையைக் குறிப்பிட்டு அதன் பொருத்தப்பாட்டை விளக்குக.

- (i) இலங்கையில் தற்போது நடைமுறையில் உள்ள பொருளாதாரக் கொள்கைகளின் பொருத்தப்பாடு தொடர்பாக பொதுமக்களின் கருத்துக்களை அறிவதற்காக நடத்தப்படும் நாடளாவிய ரீதியிலான ஓர் அளவாய்வு (Survey)
- (ii) வணிக நிறுவனமொன்றில் தற்போதைய முகாமைத்துவம் தொடர்பாக, சுந்தரவன ஊழியர்கள் திருப்திப்படுகின்றனரா என்பதை அறிவதற்காக நடத்தப்படும் ஓர் ஆய்வு.
- (iii) பங்குச்சந்தை விலைகள் தொடர்பாக நாளாந்த தரவு சேகரிப்பு.
- (iv) முகாமைத்துவக் கற்கைநெறியொன்றினால் பயிலுவதற்காக சருவதேச ரீதியில் காணப்படும் பல்கலைக்கழக வசதிகள் தொடர்பான ஒரு ஆய்வு.

(2) நீங்கள் தனியாக மேற்கொள்ளும் செயற்றிட்டத்துக்காகத் தெரிவுசெய்து கொள்ளும் தலைப்பு / பிரச்சினை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.

- (i) அச்செயற்றிட்டத்தின் குறிக்கோள்கள் நான்கையேனும் எழுதுங்கள்.
- (ii) அக்குறிக்கோள்களை அடையத்தக்க வகையில் தரவுகள் கிடைக்கக்கூடியவாறு வினாக்கொத்தொன்றினை / பட்டியலொன்றினைத் தயாரிக்குக.

(3) (அ) பின்வரும் ஒவ்வொரு கூற்றும் உண்மையானதா, இல்லையா எனக் கண்டறிந்து உங்களது விடையை உறுதிப்படுத்துவதற்காக காரணங்களைச் சுருக்கமாகத் தருக.

- (i) தரவுக்கூட்டம் என்பது தரவுத் திரட்டுக்குரிய ஓர் உதாரணமாகும்.
- (ii) தண்டு - இலை வரைபிலும் பார்க்க, திரள் மீடறன் பரம்பலலொன்றில் அவதானிப்புக்களின் தனித்துவம் தெளிவாக வெளிக்காட்டப்படும்.
- (iii) பயணப்பைகள், கைப்பைகள், பாதணிகள், பாடசாலைப் புத்தகப்பைகள் ஆகிய நான்கு பிரிவுகளில் தோற்பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனமொன்றில் 2008 ஆம் ஆண்டின் மொத்த வருமானத்துள் காட்டுவதற்காக பல்தரச் சலாகைக் கோட்டுப் படம் பொருத்தமானது.

- (iv) ஒரு நாட்டின் ஒட்டுமொத்த காணி அளவானது, அந்நாட்டின் ஒட்டுமொத்தச் சனத்தொகைக்கிடையே பகிரப்படுவதன் முரண்பாடுகளை வகைகுறித்துக் காட்டுவதற்கு லோரன்ஸ் வளையி பொருத்தமானது.

(ஆ) பின்வரும் கூற்றுக்களில் இடைவெளி நிரப்புவதற்கு மிகப் பொருத்தமான சொல்லை / சொற்களை / கூற்றை எழுதுக.

- (i) எந்தவொரு வகையிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்படாத தரவுகள் எனப்படும்.
- (ii) கடந்த 30 ஆண்டுகளுள் இலங்கையின் வருடாந்த பாதுகாப்புச் செலவுகளை வகைகுறித்துக் காட்டுவதற்கு மிகப் பொருத்தமானது வரைபாகும்.
- (iii) 2008 ஆம் ஆண்டின் அரசின் பொதுவான செலவுக் கோலத்துக்குச் சார்பாக அமைச்சொன்றின் செலவுக்கோலத்தை ஒப்பிடுவதற்கு மிகப் பொருத்தமானது ஆகும்.
- (iv) பரப்பளவுக்கு சமமான பரப்பளவுடைய வகையில் மீடறன் பல்கோணி அமைக்கப்படும்.

தேர்ச்சி 3.0: வணிகத் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3.1: மையநாட்ட அளவீடுகளான இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பவற்றி னூடாக வணிகத் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 14

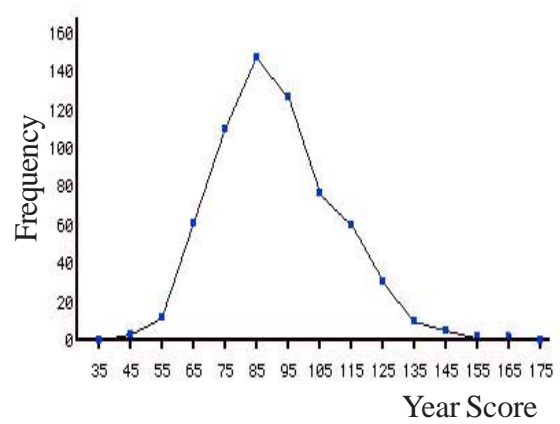
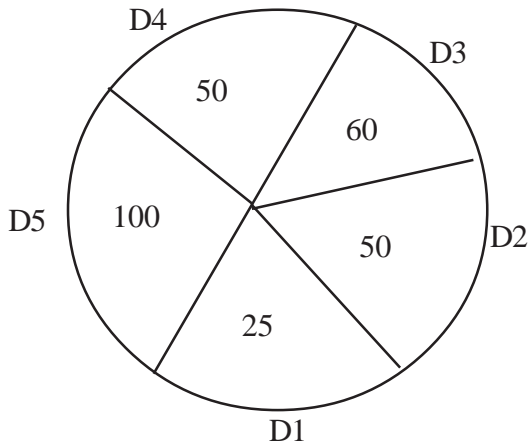
கற்றல் பேறுகள்:

- தரவுத் தொகுதிகளைப் பிரதிநிதிப்படுத்தும் அளவீடுகளைப் பெயரிட்டு அறிமுகப் படுத்துவார்.
- தரவுத் தொகுதியொன்றின் இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பவற்றைக் கணிப்பிடுவார்.
- இடை, இடையம், ஆகாரம் எனும் அளவீடுகளில் பொருத்தமானவை, பொருத்த மற்றவை என்பன தொடர்பாக வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- பொருத்தமான சராசரிகளைப் பயன்படுத்தி தீர்மானங்களுக்கு வருவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பாடசாலைக் கூட்டுறவுச் சங்கத்தினுள் ஒவ்வொரு தினங்களிலும் விற்பனை செய்யப் பட்ட அப்பியாசப் புத்தகங்கள் தொடர்பான தரவுகள் பின்வரும் இரு படங்களை வகுப்பின் முன் காட்சிப்படுத்தவும்.
- பாடசாலைக் கூட்டுறவுச் சங்கத்தினுள் ஒவ்வொரு தினங்களிலும் விற்பனை செய்யப் பட்ட அப்பியாசப் புத்தகங்களின் விற்பனைகளின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு கரும் பலகையில் வரையவும்.
- இவ்விற்பனைகளை இடையம் / சராசரி / மையப் பெறுமானங்களை கணிப்பிடக்கூடிய முறை தொடர்பாக மாணவர்களிடம் கேட்டறியவும்.



பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.

- வட்டங்கள் போன்ற தள வரைபடங்களுக்கு மட்டுமன்றி கனரீதியான உருவப் பொருட்களுக்கும் மையங்கள் காணப்படுகின்றது என,
- தரவுத் தொகுதி அல்லது மாறியொன்றிற்கு மையப்புள்ளி காணப்படுகின்றது என,
- மாறியொன்றில் காணப்படும் நடுப் பெறுமானங்களை இணைத்து மீடறன் வளையினை (மீடறன் பஸ்கோணி) பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் இனம் காணமுடியும் என,
- மீடறன் வளையியின் மத்திய பகுதியின் வர்க்கம் அதன் மொத்த வர்க்கமானது அதிகளவான வீதத்தினை எடுக்கும் என,
- மாறியொன்றினது தரவுகளின் அதிகளவானவை இடையில் அமைந்துள்ள முறையை மீடறன் வளையி மூலம் தெளிவாகக் காட்டப்படும் என,
மாறியொன்றில் இப்புள்ளியை மையநாட்ட அளவீடுகள் என்று அழைக்கப்படும் என,
- இப்புள்ளியினை அடிப்படையாகக் கொண்டு மாறிகளைப் பிரதிநிதிப்படுத்துவதற்கு அளவீடுகள் கணிக்கப்படும் என,
- இவ்வளவீடுகள் இடை, இடையம், ஆகாரம் என அறிமுகப்படுத்தப்படும் என,

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- தரவுத் தொகுதியொன்றின் சராசரியினை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்கு பின்வரும் அளவீடுகளில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் அளவீடு தொடர்பான கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - ஆகாரம்
 - இடையம்
 - இடை
- 50 வாரத்தினுள் நிறுவனமொன்றிற்குக் கிடைத்த கட்டளைத் தொகுதியொன்றிற்கான பெறுமானங்களைக் காட்டும் பின்வரும் மீடறன் பரம்பல் தொடர்பாகக் கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

கட்டளைகளின் பெறுமானம்

வாரங்களின் எண்ணிக்கை

(ரூபா 000)

5-9	02
10-14	07
15-19	14
20-24	16
25-29	11

50

- உங்களுக்குக் கிடைத்த அளவீட்டினைக் கணிப்பிடுவதற்குரிய சூத்திரம், வாசிப்புப் பத்திரம் என்பனவற்றை பரிசீலனை செய்தல் தொடர்பாகக் கேட்டறியவும்.
- சூத்திரத்தினை நன்றாக விளங்கிக் கொள்ளவும்.
- மீடறன் பரம்பலில் உள்ளடங்கும் தரவுகளை சூத்திரத்திற்கு பிரதியீடு செய்து அளவீட்டினைக் கணிப்பிடவும்.
- நிறுவனத்தின் கட்டளைகளின் பெறுமானத்தின் மையப்பெறுமானத்தினை வெளிப்படுத்துவதற்கு உங்களால் கணிக்கப்பட்ட அளவீடு எவ்வளவு தூரத்திற்குப் பொருத்தமாக உள்ளது என்பது தொடர்பாக கருத்துக்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- உங்களால் கணிக்கப்பட்ட அளவீட்டின் விசேட பண்புகளை (படங்களை முன்வைக்கவும்) உருவாக்கிக் காட்டுங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக ஒருமைப்பாட்டுடன் முழு வகுப்பிலும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- தரவுத்தொகுதியொன்றினை இனம்காண்பதற்கு இடைய அளவீடு அவசியமானது என,
- இடைய அளவீட்டின் மூலம் தரவுத் தொகுதி தொடர்பாக பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும் என,
- தரவு வளையியொன்றின் சரியான மத்தியில் இடம்பெறக்கூடிய பெறுமானம் இடையமாகும் என,
- தரவு வளையில் அதிக தடவைகள் இடம்பெறும் பெறுமானங்கள் ஆகாரம் எனப்படும் என,
- மாறிகளில் மீடறனின் சராசரி அதன் இடை எனப்படும் என,
- அனைத்துத் தரவுகளைப் பிரதிநிதிப்படுத்துவதற்கும், கணித விதிகளை மேற்கொள்வதற்கும் இடையத்தினைப் பயன்படுத்துவது விசேட பண்பாக உள்ளது என,
- முடிவற்ற பெறுமானங்களைக் கொண்ட பரம்பலொன்றிற்கு இடை மூலம் பொருத்தமான பெறுமானத்தைக் காட்டுவதில்லை என,
- முடிவற்ற பெறுமானங்களைக் கொண்ட பரம்பலுக்கு இடையம் பொருத்தமான பெறுமானத்தைக் காட்டும் என,
- முடிவற்ற பரம்பலொன்றில் ஒரு பெறுமானத்தைச் சுற்றி மையப்படுத்திக் காணப்படும் போது ஆகாரம் பொருத்தமான அளவீடொன்றாகக் காணப்படும் என,
- மீடறன் தொகுதியொன்றில் கூட்டமாக்கப்பட்ட மீடறன் பரம்பலினதும், கூட்டமாக்கப்படாத மீடறன் பரம்பலினதும் சராசரியை பெற்றுக் கொள்வதற்கு பின்வரும் முறையிலான சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தப்படும் என,

இடை

- $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ என்பது X_i மாறிகளின் பெறுமானங்களில் n பெறுமானங்களாகும்பொழுது $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$ எனும் முறையில் விளக்கம் கிடைக்கப்பெறும் என.

- **கூட்டமாக்கப்படாத மீறன் பரம்பலொன்றின்போது**

X_i மாறியில் $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ பெறுமதிகளுக்கு இணைவான மீறன்கள் முறையாக $f_1, f_2, f_3, \dots, f_n$ உடன் கூட்டமாக்கப்படாத மீறன்

பரம்பலொன்றின் இடை $\bar{X} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$ எனும் முறையில் விளக்கம் அளிக்கப்படும்.

- **கூட்டமாக்கப்பட்ட மீறன் பரம்பலொன்றின்போது**

ஒவ்வொரு வகுப்பிடைவெளியின் நடுப்பெறுமானம் $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$ எனும் வகையிலும் அதற்கிணைவாக மீறன் ஒழுங்குமுறைப்படி $f_1, f_2, f_3, \dots, f_k$ எனும் வரையாகும் பொழுது மீறன் பரம்ப

லொன்றின் இடை $\bar{X} = \frac{\sum y f}{\sum f}$ எனும் முறையில் விளக்கம் அளிக்கப்படும்.

- உத்தேச இடையைப் பயன்படுத்தி உத்தேச இடை A எனவும் $d_i = X_i - A$ எனவும் காணப்படும்பொழுது கூட்டமாக்கப்பட்ட மீறன் பரம்பலின் இடை

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum d_i f_i}{\sum f_i} \right)$$

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i} \right) c$$

$$u_i = d_i / c$$

ஆகும்.

ஆகாரம்

$$M_s = L_1 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) c$$

- L_1 = இங்கு ஆகார வகுப்பின் கீழ் எல்லை
= ஆகார வகுப்பின் மீடறனுக்கும் அவ்வகுப்பின் கீழுள்ள வகுப்பின் மீடறனுக்கும் இடையேயுள்ள வித்தியாசம்
= ஆகார வகுப்பின் மீடறனுக்கும் அவ்வகுப்பின் மேலுள்ள வகுப்பின் மீடறனுக்கும் இடையே உள்ள வித்தியாசம்
C = ஆகார வகுப்பின் பருமன்

இடையம்

$$M_d = L_1 + \left(\frac{n/2 - f_c}{f_m} \right) c$$

- L_1 = இடைய வகுப்பாயிடையின் கீழ் உண்மை எல்லை (கீழ்வகுப்பெல்லை)
n = அவதானிப்புக்களின் எண்ணிக்கை
fc = இடைய வகுப்பாயிடையின் வரையிலான மீடறன்களின் மொத்தக் கூட்டுத்தொகை Δ_2
fm = இடைய வகுப்பின் மீடறன்
C = இடைய வகுப்பின் பருமன்

- மேற்காட்டிய சூத்திரத்தின் மூலம் புள்ளித் தொகுதியொன்றினது மீடறன் பரம்பல் களது இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பவற்றை கணிப்பிடலுக்காக வாசிப்புப் பத்திரத்தை பரிசீலனை செய்தல் அவசியமானது.

தேர்ச்சிமட்டம் 3.2: மையநாட்ட அளவீடான பெருக்கலிடை, இசையிடை, நிறையிட்ட இடை என்பவற்றினூடாக வணிகத் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 12

கற்றல் பேறுகள்:

- பரிசீலனையின் தன்மைக்கேற்ப சந்தர்ப்பத்திற்கு பொருத்தமான இடையினைத் தெரிவு செய்வார்.
- அதற்கேற்ப பயன்படுத்தப்படுகின்ற சூத்திரங்களின் உதவியுடன் பொருத்தமான இடைகளைத் தெரிவு செய்வார்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் பொருத்தமாக இடைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களைத் தெளிவுபடுத்துவார்.
- பல மாற்று வழிகளில் சந்தர்ப்பத்திற்கு மிகவும் பொருத்தமாக அமைகின்ற மாற்று வழியினைத் தெரிவுசெய்வார்.
- தர்க்கரீதியான தீர்மானங்களுக்கு வருவதற்கான பின்னணியை உருவாக்கிக் கொள்வார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- வணிக நிறுவனமொன்றில் வரவேற்பு அதிகாரிப் பதவிக்கு ஒருவரை இணைத்துக் கொள்வதற்காக நடைபெற்ற பரீட்சைக்கு தோற்றிய நான்கு பரீட்சார்த்திகள் பெற்றுக் கொண்ட புள்ளிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

தேர்ச்சிகள்	பரீட்சார்த்திகள்			
	A	B	C	D
தமிழ்மொழி அறிவு	10	12	08	10
ஆங்கிலப் பேச்சு	15	10	14	19
விளையாட்டும் பாடவெளிச் செயற்பாடுகள்	08	09	15	20
வெளிப்பார்வையும் உடற்தகைமையும்	12	18	16	09
கனிணி கையாளும் திறன்	15	12	10	18
மொத்தம்	60	61	63	76
இடை	12	12.2	12.6	15.2

- வரவேற்பு அதிகாரிப் பதவிக்கு மிகவும் பொருத்தமாக பரீட்சார்த்தியை தெரிவு செய்கின்ற முறையினைக் கேட்டு பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலொன்றை நடாத்தவும்.
 - தரவுக்கூட்டமொன்றின் முக்கியத்துவத்தினைக் கவனத்தில் கொள்ளும்போது எளிய கூட்டல் இடை அவ்வளவு பொருத்தமான அளவீட்டு முறையொன்றல்ல என,
 - ஒப்பீட்டு ரீதியான முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்துவதற்கு தேவையான தரவு களுக்கு பொருத்தமான இடம் வழங்கப்படல் வேண்டும் என,
 - இம்முறையில் கணிப்பீடு செய்யப்படும் இடை நிறையிட்ட இடை எனப் பெயரிடப் படுமென,
 - கூட்டலிடை பொருத்தமில்லாது அமைகின்ற சந்தர்ப்பங்கள் இன்னும் காணப்படு கின்றது என,
 - தரவு வீதம் அல்லது விகிதமாக காணப்படுகின்ற போது மைய நாட்டத்தினைக் காட்டுவதற்கு பெருக்கலிடை பொருத்தமானது என,
 - சமமற்ற அரைப் பெறுமதிகளாக மாறிகள் காட்டப்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு மையநாட்ட அளவீட்டினை வெளிக்காட்டுவதற்கு பொருத்தமாக அமைவது இசையிடை ஆகும் என,

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் தரவுத் தொகுதிகளில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் தரவுத் தொகுதியின் மீது கவனம் செலுத்தவும்.
- கணக்காளர் பதவிக்காக தனிநபர்களைச் சேர்த்துக் கொள்ளும் போட்டிப் பரீட்சைக்கு தோற்றிய A, B என்ற இரு பரீட்சார்த்திகள் ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் பெற்றுக் கொண்ட தரவுகள் பின்வருமாறு:

பாடம்	A	B	நிறை (wX)
கணக்கீடு	40	90	4
உளச்சார்புப் பரீட்சை	70	60	3
மொழி அறிவு	90	40	2
பொது அறிவு	95	50	1

- கடந்த நான்கு வருடங்களில் A என்ற நாட்டில் வருடாந்த பொருளாதார அபிவிருத்தி வேகம் பின்வருமாறு இருந்தது. சராசரி வளர்ச்சி வேகம் பெறப்படல் வேண்டும்.

4% 6.2% 5.4% 8.4%

- பயணமொன்றின் 1/3 பங்கை நிறைவு செய்ய மணிக்கு 40 கி.மீ. வேகத்திலும், அடுத்த 1/3 பங்கை நிறைவு செய்ய மணிக்கு 80 கி.மீ. வேகத்திலும், மிகுதியை மணிக்கு 10 கி.மீ. வேகத்திலும் பயணம் செய்கின்ற வாகனமொன்றின் சராசரி வேகத்தினைப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும்.
- பண்டங்கள் சிலவற்றின் அலகு விலையும், கொள்வனவு செய்யப்பட்ட பண்டங்களின் அளவும் கீழே தரப்படுகின்றன.

1kg விலை X ரூபா	அளவு (w) kg
42.50	30
51.25	30
50.00	40
52.00	50
	150

- ஒரு பொருளாதாரமொன்றின் மாதாந்த பணவீக்க விதம் பின்வருமாறு:
6.5% 7.8% 10.2% 14.5%
- தண்ணீர்த்தாங்கியொன்றின் குழாய்கள் மூன்றிலிருந்து நீர் பாய்ந்து செல்கின்ற வேகம் செக்கனிற்கு 8, 12, 18 என்ற முறையிலாகும். குழாயிலிருந்து நீர் பாய்ந்து செல்லும் சாதாரண வேகத்தை தேடல்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் பொருத்தமான இடையினைக் கணிக்கவும்.
ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திற்கும் பொருத்தமான இடையினைத் தெரிவு செய்தமைக்கான காரணங்களைக் காட்டவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும் குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- ஒப்பீட்டு ரீதியான முக்கியத்துவத்தை எடுத்து நோக்கும்போது மிகவும் பொருத்தமாக அமைவது நிறையிட்ட இடை எனப்படுமென,
- இதற்காக பின்வரும் சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்த முடியுமென,

$$\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^n x_i w_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

- பெருக்கல் வகுப்பிற்கு ஏற்ப நடந்து கொள்கின்ற மாறிகளில் சராசரியினை வெளிக் காட்டுவதற்கு பெருக்கலிடை மிகவும் பொருத்தமானது என,

- அதற்காக பின்வரும் சூத்திரத்தை பயன்படுத்த முடியுமென,

$$G = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n}$$

- பரவலானதை (கடினமான) கணிப்பீடு காணப்படுமிடத்து மடக்கையினைப் பயன்படுத்தி கணிப்பீட்டினை இலகுவடுத்திக் கொள்ளலாம் என,

$$\log G = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i$$

$$G = \text{Anti log} \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log X_i \right]$$

- இரண்டு சோடிகளது விகிதம் மூலம் காட்டப்படுகின்ற சமமற்ற போக்கினைக் கொண்ட மாறிகளின் சராசரியினை வெளிக்காட்டுவதற்கு இசையிடை பொருத்தமானது என,

- அதற்காக பின்வரும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம் என,

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{X_i}}$$

தேர்ச்சிமட்டம் 3.3: சார்பு இடஅமைவு அளவீட்டினைப் பயன்படுத்தி தரவுகளின் இடஅமைவினை பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

கற்றல் பேறுகள்:

- சார்பு இடஅமைவு அளவீட்டினை பெயரிடுவார்.
- தரவுகளின் இடஅமைவினை சார்பு அளவீட்டின் மூலம் விபரிப்பார்.
- செயற்றிட்டமொன்றின் தன்மையினை இனம் காண்பதற்கு காலணைகள், தசமணைகள், சதமணைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- பரிசோதனைப்புள்ளியில் தனக்குறித்தான இடத்தினை சிறப்பாக உணர்ந்து கொள்வார்.
- சமூகத்தில் தனக்கு உரித்தாகின்ற இடத்தினை ஏனையவர்களுடன் ஒப்பிட்டு உணர்ந்து கொள்வதில் ஈடுபடுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- வணிகமொன்றில் 20 நாட்களில் அன்றாட விற்பனை தொடர்பான தரவுப்பட்டியலொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்.
- சுயமாக முன்வரும் மாணவனொருவன் மூலம் உரிய தரவுகளை இறங்குவரிசையில் முறையாக ஒழுங்குபடுத்தவும்.
- முதலாவதாக இந்தத் தரவுகளின் மூலம் நடுப் பெறுமானத்தைக் கணிப்பீடு செய்கின்ற முறையினைக் கேட்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - நடுப் பெறுமானத்தை தேடும்போது குறித்த தரவுகளை ஏறுவரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்திய பின் புள்ளிகளை சமமான இரு பகுதிகளாக வேறுபடுத்த வேண்டுமென,
 - பட்டியலில் 10வது 11வது இடங்களிலுள்ள விற்பனைப் பெறுமதிகள் இரண்டினதும் சரியான மத்தியில் நடுப்பெறுமானம் இடப்படுமென,
 - தரவுக்கூட்டத்தினை (எண்பரம்பல்) சமபகுதிகள் நான்கிற்கு பத்திற்கு அல்லது நூற்றிற்கு பிரிப்பதன் மூலம் காலணைகள், தசமணைகள், சதமணைகள் என்பவற்றைக் கணிப்பிட முடியும் என,

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் சார்பு இடஅமைவு அளவீடுகள் இரண்டில் உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் அளவீடு தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - காலணைகள்
 - தசமணைகள்
- அந்த அளவீட்டுக்குரிய இட அமைவுகளை இனம் காண்பதற்கு பொருத்தமான தரவுக் கூட்டத்தினை குறித்துக் கொள்ளவும்.
- காலணைகள், தசமணைகள் அந்தத் தரவுக் கூட்டத்தில் அமைகின்ற இடங்களை இனங்கண்டு அதில் புள்ளியிடவும்.
- உமக்குரிய பெறுமதிகளை (காலணைகள் அல்லது தசமணைகள்) கணிப்பிட்டு தீர்மானித்து, அவற்றை ஒவ்வொன்றாகக் கணிப்பிடவும்.
- உமது கணிப்பீடுகளை இலகுபடுத்துவதற்கு சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்த முடியுமா என்பதை வாசிப்புப் பத்திரங்களை பரிசீலிப்பதன் மூலம் தேடிப்பார்க்கவும்.
- குறிப்பிட்ட சூத்திரங்கள் இருந்தால், அவற்றை இனம் காணவும்.
- விகிதங்களைக் கணிப்பிடுவதற்கு உமக்கு சந்தர்ப்பமொன்று வழங்கப்பட்டால் நீங்கள் கற்றல் செயற்பாடுகளை பயன்படுத்துகின்ற முறையினைக் காட்டித் தரவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும், குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு தயாராகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- தரவுக்கூட்டமொன்று (எண்பரம்பலொன்று) சமமான நான்கு பகுதிகளாக பிரிக்கப் படுகின்ற இடங்களின் மூன்றினது பெறுமதி காலணை என இனம் காணப்படுமென,
- அவை Q_1, Q_2, Q_3 என பெயரிடப்படுமென,
தரவுக் கூட்டமொன்றினை (எண்பரம்பலொன்றினை) பத்துப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கும் பெறுமதிகளில் ஒன்பதும் தசமணைகள் எனக் குறிப்பிடப்படுமென,
- அவை $D_1, D_2, D_3, \dots, D_9$ என பெயரிடப்படுமென,
- தரவுக் கூட்டமொன்றினை (எண்பரம்பலொன்றினை) சமமான நூறு பங்குகளாகப் பிரிக்கும் பெறுமதிகளை 99 சதமணைகளாக இனம் காட்டப்படுமென,
- அவை $P_1, P_2, P_3, \dots, P_{99}$ என பெயரிடப்படுமென,

- சார்பு இடஅமைவு அளவீட்டினை பெற்றுக் கொள்வதற்கு பின்வரும் முறைகளில் சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தலாம் என,

$$D_1 = L_1 + \left[\frac{\frac{n}{10} - F_c}{Fd_1} \right] C \quad P_{10} = L_1 + \left[\frac{\frac{10n}{100} - F_c}{FP_{10}} \right] C$$

$$D_5 = L_1 + \left[\frac{\frac{5n}{10} - F_c}{Fd_5} \right] C \quad P_{50} = L_1 + \left[\frac{\frac{50n}{10} - F_c}{FP_{50}} \right] C$$

$$D_8 = L_1 + \left[\frac{\frac{8n}{10} - F_c}{Fd_8} \right] C \quad P_{90} = L_1 + \left[\frac{\frac{90n}{100} - F_c}{FP_{90}} \right] C$$

பொது வடிவம்

$$D_i = L_1 + \left[\frac{\frac{iN}{10} - F_c}{f} \right] C$$

$$P_i = L_1 + \left[\frac{\frac{iN}{100} - F_c}{f} \right] C$$

- L_1 = i வது வகுப்பின் கீழ்எல்லை
- N = மொத்த அவதானங்கள்
- F_c = குறித்த வகுப்பிற்கு மேலுள்ள வகுப்பு வரையான திரட்டு மீடறன்
- F = D_i வகுப்புக்கான மீடறன்

- சதுர அட்டவணையைப் பயன்படுத்தியும், சார்பு இட அமைவு அளவீட்டினைக் கணிப்பிட முடியும் என,

தேர்ச்சிமட்டம் 3.4: வணிகத் தரவுகளை பிரிகை அளவீட்டின் மூலம் பகுத்தாய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 16

கற்றல் பேறுகள்:

- தரவுத் தொகுதியொன்றின் பிரிகை அளவைகளைப் பெயரிட்டு, பொருத்தமான சூத்திரங்களை முன்வைப்பார்.
- தீர்மானமெடுப்பதற்காகப் பல்வேறு பிரிகை அளவீடுகளைக் கணிப்பிடுவார்.
- சார்பு பிரிகை அளவைகளைப் பயன்படுத்தி தரவுத் தொகுதிகளின் பரம்பலை ஒப்பிடுவார்.
- மாறிகளை சரியாகத் திட்டமிட்டு சிறந்த தீர்மானமெடுப்பார்.
- மைய அளவீட்டினை மிகவும் கருத்துள்ளதாகக் குவதற்கு பிரிகை அளவையை பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- உயரத்தில் ஒருவரோடு ஒருவர் வேறுபட்ட 7 மாணவர்களை வகுப்பறையின் முன்னால் அழைக்கவும்.
- உயரத்தினடிப்படையில் நின்று கொள்ளுமாறு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு மாணவரினதும் உயரத்தினை அளந்து கரும்பலகையில் குறித்துக் கொள்ளவும்.
- மிகவும் உயரமான மாணவரினதும், மிகவும் குள்ளமான மாணவரினதும் உயர வேறுபாட்டினை பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- இந்த மாணவர்கள் 7 பேரினையும் உள்ளடக்கிய வரிசையினை சம பகுதிகள் நான்காக பிரிக்கும் இடம் மூன்றிலும் உள்ள மாணவர்களினை இனம் கண்டு அவர்களின் உயரத்தினைக் குறிக்கவும்.
- தரவுத் தொகுதிகளை நடுப்பெறுமானங்கள் விலகல் அடைந்துள்ள பெறுமதி பிரிகை என இனம் காணப்படுமென,
- பிரிகையை அளவிட முடியும் என,
- பிரிகையை அளவிடுவதற்கு பல்வேறு அளவைகள் காணப்படுகின்றன என,

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- கீழ்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் பிரிகை அளவைகளில் உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் பிரிகை அளவீடு தொடர்பாக கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - இடைவிலகலும், காலணை விலகலும்
 - மாற்றற்றினும், நியம விலகலும்
- ஆசிரியரினால் உமக்கு வழங்கப்படும் கூட்டமாக்கப்பட்ட மீறன் பரம்பலை நன்றாகக் கவனிக்கவும்.
- வாசிப்புப் பத்திரத்தை பரிசீலித்து உங்களது குழுவிற்சுரிய பிரிகை அளவைகளைக் கணிப்பதற்கான சூத்திரங்களை நன்றாகக் கவனிக்கவும்.
- சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி உரிய அளவீடுகளைக் கணிக்கவும்.
- அந்தப் பெறுமதியினை இடையினால் பிரித்து வீதமாகக் காட்டவும்.
- அதனை மாறல் குணகம் எனப் பெயரிடவும்
- அதற்கேற்ப கூடுதலான மாற்ற திறனைக் கொண்ட குழுவினைப் பெயரிடவும்.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும் குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- தரவுக்கூட்டமொன்றின் பரவலை இனம் காண்பதற்கு பிரிகை அளவீடு அவசியமானது என,
- வீச்சுடனான தரவுத் தொகுதியொன்றில் நடுப்பெறுமானம் கவனத்தில் கொள்ளப்படாத அளவீடொன்றாகும் என
- காலணையிடை வீச்சு, அரைக்காலணையிடைவீச்சு, (காலணை விலகல்) பரம்ப லொன்றிலுள்ள தரவுகளில் 50% பிரிகையை மாத்திரம் வெளிக்காட்டுகின்றது என,
- தரவுத் தொகுதியொன்றின் இடையிலிருந்து ஒவ்வொரு தரவுக்குமுள்ள சார்பற்ற பெறுமானங்களின் சராசரி இடைவிலகல் எனப்படுமென,
- ஒவ்வொரு பெறுமதியிலிருந்தும் இடைக்குள்ள விலகல்கள் வகைகளின் சராசரி மாற்ற திறன் எனப்படுமென,
- மாற்றற்றினின் வர்க்கமுலத்தின் நேர்ப் பெறுமதி நியம விலகல் ஆகும் என,
- சார்பற்ற பிரிகை இடைக்கு சார்பாக முன்வைக்கும்போது அது சார்பான பிரிகை அளவீடொன்றாகுமென,
- பரம்பலின் பிரிகையொன்றினை ஒப்பிடுவதற்கு பயன்படுத்த வேண்டியது சார்பு பிரிகை அளவீடாகுமெனவும், அது நியம விலகல் குணகமும், மாற்றற்குணகமாகுமென,

- நியம விலகல் குணகத்தின் சதவீதப் பெறுமதி மாற்றகுணகம் ஆகுமென,
நியம விலகல் குணகத்தினையும் மாற்ற குணகத்தினை அலகுகளில் சுயாதீனமானது என்பதனால் பல தரவுத் தொகுதிகளின் மாறல்களை ஒப்பிடுதல் இலகுவானது என,
- மேற்கூறப்பட்ட பிரிகை அளவீடுகள் எல்லாவற்றையும் கூட்டமாக்கப்பட்ட பரம்பல் தொடர்பாகக் கணிப்பிடுவதற்கும் பயன்படுத்தலாம் என,
- பிரிகை அளவீடுகளைக் கணிப்பீடு செய்வதற்கு பின்வரும் சூத்திரங்களையும் பயன்படுத்த முடியுமென,

வீச்சு = எண்பரம்பலில் காணப்படும் அதிகூடிய பெறுமதி - எண்பரம்பலில் காணப்படும் அதிகுறைந்த பெறுமதி

$$R = H - L$$

$$Q_3 - Q_1 = \text{inter Quartile range (I.R)}$$

$$\frac{Q_3 - Q_1}{2} = \text{காலணை விலகல் (Q.D)}$$

இடைவிலகல் (Mean Deviation)

கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகள் தொடர்பாக

$$MD = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகள் தொடர்பாக

$$MD = \frac{\sum f_i |X_i - \bar{X}|}{\sum f_i}$$

மாற்ற்திறன் (S²) (Variance)

கூட்டமாக்கப்படாத தரவுகள் தொடர்பாக

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}$$

கூட்டமாக்கப்பட்ட தரவுகள் தொடர்பாக

$$S^2 = \frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i}$$

அவதானித்த தரவுகள் அதேபோன்று (மாற்றமின்றி)

கருதுகோள் இடை உள்ளாக

$$S^2 = \frac{\sum f_i d_i^2}{\sum f_i} - \left(\frac{\sum f_i d_i}{\sum f_i} \right)^2$$

$$d_i = X_i - A$$

முறையினைப் பயன்படுத்தி,

$$S^2 = \left[\frac{\sum f_i u_i^2}{\sum f_i} - \left(\frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i} \right)^2 \right] C^2$$

$$u_i = d_i / C$$

நியம விலகல் (S)

மாற்ற்திறனின் வர்க்கமூலம் நியம விலகலாகும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3.5: வணிகத் தரவுகளை ஓராயம், குடிலம் அளவைகள் மூலம் பகுத் தாய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

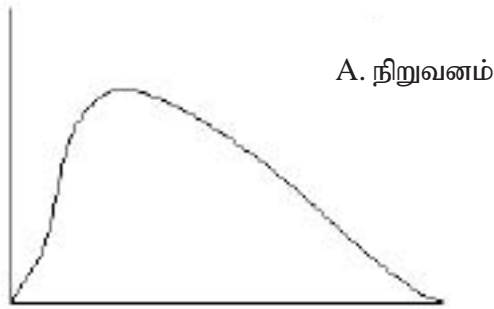
கற்றல் பேறுகள்:

- ஓராயம், குடிலம் அளவைகளை பெயரிட்டு தெளிவுபடுத்துவார்.
- பரம்பலின் தன்மைக்கேற்ப ஓராயம், குடிலங்களைப் பயன்படுத்துகின்ற முறையினை விபரிப்பார்.
- ஓராயம், குடிலம் அளவைகளைக் கணிப்பிடுவார்.
- செயற்பாட்டு மாறியின் சீரான, சீரற்ற தன்மை தொடர்பாக சிறப்பாக விளங்கிச் செயற்படுவார்.
- பல்வேறுபட்ட தன்மைகளை இனங்கண்டு பொருத்தமான தீர்மானம் எடுப்பதற்கு ஊக்குவிக்கப்படுவார்.

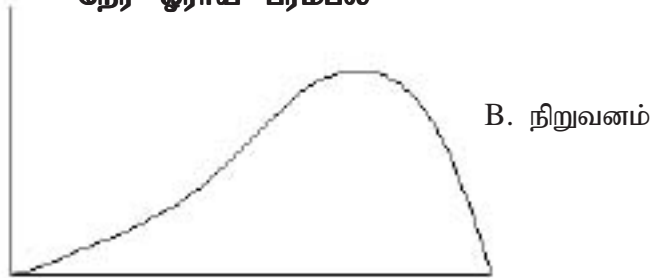
கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரிவுகள்:

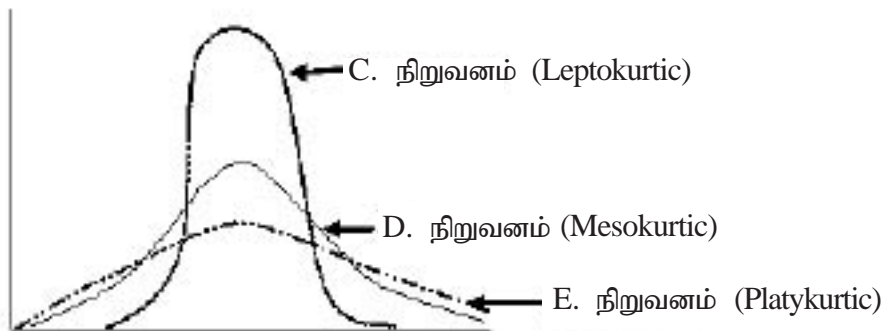
-



நேர் ஓராய பரம்பல்



எதிர் ஓராய பரம்பல்



- மேற்காட்டப்பட்ட புள்ளிவிபரப் பரம்பல் தொடர்பாக மாணவர்களின் கருத்துக்களை கேட்குமாறு பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரும் வகையில் கருத்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - நிறுவனங்கள் ஐந்தினதும் சம்பளப் பரம்பல் தன்மையில் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றது என,
 - A நிறுவனத்தில் கூடுதலானோர் குறைந்த சம்பளம் பெறுகின்றனர் என,
 - அவ்வாறான நிலைமையொன்றினை நேர் ஓராயம் என அறிமுகப்படுத்தலாம் என,
 - B நிறுவனத்தில் கூடுதலானோர் கூடிய சம்பளத்தைப் பெறுகின்றனர் என,
 - அவ்வாறான நிலைமையொன்றினை மறை ஓராயம் என அறிமுகப்படுத்தலாம் என,
 - C, D, E நிறுவனங்களின் சம்பளப் பரம்பலில் சிறப்பான சாய்வு (வளைவு) காண்பதற்கு இல்லையென,
 - அந்த நிலைமை சமச்சீரற்ற நிலைமை (தன்மை) எனப்படுமென,
 - சமச்சீரற்ற தன்மைகள் பல காணப்படுகின்றன என,
 - பரம்பலின் உச்சி வளையியின் அளவு குடிலம் எனக் கூறப்படுமென,

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் மூன்று வணிக நிறுவனங்களின் அன்றாட விற்பனைகளில் உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் வணிக நிறுவனத்தின் அன்றாட விற்பனை தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும்.

விற்பனைப் பெறுமதி (000 ரூபாய்களில்)	நாட்களின் எண்ணிக்கை		
	A	B	C
10-20	5	26	4
20-30	10	30	5
30-40	20	20	8
40-50	30	10	10
50-60	20	08	23
60-70	10	04	32
70-80	05	02	18
	100	100	100

- வணிகத்தின் அன்றாட விற்பனை தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
- உமக்குரிய பரம்பலின் இழை வரைபை உருவாக்கவும்.
- அந்த நிலைமை தொடர்பாக உம்மால் என்ன கூறமுடியும்.
- அன்றாட விற்பனைப் பரம்பலின் தன்மை தொடர்பாக உமது கருத்தினை வெளிக் கொணர்ந்து காட்டவும்.
- ஓராயம், குடிலம் என்பவற்றைக் கணிப்பிடும்போது உமக்கு தேவைப்படும் பின்வரும் மேலதிகத் தகவல்களை உமது குழுவிற்சாக தெரிவு செய்து கொள்ளவும்.

இடை (\bar{X})	45	31.4	56.1
இடையம் (M_d)	45	28	60
ஆகாரம் (M_0)	45	22.86	63.91
1வது காலணை(Q_1)	35	19.61	48
3வது காலணை(Q_3)	55	39.5	67.81
10வது தசமணை (P_{10})	25	13.84	31.25
90வது சதமணை (P_{90})	65	55	74.44
நியம விலகல்	14.5	15.2	15.9

ஓராயக் குணகம்

$$(SK_1) = \frac{\bar{x} - M_1}{S}$$

$$(SK_2) = \frac{3(\bar{x} - Md)}{S}$$

$$(SK_g) = \frac{Q_3 + Q_1 - 2Q_2}{(Q_3 - Q_1)}$$

$$(SK_p) = \frac{P_{90} + P_{10} - 2P_{50}}{\frac{1}{2}(P_{90} - P_{10})}$$

குடிலக் குணகம்

$$K = \frac{\frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)}{P_{90} - P_{10}}$$

- உங்களுக்குரிய பரம்பலின் இழை வரைபினைத் தயாரியுங்கள்.
- அதன் தன்மை தொடர்பாக உங்களுக்கு யாது கூறமுடியும்.
- வழங்கப்பட்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி ஓராயத்தையும் குடிலத்தையும் கணிப்பிடவும்.
- நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட அளவீட்டிற்கேற்ப பரம்பலின் ஓராயத்தினையும் குடிலத்தினையும் தெளிவுபடுத்தவும்.

- இழை வரையத்தினைப் பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட முடிவுகள் ஓராயம், குடிலம் அளவீடுகள் மூலம் உறுதிப்படுத்த முடியுமா என்பதனை தெளிவுபடுத்தவும்.
- உமது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமாகவும் குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- சமச்சீரற்ற பரம்பலின் தன்மையை ஓராயத்தின் மூலம் விபரிக்க முடியும் என,
- ஓராயத்தை அளப்பதற்கு கார்ல் பியர்சனின் ஓராயக் குணகத்தைப் பயன்படுத்த முடியும் என, (S_{K1}, S_{K2})
- பெளலியின் ஓராயக்குணகத்தைப் பயன்படுத்தி ஓராயத்தை கணிக்க முடியும் என,
- சமச்சீரான பரம்பலொன்றில் $[\bar{X}] = M_d = M_o$ ஆகுமென,
- நேர் ஓராயப் பரம்பலொன்றின் $[\bar{X}] > M_d > M_o$ ஆகுமென,
- மறை ஓராயப் பரம்பலொன்றின் $[\bar{X}] < M_d < M_o$ ஆகுமென,
- சமச்சீரான பரம்பலொன்றில் $Q_2 - Q_1 = Q_3 - Q_2$ ஆகுமென,
- நேர் ஓராயப் பரம்பலொன்றின் $Q_2 - Q_1 < Q_3 - Q_2$ ஆகுமென,
- மறை ஓராயப் பரம்பலொன்றின் $Q_2 - Q_1 > Q_3 - Q_2$ ஆகுமென,
- சமச்சீரான பரம்பலொன்றின் தன்மையை புள்ளி விபர ரீதியாக வெளிப்படுத்துவதற்கு குடிலக் குணகத்தைப் பயன்படுத்த முடியுமென,
- குடிலக்குணகம் 0.263 ஐ விட அதிகரிக்கும்போது அண்மிக்கும்போது உயர்க்குடிலம் (Leptokurtic) என்றழைக்கப்படுமென,
- குடிலக்குணகம் 0.263 ஐ விட குறையும்போது தாழ்க்குடிலம் (Platykurtic) என்றழைக்கப்படுமென,
- குடிலக்குணகம் 0.263 ஆக இருப்பின் சமகுடிலம் (Mesokurtic) என்றழைக்கப்படுமென,

தேர்ச்சி 4.0: மாறிகளுக்கிடையே காணப்படும் தொடர்புகளை தேடியறிந்து எதிர்வு கூறுவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.1: மாறல் வடிவங்களை உறுதிப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

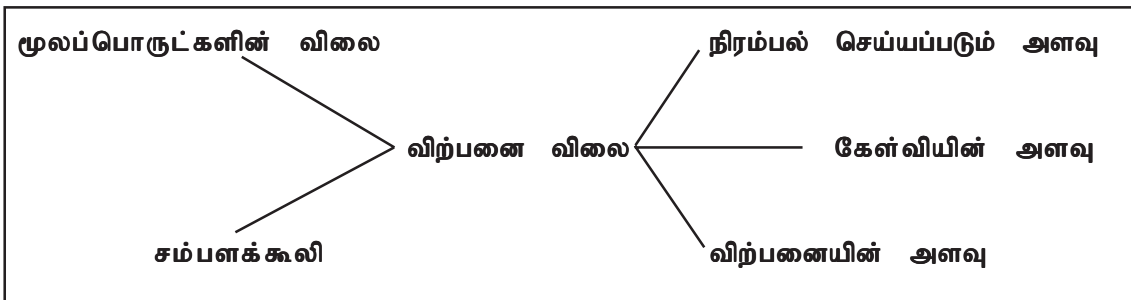
கற்றல் பேறுகள்:

- சாராத, சார்ந்த எனும் வகையில் மாறிகளுக்கிடையேயான வேறுபாடுகளை வெளிக் கொணர்வார்.
- எந்தவொரு மாறியும் சந்தர்ப்பத்திற்கேற்ப சாராததாகவோ சார்ந்ததாகவோ இருக்க முடியும் என்பதனை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குவார்.
- சிதறல் புள்ளி வரைபினைப் பற்றி கற்று மாறிகளுக்குரிய பொருத்தமான அச்சுக் களைத் தெரிவு செய்வார்.
- பொருள் விளக்கத்தை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்கு அவதானிப்புக்களை பயன் படுத்துவார்.
- சந்தர்ப்பத்திற்கேற்ப சரியான தெரிவினைத் தெரிவு செய்வார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

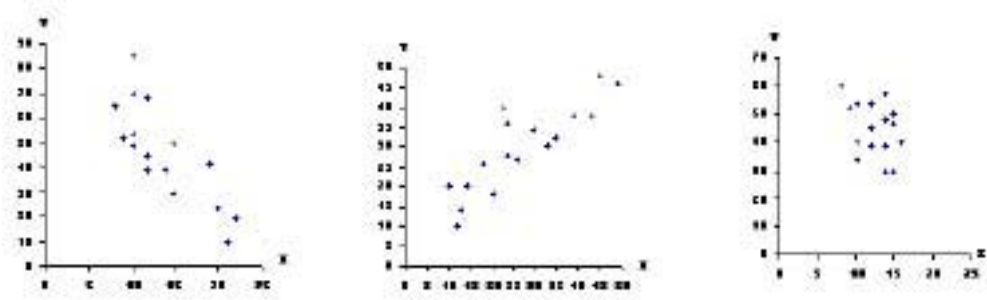
- விற்பனை விலை எனும் பதத்தை கரும்பலகையில் பெரிய எழுத்தால் எழுதுங்கள்.
- விற்பனை விலை தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் மாறிகளையும் விற்பனை விலை மீது தீர்மானிக்கப்படும் மாறிகளையும் இனங்கண்டு விற்பனை விலைக்கு வரைவதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- பின்வருமாறு கோட்டுப்படமொன்றைக் கட்டி எழுப்பி, அதன் மீது உருவாக்கும் விடயங்களை வெளிப்படுத்தியவாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.



- இடது பக்கத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள மாறி மாற்றமடையும் பொழுது விற்பனை விலை மாற்றமடையும் என.
- விற்பனைவிலை மாற்றமடையும்பொழுது வலது பக்க மாறிகள் மாற்றமடைகின்றது என.
- ஒரு மாறியின் மீது மற்றோர் மாறி மாற்றமடைதல் பல்வேறு விதங்களில் ஏற்பட முடியுமாக இருப்பதுடன் இவற்றை வரைபாகக் காட்ட முடியும் என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களைக் கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் மூன்று சிதறல் புள்ளி வரைபில் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைத்த வரைபின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.



- அவ்வரைபிற்கேற்ப பின்வரும் ஸெயறபாடுகளால் ஈடுபடுங்கள்.
 - வரைபின் தன்மையை நுணுகி நோக்குங்கள்.
 - X, Y ஆகிய அச்சுக்களுக்கும் பொருத்தமான இரு மாறிகளை வணிகத் துறையிலிருந்து இனங்காணுங்கள்.
 - அவ்விரு மாறிகளில் எம்மாறி மற்றைய மாறியின் மீது தங்கியிருக்கின்றது என்பதைத் தீர்மானிப்பதற்குக் கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.
 - வரைபின் X, Y ஆகிய அச்சுக்களுக்குப் பொருத்தமான மாறிகளை வரைபில் எழுதிக் காட்டுங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமான கூட்டுணர்வுடன் வகுப்பிலும் முன்வைப்ப தற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வணிக உலகத்தில் பெரும்பாலான மாறிகள் மற்றைய மாறிகளின் நடத்தையின் மீது தங்கியிருக்கின்றன என.
- மற்றோர் மாறியின் நடத்தை மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் மாறி சாராத மாறியாகும் தாக்கத்திற்குட்படும் மாறி சார்ந்த மாறியாகும் என.
- வணிகத்துறையில் பல்வேறு மாறிகளுக்கிடையே காணப்படும் இத்தொடர்பினை வரைபுகள் மூலம் வெளிப்படுத்திக் காட்டமுடியும் என.
- வரைபினை அவதானிப்பதன் மூலம் நேர் இணைப்பு, மறை இணைப்பு சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண முடியும் என.
- இவ்வாறான தொடர்புற்ற மாறிகளைப் பற்றிய விளக்கத்தினைப் பெறுவதன் மூலம் எதிர்காலத்தை நன்றாகத் திட்டமிட முடியும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.2: சிதறல் புள்ளி வரைபுகளை அவதானித்து தொடர்பு முறைகளை உறுதிப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

கற்றல் பேறுகள்:

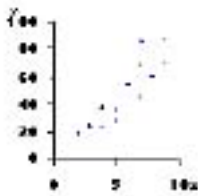
- தரப்பட்டுள்ள அவதானிப்புத் தொகுதியினைக் கருத்தில் கொண்டு சிதறல் புள்ளி வரைபுகளை உருவாக்குவார்.
- வரையப்பட்ட சிதறல் புள்ளி வரைபினை அவதானித்து மாறிகள் இரண்டுக்கிடையில் காணப்படுகின்ற கோட்டுத் தொடர்பினை விபரிப்பார்.
- அந்தக் கோட்டுத் தொடர்பினை அல்லது அதற்கு கிட்டிய வேறுபட்ட கோட்டுத் தொடர்புகள் காணப்படுகின்ற மாறிகளை முன்வைப்பார்.
- அவதானிப்பினூடாக இரு மாறிகளுக்கிடையில் காணப்படுகின்ற தொடர்புகளைத் தெளிவுபடுத்துவார்.
- வணிகத்துறையில் உருவாகக்கூடிய கோட்டுத் தொடர்புகள் காணப்படுகின்ற மாறிச் சோடிகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

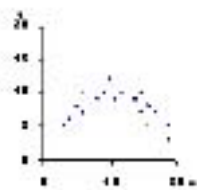
பாடப் பிரவேசம்:

- மாறிகள் இரண்டுக்கிடையிலான தொடர்புகளைக் காட்டும் பின்வரும் வரைபடங்களை நன்றாக அவதானிக்கவும்.

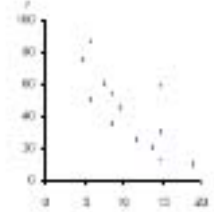
(1)



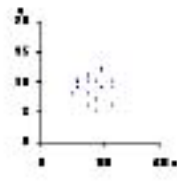
(4)



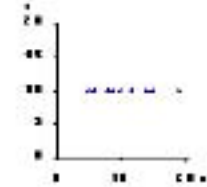
(2)



(5)



(3)



- ஒவ்வொரு வரைபடத்திலும் மாறிகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற தொடர்பு சம்பந்தமாக மாணவரது கருத்துக்களை கேட்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலொன்றை நடாத்தவும்.
 - புள்ளிகளின் சிதறலுக்கேற்ப மாறிகளுக்கிடையில் கோட்டுத்தொடர்பு, கோடற்ற தொடர்பையும் தொடர்பற்ற சந்தர்ப்பங்களையும் இனங்காண முடியும்.
 - கோட்டுத் தொடர்பு பல்வேறு முறைகளில் திசைமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
 - மாறிகளுக்கிடையில் காணப்படுகின்ற தொடர்புகளின் வலுவான / வலுவற்ற தன்மையினை இனங் காண்பதற்கு புள்ளிகளின் சிதறல் உதவுகின்றது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் வணிகத் தரவுகளை உள்ளடக்கிய அட்டவணைகள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும்.

(1)		(2)	
வருமானம் (000 ரூபாக்களில்)	கேள்வியின் அளவு (அலகுகள்)	வேலை நாடுவோரின் சேவைக்காலம்	நேர்முகப்பரிட்சையின் புள்ளி
4	20	10	60
7	30	25	32
9	43	18	12
12	56	33	04
16	41	40	14
24	32	18	54
28	12	20	20
		24	55
		12	30

(3)

விளம்பரச் செலவு (ரூபா - ஆயிரங்களில்)	விற்பனை வருமானம் (ரூபா - ஆயிரங்களில்)
10	50
15	60
20	70
25	80
20	50
30	75

(4)

விலை (ரூபா)	கேள்வி (அலகு)
5	100
6	80
7	60
5	75
8	50
9	70

- அத்தரவுகளை வகைகுறித்துக் காட்டுவதற்காக, அச்சுகளைச் சரியாகத் தெரிவு செய்து, சிதறல் புள்ளி வரைபொன்றினை அமைக்குக.
- மாறிகள் இரண்டுக்கும் இடையில் காணப்படும் தொடர்புகளை விளக்குக.
- நீங்கள் இனங்கண்ட தொடர்புக்கு அணித்தான வேறுபட்ட தொடர்பொன்றினை வரைபாக வகைகுறித்துக் காட்டுக.
- அவ்வரையின் அச்சுகளுக்காகப் பொருத்தமான மாறிகளைப் பிரேரிக்குக.
- நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை ஆக்கபூர்வமாகவும், கூட்டாகவும் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்குத் தயாராகுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பல்வேறுபட்ட தொடர்பு வகைகளை இனங் காண்பதற்கு சிதறல் புள்ளி வரைபினை பயன்படுத்த முடியும் என.
- சிதறல் புள்ளி வரைபின் மூலம் இனங் காணப்பட்ட கோட்டுத் தொடர்பானது நேர்த் தொடர்பாகவோ மறைத் தொடர்பாகவோ இருக்கமுடியும் என.
- பூரணமான (நேர்) கோட்டுக்குப் பதிலாக பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் வலுவான அல்லது வலுவற்ற கோட்டுத் தொடர்புகள் இருப்பதைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது என.
- இணைபு காணப்படாத சந்தர்ப்பங்களையும், இவ்வாறான சிதறல் புள்ளி வரைபின் மூலம் இனங்காண முடியுமாக இருப்பதுடன் அவற்றைப் பகுப்பாய்விற்குப் பயன்படுத்த முடியாது என.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.3: இரு மாறிகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக இணைவு எண்ணக் கருவைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

கற்றல் பேறுகள்:

- தரப்பட்ட மாறிகளை அளவு ரீதியாகவும் பண்பு ரீதியாகவும் வகைப்படுத்துவார்.
- இரு மாறிகளுக்கிடையிலான இணைப்புப் போக்கினையும் அதன் வல்லமையையும் அவதானிப்பு மூலமோ அல்லது சிதறல் புள்ளி வரைபைப் பயன்படுத்தியோ வெளியிடுவார்.
- இரு மாறிகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற இணைப்பின் வலிமையை அல்லது வலிமையின்மையை அண்ணளவாக எண்களில் குறிப்பிடுவார்.
- தரவுச் சோடியினை அவதானித்து முடிவெடுப்பார்.
- கருமங்களை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்காக இணைவு மாறிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் பத்திரிகைச் செய்தித் தலைப்புக்களை வகுப்பின் முன்காட்சிப்படுத்தவும்.

பத்திரிகைச் செய்தித் தலைப்புக்கள்

- டீசலின் விலை அதிகரிப்புடன் வசவண்டிக் கட்டணமும் அதிகரிக்கும்.
- தொலைக்காட்சி ஊடகம் பயன்பாடு பிள்ளைகளது ஒழுக்க விழுமியங்கள் சீரடைவதற்குக் காரணமாகியுள்ளது.
- மழை மட்டும் பெய்யாதிருந்தால் உலக கிரிக்கெட் கோப்பை எங்களுக்குத் தான் கிடைத்திருக்கும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலொன்றை நடாத்தவும்.
 - அளவுரீதியான இருமாறிகளுக்கிடையிற் போன்றே பண்புரீதியான இரு மாறிகளுக்கிடையிலும் தொடர்பு காணப்படும்.
 - சாரா மாறிக்கேற்ப சார்ந்த மாறிகள் வேறுபடும் விதத்துக்கேற்ப இரு மாறிகளுக்கிடையே இணைவு காணப்படும்.
 - இரு மாறிகளுக்கிடையே பல்வேறு விதமான இணைவுகள் காணப்படுகின்றன.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் அட்டவணைகளுள் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் வணிகத் தரவுகளை உள்ளடக்கிய அட்டவணையின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

அட்டவணை இலக்கம் 01

**உற்பத்தி நிறுவனமொன்றின் பழச்சாறு தொடர்பாக
நுகர்வோர் இருவரது தேர்வுகள்**

நிறுவன வகைகள்	முதலாம் நுகர்வாளர்	இரண்டாம் நுகர்வாளர்
A	2	3
B	1	1
C	3	2
D	5	5
E	4	4

அட்டவணை இலக்கம் 02

நிறுவனமொன்றினது விளம்பரச்செலவும், விற்பனை வருமானமும்

மாதம்	விளம்பரச்செலவு (ரூபா ஆயிரத்தில்)	விற்பனை வருமானம் (ரூபா ஆயிரத்தில்)
ஜனவரி	20	30
பெப்ரவரி	18	20
மார்ச்	20	28
ஏப்ரல்	30	35
மே	25	35

அட்டவணை இலக்கம் 03

பழச்சாறு உற்பத்திக்கு நிறுவனமொன்று கொள்வனவு செய்த
அன்னாசிப் பழங்களின் அளவும், அதற்கான செலவும்

அன்னாசிப்பழங்கள் (ஆயிரம்)	கொடுத்த காசு (ரூபா ஆயிரத்தில்)
10	500
15	750
12	650
09	450
18	900

அட்டவணை இலக்கம் 04

நிறுவனமொன்று இயந்திரம் பழுதுபார்ப்பதற்காக ஈடுபடுத்திய
ஊழியர்களின் எண்ணிக்கையும், அதற்காக செலவாகிய நேரமும்

ஊழியர் எண்ணிக்கை	செலவாகிய நேரம்
12	3
6	6
9	4

அட்டவணை இலக்கம் 05

நிறுவனமொன்றின் பணியாளர் குழுவின் சேவைக்காலமும்
பெறும் மாதாந்தச் சம்பளமும்.

சேவைக்காலம் (வருடங்கள்)	மாதாந்தச் சம்பளம் (ரூபா ஆயிரத்தில்)
10	12
8	20
7	7
8	6
12	8
15	18

அட்டவணை இலக்கம் 06
பழச்சாறு உற்பத்தி நிறுவனமொன்றின்
விற்பனை விலையும் மாதாந்த விற்பனை அளவுகளும்

நிறுவனங்கள்	விலை (ரூபா)	மாதாந்த விற்பனைகள் (ஆயிரத்தில்)
A	90	60
B	85	80
C	92	60
D	95	50
E	88	48

அட்டவணை இலக்கம் 07
நிறுவனமொன்றினது இயந்திரப் பராமரிப்புக்கிரயமும்
இயந்திரம் பழுதடைந்த தடைவைகளின் எண்ணிக்கையும்

பராமரிப்புக்கிரயம் (ரூபா ஆயிரத்தில்)	இயந்திரம் பழுதுபட்ட தடைவைகளின் எண்ணிக்கை
25	2
12	3
20	1
18	2
23	2
28	1

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- உங்களுக்குக் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள மாறிகள் அளவுரீதியான, மாறிகளா, பண்பு ரீதியான மாறிகளா என்பதனைத் தெளிவுபடுத்தி அவ்வாறு கூறுவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- தரவுகளை அவதானிப்பதன் மூலம் அல்லது சிதறல் புள்ளி வரைபை வரைவதன் மூலம் சாரா மாறியின் மீது சார்ந்த மாறியானது வேறுபடுவதை விபரிக்கவும்.
- இணைவின் தொகையை அண்ணளவாக எண்களில் குறிப்பிட்டுக் காட்டுங்கள்.

- வணிகங்களை வினைத்திறனாக்குவதற்கு மாறிகளுக்கிடையேயான இணைப்பைப் பயன்படுத்தக்கூடிய இரண்டு சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுக.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக கூட்டாகவும் வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- மாறிகளை அளவு ரீதியாகவும் பண்பு ரீதியாகவும் வகைப்படுத்த முடியும்.
- சாரா மாறியின் தரவுகளுக்கு ஒப்பாக சார்ந்த மாறியின் தரவுகள் நேர்விகித சமனாகவோ / எதிர்விகித சமனாகவோ வேறுபடலாம் எனவும், மாறிகளுக்கிடையே இணைவை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்கு கோடொன்றைப் பொருத்தமுடியும்.
- இம்மாற்றங்கள் இணைப்புப் போக்கினை (திசை) பற்றி விளக்கம் பெறுவதற்கு உதவும்.
- இம்மாறிகள் இரண்டினதும் தரவுவீச்சின் கிட்டிய தன்மை / சிதறல் புள்ளி வரைபின் கிட்டிய அல்லது விலகியுள்ள தன்மையான அடிப்படையில் இணைபின் வலிமையை வெளியிடலாம்.
- இணைவினை அளப்பதற்கு குணகம் பயன்படுத்த முடியும்.
- மாறிகளுக்கிடையே காணப்படுகின்ற இணைவை அளப்பதால் தீர்மானம் எடுப்பதற்கு இலகுவாகும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.4: பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக்குணகத்தையும் அளவிடுவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

- தரப்பட்டுள்ள தரவுகளை, இணைவுக்குணகத்தை துணிவதை இலகுபடுத்தும் வகையில் ஒழுங்குபடுத்துவார்.
- சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக்குணகத்தை கணிப்பார்.
- பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக் குணகத்திற்கு கிடைக்கும் பெறுமானங்கள் மூலம் கோட்டுத் தொடர்பின் வலுவான தன்மையினையும் போக்கினையும் விபரிப்பார்.
- அன்றாட வாழ்க்கையில் சந்திக்கின்ற பல்வேறுபட்ட மாறிகளை இலகுவாக ஒப்பிடுவதற்கு அலகுகளற்ற அளவீடுகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- சில உயர் இணைவுகளில் கூட கருத்தற்ற தொடர்புகள் இருக்க இடமுண்டு எனக் குறிப்பிடுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் உரையாடலை தாமாக முன்வரும் இரு மாணவர்களைக் கொண்டு வகுப்பில் முன்வைக்கச் செய்யவும்.

**முகாமையாளரொருவருக்கும், தரவுப் பகுப்பாய்வாளருக்குமிடையில்
இடம்பெற்ற உரையாடல்**

முகாமையாளர்: நாம் கடந்த முறை செய்த கணக்கெடுப்பின்போது சேகரித்த தரவுத் தொகுதிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை அளவிட வழி இருக்கின்றதா?

தரப்பகுப்பாய்வாளர்: ஆமாம்; பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக் குணகத்தின் மூலம் அளவிட முடியும். அதன் மூலம்தான் அளவுரீதியான மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை அளவிடுவார்கள்.

முகாமையாளர்: அதனைக் கொஞ்சம் விளக்கமாகச் சொல்லுங்கள்.

தரப்பகுப்பாய்வாளர்: அளவு ரீதியான இருமாறிகளின் நடுப்புள்ளியினை அடிப்படையாகக் கொண்டுதான் இக்குணகத்தை கண்டறியலாம்.

முகாமையாளர்: சரி, சரி அப்படியாயின் அடுத்த கமிட்டிக் கூட்டத்திற்கு முன்னர் அந்த பகுப்பாய்வினை பூர்த்தி செய்யுங்கள்.

- உரையாடலினூடாக பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொண்டும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
- அளவுரீதியான மாறிகள் இரண்டுக்கிடையில் இணைபை அளக்க பெருக்கத் திருப்ப இணைபுக்குணகத்தை பயன்படுத்தலாம்.
- இது கால்பியர்சன் எனும் புள்ளி விபரவியலாளரால் உருவாக்கப்பட்டது.
- திருப்பப்புள்ளி (நடுப்புள்ளி) யாக $[\bar{X}, \bar{Y}]$ புள்ளியினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக்குணகம் கணிக்கப்படுகின்றது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் தரவு அட்டவணை தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும்.

அட்டவணை - 01

விளம்பரச்செலவு (000 ரூபாய்களில்)	விற்பனை வருமானம் (000 ரூபாய்களில்)
20	30
18	20
20	28
30	35
25	35

அட்டவணை இலக்கம் 02

வாகனமொன்றின் ஆயுள்காலம் (வருடங்களில்)	வாகனத்தின் பெறுமதி (ரூபாய் - மில்லியனில்)
5	1.0
3	2.5
2	3.2
4	1.5
3	1.8

அட்டவணை இலக்கம் 03

சேவைக்காலம் (வருடங்கள்)	மாதாந்தச் சம்பளம் (ரூபா ஆயிரத்தில்)
3	7
10	12
7	7
8	20
12	08

அட்டவணை இலக்கம் 04

விலை (ரூபா)	விற்பனை அளவு (000 ரூபாய்)
5	7
6	10
8	10
4	12
10	7

- மாறிகள் இரண்டுக்கும் சாரா மாறி X எனவும், சார்ந்த மாறி Y எனவும் பெயரிட்டு அந்த அட்டவணையை மேலும் விரிவுபடுத்தி XY, X², Y² நிரல்களைப் பூரணப் படுத்தவும்.
- பெருக்கத் திருப்ப இணைபுக்குணகம் “r” ஐக் கணிக்கவும்.
- r க்கு கிடைக்கப்பெறும் பெறுமானத்துக்கு அலகொன்று உண்டா?
- “r” கணித்து கிடைக்கும் பெறுபேற்றினை விபரிக்கவும்.
- பெருக்கத் திருப்ப இணைபுக்குணகத்திற்கு கிடைக்கக்கூடிய விடையினை உள்ளடக்கிய பெறுமான வீச்சொன்றைப் பிரேரிக்கவும்.
- இணைபுக் குணகத்தினை கணிப்பிட்டாலும் அவை கருத்தற்று (பொருத்தமற்று) இருக்கும் இரு சந்தர்ப்பங்களை முன்வைக்கவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு தயாராகவும்.

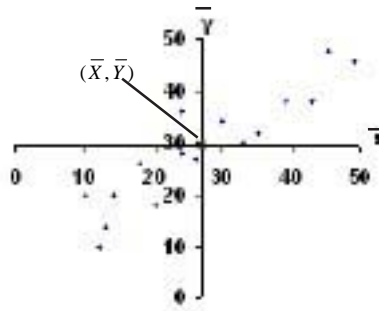
பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- கணினி அல்லது கணிப்பான் இயந்திரத்தை பயன்படுத்தாது மிகவும் விரைவாக இணைவுக்குணகத்தை கணிக்க முடியும்.
- இணைவுக்குணகத்திற்கெனக் கிடைக்கும் விடை - 1 அல்லது +1 இற்கு இடையில் காணப்படும் ($-1 \leq r \leq +1$)
- இணைவுக்குணகத்தின் பெறுமானம் +1 யினை அண்மிக்கும்போது வலுவான (பலமான) நேர் இணைபுத்தொடர்பும் -1 யினை அண்மிக்கும்போது வலுவான மறைத்தொடர்பும் காணப்படும்.
- இணைவுக்குணகத்தின் பெறுமதி “0” ஐ நெருங்கும்போது வலிமையற்ற இணைவு காணப்படும்.
- கருத்தற்ற (தொடர்பற்ற) இணைபுகளும் காணப்படும்.
- பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக் குணகம் அளவீட்டு அலகுகளிலிருந்து விடுபட்டிருக்கும்.

வாசிப்பிற்காக.....

பெருக்கத் திருப்ப இணைவுக் குணகத்தினைத் துணிவதன் மூலம் நாம் அந்த மாறிகளுக்கிடையில் காணப்படுகின்ற தொடர்பின் போக்கினையும் அளவினையும் அளவிட முடியும்.

பெருக்கத் திருப்பக் (Product moment) குணகமானது அந்த மாறிகள் இரண்டுக்குமிடையிலான நடுப்பெறுமானத்தில் $[\bar{X}, \bar{Y}]$ இருந்து உள்ள விலகலின் பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையானது, அவற்றின் நியம விலகலின் பெருக்கங்களுக்குக் காட்டும் விகிதமாகவே கணிக்கப்படும். அப்போது திருப்ப நடுப்புள்ளியாக அமைவது $[\bar{X}, \bar{Y}]$ ஆள்கூறாகும். அது பின்வரும் சிதறல் வரைபடம் மூலம் காட்டப்படுகின்றது.



திருப்பல் புள்ளியிலிருந்து விலகலின் பெருக்கங்கள் கவனத்தில் கொள்ளப்படுகின்றமையால் இது பெருக்கல் திருப்ப இணைவுக்குணகமாக அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த இணைவுக் குணகத்தைக் கணிப்பிடுவது எவ்வாறு?

இதற்காக கட்டியெழுப்பப்பட்டுள்ள சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி கணிப்பான் அல்லது கணினியைப் பயன்படுத்தி விரைவாக விடையினைப் பெற்று விளக்கமளிக்க முடியும். அவ்வாறில்லாவிடினும் எளிமையான சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி கணிப்பான் இயந்திரத்தை பயன்படுத்தாமலும் இணைவுக்குணகத்தை கணிக்க முடியும்.

ஒவ்வொரு மாறிக்கும் அதன் நடுப்பெறுமானத்திலிருந்து உள்ள விலகல்களின் பெருக்கங்களின் கூட்டுத்தொகையானது மாறிகள் இரண்டினதும் நியம விலகல்களின் பெருக்கங்களுக்கும் குரிய காட்டும் விகிதமே “பெருக்கல் திருப்பல் இணைவுக் குணகமாக” காட்டப்படுகின்றது.

பெருக்கல் திருப்பல் இணைவுக்குணகத்தைக் கணிக்கும் சூத்திரம்

$$r = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2} \sqrt{\sum(Y - \bar{Y})^2}}$$

இந்த சூத்திரத்தை விரிவாக்கிச் சுருக்குவதன் மூலம் பின்வரும் சூத்திரத்தை பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$-1 \leq r \leq +1$ ஆதல் வேண்டும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.5: வரிசை நிலை இணைவுக்குணகத்தினை அளவீடு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 04

கற்றல் பேறுகள்:

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைச் சரியாக வரிசை நிலைப்படுத்துவார்.
- சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தி வரிசை நிலை இணைவுக் குணகத்தினைக் கணிப்பிடுவார்.
- வரிசை நிலை இணைவுக் குணகத்தினைப் பயன்படுத்தி பண்புரீதியான / அளவு ரீதியான இரு மாறிகளுக்கிடையே காணப்படும் தொடர்பின் வலுவின்னையும் அதன் போக்கினை விளக்குவார்.
- வரிசைப்படுத்துவதன் மூலம் கருமங்களை இலகுபடுத்திக் கொள்வார்.
- வரையறைக்குள் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- க.பொ.த. சாதாரண தரப் பரீட்சைக்குரிய எட்டுப் பாடங்களை கரும்பலகையில் எழுதிக் காட்சிப்படுத்தவும்.
- இரு மாணவர்களை வகுப்பின் முன் அழைத்து தத்தமது விருப்பத்தின் ஒழுங்குமுறைப் படி பாடங்களை இரு விதங்களில் வரிசைப்படுத்த இடமளியுங்கள்.
- இதனூடாகப் பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.
 - 'விருப்பு' போன்ற பண்பு ரீதியான மாறிகளுக்காகவும் எண் பெறுமானங்களை வழங்க முடியும்.
அவை அம்மாறிகளது வரிசை நிலைகள் எனப்படும்.
- பண்புரீதியான மாறிகளுக்கிடையே பல்வேறு முறைகளில் இணைபுகள் காணப்படுகின்றன என.
- பண்புரீதியான மாறிகளைப் போன்றே அடைவு ரீதியான மாறிகளையும் வரிசை நிலைப்படுத்த முடியும்.
- வரிசை நிலைப் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி இரு மாறிகளுக்கிடையே காணப்படும் இணைபினை அளவிட முடியும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் புள்ளிவிபர அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கான இரண்டு அட்டவணைகள் கீழே தரப்படுகின்றன. அவற்றுள் உங்களுக்குக் கிடைக்கும் அட்டவணையின் மீது கவனத்தைச் செலுத்துங்கள்.

அட்டவணை இலக்கம் 01

நேர்முகப் பரீட்சைக்குத் தோற்றிய 10 பரீட்சார்த்திகளுக்கு இரண்டு மதிப்பீட்டாளர்கள் வழங்கிய புள்ளிகள் பின்வருமாறு:

பரீட்சார்த்தி இலக்கம்	மதிப்பீட்டாளர் A	மதிப்பீட்டாளர் B
01	25	28
02	30	35
03	40	42
04	20	18
05	30	32
06	45	40
07	35	30
08	28	17
09	15	20
10	32	35

அட்டவணை இலக்கம் 02

பரீட்சையொன்றிற்குத் தோற்றிய பாடங்களில் இரு மாணவர்கள் பெற்ற புள்ளிகள் பின்வருமாறு:

பாடங்கள்	A பரீட்சார்த்தி பெற்ற புள்ளிகள்	B பரீட்சார்த்தி பெற்ற புள்ளிகள்
கணிதம்	80	58
விஞ்ஞானம்	70	60
தமிழ்மொழி	55	85
வரலாறு	65	50
ஆங்கிலம்	70	70
சமயம்	85	60
தொழில்நுட்பவியல்	45	90
அழகியற்கல்வி	50	70

- அட்டவணையைப் பிரதி செய்து ஒவ்வொரு மாறிகளிலும் காணப்படும் புள்ளிகளை வரிசைநிலைப்படுத்துங்கள்.
- ஒவ்வொரு பெறுமானத்திற்கும் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட வரிசை நிலைகளுக்கிடையிலே காணப்படும் வித்தியாசம் (d) ஐப் பெறுங்கள்.
- (d²) ஐப் பெறுங்கள்.
- பின்வரும் வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி வரிசைநிலை இணைவுக்குணகம் r ஐக் கணியுங்கள்.

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

d = இரு மாறிகளுக்கிடையில் காணப்படும் வரிசை நிலைப் பெறுமானங்களின் வித்தியாசம்.

- கிடைத்த பெறுபேற்றினடிப்படையில் இரு மாறிகளுக்கிடையிலான இணைவு தொடர்பாக கருத்துக்களை முன்வைக்கவும்.
 - பண்பு ரீதியான இரு மாறிகளுக்கிடையே உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள இணைவுக் குணகம் அடங்கியிருக்கத்தக்க வீச்சைத் தீர்மானிக்கவும்.
- இணைவுக்குணகம் பூச்சியமாக இருக்குமாயின் அச் சந்தர்ப்பத்தை விளக்குங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை கூட்டாக வகுப்பில் முன்வைக்க ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- முதலாவதாக இரு மாறிகளையும் வரிசைநிலைப்படுத்த வேண்டும்.
- மாறிகளுள் ஒரே பெறுமானம் காணப்படுமாயின் அவற்றிற்குக் கூட வரிசைநிலையை வழங்கமுடியும்.
- வரிசை நிலை இணைவுக் குணகத்தைப் பயன்படுத்தி இணைவின் வலுவின் தன்மையினையும் போக்கினையும் வெளியிட முடியும்.
- வரிசைநிலை இணைவுக்குணகமும் கூட -1 இற்கும் +1 இற்கும் இடையே மாற இடமுண்டு (-1 < r < +1)

தேர்ச்சிமட்டம் 4.6: பிற்செலவுக்கோட்டினை இழிவுபடுத்துவதற்கு சுயாதீன முறையை பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

கற்றல் பேறுகள்:

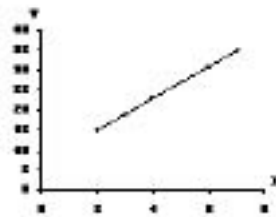
- சிதறல் புள்ளி வரைபுகளுக்கு பொருத்தமாக அமையும் வகையில் இலகுவாக நேர்கோடொன்றினை அவ்வரைபில் எதேச்சையாக வரைவர்.
- சிதறல் புள்ளி வரைபின் மீது வரையப்பட்ட நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டினை பெற்றுக் கொள்வார்.
- பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சாரா மாறிகளுக்கேற்ப சார்ந்த மாறிகளின் வேறுபாட்டினைத் தெளிவுபடுத்துவார்.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் சொந்த விருப்பின் பேரில் தீர்மானம் எடுப்பார்.
- கடினமானவற்றை விளங்கிக் கொள்வதற்காக எளிமையான மாதிரிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

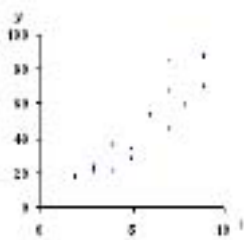
பாடப் பிரவேசம்:

- கீழே காட்டப்பட்டுள்ள சிதறல் புள்ளி வரைபு மாதிரிகளை வகுப்பில் முன்வைக்கவும்.

(1)



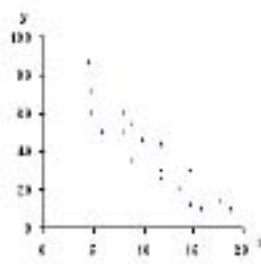
(3)



(2)



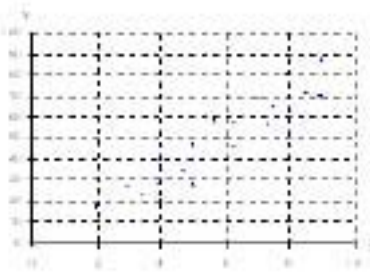
(4)



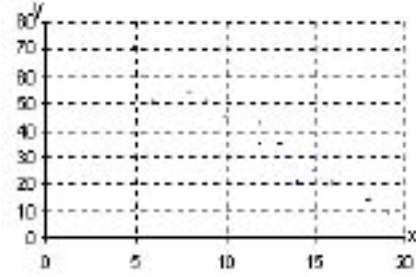
- சிதறல் புள்ளி வரைபில் உள்ள சிறப்பான இயல்புகளை மாணவர்களிடம் வினவிப் பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - இலக்கம் (1) சிதறல் புள்ளி வரைபில் முழுமையான நேர் இணைபு காணப்படுகின்றது.
 - இலக்கம் (2) சிதறல் புள்ளி வரைபில் காட்டப்படுகின்ற மாறிகள் இரண்டுக்கு மிடையில் முழுமையான மறை இணைபு காணப்படுகின்றது.
 - அந்த சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டும் நியதிக்குட்பட்ட தொடர்புடையவை.
 - மூன்றாம் இலக்க சிதறல் புள்ளி வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ள இரு மாறிகளுக்கிடையே பூரணமற்ற வலுவான நேர்இணைபு காட்டப்படுகின்றது.
 - 4 ஆம் இலக்கச் சிதறல் வரைபில் காட்டப்பட்டுள்ள இரு மாறிகளுக்கிடையே பூரணமற்ற வலுவான மறை இணைபு காணப்படுகின்றது.
 - அச்சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டும் அனுமானத் தொடர்புடையவை.
 - மேற்காட்டிய அனைத்து இணைபுகளையும் காட்டுவதற்கு கணிதரீதியான சமன்பாடொன்றைக் கட்டியெழுப்புவது பொருத்தமானது.
 - அது 'பிற்செலவுச் சமன்பாடு' எனப்படும்.
 - பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு பல்வேறு முறைகள் உள்ளன.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

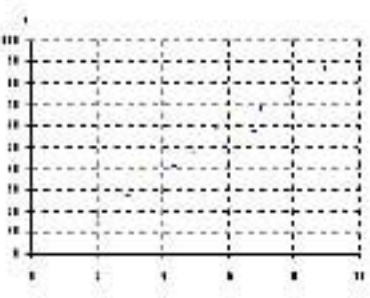
- பின்வரும் சிதறல் புள்ளி வரைபினூடாக உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் இரு வரைபுகள் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.



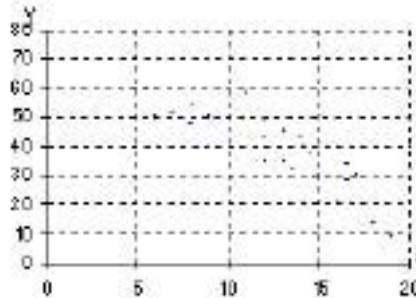
(1)



(2)



(3)



(4)

- ஒவ்வொரு சிதறல் புள்ளி வரைபினையும் நன்றாகப் பரிசீலனை செய்து இரு மாறிகளுக்கிடையிலான இணைபை விளக்குவதற்குப் பொருத்தமானது.
- நீங்கள் நினைக்கும் இலகு நேர்கோட்டினை இலகு நேர்விளிம்பைப் பயன்படுத்தி வரையுங்கள்.
- வரையப்பட்ட கோட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதன் சாய்வை (படித்திறனைப்) பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். அதனை பிற்செலவுக்குணகம் எனப் பெயரிடுங்கள்.
- நீங்கள் வரைந்த கோடு Y அச்சினை ஊடறுக்கும் புள்ளியில் Y ஆள்கூற்றை (வெட்டுத்துண்டைப்) பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- வரையப்பட்ட கோட்டிற்கும் பொருத்தமான சமன்பாட்டை எழுதுங்கள்.
- அதன் மூலம் சாராமாறியின் மாற்றத்தின் மீது சார்ந்த மாறி வேறுபடும் அளவினை விபரிக்கவும்.
- நீங்கள் பெற்றுக் கொள்ளும் சமன்பாடானது, மாறிச் சோடிகளுக்கிடையே காணப்படும் தொடர்பினை விளக்குவதற்கு எவ்வளவு தூரத்திற்குப் பொருத்தமுடையதாக இருக்கின்றது.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழுவகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை நடத்துங்கள்.
 - இரு மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை அண்ணளவாக விபரிப்பதற்கு இலகு நேர்கோடொன்றினை விருப்பமான முறையில் வரைவது சுயாதீன முறை எனப்படும்.
 - இரு மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை விளக்குவதற்கு கணித ரீதியான சமன்பாட்டினை உருவாக்க முடியும் என்றும் அதற்காக $\hat{Y} = \hat{a} + \hat{b}x$ அல்லது $\hat{Y} = \hat{b}_0 + \hat{b}_1 x_1$ போன்ற சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்த முடியும்.
 - புள்ளிகளை அவதானித்து வரையப்படும் கோடு ஒரு தனியானதல்லாத ஆள் சார்ந்த ஒன்றாகும்.
 - இது விரைவாக தீர்மானங்களுக்கு வழிகோலத்தக்க நேர்கோட்டுத் தொடர் பொன்றினைக் கட்டியெழுப்பக்கூடிய இலகுவான ஒரு முறையாகும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.7: இழிவு வர்க்க முறைக்கு பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினை இசைவு படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 06

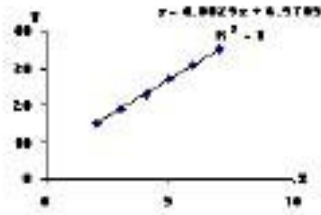
கற்றல் பேறுகள்:

- சுயாதீன முறையில் காணப்படுகின்ற வழக்களை நீக்குவதற்குப் பொருத்தமான முறையொன்றை முன்மொழிவார்.
- கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளைச் சரியாகத் தயாரித்து இழிவு வர்க்கப் பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைப் பெற்றுக் கொள்வார்.
- பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்திச் சாராமாறியின் மீது சார்ந்த மாறிகளைக் கணிப்பார்.
- வழக்கள் இழிவாகும் வகையில் கருமங்கள் மேற்கொள்ளப்படும்.
- கணித்தலை இலகுபடுத்தக்கூடிய வேறு முறைகளை தேடியறிவார்.

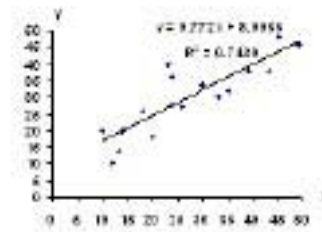
கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

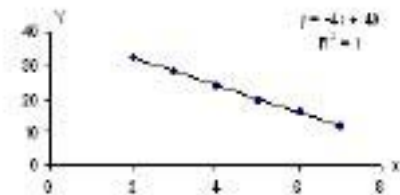
- பின்வரும் நான்கு வரைபடங்களையும் காட்சிப்படுத்தவும்.



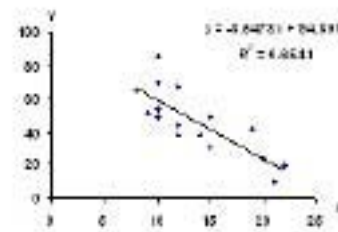
$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_i$$



$$y = \beta_0 + \beta_1 x + e$$



$$\hat{y} = \beta_0 - \beta_1 x_i$$



$$y = \beta_0 + \beta_1 x + e$$

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
 - சுயாதீன முறையில் காணப்படும் பலவீனங்களை நீக்கும்பொருட்டு வழக்களை இழிவுபடுத்தும் முறையொன்று பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
 - இம்முறை இழிவுவர்க்க முறையாகும்.
 - இயல்பாகவே தொடர்புகள் காணப்படும் பொழுது பிற்செலவின மாதிரிஉடு $Y = \beta_0 + \beta_1 X + e_i$ மூலம் காட்டப்படும்.
 - e_i என்பது பிற்செலவுச் சமன்பாட்டில் தெளிவுறுத்தாது தாக்கத்தை உள்ளடக்கப்படும் பதமாகும்.
 - பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினை மதிப்பிடுவதற்கு $\sum e_i^2$ யை இழிவுபடுத்தல் வேண்டும்.
 - மாறிகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை விளக்குவதற்கு வர்க்க கூட்டுத்தொகை இழிவாக அமையும், இழிவு வர்க்கப் பிற்செலவுச் சமன்பாடு மிகப் பொருத்தமானது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கின்ற தரவு அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடவும்.

அட்டவணை இலக்கம் 01		அட்டவணை இலக்கம் 02	
வாகன ஆயுள் காலம்	பராமரிப்புச் செலவு (ரூ. ஆயிரத்தில்)	மூலப்பொருட்கள் கிலோ ஒன்றிற்கு (ரூபா)	கேள்வியின் அளவு (kg)
2	5	2	25
4	6	4	20
6	7	4	25
3	5	3	24
5	8	5	28
8	7	8	10

- உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தரவு அட்டவணையைப் பிரதிசெய்து சார்ந்த மாறியை Y_i எனவும், சாரா மாறியை X_i எனவும் பெயரிடவும்.
- அவ்வட்டவணை மேலும் விரிவுபடுத்தி X^2 நிரலையும் XY நிரலையும் கணிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு நிரலினதும் கூட்டுத்தொகைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள். அவற்றை $\sum X$, $\sum Y$, $\sum X^2$, $\sum XY$ எனப் பெயரிடுங்கள்.
- அப்பெறுமானங்களை கீழே காட்டப்பட்ட ஒருங்கமை சமன்பாட்டில் பிரதியீடு செய்து அதனைத் தீர்ப்பதன் மூலம் $\hat{\beta}_0$ ஐயும் $\hat{\beta}_1$ ஐயும் துணியுங்கள்.
- அதனை $\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$ சமன்பாட்டில் பிரதியீடு செய்யவும்.

- \bar{X}_0 ஐயும் \bar{X}_1 ஐயும் விளக்குங்கள்.
- மேற்படி சகல கருமங்களும் ஏன் செய்யப்பட்டன என விளக்குங்கள்.
- \bar{X}_0, \bar{X}_1 என்பவற்றைத் துணிவதற்கு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள நியமச் செவ்வன் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தவும்.

$$\sum Y = n\bar{X}_0 + \bar{X}_1 \sum X_i$$

$$\sum X_i Y_i = \bar{X}_0 \sum X_i + \bar{X}_1 \sum X_i^2$$

- **மேலதிக விளக்கத்திற்காக:**

இழிவு வர்க்கப் பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைக் கணிப்பதற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய ஏனைய சூத்திரங்கள் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பொருத்தமான புத்தகங்களை வாசிப்பதன் மூலம் பெறுங்கள்.

- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக கூட்டுணர்வுடனும் வகுப்பிலும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

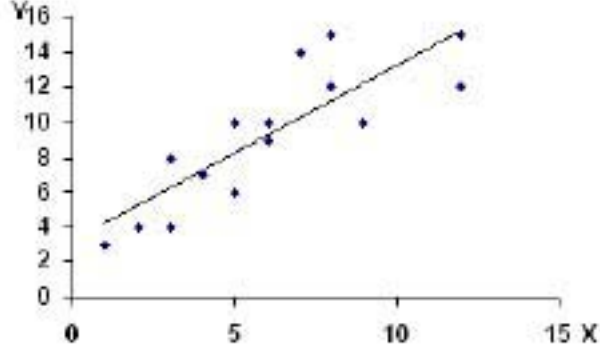
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை நடத்துங்கள்.
 - சேகரிக்கப்பட்ட தரவுத் தொகுதிகளது சாரா மாறியின் மீது சார்ந்த மாறியின் நடத்தையை கணித ரீதியான சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்க முடியும்.
 - வழக்களது வர்க்கக் கூட்டுத்தொகை இழிவுபடுத்தப்படும் வகையில் பிற்செலவுச் சமன்பாடு உருவாக்கப்படும்.
 - வழக்கள் இழிவாதலால் அது தரவுகளுக்கு மிகவும் பொருத்தமான நேர் கோடாகும்.
 - \bar{X}_1 பிற்செலவுக்குணகம் என அழைக்கப்படும்.
 - கணிப்பிடப்பட்ட சமன்பாட்டில் \bar{X}_1 இல் பெறுமானத்தைப் பிரயோகித்து சாரா மாறியின் மீது சார்ந்த மாறியானது வேறுபடும் அளவினையும், அதன் போக்கினையும் விபரிக்க முடியும்.
 - அவதானிக்கப்பட்ட X_i பெறுமானங்களை சமன்பாட்டில் பிரதியீடு செய்வதன் மூலம் \bar{X}_1 இற்கான பெறுமானங்களைப் பெறலாம்.

வாசிப்பிற்காக.....

பிற்செலவு மாதிரி உருவைப் பயன்படுத்தி, பிற்செலவுச் சமன்பாட்டைப் பெறல்.

பிற்செலவு மாதிரியுரு: $Y = \beta_0 + \beta_1 X + e_i$

- e_i என்பது வழப் பதமாகும். அதில் இருக்க வேண்டியது e_i ஆகும்.



வழு மாறிகள், சாராமாறிகளுடன் தொடர்பைக் காட்டுவதில்லை. $\sum X e_i = 0$

அதற்கமைய சாரா மாறியின் சகல பெறுமானங்களுக்காகவுமான பிற்செலவு மாதிரியாருவக்கு மேற்படி இரண்டு நிபந்தனைகளையும் பிரதியீடு செய்வதால் $\sum Y_i = \sum \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X_i + \sum e_i$ இங்கு $\sum e_i = 0$ ஆகையால்

$$\sum Y_i = n \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X_i \dots\dots\dots (1)$$

பிற்செலவுகளை மாதிரி X இனால் பெருக்குவதால்

$$\sum X_i Y_i = \sum X_i \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X_i^2 + \sum X_i e_i \text{ இங்கு } \sum X_i e_i = 0 \text{ ஆகையால்,}$$

$$\sum X_i Y_i = \hat{\beta}_0 \sum X_i + \hat{\beta}_1 \sum X_i^2 \dots\dots\dots (2)$$

இந்த (1), (2) ஆகிய சமன்பாட்டுச் சோடியை நியமச் சமன்பாடுகளாகக் கருதி $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1$ பெறுமானங்களைக் கணிக்கலாம். மேற்படி நியமச் சமன்பாடுகள் இரண்டையும் தீர்ப்பதால்

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}$$

தேர்ச்சிமட்டம் 4.8: சீரமைக்கப்பட்ட இழிவுவர்க்க பிற்செலவுக் கோடொன்றின் சிறப்பினைப் பரிசீலனை செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 06

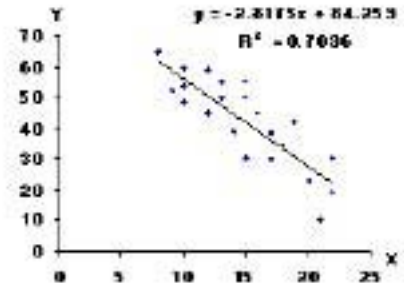
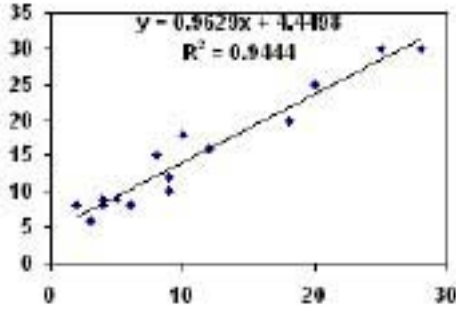
கற்றல் பேறுகள்:

- சீரமைக்கப்பட்ட பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சார்ந்த மாறிகளது பெறுமானங்களை மதிப்பிடுவார்.
- துணிதற் குணகத்தினைக் கணிப்பிடுவார்.
- துணிதற் குணகத்தினைப் பயன்படுத்தி பிற்செலவுக்கோட்டின் சீராக்கத்தினைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.
- இணைபுக் குணகத்தினையும் துணிதற் குணகத்தினையும் ஒப்பிடுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் இரு வரைபடங்களையும் நன்கு பரிசீலனை செய்யவும்.



- படங்களினூடாக பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடவும்.
 - சிதறல் புள்ளி வரைபிற்கேற்ப பிற்செலவுக்கோட்டிற்கும் அவதானிக்கப்பட்ட புள்ளிப் பெறுமானத்திற்குமிடையே விலகல்கள் காணப்படுகின்றன.
 - அவ்விலகல்களினூடாக பிற்செலவுக்கோட்டின் பொருத்தப்பாடு தொடர்பாகக் கருத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.
 - இதனைக் கணிப்பீடு செய்வதற்குக் கணிதரீதியான அளவொன்று தேவையானது.

- பிற்செலவுக்கோட்டிற்கும் அவதானிக்கப்பட்ட புள்ளிகளுக்கும் இடையே $\left\{ \sum (Y - \hat{Y}) \right\} = 0$ விலகல்களின் கூட்டுத்தொகை பூச்சியமானதாகும்.
- இதன் காரணமாக விலகல்களின் வர்க்கங்களது கூட்டுத்தொகையைப் பயன்படுத்தி பிற்செலவுக்கோட்டில் சீரமைப்பின் சிறப்புத் தொடர்பாக மதிப்பீட்டொன்று செய்யமுடியும்.
- சார்ந்த மாறியை அடிப்படையாகக் கொண்டு மூன்று விதங்களில் மாறிகளைப் பெறமுடியும்.
- அம்மாறிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு துணிதற் குணகத்தினை R^2 கணிப்பதன் மூலம் பிற்செலவுச் சமன்பாட்டில் சீரமைப்பின் சிறப்பு விளக்கப்படும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- உங்களது குழுவிற்குக் கிடைத்த தரவுகளை உள்ளடக்கிய அட்டவணையின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

அட்டவணை இலக்கம் 01

வாகனங்களது வயது வருடங்களில்	வயது	பராமரிப்புக்கிரயம் (ரூபா ஆயிரத்தில்)
X		Y
2		5
4		6
6		7
3		5
5		8
8		7

$$\hat{y} = 4.42 + 0.41x$$

அட்டவணை இலக்கம் 02

மூலப்பொருட்கள் கிலோவிற்கான விலை (ரூபா)	கேள்வியின் அளவு kg
X	Y
2	25
4	20
4	25
3	24
5	28
8	10

$$\hat{y} = 32.14 - 2.34x$$

- பின்வரும் ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- உங்களது குழுவிற்குக் கிடைத்த தரவு அட்டவணையையும் கணித்த பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினையும் அடிப்படையாகக் கொள்ளவும்.
- பிற்செலவுச் சமன்பாட்டினூடாக ஒவ்வொரு பெறுமானத்துக்குமுரிய \hat{Y} இனைக் கணிக்கவும்.
- $\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$ துணியுங்கள்.
- $\sum (Y - \bar{Y})^2$ துணியுங்கள்.
- $\sum (Y - \hat{Y})^2$ துணியுங்கள்.
- $R^2 = \frac{\sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$ துணியுங்கள்.
- துணிதற் குணகத்தைக் கணிக்கவும்.
- பிற்செலவின் மூலம் தெளிவாகும் மாறலானது சார்ந்த மாறியின் மொத்த மாறல்களில் எவ்வளவு சதவீதமாகும் என்பதனை விளக்கவும்.
- பிற்செலவின் மூலம் விபரிக்க முடியாத மாறிகள் தொடர்பாக கருத்துத் தெரிவியுங்கள்.
- கணிக்கப்பட்ட பிற்செலவுச் சமன்பாட்டின் சீரமைப்பின் சிறப்புப் (பொருத்தப்பாடு) தொடர்பாக கருத்துத் தெரிவியுங்கள். X_i
- இரு மாறிகளுக்கிடையிலான இணைப்புக்குணகம் r இனைக் கணிப்பதன் மூலம் r இற்கும் R^2 இற்கும் இடையிலான தொடர்பினை தேடியறியுங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாகவும் கூட்டுணர்வுடனும் வகுப்பிலும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- $S.S.R = \sum (\hat{Y} - \bar{Y})^2$ இன் மூலம் கிடைப்பது பிற்செலவின் மூலம் தெளிவாகும் மாறல் ஆகும்.
- $S.S.T = \sum (Y - \bar{Y})^2$ இன் மூலம் கிடைப்பது சார்ந்த மாறியின் மொத்த மாறலாகும்.
- பிற்செலவின் மூலம் தெளிவுறுத்தப்படும் மாறலை சார்ந்த மாறியின் மொத்த மாறல்களின் விகிதமொன்றாகக் குறிப்பிடுவதன் மூலம் துணிதற்குணகம் கணிக்கப்படும்.
- $S.S.E = \sum (Y - \hat{Y})^2$ இன் மூலம் கிடைப்பது, பிற்செலவினால் தெளிவாகாத மாறலாகும்.
- துணிதற்குணகம் விகிதமொன்றாதலால் அது 0-1 இற்கிடையே பெறுமானமொன்றைப் பெறும். அதனை விகிதமொன்றாகக் குறிப்பிடலாம்.
- இணைவுக்குணகத்திற்கும் துணிதற் குணகத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உண்டு.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.9: மாறிகளுக்கிடையே காணப்படும் தொடர்புகளைக் கண்டறிந்து எதிர்வு கூறுவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 02

கற்றல் பேறுகள்:

- இடைச்செருகல், புறச்செருகல் எதிர்வுகூறுகளுக்குப் பொருள் விளக்கமளிப்பார்.
- கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாட்டினைப் பயன்படுத்தி சாரா மாறிகளது பெறுமானத்திற்கு ஒப்பான சார்ந்த மாறியின் பெறுமானத்தைக் கணிப்பார்.
- சுயாதீன மாறிகளின் தரப்பட்ட பெறுமான வீச்சுக்கு மேற்பட்ட பெறுமானங்களுக்கான சார்ந்த மாறியின் பெறுமானத்தினை மதிப்பிடுவார்.
- வணிகத்துறையில் சிறந்த தீர்மானமெடுப்பதற்கு எதிர்வுகூறலை பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணம் காட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் உரையாடலை பாத்திரமேற்று நடித்து வகுப்பில் முன்வைக்கச் செய்யவும்.
- பாத்திரமேற்று நடித்தல்.
- கடந்த முறை நடைபெற்ற 'சீதேவி' நிறுவனத்தின் முகாமைத்துவக் கூட்டத்தின்போது எதிர்வரும் வருடத்துக்குரிய வரவுசெலவுத் திட்டத்தினைத் தயாரிப்பது தொடர்பாகக் கலந்துரையாடப்பட்டது. அக்கலந்துரையாடலின் ஒரு பகுதி பின்வருமாறு:

முகாமைப் பணிப்பாளர்: எங்களது நிறுவனத்தின் எதிர்வரும் வருடத்திற்காக கடந்த வருடத்தை விட அதிகமாக பணத்தினை எந்தெந்தத் துறைக்கு ஒதுக்க வேண்டும்?

விற்பனை பணிப்பாளர்: நாங்கள் அடுத்த வருடத்தில் விளம்பரத்திற்காக அதிகமாகச் செலவு செய்வோம்.

முகாமைப் பணிப்பாளர்: ஏன் நீங்கள் அவ்வாறு கூறுகிறீர்கள்? அதற்கு என்ன காரணம்?

விற்பனை பணிப்பாளர்: விசேடமாக பொதுமக்களிடையே சனரஞ்சகமான ஊடகங்களைப் பயன்படுத்தி விளம்பரத்திற்கு அதிகமாக செலவு செய்தால் பொருட்களைப் பற்றி அதிகமான பிரிவினர்கள் அறிந்து கொள்வார்கள். அப்பொழுது எமது பொருட்கள் அதிகதிகமாக விற்பனையாகும். அதன் மூலம் எங்களது விற்பனை வருமானத்தை அதிகரித்துக் கொள்ள முடியும்.

முகாமைப் பணிப்பாளர்: விளம்பரத்திற்கு அதிக பணத்தினை செலவு செய்கின்ற பொழுது வருமானம் அதிகரிக்கும் என்று எப்படி நீங்கள் நிச்சயமாகக் கூறுகின்றீர்கள்.

விற்பனை பணிப்பாளர்: எமது இவ்வருடத் தரவுகளின் மூலம் அது தெளிவாகிறது.

முகாமைப் பணிப்பாளர்: இந்த விடயம் உண்மையானதா?

தரவுப் பகுப்பாய்வாளர்: “ஆம், உண்மைதான்! இவ்வருடத்தினது விற்பனை ஆய்வின் போது விற்பனை வருமானத்திற்கும், விளம்பரச் செலவிற்கு மாக நாம் வரைந்த சிதறல் புள்ளி வரைபு இதோ இருக்கின்றது. (சிதறல் புள்ளி வரைபினை காட்டி) இச்சிதறல் புள்ளி வரைபின் அடிப்படையில் வரையக்கூடிய சிறந்த பிற்செலவுக் கோட்டினை நாங்கள் கணித ரீதியாக கட்டியெழுப்பியுள்ளோம். (பிற்செலவு சமன்பாடு எழுதப்பட்ட அட்டையைக் காட்டி) இந்தக்கோடு மில்லியனில் கட்டியெழுப்பப்பட்டுள்ளது.”
 $\bar{y} = 18.75 + 2.25x$ என்கின்ற பிற்செலவுச் சமன்பாடொன்றினை அட்டையொன்றில் எழுதிக் கொள்ளவும்.)

முகாமைப் பணிப்பாளர்: ஆ..... சரி நாம் சென்ற வருடம் எவ்வளவு தொகைப் பணத்தை விளம்பரத்திற்காகச் செலவு செய்தோம்?

தரவுப் பகுப்பாய்வாளர்: 5 மில்லியன் ரூபாய்.

முகாமைப் பணிப்பாளர்: விற்பனை வருமானம் எவ்வளவு கிடைத்தது.

தரவுப் பகுப்பாய்வாளர்: 31 மில்லியன் ரூபாய்.

முகாமைப் பணிப்பாளர்: ஆ..... அப்படியாயின் நாம் 4 மில்லியன் ரூபாவை செலவழித்தால் எவ்வளவு விற்பனை வருமானத்தை பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பதை அந்த சமன்பாட்டின் மூலம் கூறுங்கள்.

தரவுப் பகுப்பாய்வாளர்: (சமன்பாட்டினை தீர்ப்பதாகக் காட்டி) மம்... 27.75 மில்லியன் ரூபாய்

முகாமைப் பணிப்பாளர்: அப்படியாயின் நாங்கள் கடந்த வருடத்தை விட மேலும் 5 மில்லியன் ரூபாவை மேலதிகமாக செலவு செய்து பார்ப்போம். அதாவது 10 மில்லியன் ரூபாவைச் செலவு செய்ய வேண்டும்.

தரவுப் பகுப்பாய்வாளர்: (கணிப்பீட்டினைக் காட்டி) மம்... அப்படியாயின் எங்களுக்கு 41.25 மில்லியன் ரூபாய் வருமானமொன்று கிடைக்குமெனக் குறிப்பிடலாம்.

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - இரண்டு மாறிகளுக்கு இடையிலான ஏகபரிமாணத் தொடர்பை மாதிரியுரு மூலம் காட்டுவதால் இலக்குகளை மதிப்பிடலாம்.
 - அது எதிர்வுகூறல் எனப்படும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- உங்களுக்கு கிடைக்கும் தரவு அட்டவணை தொடர்பாக கவனம் செலுத்தவும். பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடவும்.

அட்டவணை இலக்கம் - 1

வாகத்தின் ஆயுள் (ஆயுள்) வருடங்கள்	பராமரிப்புச் செலவு (ரூபா ஆயிரத்தில்)
x	y
2	5
4	6
6	7
3	5
5	8
8	7

$\hat{y} = 4.42 + 0.41x$

அட்டவணை இலக்கம் - 2

மூலப்பொருள் 1 kg விலை (ரூபா)	கேள்வியின் அளவு
x	y
2	2 5
4	2 0
4	2 5
3	2 4
5	2 8
8	1 0
$\hat{r} = 32.14 - 2.34x$	

- $X = 7$ ஆகும்போது \hat{y} யின் பெறுமதியை மதிப்பிடவும்.
- $X = 7$ ஆகும்போது \hat{y} யின் பெறுமதியை மதிப்பிடவும்.
- தரப்பட்ட பெறுமான வீச்சினுள் அட்டவணையில் இல்லாத எந்தவொரு X பெறுமானத்திற்கும் \hat{y} ன் பெறுமானத்தை பெறுக.
- வழங்கப்பட்ட பெறுமான வீச்சுக்கு அப்பால் அட்டவணையில் இல்லாத எந்தவொரு X பெறுமானத்திற்கும் \hat{y} இன் பெறுமானத்தை பெறுக.
- வணிகத்துறையில் தீர்மானமெடுப்பதற்கு எதிர்வுகூறலை பயன்படுத்தக்கூடிய விதத்தை உதாரணங் காட்டி விபரிக்கவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுத் தொகுதிகளில் இரண்டில் சுயாதீன மாறியை பிற்செலவுச் சமன்பாட்டில் பிரதியீடு செய்வதன் மூலம் சார்ந்த மாறியொன்றின் பெறுமானத்தை மதிப்பிட முடியும்.
- எதிர்வுகூறல் நுட்ப முறையினை இடைச்செருகல் எதிர்வுகூறல், புறச்செருகல் எதிர்வுகூறல் என வகைப்படுத்த முடியும்.
- வணிகத்துறையில் எதிர்வரும் வருடத்திற்கு இலக்குகளை திட்டமிடுவதற்கு புறச்செருகல் எதிர்வு கூறலைப் பயன்படுத்த முடியும்.
- பிற்செலவுப் பகுப்பாய்வின்போது வழக்களைக் கணிப்பதற்கு இடைச்செருகல் எதிர்வுகூறல் முறையினைப் பயன்படுத்த முடியும்.

தேர்ச்சி 5.0: வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.1: வணிகமொன்றின் நிச்சயமற்ற தன்மையினூடாக நிகழ்தகவு எண்ணக் கருவினை விபரிப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 03

கற்றல் பேறுகள்:

- நிகழ்க்கூடிய தன்மைக்கு ஏற்ப சம்பவங்களை வகைப்படுத்துவார்.
- ஒவ்வொரு வகைக்குமுரிய சம்பவங்களை முன்மொழிந்து அவற்றில் நிகழ்க்கூடிய தன்மைகளைத் தீர்மானிக்கும் காரணிகளைக் கோவைப்படுத்துவார்.
- அந்நிகழ்வுகளுக்கான நிகழ்தகவுப் பெறுமதியினை ஊகிப்பார்.
- நிகழ்க்கூடிய தன்மைக்கேற்ப இடர் இருக்கக்கூடிய பெறுமான வீச்சைக் காட்டுவார்.
- நிச்சயமற்றதினை அளவிட்டுக் காட்டவேண்டிய நிகழ்வுகளைத் தீர்மானிப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் நிகழ்வுகளை வகுப்பிற்கு முன்வைத்து மாணவர்களின் கருத்துக்களைக் கேட்கவும்.
 - ஆமையொன்று பறத்தல்.
 - நாளை மழை பெய்தல்.
 - நாளையும் கிழக்கில் சூரியன் உதித்தல்.
- மேற்குறிப்பிட்ட விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட நிகழ்வுகள் மூன்று முறைகளில் விபரிக்கப்பட்டுள்ளன.
 - அவை நிச்சயமான நிகழ்வுகள், நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகள், ஒருபோதும் நடைபெறாத நிகழ்வுகள் என அவை கூறப்படுகின்றன.
 - அன்றாட வாழ்க்கையில் சந்திக்கின்ற இவ்வாறான நிகழ்வுகளில் பல நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகள் ஆகும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் தலைப்புக்களில் உமது குழுவிற்கு கிடைக்கும் தலைப்புத் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - நிச்சயமான நிகழ்வுகள்
 - நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகள்
 - ஒருபோதும் நடைபெறாத நிகழ்வுகள்
 - தலைப்பினைத் தெளிவுபடுத்துவதற்காக உதாரணங்கள் ஐந்து எழுதுக.
 - அவற்றில் வணிக நிகழ்வுகள் இருக்குமாயின் அவற்றை இனங்காணவும்.
 - வணிக நிகழ்வுகளின் எண்ணிக்கையினை ஐந்தாகக் கூட்டுவதற்கு வேறு நிகழ்வுகளை அட்டவணையில் சேர்க்கவும்.
 - அன்றாட வாழ்க்கையில் அந்த வணிக நிகழ்வுகளினை மீடறன் பகுப்பாய்வினை (Analysis of frequency) விமர்சிக்கவும்.
 - நீங்கள் முன்வைத்துள்ள நிகழ்வுகளின் நிகழ்கூடிய தன்மையினை அளவிட்டுக் காட்டுவதற்கு பொருத்தமான பெறுமதியொன்றினை அல்லது பெறுமதி இடைவெளியொன்றினை முன்வைக்கவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும், குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- வணிகத்துடன் இணைந்த நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகள் பல உள்ளன.
- இலாபம் / நட்டம், விற்பனையாதல் / விற்பனையாகாதிருத்தல், கட்டளை கிடைக்கப் பெறல் / கிடைக்கப் பெறாதிருத்தல் போன்றவை வணிகத்துடன் இணைந்த நிகழ்வுகளில் சிலவாகும்.
- வணிக இடர்களைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கான நுட்பமுறையொன்றாக நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகளின் புள்ளிவிபரமாக அளவிடப்படுகின்றன.
- இந்த நுட்பமுறை நிகழ்தகவு எனப்படுகின்றது.
- நிச்சயமான நிகழ்வொன்றின் நிகழ்தகவு 1 ஆக இருப்பதுடன் ஒருபோதும் நிகழாத நிகழ்வொன்றின் நிகழ்தகவு 0 ஆகுமென.
- நிச்சயமற்ற நிகழ்வொன்றின் நிகழ்தகவு 0 க்கும் 1க்கும் இடையிலான பெறுமதியைக் கொண்டிருக்கும் எனவும் காணப்படும் தன்மையினை அறிந்து அதன் போக்கினைக் காட்ட முடியும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.2: பல்வேறு சோதனைகளினூடாக எழுமாற்றுச் சோதனையை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 03

கற்றல் பேறுகள்:

- எழுமாற்று நியதிச் சோதனைக்குமான வரைவிலக்கணங்களை முன்வைப்பார்.
- ஒவ்வொரு சோதனை வகைக்குமான வணிகத்துறையின் உதாரணங்களை எடுத்துக் காட்டுவார்.
- இரு சோதனை வகைகளினதும் வேறுபாட்டினைக் உறுதிப்படுத்துவதற்கு உதாரணங்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- வாழ்க்கைச் சவால்களுக்கு பயமின்றி முகம் கொடுப்பதற்காக எழுமாற்று நிகழ்வுகளை இனம் காண்பதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்துவார்.
- உதாரணங்களை வெளிப்படுத்தி குழுக் கலந்துரையாடலை வளப்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் வினாக்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கி கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
 - மக்னீசியம் நாடாவொன்றினை எரிக்கும்போது கிடைக்கும் பெறுபேறு என்ன?
 - ஒரு ரூபா நாணயமொன்றினை மேலே போடும்போது கிடைக்கும் பெறுபேறு என்ன?
- பின்வரும் விடயங்களை இந்தக் கலந்துரையாடலின்போது வெளிப்படுத்தவும்.
 - மக்னீசியம் நாடாவொன்றினை எரிக்கும்போது கிடைக்கும் பெறுபேற்றினை நிச்சயமாகக் கூறமுடியும்.
 - நாணயமொன்றினை மேலே போகும் (சுண்டும்போது) கிடைக்கும் பெறுபேற்றினை நிச்சயமாகக் கூறமுடியாது.
 - இதன்படி நியதிச் சோதனை, எழுமாற்றுச் சோதனை என சோதனைகள் இரு வகைகளாக இனங் காணப்பட்டுள்ளன.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் சோதனைச் சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டில் உங்களுக்குக் கிடைக்கும் சோதனைச் சந்தர்ப்பங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - நியதிச் சோதனை
 - எழுமாற்றுச் சோதனை (Random experiment)

- அச்சோதனைச் சந்தர்ப்பங்களை மனதில் கொண்டு பின்வரும் நிகழ்வினை நன்றாகக் கவனிக்கவும்.

நாளொன்றில் தமக்குக் கிடைக்கும் முறைப்பாடுகளை பகுப்பாய்வு செய்யும் உற்பத்தி நிறுவனமொன்றின் முகாமையாளரான சித்தீக் என்பவருக்கு நிறுவனத்தினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மின்குமிழ் 10 உம் பழுதடைந்தவை என அறியக் கிடைத்தது. நுகர்வோர் இந்தப் பண்டங்களைக் கொள்வனவு செய்த வியாபார நிலையங்களை விசாரித்தபோது அவை எல்லாவற்றிலும் ஒரே வியாபார நிறுவனத்தின் பெயரே எழுதப்பட்டிருந்தது. நிகழ்வு தொடர்பாக உற்பத்தி நிறுவனத்தின் விற்பனை முகாமையாளரான சுரேஸ் கொள்வனவுக் கட்டளையொன்று கிடைத்த பின் தேவையான பண்டங்கள் களஞ்சியசாலையிலிருந்து பெற்று விநியோகிக்கப்படுகின்றது என அவர் கூறுகின்றார். இது சம்பந்தமாக களஞ்சியக் காப்பாளரான நியாஸிடம் விசாரித்த போது தரக்கட்டுப்பாட்டு மாதிரிகளில் கிடைக்கின்ற தரமற்ற மின்குமிழ்கள் அனைத்தையும் அகற்றி பெட்டிகளிலிட்டு களஞ்சியச்சாலையில் வேறாக இறாக்கைகளில் வைக்கப்பட்டதாயினும் அவற்றில் இரு பெட்டிகள் உரிய இடத்தில் வைக்கப்படவில்லை என அவர் கூறுகிறார்.

சோதனைச் சந்தர்ப்பத்திற்குரிய நிகழ்வுகளை இந்த நிகழ்வினூடாக வெளிப்படுத்தி உமது தெரிவு தொடர்பாக தர்க்கமொன்றைக் கட்டியெழுப்பவும்.

- சோதனை வகைகளுக்கான வேறு இரு நிகழ்வுகளை வணிகத்துறையிலிருந்து இனங்கண்டு விபரங்களை முன்வைக்கவும்.
- உமது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும், குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கு முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பெறுபேற்றினை முன்னதாகக் கூறமுடியாத சோதனை எழுமாற்றுச்சோதனை எனப்படும்.
- பெறுபேற்றினை முன்னதாகக் கூறக்கூடிய சோதனை நியதிச்சோதனை எனப்படும்.
- வணிகத்துறையினுள் இச்சோதனை வகை இரண்டும் இடம்பெறுகின்றன; மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுவது எழுமாற்றுச் சோதனையாகும்.
- நிகழ்தகவு எண்ணக்கரு எழுமாற்றுச் சோதனையின் போது முக்கியமானது.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.3: மாதிரி வெளியினையும் நிகழ்வு வெளியினையும் கொண்ட தொகுதியினை தொடைகளினூடாக வெளிப்படுத்திக் காட்டி வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கு ஆயத்தமாவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 10

கற்றல் பேறுகள்:

- எழுமாற்றுச் சோதனையினூடாக பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய சகல பெறுபேறுகளையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய பல்வேறு முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
- மாதிரி வெளியினைப் பல்வேறு முறைகளின் மூலம் வெளிப்படுத்துவார்.
- மாதிரி வெளியினுள் ஒவ்வொரு நிகழ்விற்குமுரிய பகுதிகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களை இணைத்து கூட்டு நிகழ்வினை வெளிப்படுத்துவார்.
- கூட்டு நிகழ்வின் துணைப்பகுதிகளின் மீது கவனத்தைச் செலுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வருமாறு வகுப்பு மாணவர்களை வகைப்படுத்தி இனங்காணவும்.
 - சங்கீதத்தை மிகவும் விரும்பும் மாணவர்கள்
 - சித்திரம் வரைவதில் மிகவும் விரும்பமுடைய மாணவர்கள்
 - மேற்குறிப்பிட்ட இரு விடயங்களுக்கும் மிகவும் விரும்பமுடைய மாணவர்கள்
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - பொதுமை துணைப்பகுதிகளினால் கட்டியெழுப்பப்படுகின்றது.
 - துணைப்பகுதிகளுக்கு பொதுவான பகுதி உரிய பொதுப் பகுதியினூடாகக் காட்டுதல்.
 - பொதுமைக்குரிய எந்தவொரு தனிப்புள்ளியும் எளிய நிகழ்வுகளாகும்.
 - எளிய நிகழ்வுகள் பலவற்றின் சேர்க்கை கூட்டு நிகழ்வாகும்.
 - கூட்டு நிகழ்வு இலகு நிகழ்வுகள் பலவற்றை உள்ளடக்கும்.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கி கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- உங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட வாசிப்புப் பத்திரத்தின் மீது நன்றாக கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் மூன்றில் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைத்த சந்தர்ப்பத்தை இனங்காணவும்.
 - நாணயமொன்றை மேல்நோக்கிச் சுண்டுதல்.
 - தாயக்கட்டையை மேல்நோக்கி எறிதல்.
 - ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபட்ட சவர்க்கார வகைகளின் பெயர்களை எழுதப் பட்ட ஐந்து அட்டைகளில் ஒரு அட்டையை எடுத்தல்.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த சந்தர்ப்பத்திற்குரிய எழுமாற்றுப் பரிசோதனையை ஒரு முறை மேற்கொள்ளும்போது கிடைக்கக்கூடிய அனைத்துப் பெறுபேறுகளையும் பட்டியல்படுத்துங்கள். அந்நிகழ்வுகளை தொடைகளினூடாகவும் மரவரிப் படத்தினூடாகவும் வெளிப்படுத்திக் காட்டுங்கள்.
- அப்பரிசோதனையை இரு முறை மேற்கொள்ளும்போது நிகழக்கூடிய அனைத்து நிகழ்வுகளையும் மேற்காட்டிய முறையின் மூலம் வெளிப்படுத்திக் காட்டுங்கள்.
 - எழுமாற்று பரிசோதனையை இருமுறை மேற்கொள்ளும்போது நீங்கள் தயாரித்த மாதிரிவெளிக்கேற்ப எந்தவொரு நிகழ்வையும் வேறுபடுத்திக் காட்டி அதற்கு A எனப் பெயரிடுங்கள்.
 - அது எவ்வகையான நிகழ்வொன்றாகும்?
 - அதேபோன்று B எனும் பெயருடையதாக மற்றொரு துணை நிகழ்வொன்றை அம்மாதிரிவெளியிலேயே வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.
 - அது எவ்வகையான நிகழ்வொன்றாகும்?
- பின்வரும் நிகழ்வுகளுக்குரிய மாதிரிப் புள்ளித்தொடையை இலக்கங்களுடன் எழுதிக் காட்டுங்கள்.
 - A அல்லது B நடைபெறுவது.
 - A யும் B யும் நடைபெறுவது
 - A நடைபெறாதபொழுது B நடைபெறுவது.
 - B நடைபெறாதபொழுது A நடைபெறல்.
 - A அல்லது B எனும் இரண்டில் ஒன்றேனும் நடைபெறாதிருத்தல்.
 - A க்கும் B க்கும் உரித்தற்ற நிகழ்வு இடம் பெறல்.
- உமது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாகவும் ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழுவதும் பிலும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- எழுமாற்றுப் பரிசோதனையின்போது கிடைக்கக்கூடிய அனைத்துப் பெறுபேறுகளையும் பல்வேறு முறைகள் மூலம் வெளிப்படுத்த முடியும்.
- எழுமாற்று பரிசோதனையின் மூலம் கிடைக்கக்கூடிய அனைத்துப் பெறுபேறுகளையும் உள்ளடக்கிய தொடையினை மாதிரிவெளியென இனம் காட்டலாம்.

- மாதிரிவெளியினுள் உள்ள மாதிரிப் புள்ளிகளை உபதொடைகள் நிகழ்வுகள் என்று காட்டமுடியும்.
- தொடை ஒன்றிப்பு, தொடை இடைவெட்டு, தொடை நிரப்பியும் இரு நிகழ்ச்சிகளின் மாற்றத்தை வென்வரிப்படத்தின் மூலம் காட்ட முடியும் எனவும், அதனை நிகழ்வு குறியீட்டின் மூலம் வெளிப்படுத்திக் காட்ட முடியும்.
- தொடைகளின் வேறுபடுத்திக் காட்டும் முறைகளை ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு நிகழ்வுவெளிக்குமுரிய வகுப்புக்களின் எண்ணிக்கையினைக் காட்டமுடியும்.
- மேற்காட்டிய கருமங்களுக்கு மரவரிப்படத்தினைப் பயன்படுத்த முடியும்.

வாசிப்புப் பத்திரம்

தொடையினூடாக எளிய எழுமாற்று நிகழ்வுகளைக் காட்சிப்படுத்துதல்.

நிகழ்தகவு நுட்பமுறை வளம் பெறுவதற்கு தொடைகள் முறை பாரியளவிலான பங்கினை ஆற்றுகின்றது. எனவே தொடைகள் தொடர்பாக உங்களிடம் காணப்படும் அறிவினை செம்மைப்படுத்திக் கொள்வது மிகப் பொருத்தமாகும். எளிய எழுமாற்றுப் பரிசோதனையொன்றில் நடைபெறக்கூடிய சகல பெறுபேறுகளுக்கும் உரிய தொடை மாதிரிவெளியாகும். மாதிரிவெளியைக் காட்டுவதற்கு S எனும் எழுத்து பயன்படுத்தப்படும் (Sample Space) S எனும் மாதிரிவெளியின்படி கருத்துக் கூறுவதானது தனியாக மாதிரி புள்ளிப் பெறுமானமொன்றை எளிய நிகழ்வொன்றை (Simple event) அழைக்கப்படும். எளிய நிகழ்வொன்றை மேலும் நிகழ்வுகளாக வகைப்படுத்த முடியாது.

S எனும் மாதிரிவெளியின்படி விளக்கப்பட்டுள்ள மாதிரி புள்ளிப் பெறுமானங்கள் பலவற்றினைக் கொண்ட நிகழ்வொன்று கூட்டு நிகழ்வொன்றை விளக்கப்படும். இவற்றை மேலும் நிகழ்வுகளுக்கு வகைப்படுத்த முடியும்.

அடுத்து மாதிரிவெளியிலுள்ள உறுப்புக்களுக்கும், அதிலுள்ள தொடைப்பிரிவுகளைக் காட்டுவதற்கு தொடைகளையும் வென்வரிப்படங்களையும் பயன்படுத்துகின்ற முறையினை அறிவோம்.

- S என்ற மாதிரிவெளியில் தொடைத்தொகுதி முறையைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

$$S = \{x : x \in S\}$$

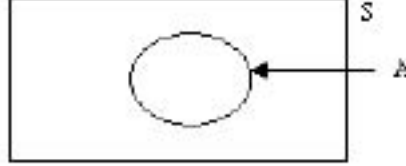
மாதிரிவெளியை பின்வருமாறு வென்வரிப்படம் மூலம் காட்ட முடியும்.



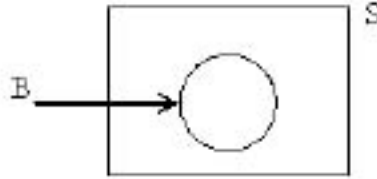
- A எனும் மாதிரிவெளியின்படி விளக்கப்பட்டுள்ள எதுவும் தொடைப்பிரிவொன்றாகும் பொழுது அதனை பின்வருமாறு காட்ட முடியும்.

$A \subset S$ (A என்பது S இன் தொடைப்பிரிவாகும்.)

அதேபோன்று x என்பது A யின் பகுதியாயின் $A = \{x/x \in A\}$ எனக் காட்டமுடியும். அப்போது அதனை பின்வரும் வென்வரிப்படம் மூலமாக பின்வருமாறு காட்ட முடியும்.

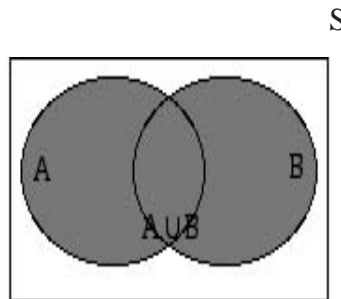


- B என்பது S மாதிரிவெளியின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மேலுமொரு நிகழ்வொன்றாகும்போது $B \subset S$ எனவும் X என்பது B யின் உறுப்பொன்றாகும்போது $B = \{x/x \in B\}$ எனக் காட்ட முடியும். இதனை வென்வரிப்படத்தின் மூலம் பின்வரு மாறு காட்டமுடியும்.

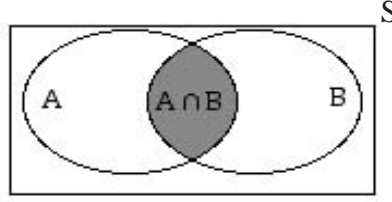


- A, B என்கின்ற இரு தொடைப்பிரிவுகளும் S மாதிரிவெளியினடிப்படையில் ஒன்றிற் கொண்டு இடைவெட்டாகும் இரு நிகழ்வுகளாக எடுப்போம். அப்போது x என்பது A யிற்கு அல்லது B க்கு உரித்துடையதான உறுப்பொன்றாகும் என.

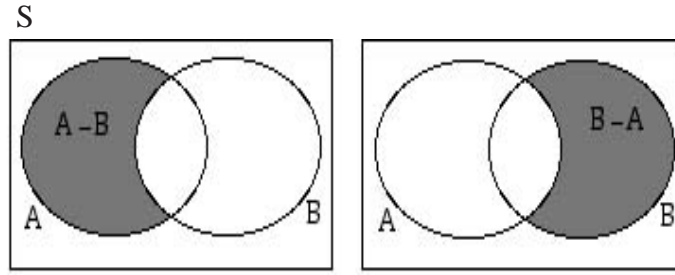
$A \cup B = \{x/x \in A \cup B\}$ இதனைப் பின்வருமாறு கூறமுடியும். இந்த $[A \cup B]$ ஐ A, B யின் ஒன்றிப்பு எனக் காட்ட முடிவதுடன் அதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்படம் மூலம் காட்ட முடியும்.



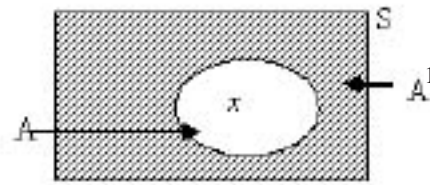
- x என்பது A யிற்கும் B யிற்கு உரித்தான உறுப்பொன்றாகும்போது $A \cap B$ யின் இடைவெட்டு எனக் கூறமுடியும். அதனை வென்வரிப்பட மூலம் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



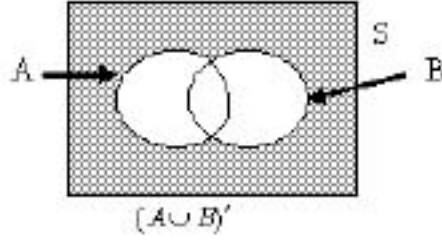
- x என்பது A யிற்கு மட்டும் உரித்துடையதான உறுப்பொன்றாகும் பொழுது $A - B = \{x/x \in A - B\}$ எனக் கூறமுடியும். அதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்பட மூலமும் காட்ட முடியும்.
- x என்பது B என்கின்ற நிகழ்வுகளுக்கு மாத்திரம் உரித்துடைய வகுப்பொன்றாகும் பொழுது $B - A = \{x/x \in B - A\}$ எனக் கூறமுடியும். இதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்படத்தின் மூலமும் காட்ட முடியும்.



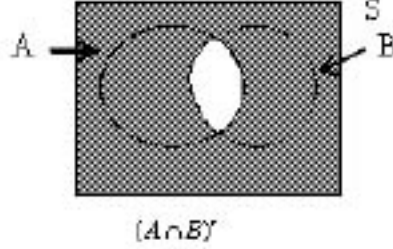
- x என்பது A யிற்கு உரித்தற்றதாயினும் மாதிரிவெளிக்குரிய வகுப்பொன்றாகும் பொழுது அது A யின் நிரப்பியாக $A' = \{x/x \notin A, x \in S\}$ எனவும் கூறப்படலாம். இதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்படத்தின் மூலமும் காட்டலாம்.



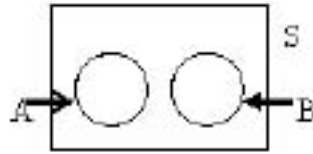
- x என்பது A யிற்கு அல்லது B க்கு அல்லது உரித்தற்றதாயினும் மாதிரிவெளியின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள உறுப்பொன்றாகும்பொழுது $A \cup B$ யின் நிரப்பி $(A \cup B) = \{x/x \in (A \cup B), x \in S\}$ எனக் காட்ட முடிவதுடன் இதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்படத்தின் மூலமும் காட்சிப்படுத்தலாம்.



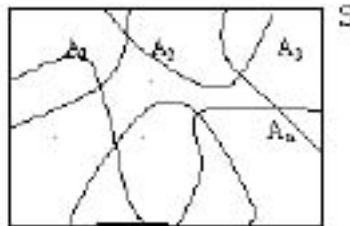
- A ஒன்றிப்பு B யின் நிரப்பி $(A \cup B)' = A' \cap B'$ எனப்படும்.
- x என்பது A B என்கின்ற இரு நிகழ்வுகளுக்கிரித்தல்லாத உறுப்பாகும்பொழுது அது A இடைவெட்டு B யின் நிரப்பி $(A \cap B)' = \{x' \mid x \notin (A \cap B), x \in S\}$ எனக் கூறமுடியும். அதனை பின்வரும் வென்வரிப்படத்தின் மூலம் காட்ட முடியும்.



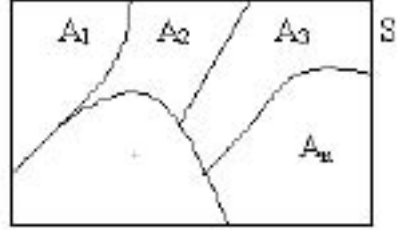
- A இடைவெட்டு B யின் நிரப்பி $(A \cap B)' = A' \cup B'$ எனவும் காணப்படும்.
- S மாதிரிவெளியின்படி A நிகழ்வு இடம்பெறுவதினூடாக B நிகழ்வு இடம்பெறாத வகையில் விளக்கப்படுமாயின் அதனைப் பின்வரும் வென்வரிப்படம் வெளிக்காட்ட முடிவதுடன் அவ்வாறான நிகழ்வுகள் இரண்டு தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகளாக இனம் காட்டப்படும்.



- மாதிரிவெளியின் அடிப்படையில் A_1, A_2, \dots, A_n நிகழ்வுகள் விளக்கப்பட்டிருப்பின் அவற்றின் ஒன்றிப்பு முழுமையான மாதிரிவெளியினை உள்ளடக்குமாயின் அந்நிகழ்வு பொதுவாக நிகழ்வு எனக் குறிப்பிடப்படும். அதனை பின்வரும் படத்தினூடாக காட்சிப்படுத்த முடியும்.



- பொதுவாக புறநீங்கும் நிகழ்வு தம்முள் புறநீங்கலாகவும் இருக்கமுடியும். அவ்வாறாயின் அந்நிகழ்வினை தம்முள் புறநீங்கும் பொதுவான வகையில் யாதும்ளாவிய நிகழ்வு எனவும் அழைக்கப்படும். இதனை வென்வரிப்படத்தின் மூலம் காட்சிப்படுத்தலாம்.



தேர்ச்சிமட்டம் 5.4: ஒன்றோடொன்று வேறுபாடான உறுப்புக்களை அல்லது பண்டத் தொகுதிகளைத் தெரிவு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 08

கற்றல் பேறுகள்:

- வழங்கப்பட்டுள்ள ஒன்றோடொன்று வித்தியாசமான பண்டத்தொகுதியினை வரிசைப்படுத்தக்க முறைகள் எதனை எனக் காட்டுவார்.
- வரிசைமாற்றம், சேர்மானம் என்பவற்றிற்கான சூத்திரங்களை சரியாக எழுதிக் காட்டுவார்.
- உரிய சூத்திரங்களைப் பயன்படுத்தி சரியாகப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- பண்டங்களை வரிசைப்படுத்தி சரியான தீர்மானமெடுப்பதற்கு ஊக்கப்படுத்தப்படுவார்.
- பண்டங்களையும் நபர்களையும் சரியாக கூட்டமாக்குவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- மாணவனொருவனை வகுப்பறையில் முன்பாக அழைத்து நிரலொன்றின் உருவ மொன்றினையும், நிரல் 2 இல் உருவமொன்றினையும் தெரிவு செய்யக்கூடிய முறையினை அம்புக்குறி மூலம் காட்டச் சொல்லவும்.
- பின்வரும் உருவப்படத்துடனான சுவரொட்டியினை வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்.

பண்டம்	உற்பத்தி முறை
(A)	1
(B)	2
(C)	

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
 - வேறுபட்ட உற்பத்தி முறைகள் காணப்படுகின்றபோது உற்பத்தியாளர் தெரிவு செய்தலை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
 - பண்டங்கள் அல்லது நபர்களில் பெருந் தொகையிலிருந்து சிலவற்றை அல்லது சில பேரைத் தெரிவு செய்யும்போது தெரிவு செய்யக்கூடிய பல முறைகள் காணப்படுகின்றது.

- அவ்வாறான தெரிவுகளை இலகுவாக மேற்கொள்ளக்கூடிய முன்னேற்றகரமாக புள்ளிவிபரவியல் முறைகள் காணப்படுகின்றதெனவும், அவை தொடர்பான தேடுதல்களை மேற்கொள்வது பொருத்தமானது.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டில் உங்களுக்கு கிடைக்கும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - (1) அரிசி வியாபார நிலையமொன்றில் விற்பனைக்காக வைக்கப்பட்டுள்ள ஒன்றோடொன்று வேறுபட்ட A, B, C, D எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள அரிசி வகைகள் 4 இனதும் மாதிரிகள் வெவ்வேறாகப் பாத்திரங்களில் இட்டு விலைப்பட்டியலுடன் காட்சிப்படுத்தப்பட வேண்டியுள்ளது.
 - (2) தனியார் வங்கியொன்றின் முகாமையாளர் பதவிக்கான நேர்முகப் பரீட்சைக்கு 4 பேர் வந்திருந்தனர். அழைப்புக் கடிதத்தில் அவர்களுக்கு வழங்கப்பட்டிருந்த இலக்கங்கள் முறையே 1, 2, 3, 4 ஆகும்.
- உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்திற்குரிய கீழே தரப்பட்டுள்ள ஆலோசனைகளுக்கேற்ப தேடியறிதல் கருமத்தில் ஈடுபடவும்.
- உங்களுக்கு கிடைக்கப் பெற்றுள்ள சந்தர்ப்பத்திற்கான பண்டங்கள் / நபர்களை ஏதாவது முறைமையொன்றில் நிரல்படுத்துவதாயின் பின்வரும் அட்டவணையினை பூரணப்படுத்துவதன் மூலம் முறைமையாக தயாரிக்கக்கூடிய மொத்த முறைகளின் எண்ணிக்கையினைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

	முறைகளின் எண்ணிக்கை
(1) முதலாவது தெரிவு செய்கின்ற பண்டங்கள் / நபர்களினை அமைக்கக்கூடிய முறையின் எண்ணிக்கையினைத் தெரிவு செய்யவும்.
(2) இரண்டாவதாகத் தெரிவு செய்கின்ற பொருட்கள் / அவர்களை அமைக்கக்கூடிய முறையின் எண்ணிக்கை
(3) மூன்றாவது இடத்திற்கு பொருட்கள் / நபர்களை தெரிவு செய்யக்கூடிய முறையின் எண்ணிக்கை
(4) நான்காவது இடத்திற்கு பொருள் / நபரைத் தெரிவு செய்யக்கூடிய முறையின் எண்ணிக்கை
(5) வரிசைப்படி ஒழுங்குபடுத்தக்கூடிய மொத்த முறைகளின் எண்ணிக்கை	4 x

- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள சந்தர்ப்பங்களில் ஒன்றோடொன்று வித்தியாசமான பொருட்கள் n அளவில் இருந்திருந்தால் அவைகளை வரிசையாக அமைக்கக்கூடிய மொத்த விதங்களின் எண்ணிக்கை $n(n-1)(\dots) \dots \dots \dots n^1$ ஆகும்.
- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள சந்தர்ப்பத்தின்படி பொருள்கள் / ஆட்களுள் இரண்டு / இருவர் விதம் தெரிவுசெய்து வரிசைப்படுத்தக்கூடிய விதங்களை எழுதிக் காட்டுக. எத்தனை வகை உள்ளது?
- நபர்கள் / பண்டங்கள் என்பவற்றையும், வரிசைப்படி அமைக்கக்கூடிய விதங்களின் எண்ணிக்கையை பண்டங்கள் / நபர்களில் 2 வீதம் தெரிவுசெய்த பின் மிகுதிப் பொருட்களை வரிசையாக அமைக்கக்கூடிய விதங்களின் எண்ணிக்கையினால் வகுக்கவும்.
- உங்களுக்கு கிடைத்த விடைக்கும், ஒருமுறை 2 பண்டங்கள் வீதம் தெரிவு செய்து தயாரித்த முறையின் எண்ணிக்கைக்குமிடையிலான தொடர்பு என்ன?
- ஒன்றோடொன்று வேறுபட்ட பொருட்கள் அளவில் இருந்ததாயின், வேறுபட்ட பொருட்கள் r அளவில் தெரிவுசெய்து வரிசைக்கேற்ப தயாரிக்கக்கூடிய விதங்களின் எண்ணிக்கையினைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு பொருத்தமான கூற்றினை எழுதுங்கள்.
- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள சந்தர்ப்பத்திற்காக பொருட்கள் / நபர்களில் 2 ஐ தெரிவு செய்ய வேண்டுமாயின், அவ்வாறு தெரிவு செய்யக்கூடிய விதங்களை எழுதிக் காட்டவும். விதங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?
- நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட விடையினையும், மேற்குறிப்பிட்ட தேடலையும் கவனத்தில் கொண்டு ஒன்றோடொன்று வேறுபட்ட பொருட்கள் n அளவிலிருந்து பொருட்கள் r அளவில் தெரிவு செய்யக்கூடிய முறையின் எண்ணிக்கைக்கான கூற்றொன்றினை எழுதுங்கள்.
- உமது தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும், குழு ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு தயாராகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- ஒன்றோடொன்று வேறுபட்ட பொருட்கள் n அளவில் ஒரு தடவைக்கு அல்லது பொருட்கள் வீதம் வழங்கப்பட்டுள்ள வரிசைக்கேற்ப மேற்கொள்ளப்படுகின்ற தயாரிப்புக் களை r வரிசைமாற்றமாக இனங்காணப்படுகிறதெனவும், அது ${}^n P_r$ எனக் குறிப்பிடப்படுமென.

$${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!} \text{ என கணிப்பிட முடியும் என.}$$

- $n!$ இது காரணிய n எனக் கூறப்படுமென.
- n என்பது 4 ஆயின் $4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ஆகும் என.
- ஒன்றோடொன்று வேறுபட்ட பண்டங்கள் n அளவில் ஒரு தடவைக்கு அல்லது பொருட்கள் வீதம் எடுத்து தெரிவு செய்தலொன்றினை சேர்மானம் என பெயரிடப்படுமெனவும், அது ${}^n C_r$ என்ற குறியீட்டினால் காட்டப்படுகின்றது என.

- ${}^n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$ என கணிப்பிடப்படும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.5: ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்கான சேர்மானத்தைப் பயன்படுத்தி வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கு ஆயத்தமாவார்.

பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை : 08

கற்றல் பேறுகள்:

- ஈருறுப்பு கூற்றுப் பரம்பலொன்றில் திருப்திப்படுத்தக்கூடிய படிமுறைகளை வெளிப்படுத்துவார்.
- ஈருறுப்பு முயல்கையை சரியாக வெளிப்படுத்துவார்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு ஈருறுப்புப் பரம்பலைப் பயன்படுத்துவார்.
- ஒருமைப்பாட்டுடன் குழுக் கலந்துரையாடலைச் சிறப்பாக்குவார்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இலகுமுறைகளை பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- $(a + b)^2$ என்பதனை வகுப்பு கரும்பலகையில் காட்சிப்படுத்தவும்.
- அதனை எத்தனித்து ஈடுபடச் செய்வதற்கு மாணவருக்கு சந்தர்ப்பத்தைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
 - இரு பெறுபேறுகளை மாத்திரம் கொண்ட கூற்றொன்று ஈருறுப்பு கூற்றாகப் பெயரிடப்படுமென.
 - எந்தவொரு பலமுமுடைய ஈருறுப்பு கூற்றினையும் முயல்கைக்குட்படுத்த முடியும் என.
 - அவ்வாறாக முயல்கையொன்றை மேற்கொள்வதற்கு இலகு முறைகள் காணப்படுகின்றதெனவும், அவற்றைத் தேடியறிதல் பொருத்தமானதென.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் ஈருறுப்புக் கூற்றுக்களிலிருந்து உங்களுக்குக் கிடைக்கும் சேர்மானக் கூற்றின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

- பின்வரும் ஈருறுப்புக் கூற்றுக்களிலிருந்து உங்களுக்குக் கிடைக்கும் சேர்மானக் கூற்றின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - $(x+y)$
 - $(a+2)$
 - $(2+x)$
- உங்களது அட்சர கணிதக் கோவைக்கு ஏற்றவாறு பின்வரும் அட்டவணையை பூரணப்படுத்தவும்.

	சேர்மானம்	பதங்களின் எண்ணிக்கை
$(\dots + \dots)^1$		
$(\dots + \dots)^2$		
$(\dots + \dots)^3$		
$(\dots + \dots)^4$		

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- அட்சரகணித உறுப்புக்கள் இரண்டைக் கொண்ட கோவையொன்று யாதேனுமொரு அடுக்கு வரையில் கொண்டு செல்வது ஈருப்பி முயல்கை எனப்படும்.
- ஈருறுப்பு விரிகையில் குணகப் போக்கு முக்கோண வடிவடைப்புக் கொண்டதாகும்.
- அது 'பெஸ்கல்' முக்கோணம் (Paskal) என்றழைக்கப்படும்.
- $(a+b)^n$ எனும் முறையில் ஈருறுப்புப் விரிகையொன்றின் பதங்களின் எண்ணிக்கை $n+1$ ஆகும்.
- ஈருறுப்பும் முயல்கைக்குட்படுத்தும்பொழுது முதலாவது பதத்தின் சுட்டி n இலிருந்து படிப்படியாகக் குறைந்து 0 வரையிலும் இரண்டாவது பதத்தின் சுட்டி 0 இலிருந்து ஒழுங்குமுறையாக அதிகரித்து n வரையில் தொடராகக் விரிகையாக்கப்படும் எனவும் அதனை பின்வருமாறு காட்டமுடியும்.

$$(a+b)^2 = {}^2C_0 a^2 b^0 + {}^2C_1 a^{2-1} b^1 + {}^2C_2 a^0 b^2$$

- ஈருறுப்புப் பரம்பல் பொதுவாக பின்வரும் முறையில் காட்ட முடியும் எனவும் அதனை ஈருறுப்புத் தேற்றம் எனும் பெயர் கொண்டழைக்கப்படும்.

$$(a+b)^n = {}^nC_0 a^n + {}^nC_1 a^{n-1} b + \dots + {}^nC_n b^n$$

தேர்ச்சிமட்டம் 5.6: நிகழ்தகவு தொடர்பாக தேடியறிதலுக்கு பொதுவாகக் கருத்துத் தெரிவித்தலையும், தனிப்பட்ட அனுபவ ரீதியாகக் கருத்துத் தெரிவித்தலையும் பயன்படுத்தி வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கு ஆயத்தமாவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 03


கற்றல் பேறுகள்:

- அகவயமான கருதுகோள் அணுகுமுறை, தனியாள் அனுபவ அணுகுமுறை என்பவற்றின் அடிப்படையில் நிகழ்தகவிற்குப் பொருள் கூறுவார்.
- அகவயமான கருதுகோள் அணுகுமுறை, தனியாள் அனுபவ அணுகுமுறை என்பவற்றிற்கு உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.
- அகவயமான கருதுகோள் அணுகுமுறை, தனியாள் அனுபவ அணுகுமுறை என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி நிகழ்தகவுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- முழுமையான அறிவு, இயலுமை என்பவற்றை எதிர்வு கூறல் செய்வதற்குப் பயன்படுத்துவார்.
- வெற்றியின் நிச்சயத்தன்மையினால் தோன்றும் தோல்விகளை எதிர்கொள்வதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் பதாகையை வகுப்பின் முன் காட்சிப்படுத்தவும்.



உலகக் கோப்பைப்பான கிரிக்கட் சுற்றுப்போட்டி
யொன்றின்போது இலங்கைக்கு நாணயச் சுழற்சியின் வெற்றி கிட்டுமா?

அடுத்து வரும் தேர்தலில் A எனும் பெயர் கொண்ட அரசியல் கட்சி வெற்றி பெறுவது தொடர்பாக 80% வெற்றி கிட்டும் எனும் நம்பிக்கை உண்டு.

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- கிரிக்கட் சுற்றுப்போட்டியொன்றின்போது நாணயச் சுழற்சியின் வெற்றியை உரசிப் பார்ப்பதானது பொதுவாகப் போட்டி ஆரம்பிப்பதற்குக் காரணமாய் அமையும் என.

- இரு பிரிவினர்களிலிருந்தும் ஒரு பிரிவினரைத் தெரிவு செய்வதற்கு இவ்வாறானதொரு சோதனை முக்கியமானது என.
- இரண்டாவது சரத்தில் நிச்சயமற்ற தன்மையின் அளவினை வெளிப்படுத்தப்படும் என.
- யாதேனுமொரு நபரின் முன்அறிவு, அனுபவங்கள் என்பவற்றினடிப்படையில் அவ் வெதிர்வு கூறல் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது என.
- மேற்கூறப்பட்ட முறையின்படி நிகழ்தகவுப் பரிசோதனை, எதிர்வுகூறல் மேற்கொள்ளப் படல் என்பவற்றின் அடிப்படையில் இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கு ஆயத்தமாதல் வேண்டும் என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் இரு பரிசோதனைச் சந்தர்ப்பங்களில் எதிர்வு கூறல் செய்யக்கூடிய சந்தர்ப்பத்தினூடாக உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்தின் மீது கவனத் தைச் செலுத்தவும்.
 - இலக்கம் 1 தொடங்கி 6 வரையிலான இலக்கங்கள் குறிக்கப்பட்ட தாயக்கட்டை யொன்றை சுண்டுதல்.
விளையாட்டு மற்றும் காலநிலைத் துறை தொடர்பான எதிர்வுகூறல்.
 - 3, 6, 12, 18 எனும் இலக்கங்கள் இடப்பட்ட தாயக்கட்டையொன்றைச் சுண்டுதல்.
கல்வி மற்றும் வணிகத்துறை தொடர்பான எதிர்வுகூறல்.
- தாயக்கட்டையுடன் இணைந்த பரிசோதனையொன்றிற்கு ஏற்றவாறு பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தவும்.

செயல்கள்	பெறுபேறு
உங்களுக்குக் கிடைக்கும் பரிசோதனையை ஒரு தடவை மேற்கொள்ளும்பொழுது கிடைக்கக்கூடிய மொத்தப் பெறுபேறு.	
இலக்கம் 3 கிடைப்பதற்குச் சார்பான பெறுபேறுகளின் எண்ணிக்கைகள்.	
இலக்கம் 3 கிடைப்பதற்கான இயலுமைகள் அளவு ரீதியாகக் காட்டும் பொழுது	
ஒற்றை இலக்கங்கள் கிடைப்பதற்குச் சார்பாக கிடைக்கக்கூடிய பெறுபேறுகளின் எண்ணிக்கை	
ஒற்றை இலக்கங்கள் கிடைக்கக்கூடிய இயலுமைகள் அளவுரீதியாகக் காட்டும் பொழுது	

உங்களது தாயக்கட்டையில் எந்தவொரு இலக்கங்களும் கிடைப்பதற்கான சந்தர்ப்பங்களின் எண்ணிக்கை.	
தாயக்கட்டையில் காணப்படும் எந்தவொரு இலக்கங்களும் கிடைக்கக்கூடியதான அளவு ரீதியாகக் காட்டும்பொழுது	
ஒரு இலக்கமேனும் கிடைக்காதிருப்பதற்கான சந்தர்ப்பம் இருக்கின்றதா?	
அவ்வாறாயின் அதில் இடம்பெறக்கூடிய அளவுகளைக் காட்டும்பொழுது	

- உங்களுக்குக் கிடைத்த இரு துறைகளில் ஒவ்வொரு துறைகளின் அடிப்படையில் அளவு ரீதியாக இரு எதிர்வு கூறல் வீதம் கடதாசித் தாளில் தனித்தனியாக எழுதுங்கள்.
- குழு அங்கத்தவர்கள் மூலம் வெளியிடப்படும் எதிர்வு கூறல்களின் பல்வேறு தன்மை கொண்டவையாக அமைந்து இருந்தமைக்கான காரணங்களை கலந்துரையாடவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாகவும், ஒருமைப்பாட்டுடனும் மொத்த வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பெறுபேறு காணப்படும் நிகழ்வொன்றில் நிகழ்தகவு அகவய கருதுகோள் அணுகு முறைக்கேற்ப கருத்துக்கூற முடியும் என.
- அகவய கருதுகோள் அணுகுமுறை தனியாள் அனுபவ அணுகுமுறை என்றும் நிகழ்தகவு அணுகுமுறை எனவும் அழைக்கப்படும் என.
- அகவயக் கருதுகோள் அணுகுமுறைக்கேற்ப யாதேனுமொரு நிகழ்வின் நிகழ்தகவு, அந்நிகழ்விற்கிணைவான பெறுபேற்றின் எண்ணிக்கை மாதிரி வெளியில் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள மொத்தப் பெறுபேற்று எண்ணிக்கையினால் வகுப்பதன் மூலம் பெறப்படும் பெறுமானமாகும் என.
- A என்பது S எனும் மாதிரிவெளியினுள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள எந்தவொரு நிகழ்வொன்றாக இருக்கும்பொழுது A நடைபெறுவதற்கான நிகழ்தகவு

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$
 என.
- யாதேனுமொரு நபரினது அறிவு, அனுபவம், குறிக்கோள் நம்பிக்கை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு யாதேனுமொரு நிகழ்வு இடம்பெறக்கூடிய இயலுக்கைகள் தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்படும் பெறுமானத்தை ஏற்பது தனியாள் அனுபவ அணுகு முறைக் கேற்ப நிகழ்தகவு ஏற்பதாகும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.7: சார்பு மீடறனுக்குக் கருத்துத் தெரிவிப்பதினூடாக நிகழ்தகவினைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 03

கற்றல் பேறுகள்:

- சார்பு மீடறன் என்றால் என்பதனைச் சரியாக விளக்கப்படுத்துவார்.
- பரிசோதனை நடைபெறும் தடவைகளது எண்ணிக்கைக்கேற்ப எதிர்பார்க்கப்படும் நிகழ்வில் இடம்பெறும் நிகழ்வின் சார்பு மீடறனைப் பட்டியல்படுத்துவார்.
- பட்டியலை அவதானிப்பதன் மூலம் சார்பு மீடறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிகழ்விற்குப் பொருள் கூறுவார்.
- ஒரே செயற்பாட்டை அதிக தடவைகள் மேற்கொள்ளும்பொழுது கிடைக்கும் பெறுபேற்றின் அடிப்படையில் முடிவுகளுக்கு வருவார்.
- சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு தீர்மானம் எடுப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கரும்பலகையில் எழுதிக் காட்டவும்.
 - (1) “சமமான நிறைகொண்ட தாயக்கட்டையை மேல் ஏறியும் நிகழ்தகவுப் பரிசோதனை.”
 - (2) “பழுதடைந்த பொருட்களின் வீதத்தினைக் கணிப்பதற்கு உற்பத்தித் தொகுதியிலிருந்து இடைஇடையே தரங்களில் ஐந்து வீதம் மாதிரிகளைத் தெரிவு செய்தல்.”
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- சமமான நிறை கொண்ட தாயக்கட்டையொன்றை மேல் எறிவதாயின் எழுமாற்றுப் பரிசோதனை மாதிரிவெளியினுள் கிடைக்கும் பெறுபேறு எவ்வளவிலும் நிகழ்தகவாகும் என.
- இரண்டாவது கூற்றிற்கேற்ப பொருட்களின் தரத்தினைப் பரிசோதனை செய்வதன் மூலம் பழுதடைந்த பொருட்களின் எண்ணிக்கையைத் தீர்மானிக்க முடியும் என.
- உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் பழுதடைந்திருத்தல் எனும் நிகழ்வின் நிகழ்தகவு அகவய அணுகுமுறைக் கருதுகோளின் அடிப்படையில் பொருள் கூற முடியாதென.
- அந்நிகழ்வின் நிகழ்தகவானது சார்பு மீடறனின் மீது அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் எழுமாற்றுப் பரிசோதனைகளில் உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கும் பரிசோதனைச் சந்தர்ப்பத்தின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - நாணயத்தைச் சுண்டும் பரிசோதனை
 - இலக்கம் 1 தொட்டு 6 வரை குறிப்பிடப்பட்ட தாயக்கட்டையொன்றை மேல் எறியும் பரிசோதனை.
 - ஒரே வகை நிறத்திலான சிவப்புப் பேனைகள் மூன்றும் நீலநிறப் பேனைகள் மூன்றும் கொண்ட பெட்டியிலிருந்து எழுமாற்றாகப் பேனையொன்றை வெளியே எடுத்தல் பரிசோதனை.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த எழுமாற்றுப் பரிசோதனையின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் நிகழ்வுகளைத் தெரிவு செய்யுங்கள்.
- பரிசோதனையை திரும்பத் திரும்பச் செய்து பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப் படுத்துங்கள்.

பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்பட்ட தடவைகளது எண்ணிக்கை	எதிர்பார்க்கப்பட்ட நிகழ்வு நிகழ்ந்த தடவைகளது எண்ணிக்கை	சார்பு மீடறன்
5		
10		
30		
50		
70		
100		
150		

- பரிசோதனை செய்யப்பட்ட தடவைகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப எதிர்பார்க்கப்பட்ட நிகழ்வுகள் இடம்பெற்றமையின் சார்பு மீடறனை வரைபுத்தாளின் புள்ளிகள் மூலம் அடையாளமிட்டு இணையுங்கள்.
- வரைபினை அவதானிப்பதன் மூலம் எதிர்பார்க்கப்பட்ட நிகழ்வுகளில் இடம்பெற்ற நிகழ்வுகளின் சார்பு மீடறன் வேறுபடும் முறையினை விபரிக்கவும்.
- இதற்கமைய எதிர்பார்க்கப்படும் நிகழ்வுகளில் இடம்பெறக்கூடிய நிகழ்வுகளின் நிகழ்தகவை வெளிப்படுத்துங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக ஒருமைப்பாட்டுடன் மொத்த வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- யாதேனும் எழுமாற்றுப் பரிசோதனையொன்று முக்கியமாக இணைதல் நிலைமைகளின் அடிப்படையில் பிரதியீடு செய்யப்படும் பொழுது யாதேனும் நிகழ்வொன்றிற்கு இணைவாக பெறுபேறு கிடைக்கும். தடவைகளது எண்ணிக்கையானது அந்நிகழ்வு மேற்கொள்ளப்பட்ட தடவைகளது சமான வீதமாகக் காட்டுதல் சார்பு மீடறன் என்று அழைக்கப்படும் என.
- பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படும் தடவைகளது எண்ணிக்கையை படிப்படியாக அதிகரிக்கும் பொழுது அச்சம வீதங்கள் குறித்த நிலையான பெறுமானமொன்றை நோக்கு அண்மிக்கும் என.
- அக்குறித்த நிலையான பெறுமானம் உரிய நிகழ்வின் பரிசோதனை ரீதியான நிகழ்தகவாகும் என.
- இதனை நிகழ்தகவிற்குப் பொருள் கூறுதல் தொடர்பான சார்புமீடறன் அணுகுமுறை என்று அழைக்கப்படும் என.
- அகவய கருதுகோள் அணுகுமுறைக்கேற்ப உரிய போக்கிற்கமைய நிகழ்தகவு தொடர்பாகப் பொருள் கூறுவதற்கு இப்பிரவேசம் முக்கியமானதாகும் என.
- வணிகத்துறையினுள் யாதேனும் நிகழ்வொன்றின் நிகழ்தகவினை வெளிப்படுத்துவதற்கு சார்பு மீடறனை பொருள் கூறுவதற்குப் பயன்படுத்த முடியும் என.
- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களின்போது இவ்வணுகுமுறைக்கேற்ப நிகழ்தகவைக் கணிப்பிட முடியாது என.
 - எழுமாற்றுப் பரிசோதனை மேற்கொள்ள முடியாத சந்தர்ப்பம்.
 - எண்ணிக்கையிலான தரவுகள் வழங்கமுடியாத சந்தர்ப்பங்கள்.
 - முழுமையான பரிசோதனை மேற்கொள்ள முடியாதபோது

தேர்ச்சிமட்டம் 5.8: வெளிப்படை உண்மை சார்ந்த விளக்கமளித்தலின்படி நிகழ்தகவினைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 10

கற்றல் பேறுகள்:

- நிகழ்தகவு தொடர்பான வெளிப்படை உண்மைகளைச் சரியாக வெளிப்படுத்துவார்.
- வெளிப்படை உண்மைகளைப் பயன்படுத்தி நிகழ்தகவினைப் பொருள் கூறுவார்.
- கூட்டல் விதியைப் பயன்படுத்தி சரியாகப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பார்.
- நிகழ்வுகளில் இடம்பெறக்கூடிய நிகழ்வுகளைக் கூட்டி, தர்க்கரீதியாகத் தீர்மான மெடுப்பார்.
- பல்வேறு நடவடிக்கைகளின் போது முன்வரு தன்மையை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

- சுயமாக முன்வரும் இரு மாணவர்களை வகுப்பின் முன் அழைத்து பின்வரும் உரையாடலை வகுப்பில் முன்வைக்கச் செய்யவும்.

ரகு: அதுவல்ல நயிம். நேற்று மனோ பொறுப்பேற்ற பரிசுப்பொருட்கள் கொண்டு வருவாரோ? தெரியாதுதானே?

நயிம்: எனக்குத் தெரியாது ரகு. அவளென்றால் நாங்கள் இவ்வேலையைத் தொடங்கிய நாள் முதல் இது தொடர்பாக எதிர்மனப்பாங்குடன் குறிக்கோளாகவே நோக்கினாள். இதனால் அவளது வேலைகள் தொடர்பாக என்னுள் மறையான நம்பிக்கையொன்றே இருக்கின்றது.

ரகு: நம்பிக்கையொன்று மறையாக இருப்பது எப்படி? நயிம் ஒன்றில் அவள் கொண்டு வருவாள்; அல்லது கொண்டு வராது இருப்பாள். அந்த இரண்டில் ஒன்றுதான் நடக்க முடிந்தது.

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணருமாறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளுங்கள்.
 - யாதேனும் நம்பிக்கையொன்று மறையாக இருக்க முடியாது என.
 - நம்பிக்கையொன்றை அளவிட்டுக் காட்டுவதற்கு ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட உண்மை தொடர்பாக தேடியறிதல் வேண்டும் என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் தேடியறிதல் கருமங்களினூடாக உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் கருமம் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - 1 தொட்டு 6 வரை இலக்கமிடப்பட்ட தாயக்கட்டையொன்றை இரு தடவை மேல் எறிதல் சோதனை.
 - 1 தொட்டு 4 வரை இலக்கமிடப்பட்ட ஒழுங்கான நாற்பக்கல் ஒன்றை இருமுறை மேல் எறிதல் சோதனை.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த சோதனைச் சந்தர்ப்பத்தில் இடம்பெறக்கூடியதான அனைத்து நிகழ்வுகளும் காட்டப்படும் மாதிரிவெளிப் புள்ளிகளை வரைபொன்றில் அடையாளமிடவும்.
- முதலாவதாக 2 இன் பெறுமானம் பெறக்கூடிய நிகழ்வுத்தொடையொன்றினை A எனப் பெயரிடுங்கள்.
- $P(A)$ யைக் கணியுங்கள்.
- $P(A) < 0$ ஆக முடியுமா? உங்களது விடைக்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- முதலாவது தடவையில் 4 கிடைக்கும் நிகழ்வு C எனக் குறிப்பிட்டு அதனை வரைபில் அடையாளமிடவும்.
- $P(C)$ ஐக் கணிக்கவும்.
- இரண்டாவது தடவை 3 கிடைக்கும் நிகழ்வை D என வரைபில் அடையாளமிட்டுப் $P(D)$ யைக் கணிக்கவும்.
- A அல்லது B நிகழ்வின் நிகழ்தகவு $P(A \cup B)$ யைக் கணிக்கவும்.
- A அல்லது D ஆக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு $P(A \cup D)$ யைக் கணிக்கவும்.
- B அல்லது D ஆக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு $P(B \cup D)$ யைக் கணிக்கவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக ஒருமைப்பாட்டுடன் மொத்த வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- x என்பது S எனும் மாதிரிவெளியினுள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள யாதேனும் நிகழ்வொன்றாக இருக்கும்பொழுது பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்யப்படும்.
 - (i) $P(x) \geq 0$ (x இன் நிகழ்தகவு மறைப்பெறுமானமொன்றாக இருக்க முடியாதென)
 - (ii) $\sum P(x) = 1$
 - (iii) மாதிரிவெளியினுள் $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ வரை தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகள் என்று பொருள்படுமாயின் $P(x_1 \cup x_2 \cup \dots \cup x_n) = P(x_1) + P(x_2) + \dots + P(x_n)$ ஆகும்.
- A யும் B யும் யாதேனும் இரு நிகழ்வுகளாயின், $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ஆனது நிகழ்தகவின் கூட்டல் விதியென்று அழைக்கப்படும் என.
- மேலும் சிக்கலான சந்தர்ப்பங்களை இணைக்கும்போது நிகழ்தகவின் வெளிப்படையான விளக்கம் பயன்படுத்தப்படும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.9: நிச்சயமற்ற தன்மைகளை அளவிட நிபந்தனை நிகழ்தகவு நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 10

கற்றல் பேறுகள்:

- நிபந்தனை நிகழ்தகவு, சாரத நிகழ்வு, பெருக்கல் விதி எனும் எண்ணக்கருக்களை விபரிப்பார்.
- நிபந்தனை நிகழ்தகவினை கணிப்பிடும் சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தி பெருக்கல் விதியினை வெளிப்படுத்துவார்.
- சரியான சூத்திரத்தினைப் பயன்படுத்தி நிபந்தனை நிகழ்தகவுடன் இணைந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- தாக்கங்களுக்கு உங்களால் சுயாதீனமாகத் தீர்மானம் எடுப்பார்.
- யாதேனும் நிகழ்வொன்றின் அடிப்படையில் மற்றோர் நிகழ்வொன்று நிகழ்வதை நோக்குவதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

- பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கொண்ட வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கவங்காயாய்வு லொன்றை டிமர்கொள்ளுங்கள்

சமநிலையாக தாயக்கட்டையொன்றை மேல் எறியும்பொழுது இரட்டைப் பெறுமானங்கள் பெறப்பட்டதாயின் அது முதன்மை எண்ணொன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு $1/3$ ஆகும்.

- சீட்டுக்கட்டொன்றை நன்றாக கலவை செய்து எழுமாறாக சீட்டொன்றை எடுத்து மீளவும் அதில் இட்டுக் குலுக்கி மீண்டும் சீட்டொன்றை எடுத்தல்.
- வானத்திலே முகில்கூட்டங்களால் நிறைந்து காணப்படும்பொழுது அன்று மழைபொழிவதற்கான வாய்ப்புண்டு.
- அவள் வைத்தியரொருவராதலும் இசைக்கலைஞர் ஒருவராதலும்

- ஒரு நிகழ்வு நடைபெறுவதற்கான நிகழ்தகவு மற்றோர் நிகழ்வொன்று நடைபெறுவதற்கான நிகழ்தகவின் மீது தங்கி இருக்கமுடியுமென.
- யாதேனுமொரு நிகழ்வு மற்றோர் நிகழ்வொன்றில் தங்கியிருக்க முடியும் என.
- யாதேனும் நிகழ்வு மற்றோர் நிகழ்வொன்றின் தாக்கமின்றி நடைபெறும் என.
- இவ்வாறான நிகழ்வுகள் தொடர்பாக கற்பது பொருத்தமானது என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் அட்டவணைகளிலிருந்து உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் அட்டவணை யின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.

	தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்றுள்ள	தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்றற்ற	தொலைபேசி ஒன்று உள்ள	தொலைபேசி ஒன்றற்ற	மொத்தம்
ரூ. 10,000த்திற்குக் குறைவான வருமானம் பெறும் குடும்பங்கள்	80	50	30	20	180
ரூ. 10,000த்திற்கு மேற்பட்ட வருமானம் பெறும் குடும்பங்கள்	120	50	20	30	220
மொத்தம்	200	100	50	50	400

	தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்றுள்ள	தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்றற்ற	தொலைபேசி ஒன்று உள்ள	தொலைபேசி ஒன்றற்ற	மொத்தம்
ரூ. 10,000த்திற்குக் குறைவான வருமானம் பெறும் குடும்பங்கள்	76	60	24	30	390
ரூ. 10,000த்திற்கு மேற்பட்ட வருமானம் பெறும் குடும்பங்கள்	124	90	76	20	110
மொத்தம்	200	150	100	50	500

- உங்களுக்குக் கிடைக்கப் பெற்ற அட்டவணையின் மூலம் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப் பட்ட குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
- அக்குடும்பங்களிலிருந்து எழுமாற்றாகக் குடும்பமொன்றைத் தெரிவு செய்யும் பொழுது அது,
 - (அ) ரூபா 10,000 த்திலும் குறைவான மாதாந்த வருமானமாகப் பெறும் குடும்ப மொன்றாக இருப்பதற்கான
 - (ஆ) தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்றிருக்கும் குடும்பமொன்றாக இருப்பதற்கான
 - (இ) தொலைபேசி ஒன்றிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.
 - (ஈ) தொலைபேசி ஒன்று இல்லாதிருப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் கண்டறியவும்.
- உங்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட எண்ணுதலை அடிப்படையாகக் கொண்டு ரூபா 10,000த்திற்கு குறைந்த மாத வருமானம் பெறும் ஒருவராக இருப்பதற்கான நிகழ்வு A எனவும் தொலைக்காட்சிப்பெட்டியொன்று இருக்கும் ஒருவராக இருப்பதற்கான நிகழ்வு B எனவும் பெயரிட்டு

- $P(B|A)$ யைக் கணிப்பதற்கான கூற்றொன்றை எழுதுங்கள்.
- $P(A|B)$ யைக் கணிப்பதற்கான கூற்றொன்றை எழுதுங்கள்.
- எழுதப்பட்ட இரு கூற்றுக்களிலும் $P(A \cap B)$ எழுவாயாக்குங்கள்.
- $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ என நிறுவுங்கள்.
- தொலைக்காட்சிப் பெட்டியொன்று உள்ளது, அற்றது என்பன வருமானத்தில் சாராதது என நீங்கள் எண்ணுகிறீர்களா? காரணங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றில் ஈடுபடுங்கள்.
- நிகழ்வொன்று இடம் பெறும்பொழுது அதன் மீது மற்றோர் நிகழ்வொன்று நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவினை நிபந்தனை நிகழ்தகவு என்றழைக்கப்படும் என.
- A யும் B யும் என்பதானது $P(B) \neq 0$ ஆகுமாறான இரு நிகழ்வுகளாயின் $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ என்பதனூடாக கணிக்க முடியும் என.
- $P(A|B)$ என்பதன் B யில் காணப்படும்பொழுது A நிகழ்வதற்கானது நிபந்தனை நிகழ்தகவாகும் என.
- A, B என்பது $P(A) \neq 0$ ஆகுமாறான இரு நிகழ்வுகளாயின் $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ இன் மூலம் கணிப்பிட முடியும் என.
- $P(B|A)$ என்பதில் A காணப்படும்பொழுது B நிகழ்வதற்கானது நிபந்தனை நிகழ்தகவாகும் என.
- நிபந்தனை நிகழ்தகவுக் கூற்றுக்களின் மூலம் $P(A \cap B) = P(B) \cdot P(A|B)$
 $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A)$ என்று பெருக்கல் விதியைக் கட்டியெழுப்ப முடியும் என.
- நிகழ்வொன்று இடம்பெறுதல் அல்லது இடம்பெறாதிருத்தலானது மற்றோர் நிகழ்வொன்று நிகழ்தல் அல்லது நிகழாது இருத்தலின் மீது தாக்கமொன்றை ஏற்படுத்தாது இருக்கும்பொழுது அவை ஒவ்வொன்றும் சாரா நிகழ்வு என்ற பெயர் கொண்டழைக்கப்படும் என.
- A, B நிகழ்வுகள் சாராதிருக்கும்பொழுது பெருக்கல் விதி $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ஆகும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.10: மொத்த நிகழ்தகவு விதியினைப் பயன்படுத்தி வணிக இடர்களுக்கு முகம் கொடுப்பதற்கு ஆயத்தமாவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 10

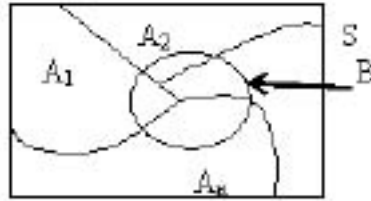
கற்றல் பேறுகள்:

- மொத்த நிகழ்தகவு விதி பேயஸ் தேற்றம் (Bayes' Theorem) எனும் எண்ணக்கருக்களை விபரிப்பார்.
- மேற்கூறப்பட்ட எண்ணக்கருக்களுக்குரிய சூத்திரத்தைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- மொத்த நிகழ்தகவு விதி, பேயஸ் தேற்றம் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி நிகழ்தகவும் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- பொதுவினாள் உள்ளடங்கும் அனைத்து விடயங்களையும் சுருக்கி தீர்மானம் எடுப்பதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிக்காட்டுவார்.
- பொதுவான கூறுகளுக்கான பொதுப்பண்புகளை இனங்கண்டு சரியாகச் செயற்படுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் படத்தை வகுப்பின் முன்காட்சிப்படுத்தி அதில் காணப்படும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றைக் கட்டியெழுப்புகள்.



- A_1, A_2, \dots, A_n என்பது தம்முள் புறநீக்கும், நிகழ்வுத் தொகுதியொன்றின் மூலம் மொத்த மாதிரிவெளியும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது என.
- B என்பது அவ்வனைத்து நிகழ்வுகளுக்கும் பொதுவானதாக மாதிரி வெளியினடிப்படையில் பொருள் மூடப்பட்டுள்ள மற்றோர் நிகழ்வாகும் என.
- இவ்வாறு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட வணிக நிகழ்வுகள் காணப்பட முடியும் எனவும், அது தொடர்பாக ஆய்ந்தறிதல் பொருத்தமானது என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் ஆலோசனைகளை மாணவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுத்து அவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் இரு வணிக சந்தர்ப்பங்களில் உங்களது குழுவிற்குக் கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்தின் மீது கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - (1) மொத்த வியாபாரியொருவர் A, B, C எனும் மூன்று உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து மாத்திரம் அரிசி கொள்வனவு செய்யப்படுகின்றது. வியாபாரியின் மொத்த அரிசித் தேவையில் 20% த்தை A இடமும் 30% த்தை B யிடமும் மிகுதி C யிடமும் கொள்வனவு செய்யப்படுகின்றது. A, B, C ஆகியோர்களால் வழங்கப்படும் அரிசியில் முறையே 3%, 2%, 1% எனும் வகையில் நிராகரிக்கப்படுகின்றது.
 - (2) மொத்த வியாபாரியொருவர் A, B, C ஆகிய உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து பருப்புக் கொள்வனவு செய்யப்படுகின்றது. வியாபாரியின் மொத்தப் பருப்புத் தேவையில் A, B, C ஆகியோர்களிடம் முறையே 30%, 20%, 50% என்றவாறு கொள்வனவு செய்யப்படுகின்றது. A, B, C ஆகியோர்களினால் வழங்கப்படும் பருப்புக்களில் முறையே 2%, 1%, 3% நிராகரிக்கப்படுகின்றது.
- இவற்றிற்கமைய பின்வரும் கீறிட்ட இடங்களைப் பூரணப்படுத்துங்கள்.
 - A வழங்கிய பொருட்களில் நிராகரிக்கப்பட்டதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - B வழங்கிய பொருட்களில் நிராகரிக்கப்பட்டதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - C வழங்கிய பொருட்களில் நிராகரிக்கப்பட்டதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - மொத்த வியாபாரியினால் தெரிவு செய்த பொருட்களின் நிராகரிக்கப்பட்டதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - வழங்கப்பட்ட பொருட்கள் நிராகரிக்கப்பட்டதாயின் அது,
 - A வழங்கியதொன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - B வழங்கியதொன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
 - C வழங்கியதொன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும்.
- நீங்கள் பெற்றுக் கொண்ட விடையினைப் பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் A, B, C என்பன தம்முள் புறநீங்குதலும் கூட்டாக வெளிப்படுத்தக்கூடிய ஒன்றிப்பு நிகழ்வாகவும் இருப்பின், அதன் மீது D எனும் மற்றொரு நிகழ்வொன்று இடம்பெற்றிருப்பின்,
 - D நிகழ்வு நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குப் பொருத்தமான கூற்றொன்றை எழுதுங்கள்.

- D நிகழ்வு நடைபெற்றுள்ளது எனக் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின் அது A மூலம் நடைபெற்றிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிப்பதற்கான பொருத்தமான கூற்றொன்றை எழுதுங்கள்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக கூட்டாக வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றில் ஈடுபடுங்கள்.
- தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகளாகவும் கூட்டாக வெளிப்படுத்தல் முறையில் ஒன்றிப்பு நிகழ்வுகளுக்கான மொத்த நிகழ்தகவு விதியினைப் பயன்படுத்தப்படும் என.
- A, B, C என்பன தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகளாகவும் கூட்டாக வெளிப்படுத்தல் முறையில் ஒன்றிப்பு நிகழ்வு மூன்றும் D என்பது அம்மாதிரிவெளியின் மீது பொருள் குறித்துக் காட்டப்பட்ட அந்நிகழ்வு மூன்றிற்கும் பொதுவாக மேலும் நிகழ்வொன்றாக இருக்கும்பொழுது D நடைபெறுவதற்கான நிகழ்தகவு என்று வெளிப்படுத்த முடியும் என.
- இது மொத்த நிகழ்தகவு விதியாகும் என.
- பொதுவாக A_1, A_2, \dots, A_n என்பன தம்முள் புறநீங்கும் நிகழ்வுகள் எனவும் கூட்டாக வெளிப்படுத்தல் வகையில் ஒன்றிப்பு நிகழ்வுத் தொகுதியொன்றாகும் பொழுது B என்பது அம்மாதிரிவெளியின் மீது பொருள் கூறப்பட்ட மற்றொரு நிகழ்வொன்றாக மாறும்பொழுது $P(B) = \sum_{i=1}^n P(A_i) \cdot P(B|A_i)$ என்று காட்ட முடியும் என.
- $P(B)$ வழங்கப்பட்டிருப்பின் மாதிரிவெளியின் மீது பொருள் கூறப்பட்டுள்ள நிகழ்வு களில் ஏதேனுமொரு நிகழ்வொன்று நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவு 1ற்குச் சமனாக இருக்கும் என.
- அது பொதுவாக $P(A_1|B) + P(A_2|B) + \dots + P(A_n|B) = 1$
 $\sum_{i=1}^n P(A_i|B) = 1$ என்று காட்ட முடியும் என.
- B நிகழ்ந்துள்ளது என்பதை அறிந்திருக்கும்பொழுது அது A யின் மூலம் நிகழ்ந்துள்ள ஒன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு $P(A|B) = \frac{P(A)P(B|A)}{P(B)}$ என
- மேற்காட்டிய தொடர்பு பேயாஸ் தேற்றம் (Bayes Theorem) என்று பெயரிடப்படும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.11: எழுமாற்று மாறி தொடர்பான நிகழ்தகவும் பரம்பலைக் கட்டியெழுப்புவார்.

பாடவேளைகளின் எண்ணிக்கை : 12

கற்றல் பேறுகள்:

- எழுமாற்று மாறிகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- வேறாக்கப்பட்ட எழுமாற்று மாறியொன்றின் நிகழ்தகவுப் பரம்பலைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- அவற்றின் எதிர்பார்க்கும் பெறுமானத்தையும் மாறல்திறனையும் கணிப்பிடுவார்.
- நிபந்தனைகளினடிப்படையில் தீர்மானம் எடுப்பார்.
- சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தியும் அவற்றை ஒப்பிடுவதன் மூலமும் சமமான தன்மையை விளங்கிக் கொள்வார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் 10 எழுமாற்று மாறிகளை மாணவர்களுக்கு எழுதுவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி ஒவ்வொரு மாறிகளினதும் புள்ளிகளிலும் கவனத்தைச் செலுத்தி அவற்றை இரு தொகுதிகளாக வேறுபடுத்துவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
 - (1) தரம் 12 C யில் நாளைக்குப் பாடசாலைக்கு சமூகம் கொடுக்கக்கூடிய மாணவர்களது எண்ணிக்கை.
 - (2) வகுப்பொன்றில் எழுமாற்றாகத் தெரிவு செய்த 10 மாணவர்களது நிறை.
 - (3) வகுப்பொன்றில் எழுமாற்றாகத் தெரிவு செய்த 15 மாணவர்களது உயரம்.
 - (4) திங்கட்கிழமைகளில் வங்கிக்கு வரும் வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கை
 - (5) விற்பனைக்கு வைக்கப்பட்டிருந்த பல நிறுவனங்களால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட 500 கிராம் எடை குறித்த பழப்பாகு போத்தல்களது விலை.
 - (6) இயந்திரமொன்றின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களில் நாளொன்றுக்கு உற்பத்தி செய்யக்கூடிய பழுதடைந்த அலகுகளின் எண்ணிக்கை.
 - (7) மின்குமிழொன்றின் பயன், ஆயுட்காலம்
 - (8) பாடசாலையொன்றின் தினம் பழுதடையும் கதிரைகளின் எண்ணிக்கை
 - (9) நிறுவனமொன்றின் ஒரு ஊழியரது தினச் சம்பளம்
 - (10) பாடசாலையில் நாளை லீவில் இருக்கக்கூடும் என எதிர்பார்க்கும் ஆசிரியர்களது எண்ணிக்கை.

- மேற்காட்டிய விடயங்கள் வெளிப்படுத்தக்கூடியவாறு கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்ளவும்.
 - எழுமாற்று மாறிகள் இரு வகை உண்டு என.
 - யாதேனும் குறித்த பெறுமானமொன்றை மட்டும் எடுக்கும் மாறி பின்னக எழுமாற்று மாறி என்று அழைக்கப்படும் என.
 - யாதேனுமொரு பெறுமான வீச்சினுள் காணப்படும் எந்தவொரு பெறுமானத்தையும் எடுக்கக்கூடிய மாறி தொடர்ச்சியான எழுமாற்று மாறி என்றழைக்கப்படும் என.
 - எழுமாற்று மாறியொன்று பின்னகமானதா, தொடர்ச்சியானதா என்பதனை அம்மாறிகளுக்கு எடுக்கும் பெறுமானங்களில் மட்டும் தீர்மானமெடுக்காதிருப்ப துடன் புள்ளியையும் கவனத்தில் கொள்ளுதல் வேண்டும் என.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் இரு மாற்று மாறிகளில் உங்கள் குழுவிற்குக் கிடைக்கும் மாறி தொடர்பாகக் கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 - (1) நாணயமொன்றை மூன்று முறை சுண்டும் எழுமாற்றும் சோதனையின்போது தலை பெற்றதற்கான தடவைகளின் எண்ணிக்கை
 - (2) காணியொன்றை விற்பதற்குத் திட்டமிடும்பொழுது பர்ச் ஒன்றிற்கான விலை ரூபா. 50,000, ரூபா 75,000, ரூபா 100,000, ரூபா 150,000 எனும் வகையில் பெறுமதி இடப்படுவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் உண்டு. அவ் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பங்கள் உண்டு. அவ் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பங்களிலும் நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவு முறையே 0.25, 0.15, 0.20, 0.40 எனும் வகையில் காணப்படும் என முன் அனுபவங்களின் மூலம் அறிவார்.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த மாறியொன்று எடுக்கும் ஒவ்வொரு பெறுமானங்கள் X உடன் அதன் பிரதியீட்டு நிகழ்தகவு $P(X)$ யையும் பின்வரும் அட்டவணையில் உள்ளடக்கி நிகழ்தகவும் பரம்பலைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

X	$P(x)$	$x.P(x)$	$x^2P(x)$
மொத்தம்			

- $P(x)$ நிரலை பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் நிகழ்தகவு காணப்படும் வீச்சினை எழுதவும்.
- $P(x)$ நிரலின் கூட்டுத்தொகையைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.

- $xP(x)$ நிரலைப் பூரணப்படுத்தவும்.
- அந்நிரலின் கூட்டுத்தொகையைப் பெற்றுக் கொண்டு அதனை $\sum xP(x)$ எனக் காட்டவும்.
- $\sum xP(x)$ தொடர்பாக உங்களது கருத்துக்களைக் குறிப்பிடவும்.
- $x^2P(x)$ நிரலைப் பூரணப்படுத்தவும்
- $\sum x^2P(x)$ இன் பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- $\sum x^2P(x) - [\sum xP(x)]^2$ இன் பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- அப்பெறுமானம் தொடர்பாக குழுவின் கருத்துக்களைக் குறித்துக் காட்டவும்.
- கூட்டமாக்கப்படாத மீறன் பரம்பலொன்றின் இடை $\bar{X} = \frac{\sum f_k}{\sum f}$ எனக் கருதும்பொழுது நீங்கள் கட்டியெழுப்பிய மாறியொன்றின் நிகழ்தகவுப் பரம்பலுக்கும் இடைக்கும் \bar{X} இடையேயான தொடர்பினைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- உங்களது தேடியறிதல்களை ஆக்கபூர்வமானதாக ஒருமைப்பாட்டுடன் மொத்த வகுப்பிலும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- எழுமாற்று மாறியொன்றில் எடுக்கக்கூடிய பல்வேறு பெறுமானங்கள் அவற்றின் நிகழ்தகவுப் பெறுமானங்களுடன் அட்டவணையொன்றுடன் அல்லது சூத்திரத்தின் மூலம் அல்லது வரைபொன்றின் மூலமாகத் தயாரிக்கும்பொழுது அதனை நிகழ்தகவுப் பரம்பல் எனும் பெயர் கொண்டழைக்கப்படும் என.
- எந்தவொரு நிகழ்தகவொன்றும் பின்வரும் நிபந்தனைகளைப் பூர்த்தி செய்தல் வேண்டும் என.

(i) $P(x) \geq 0$ (ii) $\sum P(x) = 1$
- நிகழ்தகவுப் பரம்பலொன்றின் இடைக்கான எழுமாற்று மாறியொன்றில் எதிர்பார்க்கப்படும் பெறுமானம் எனப் பெயரிடுவார் என.
- $E(x) = \sum [xP(x)]$ என எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமானத்தைக் கணிப்பிட முடியும் என.
- எழுமாற்று மாறியின் மாற்ற்திறன் அதன் எதிர்பார்த்த பெறுமானமாக இனம் காணப்படும் என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.12: ஈருறுப்பு பரம்பலைப் பயன்படுத்தி பின்னகமான எழுமாற்று மாறியோடு இணைந்த நிகழ்தகவுப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 12

கற்றல் பேறுகள்:

- ஈருறுப்பு எழுமாற்று மாறியின் பண்புகளை விளக்குவார்.
- ஈருறுப்பு பரிசோதனையொன்றை திருப்தி செய்யவேண்டிய நிபந்தனைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- ஈருறுப்பு பரம்பலைப் பயன்படுத்தி நிகழ்தகவுப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பார்.
- ஏதேனுமொன்றில் வெற்றியடைவதற்கான நம்பிக்கையினை அதிகரிக்கும் அளவிற்கு அது வெற்றியடையாமைக்கான நம்பிக்கை குறைவடையும் என விளங்கி நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.
- சிக்கலான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு ஈருறுப்பு நிகழ்தகவு மாதிரியினை பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் கூற்றுக்கள் அடங்கிய துண்டுப் பிரசுரங்களை ஒவ்வொன்றாக வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.
 - தேர்தல் ஒன்றின்போது A எனும் அபேட்சகர் வெற்றி பெறல்.
 - லொத்தர் சீட்டிழுப்பில் 1வது பரிசு கிடைத்தல்.
 - மாணவரொருவர் பரீட்சையில் சித்தியடைதல்.
 - இயந்திரமொன்றினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உற்பத்திகளில் பழுதடைந்த பொருளொன்றினைப் பெறல்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலை கட்டியெழுப்பவும்.
 - மேற்காட்டிய பரிசோதனைகளின் பெறுபேறுகள் இரண்டை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது. அவ்வாறான பரிசோதனையொன்றை எத்தனை தடவைகளிலும் மேற்கொள்ளலாம் என.
 - பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படும் தடவைகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்கும்போது பெறுபேறு மிக விரிவானதாக இருப்பதனால் இலகுவாகப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான முன்மாதிரிகள் பயன்படுத்தப்படுமென.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் இரு சந்தர்ப்பங்களில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்தினைத் தெரிவு செய்யவும்.
 - (i) ஆணி உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையொன்றின் உற்பத்தியில் 0.1% மானவை பழுதடைகின்றதென்பதை அனுபவ ரீதியாக அறிந்துள்ளார். குறிப்பிட்ட நாளொன்றில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஆணிகளில் 10 ஆணிகளை எழுமாற்றாகத் தெரிவு செய்து அத்தினத்தில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட மொத்த ஆணிகளின் தொகையில் பழுதடைந்த ஆணிகளின் எண்ணிக்கை தொடர்பாக தேடியறிவதற்கு உற்பத்தி முகாமையாளருக்கு தேவையாகயிருந்தது.
 - (ii) பெட்டியொன்றில் காணப்படும் மீன்டீன்களின் எண்ணிக்கையில் 99% மானவை பழுதடையாதவை ஆக இருந்தது என கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. 5 பொருட்களை (டீன்களை) எழுமாற்றாகத் தெரிவு செய்து அதில் பழுதடைந்த மீன்டீன்களை பெறுவதற்கான நிலைத் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதற்கு விற்பனை முகாமையாளருக்கு தேவைப்படுகின்றது.
 - உங்களுக்குக் கிடைத்த சந்தர்ப்பத்திற்கேற்ப பின்வரும் கருமங்களில் ஈடுபடவும்.
 - உங்களுக்கு கிடைத்த வணிக சந்தர்ப்பத்தில் வெற்றியடையக்கூடிய பெறுபேற்றினை இனங்காணுங்கள்.
 - வெற்றிகளின் எண்ணிக்கை x ஆகவும் முயல்கையின் எண்ணிக்கை n ஆகவும் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு p ஆகவும் வெற்றி பெறாமல்க்கான நிகழ்தகவு $1-p$ ஆகவும் (q) கருதவும். உங்களது பிரச்சினைக்குரிய x, p, q என்பவற்றின் பெறுமானங்களைக் கணிக்கவும்.

$$P(X = x) = {}^n C_x p^x q^{n-x} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$
- என ஈடுறுப்பு பரம்பல் நிகழ்தகவுச் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி
- (i) பழுதடைந்த பொருட்கள் எதுவுமே இல்லாதிருத்தல்.
 - (ii) பழுதடைந்த பொருட்கள் இரண்டிற்கு குறைவாக இருத்தல்.
 - (iii) குறிப்பிட்ட தொகுதியில் ஒரு பொருளேனும் பழுதடைந்திருந்தமைக்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்கவும்.
 - (iv) பொதுவாக மாதிரியில் இருக்கக்கூடியதென எதிர்பார்க்கக்கூடியதென எதிர்பார்க்கக்கூடிய பழுதடைந்த பொருட்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
 - (v) மாதிரியில் இருக்குமென எதிர்பார்க்கக்கூடிய பழுதடைந்த பொருட்களின் எண்ணிக்கையின் மாற்றத்தின் எவ்வளவு?
 - (vi) விரிவான சந்தர்ப்பமொன்றில் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவினைக் கணிப்பதற்கு இலகுவான முறையொன்றினை முன்மொழியவும்.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும், ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- ஈருறுப்பு பரிசோதனையொன்றுக்கு பின்வரும் நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டும் என.
 - (i) எழுமாற்றுப் பரிசோதனையாக இருக்கக்கூடிய இரு பெறுபேறுகளை மாத்திரம் உள்ளடக்கியதாக இருத்தல் வேண்டும். அப்பெறுபேறு வெற்றி, தோல்வி என இரண்டாக இனங் காணப்படும்.
 - (ii) குறித்த முயல்கை (n) எண்ணிக்கையொன்றை கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
 - (iii) அனைத்து முயல்கையிலும் ஒன்றிலே வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு சமனாகக் காணப்பட வேண்டியிருப்பதுடன் அது P யின் மூலம் குறிப்பிடப்படும்.
 - (iv) ஒவ்வொரு முயல்கையும் ஏனைய அனைத்து முயல்கைகளிலிருந்தும் சுயாதீனமானவையாக இருத்தல் வேண்டும்.
- ஈருறுப்பு பரிசோதனையொன்றில் n தடவையொன்றின்போது வெற்றி x பெறுவதற்கான நிகழ்தகவினை P(x) பெற்றுக் கொள்வதற்கு ஈருறுப்பு நிகழ்தகவுப் பரம்பல் சூத்திரத்தை பின்வருமாறு காட்ட முடியும் என.

$$P(X = x) = {}^n C_x p^x q^{n-x} \quad x = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

- ஈருறுப்பு பரம்பலொன்றில் எதிர்பார்த்த பெறுமானத்தையும் மாறல் திறனையும் பின்வரும் முறைகளில் பெற்றுக் கொள்ள முடியுமென.

$$E(X) = np$$

$$V(x) = npq$$

தேர்ச்சிமட்டம் 5.13: புவசோன் பரம்பலைப் பயன்படுத்தி பின்னகமான எழுமாற்று மாறி தொடர்பான நிகழ்தகவுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 12

கற்றல் பேறுகள்:

- புவசோன் பரம்பலின் பண்புகளைப் பெயரிடுவார்.
- ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்கு புவசோன் பரம்பலை அண்ணளவாக பயன்படுத்துவதற்கு தேவையான நிபந்தனைகளை வெளிப்படுத்துவார்.
- நிகழ்தகவு சூத்திரத்தையும் அட்டவணையும் பயன்படுத்தி புவசோன் பரம்பல் தொடர்பான நிகழ்தகவுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- சிக்கலான பிரச்சினைகளை பொதுமாதிரியொன்றின் அடிப்படையில் தீர்ப்பதற்கு பழகுவார்.
- ஒருமைப்பாட்டுடனும் குழுக் கலந்துரையாடலை வலுவூட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் காட்சிப்பத்திரத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தவும்.
 - கொழும்பு நகரத்தில் சென்ற மாதத்தில் இடம்பெற்ற விபத்துக்களின் எண்ணிக்கை 28
 - கொள்வனவு செய்யப்பட்ட வெற்றுச் சாக்கொன்றில் பழுதடைந்த இடங்கள் 4 இருந்தன.
 - சிவாவின் கையடக்கத் தொலைபேசிக்கு நேற்றைய தினத்தில் 3 அழைப்புக்கள் வந்திருந்தன.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.
 - எங்களது சூழலில் நடைபெறும் சில நிகழ்வுகள் குறிப்பிட்ட கால ஆயிடை யொன்றில் பரம்பலடைவதுடன் சில குறிப்பிட்ட நிகழ்வுகள் யாதேனும் வெளியொன்றினுள் பரம்பலடையும் என.
 - காலத்தினதும் வெளியினதும் அடிப்படையில் காணப்படும் எழுமாற்று மாறிகள் புவசோன் செயன்முறையினூடாகப் பிறக்கின்றன.

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் இரு அட்டவணைகளில் உங்கள் குழுவிற்கு கிடைக்கும் அட்டவணை மீது கவனம் செலுத்தவும்.

- கடந்த 10 தினங்களுள் சிவாவின் கையடக்கத் தொலைபேசிக்கு கிடைத்த அழைப்புக்களின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு:

திகதி	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
அழைப்புக்களின் எண்ணிக்கை	3	5	6	2	3	4	7	2	2	6

- கடந்த 3 மாதங்களினுள் 10 பிரதேச செயலாளர் பிரிவுகளில் நடைபெற்ற இயற்கை மரணங்களின் எண்ணிக்கை பின்வருமாறு:

பி.செ.பி.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
இறப்புக்களின் எண்ணிக்கை	4	5	6	5	7	8	4	6	3	2

- பரம்பலின் இடையினைக் கணிக்கவும்.
- அதனை லெம்டா (λ) எனப் பெயரிடுங்கள்.
- உங்களுக்கு கிடைத்த எழுமாற்று மாறியை X எனப் பெயரிடுங்கள்.

$$(1) P(X = 3) \qquad (3) P(X < 3)$$

$$(2) P(X \leq 3) \qquad (4) P(X > 3)$$

எனும் நிகழ்தகவுகளைக் கணிப்பிடவும்.

- பின்வரும் புவசோன் பரம்பல் சூத்திரத்தை இதற்காகப் பயன்படுத்தவும்.

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \qquad x = 0, 1, 2, \dots, \infty$$

இங்கு $e = 2.7183$ ஆகும்.

- புவசோன் நிகழ்தகவுப் பரம்பல் அட்டவணையை பயன்படுத்தி உரிய கணிப்பீடுகளைச் செய்து விடையினை ஒப்பிடுங்கள்.
- ஈருறுப்புப் பரம்பல் தொடர்பாக $p \leq 0.1$ உம் $n \geq 50$ என்ற வீச்சினுள் நீங்கள் விரும்பும் பெறுமானமொன்றினைத் தெரிவு செய்து $\mu = np = \lambda$ கணிப்பிடவும்.
- $P(X = 4)$ இன் பெறுமானத்தின் ஈருறுப்புப் பரம்பலைப் பயன்படுத்தியும் $\lambda = np$ என்ற புவசோன் பரம்பலைப் பயன்படுத்தியும் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- உங்களது விடைகளை ஒப்பிடவும்.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும் ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழுவகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு தயாராகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் விடயங்களை வெளிப்படுத்தி கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
 - பின்வரும் கருதுகோள்களின் அடிப்படையில் புவசோன் பரம்பல் கட்டியெழுப்பப் படுகின்றது என.
 - சிறிய கால ஆயிடைக்குள் அல்லது வெளிப்பிரதேசமொன்றினுள் இடம்பெற்றுள்ள நிகழ்வுகள் மேற்படியாத கால இடைவெளிக்குள் அல்லது வெளிப் பிரதேசமொன்றினுள் இடம்பெறுகின்ற நிகழ்வுகளின் சுயாதீனமானதுமாகும்.
 - சிறிய கால ஆயிடையொன்றினுள் அல்லது வெளிச் சந்தர்ப்ப பிரதேச மொன்றினுள் நிகழ்வுகள் இடம்பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு அந்தக் கால ஆயிடை வெளியில் தொடர்ச்சியாக அல்லது வெளிப் பிரதேச வர்க்கமூலத்திற்கு சமனாகும்.
 - சிறிய கால ஆயிடைகளில் அல்லது வெளிப்பகுதி பிரதேசத்தில் நிகழ்வுகள் இருமுறை அல்லது கூடுதலான அளவு இடம்பெறுகின்றதற்கான நிகழ்தகவு கவனிக்க முடியாத அளவு சிறியதாகும்.
 - புவசோன் பரம்பலொன்று பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டிருக்கும்.
 - வேறாக்கப்பட்ட நிகழ்தகவு மாதிரியொன்றாகும்.
 - ஈருறுப்பு மாறியொன்றின் வெற்றி கிடைக்கக்கூடிய நிகழ்தகவு P சிறியதாக இருக்கும்போதும் முயல்வின் எண்ணிக்கை n அதிகமாக இருக்கும்போதும் வெற்றி X யினை பெறும் நிகழ்தகவு இடை $\lambda = np$ என்கின்ற புவசோன் பரம்பலொன்றின் மூலம் அண்மித்ததாக பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.
 - புவசோன் பரம்பலின் நிகழ்தகவு பரம்பலொன்றின் இடை λ இன் அடிப்படையில் தங்கியிருப்பதனால் அது புவசோன் பரம்பலாகும்.
 - புவசோன் பரம்பல் நேர்குடிப் பரம்பலாகும். அதிகரிக்கும்போது பரம்பலின் குடிலம் குறைவடையும்.
 - X என்கின்ற மாறிக்கு புவசோன் பரம்பலொன்று இருக்குமாயின் X யின் நிகழ்தகவுச் சூத்திரம்

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad x = 0, 1, 2, \dots, \infty$$

இங்கு $e = 2.7183$ ஆகும். $\lambda = \mu$ (இடை)

- X யின் பல்வேறு பெறுமதிகளை ஒப்பிட புவசோன் பரம்பலில் அட்டவணைப் படுத்தப்படுகின்றது என.
- புவசோன் பரம்பல் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு அந்த அட்டவணையை பயன்படுத்த முடியும் என.
- ஈருறுப்பு பரம்பலொன்றின் $n \geq 50$ உம் $\lambda = np < 5$ ($p \leq 0.1$) ஆகும்போது புவசோன் பரம்பல் ஈருறுப்புப் பரம்பலுக்கு சிறந்த அண்ணளவாக்கம் ஆகும்.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.14: தொடர்ச்சியான மாதிரியொன்றாக செவ்வன் பரம்பலின் பண்புகளைத் தேடியறிவார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 09

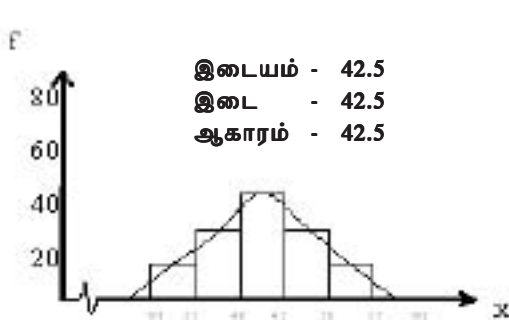
கற்றல் பேறுகள்:

- செவ்வன் பரம்பல்லொன்றின் இயல் வரைபாக்கும் பரமானங்கள் இரண்டையும் பெயரிடுவார்.
- பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு செவ்வன் நிகழ்தகவுப் பரம்பலைப் பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்களைக் காட்டுவார்.
- செவ்வன் பரம்பலின் பண்புகளை வரைபடம் மூலம் காட்டுவார்.
- நடைமுறைப் பிரச்சினைகளில் நடுநிலைக் கொள்கையுடையவராகச் செயற்படும் ஆயத்தத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் முறையிலான காட்சிப் பத்திரங்களை வகுப்பின் முன் காட்சிப்படுத்தவும்.



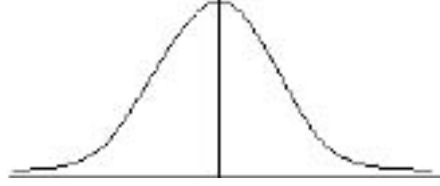
A வகுப்பு மாணவர்களின் நிறை



C வகுப்பு மாணவர்களின் நிறை

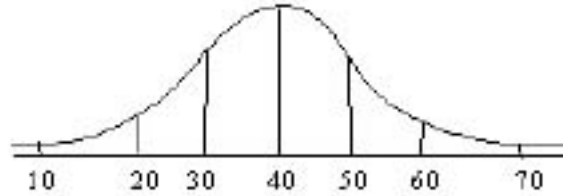
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.
 - இலை வரையும் மீடறன் பல்கோணி வரைபடமும் காட்சிப்படுத்தப்பட்டுள்ளதாகும்.
 - அவற்றுள் கூடுதலான அவதானிப்பு அளவு மையப்பகுதிக்கு சேர்க்கப்படுகின்றன
 - அவதானிப்பில் குறைந்த அளவு பரம்பலின் இரண்டு பக்கங்களை நோக்கிச் செல்கின்றது.

- இடை, இடையம், ஆகாரம் என்பவை ஒரே பெறுமதியைப் பெறுகின்ற பரம்பலில் சமச்சீராக ஆவதுடன் அடிப் பெறுமதிகளுக்கு நெருக்கமாக அமைக்கப்படுகின்ற பரம்பல் சமச்சீர்த்தன்மை நெருங்கியதாகுமென.
- தொடர்ச்சியான மாறியொன்றில் இவ்வாறான பரம்பலை செவ்வன் பரம்பலாக மாதிரிப் படுத்த முடியுமென.
- செவ்வன் பரம்பலின் தன்மை பின்வரும் வரைபடம் மூலம் வெளிக்காட்டப்படுகின்றது என.



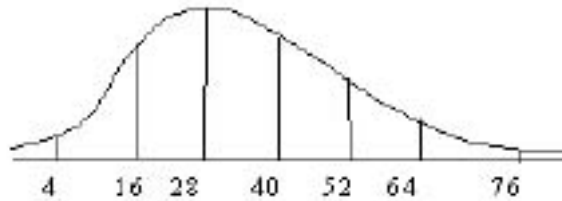
கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் பரம்பல்கள் இரண்டில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் பரம்பல் தொடர் பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - லக்ஷல ஆடை நிறுவனத்தின் அன்றாட விற்பனைப் பரம்பல்.



இடை 40 (மில்லியன் ரூபாய்களில்) மாற்றற்றன் 100 (மில்லியன் ரூபாய்களில்)

- லக்ஷல ஆடை நிறுவனத்தின் அன்றாட உற்பத்திப் பரம்பல் (வழுக்களுடன் கூடிய)



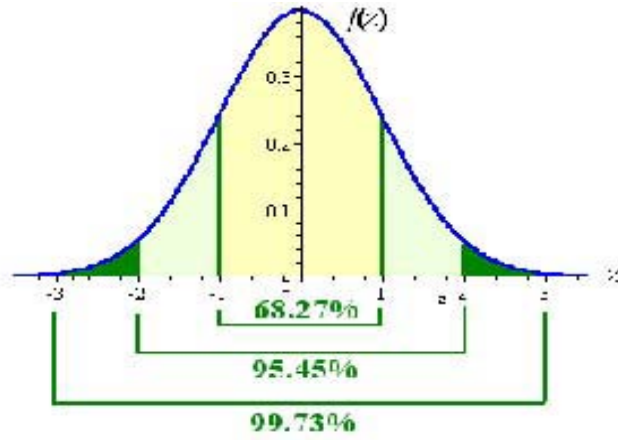
இடை 40 (மில்லியன் ரூபாய்களில்) மாற்றற்றன் 144 (மில்லியன் ரூபாய்களில்)

- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள பரம்பல் சமச்சீரான சமச்சீரற்றவை என்பது தொடர்பாகக் கருத்துத் தெரிவிக்கவும்.
- இடையிலிருந்து நியம விலகலொன்று இடையில் குறைந்து செல்கின்ற பக்கத்திற்கும் கூடிச் செல்கின்ற பக்கத்திற்கும் புள்ளியிடவும்.
- வழங்கப்பட்டுள்ள வரைபடத்தில் அந்தப் பிரதேசத்தினை நிறம் தீட்டவும்.
- இடையிலிருந்து நியமவிலகல் இரண்டும் இடையிலிருந்து குறைந்து செல்லும் பக்கத்திற்கும் கூடிச் செல்லும் பக்கத்திற்கும் புள்ளியிடவும்.
- அந்தப் பகுதியினை வரைபடத்தில் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டும் வகையில் நிறம் தீட்டவும்.
- அந்தப் பகுதியினை வரைபடத்தில் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டும் வகையில் நிறம் தீட்டவும்.
- இடையிலிருந்து நியமவிலகல் மூன்று இடையிலிருந்து குறைந்து செல்லும் பக்கத்திற்கும் கூடிச் செல்லும் பக்கத்திற்கும் புள்ளியிடவும்.
- அப்பகுதியினை வரைபடத்தில் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டக்கூடிய வகையில் நிறம் தீட்டவும்.
- வரைபடத்தில் நீங்கள் வெவ்வேறாக நிறந்தீட்டிய பகுதிகளின் பரப்பை பரீட்சித்து செவ்வன் வளையியின் மொத்த பரப்பைக் கவனத்தில் கொண்டு பரம்பலின் இடையிலிருந்து நியமவிலகலின் வீச்சுக்கிடையில் பகிரப்பட்டுள்ள முறை தொடர்பாக பருமட்டான கருத்தொன்றினைக் கட்டிமுழுப்புவதற்கு முயற்சிக்கவும்.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும் ஒருமைப்பாட்டுடனும் முழுவகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு தயாராகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- இடை, இடையம், ஆகாரம் சமமாகும் தொடர்ச்சியான மாறிகளின் பரம்பலைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கு செவ்வன் நிகழ்தகவு மாதிரி பயன்படுத்தப்படுகின்றது என.
- செவ்வன் பரம்பலினைத் தெளிவுபடுத்துவதற்குரிய தொடர்ச்சியாக எழுமாற்று மாறியின் இடை உம் மாறி பரமானங்கள் ஆகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என.
- செவ்வன் பரம்பலொன்று பின்வரும் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது என.
 - இடை, இடையம், ஆகாரம் சமனாகும்.
 - செவ்வன் வளையி அச்சினைத் தொடரது மறைப் பகுதியிலிருந்து நேர்ப் பகுதியை நோக்கிப் பரம்பும். கிடைஅச்சிற்கு அணுகுகோடாக அமையும்.
 - வளையி மணி அமைப்பில் காணப்படும். இதனால் கருதப்படுவது இடையிலிருந்து ஒரு நியம விலகல் சாரம் இரு பக்கத்திற்கும் $\mu \pm \sigma$ உருவாக்குகின்ற இடத்தில் வளையி விரிந்து செல்லாத புள்ளி (தனிப்பெறுமானப்புள்ளி)களைக் கொண்டதாகும்.

- வளையியில் உள்ளடக்கப்படுகின்ற மொத்த நிகழ்தகவு (பரப்பு) 1 ஆகும்.
- வளையியில் உள்ளடக்கப்படுகின்ற மொத்த நிகழ்தகவில் 68.27% ம் வீச்சினுள் அமையும்.
- வளையியில் உள்ளடக்கப்படுகின்ற மொத்த நிகழ்தகவில் 95.45% ம் வீச்சினுள் அமையும்.
- வளையியில் உள்ளடக்கப்படுகின்ற மொத்த நிகழ்தகவில் 99.73% ம் $\mu \pm 3\sigma$ வீச்சினுள் அமையும்.
- செவ்வன் பரம்பலொன்றின் பண்புகளை பின்வரும் வரைபடம் மூலம் வெளிக் காட்ட முடியும் என.



- செவ்வன் நிகழ்தகவுப் பரம்பலொன்றின் அடர்த்திச் சார்பு

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x-\mu}{\sigma}\right]^2} \quad -\infty \leq x \leq \infty$$

- செவ்வன் பரம்பலொன்றிலுள்ள பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இதற்கு மேலாக இலகுமுறையொன்றினை உருவாக்கிக் கொள்ள முடியுமென.
- வணிகத்துறையில் பல பிரச்சினைகளை இலகுவாகத் தீர்ப்பதற்கு செவ்வன் பரம்பலைப் பயன்படுத்த முடியுமென.
- ஈருறுப்பு புவசோன் போன்ற வேறு நிகழ்தகவுப் பரம்பல்கள் மூலம் மாதிரியெடுக்கப்பட்ட தரவுகள் கூட சில சந்தர்ப்பங்களில் நிபந்தனைகளுக்கு உட்பட்டு செவ்வன் பரம்பல் மூலம் அண்மித்ததாகத் தெளிவுபடுத்த முடியும் என.
- இந்த மாதிரி புள்ளிவிபர அனுமானங்கள் தீர்மானத்திற்கு வருவதற்கு கூடுதலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.15: செவ்வன் பரம்பலைப் பயன்படுத்தி தொடர்ச்சியான எழுமாற்று மாறிகள் சார்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பாடவேளைகளின்

எண்ணிக்கை : 20

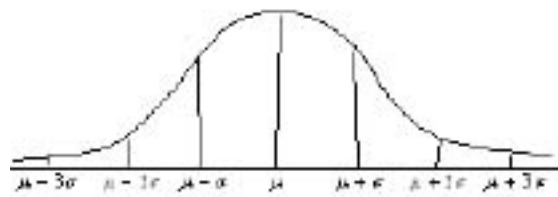
கற்றல் பேறுகள்:

- செவ்வன் மாறியொன்றை நியம செவ்வன் மாறியொன்றாக மாற்றுகின்ற சூத்திரத்தை கூறுவார்.
- அந்தச் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி செவ்வன் மாறியொன்றினை நியம செவ்வன் மாறியொன்றாக மாற்றுவார்.
- நியம செவ்வன் பரம்பலைப் பயன்படுத்தி வணிகச் சந்தர்ப்பத்திற்கான நிகழ்தகவுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.
- பிரச்சினைகளை இலகுவாகத் தீர்க்க நியம செவ்வன் பரம்பல் அட்டவணையைப் பயன்படுத்துவார்.
- வணிகத்துறையில் மாறிகளுக்கான வேறு நிகழ்தகவுப் பரம்பல்களுக்கான நியம அண்ணளவாக்கத்தைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகள்:

பாடப் பிரவேசம்:

- பின்வரும் வரைபடத்தினை வகுப்பின் முன் காட்சிப்படுத்தவும்.



$$\begin{aligned}\mu &= 0 \\ \sigma &= 1\end{aligned}$$

- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுமாறு கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துங்கள்.
 - இடை 0 உம் நியமவிலகல் 1 ஆகவும் இருக்கின்ற பரம்பல் நியம செவ்வன் பரம்பலாகும் என.
 - தொடர்ச்சியான மாறிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இதனைச் சிறந்த மாதிரியொன்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என.

- மாறிகள் ஒவ்வொன்றினதும் பெறுமதியினை நியம செவ்வன் மாறியொன்றின் பெறுமதியாக மாற்றுவதற்கு பின்வரும் சூத்திரம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

கற்றலுக்காக முன்மொழியப்படும் ஆலோசனைகள்:

- பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களை மாணவர்களுக்கு வழங்கி கற்றலில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் இரண்டில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - பரம்பலொன்றின் இடையினை விட உயர் பெறுமதிகள் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல்.
 - பரம்பலொன்றின் இடையினை விட கீழ்ப்பெறுமதி தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல்.
- நிறுவனமொன்றின் ஊழியர்களை இணைத்துக் கொள்ளும் போட்டி பரீட்சையொன்றின் பெறுபேறுகளின் இடை $\mu = 55$ உம் நியம விலகல் $S = 15$ ம் ஆகும்.
- மேற்குறித்த பரீட்சைப் புள்ளிகள் செவ்வன் பரம்பலாகும் என குறிப்பீடு செய்யவும்.
- உங்களது சந்தர்ப்பத்திற்கு உரியவாறு அந்தப் பரீட்சையில் தோற்றிய பரீட்சார்த்திகள் 5 பேரினது புள்ளியினை அனுமானித்து எழுதவும்.
- அந்த ஒவ்வொரு புள்ளியினையும் Z புள்ளியாக மாற்றிக் கொள்ளவும்.
- உங்களுக்கு கிடைத்துள்ள சந்தர்ப்பத்திற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்கவும்.
- பரீட்சார்த்திகள் 3000 பேர் அந்தப் பரீட்சைக்கு தோற்றினர் எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாயின் இடையினை விட உயர் புள்ளியினைப் பெற்ற / இடையினை விட குறைந்த புள்ளியினைப் பெற்ற பரீட்சார்த்திகளின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
- எழுமாற்றாக தெரிவு செய்யப்பட்ட பரீட்சார்த்தி ஒருவர் 65க்கும் 75க்கும் இடையிலான புள்ளி பெறும் எழுமாற்றினை காணவும்.
- உயர் புள்ளி பெற்ற 20% த்தினரை நேர்முகப் பரீட்சைக்கு அழைப்பதற்கு முகாமைத்துவம் தீர்மானிக்கப்படுமாயின், நேர்முகப் பரீட்சைக்கு அழைப்பினைப் பெறுவதற்கு பெறவேண்டிய ஆகக் குறைந்த புள்ளியினைக் காணவும்.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாகவும் ஒருமைப்பாட்டுடனும் வகுப்பிற்கு முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.
- பின்வரும் பிரச்சினைகள் இரண்டில் உங்களது குழுவிற்கு கிடைக்கும் பிரச்சினைகள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தவும்.
 - இயந்திரமொன்றினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் பண்டங்களில் 20% பழுதடைந்த தாகுமென தெரிகிறது. அந்தப் பண்ட இருப்பில் 100 இனை மாதிரியொன்றாக எடுத்து பரீட்சித்து பார்த்தால் பழுதடைந்த பண்டங்கள் 10 அல்லது அதற்கும் குறைந்த அளவு இருப்பதற்கான எழுமாற்றினைக் காணவேண்டியுள்ளது.

- மேற்குறிப்பிட்ட எழுமாற்றுத் சோதனையின் பெறுபேற்றிற்குரிய நிகழ்தகவுப் பரம்பல் என்ன?
- அந்தப் பரம்பலின் பரிமாணங்கள் என்ன?
- அந்தப் பெறுமதிகளை பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் மேற்குறிப்பிட்ட நிகழ்தகவினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்த வேண்டிய நிகழ்தகவுப் பரம்பல் என்ன?
- அந்தப் பரம்பலைப் பயன்படுத்துவதற்கு நீங்கள் பயன்படுத்த வேண்டிய எடுகோள்கள் எவை?
- உரிய எடுகோளைப் பயன்படுத்தி பழுதடைந்த பொருட்கள் 10 அல்லது அதற்கு குறைவான அளவு இருப்பதற்கான நிகழ்தகவினைக் கணிக்கவும்.
- நிறுவனமொன்றின் தொலைபேசிக்கு நாளாந்தம் சராசரியாக 20 செய்திகள் கிடைக்கப் பெறுவதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. கவனிக்கப்பட்ட நாளில் தொலைபேசிச் செய்திகள் 10 கிடைக்கப் பெறுவதற்கும், 10 இற்கு மேலாக கிடைக்கப் பெறுவதற்குமான நிகழ்தகவினைக் கணிக்க வேண்டியுள்ளது.
 - மேற்குறிப்பிட்ட எழுமாற்றுப் பரிசோதனையின் பெறுபேற்றிற்குரிய நிகழ்தகவுப் பரம்பல் யாது?
 - பரம்பலினைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கான பரிமாற்றத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
 - அதனை அவதானிப்பதன் மூலம் மேற்குறித்த நிகழ்தகவினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு பயன்படுத்த வேண்டிய நிகழ்தகவுப் பரம்பலினைத் தீர்மானிக்கவும்.
 - அவ்வாறு தீர்மானிப்பதற்கான காரணங்களை எழுதிக் காட்டவும்.
 - உரிய எடுகோள்களைப் பயன்படுத்தி நிறுவனமொன்றிற்கு தொலைபேசிச் செய்திகள் 10 கிடைப்பதற்கான, 10 ஐ விட அதிகமாக கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவுகளைக் கணிக்குக.
- உங்களது தேடலை ஆக்கரீதியாக முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகவும்.

பாடவிடயங்களை விபரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

- தொடர்ச்சியான எழுமாற்று மாறி தொடர்பாக நிகழ்தகவுப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கான நியம செவ்வன் பரம்பல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என.
- நியம செவ்வன் பரம்பலில் இடை 0 ஆகவும், மாறி 1 ஆகவும் இருப்பதுடன் செவ்வன் பரம்பலின் ஏனைய பண்புகளும் இப்பரம்பலில் காணப்படுகின்றன என.
- நியம செவ்வன் பரம்பல் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பது இலகுவானது என.
- ஈருறுப்பு பரம்பலொன்றின் முயல்தகவின் எண்ணிக்கை மிகவும் கூடுதலாக இருக்கும் போதும் வெற்றியடையக்கூடிய நிகழ்தகவு 0.5 ஐ நெருங்கும்போதும் அதனை செவ்வன் பரம்பலொன்றின் மூலம் அண்ணளவாக்கம் செய்து பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கலாம்.
- புவசோன் பரம்பலொன்றின் இடை (0.25) விசாலமான பெறுமதியொன்றாகும்போது அதனை செவ்வன் பரம்பலொன்றின் மூலம் அண்ணளவாக்கம் செய்வதனால் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பது இலகுவாகும்.