



தரம்
13

பொறியியற்
தொழினுட்பவியல்
ஆசிரியர் கைநூல்

(2014 ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது)



தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
ஸ்ரீலங்கா
www.nie.lk



கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திரம் (உயர் தரம்)

பொறியியல் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி
தரம் - 13

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை.

www.nie.lk

பொறியியல் தொழினுட்பவியல்

தரம் 13

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

முதலாம் பதிப்பு - 2014

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN :

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை

இணைய தளம் : www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

அச்சுப்பதிப்பு :
அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் ஆசிச்செய்தி

இலங்கையின் எதிர்காலத்திற்காக அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட “மஹிந்த சிந்தனை” யில், ஆகாய, வர்த்தக, சக்தி மற்றும் அறிவின் கேந்திர ஸ்தானமாகவும் தொழினுட்ப ரீதியாக மனித வளத்தை விருத்தி செய்வதற்கும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. தற்போது க.பொ.த. உயர்தர வகுப்புக்களில் கலை, வர்த்தகம், விஞ்ஞானம், கணிதம் என்ற துறைகளில் கல்வி வழங்கப்பட்டு வருகிறது. ஆயினும், அதிக எண்ணிக்கையான மாணவர்கள் கலைத்துறையைத் தெரிவு செய்து கற்பதனால் நாட்டின் தேவைக்கும் உற்பத்திக்கும் இடையில் ஒரு பொருத்தமற்ற தன்மை ஏற்படுகிறது. வருடாந்த பல்கலைக்கழக உள்வாங்கலில் கலைத்துறையின் ஆதிக்கமே அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இத்தகைய நடவடிக்கையானது நாம் எதிர்பார்க்கும் தொழினுட்பம் சார்ந்த தொழில்விருத்திக்குப் பாரிய தடையாக இருப்பது இனங்காணப்பட்டுள்ளதுடன் படிப்படியாக நாட்டின் அபிவிருத்திக்கும் தடையாக மாறுவதைக் காணக்கூடியதாக இருக்கிறது.

மேற்கூறப்பட்ட நிலைமை உடனடியாக மாற்றப்பட வேண்டும் என்பது அரசாங்கத்தினால் தெளிவாக இனங்காணப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் இளைஞர்களின் வேலையின்மை விகிதத்தைக் குறைப்பதற்காக தொழினுட்பத்தையும் பொருத்தமான மென்திறன்களையும் கொண்ட, சவால்களை எதிர்நோக்கக்கூடிய இளைஞர்கள் உருவாக்கப்படவேண்டும். புதிதாக அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்ற தொழினுட்பத் துறை இத்தேசத்து மாணவர்களுக்கு புதிய பாதையைத் திறந்து விடுவதுடன் வேலைவாய்ப்புத் திறனை பல்கலைக்கழகங்களின் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளவும் பல்கலைக்கழகப் புகழுகத் தகுதி பெறாதவர்கள் தேசிய தொழிற்துறைத் தகைமைத் தொகுதிக்குள் (NVQ) செல்லவும் வழிசெய்யும்.

இத்தருணத்தில் தமது அரிய நேரத்தைச் செலவிட்டு கலைத்திட்டத்தைக் குறுகிய காலத்திற்குள் தயாரித்துத் தந்த அமைச்சர், நிறுவனங்கள், திணைக்களங்கள், பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் ஏனைய வளவாளர்களுக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

பந்துல குணவர்தன

கௌரவ கல்வி அமைச்சர்,

கல்வி அமைச்சர்,

பத்தரமுல்ல,

இலங்கை.

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகத்தின் ஆசிச்செய்தி

2014 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும் தொழினுட்பத்துறைப் பாடங்கள் கற்றல் - கற்பித்தல் நடைமுறையினுள் உள்ளீர்க்கப்பட்ட புதிய விடயமாகும்.

அரசு மற்றும் கல்வி அமைச்சு. காலத்தின் பெறுமதிமிக்க இப்பாடத்துறையை தொழிற்கல்விக்கான ஒரு பிரவேசமாக நடைமுறைப்படுத்துகின்றது. இப்புதிய பாடத்துறையினுள் உள்ளீர்க்கப்பட்டுள்ள பாடங்களின் பாடத்திட்டத்தை அச்சிட்டு வழங்குவதானது. மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்குப் போன்றே அதன் தன்மையினைக் கற்பதற்கு விரும்பும் அனைவருக்கும் கணிசமான அளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என எண்ணுகின்றேன்.

இப்பாடத்திட்ட ஆக்கத்துக்கு பங்களிப்புச் செய்த அனைவரையும் நன்றியறிதலோடு மதிக்கின்றேன். இதனைப் பயன்படுத்தி பாடப்பரப்பினை விளங்கி கற்றல் - கற்பித்தல் நடவடிக்கைகையைப் பயனுடையதாக ஆக்கிக்கொள்ள ஆசீர்வதிக்கின்றேன்.

திஸ்ஸ ஹேவாவிதான

கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்,

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்,

இசுருபாய

பத்தரமுல்ல.

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

உத்தேச உயர்தர தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையின்மூலம் இலங்கைப் பொதுக்கல்வி முறைமையில் காணப்படும் கட்டமைப்புரீதியான சமனின்மையை நீக்கவும், கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர்தர விஞ்ஞான, தொழினுட்பக் கல்விக்காகக் காணப்படும் வாய்ப்புக்களை அதிகரிப்பதற்கும், கலைத்துறையில் பிரவேசிக்கும் மாணவரின் தொகையைக் குறைக்கவும் வாய்ப்புக் கிடைக்கின்றமையால் இதனை இலங்கைக் கல்வித்துறையில் ஒரு திருப்புமுனையாகக் கருதலாம்.

யுனெஸ்கோ நிறுவனம் சர்வதேச தொழிலாளர் அமைப்பும் 2002 இல் முன்வைத்த விதந்துரைப்புக்களின் ஊடாக, தொழினுட்பக் கல்வியை அறிமுகஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவம் இனங்காணப்பட்டுள்ளது. வேலையுலகுக்கும், தொழினுட்ப உலகுக்கும் அங்கு பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், உபகரணங்கள், மூலப்பொருள்கள், நுட்பமுறைகள், உற்பத்திகள், விநியோகம் மற்றும் முகாமைச் செயன்முறைகள் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறத்தக்கவாறு, இப்பாடத்திட்டத்தை அறிமுகஞ் செய்வதன்மூலம் ஒட்டுமொத்தமாக, செய்முறை அனுபவங்கள் மூலம் பெறத்தக்க அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டு, கல்விக்கான சந்தர்ப்பங்களை விரிவுபடுத்த முடியும் என்பதை அந்நிறுவனங்களின் விதந்துரைப்புக்களில் தெள்ளத் தெளிவாகக் காண முடிகின்றது.

உலகின் பெரும்பாலான நாடுகள், தமது சிரேட்ட இடைநிலைக் கல்விக்காக, தொழினுட்பப் பாடத்துறையை அறிமுகஞ் செய்து அதன் பிரதிபலன்களைத் தமது நாடுகளின் பொருளாதார விருத்திக்காகத் துணையாகக் கொண்டுள்ளன. புதிய தொழினுட்பப் பாடத்துறையின் கீழ், உயர்தர மாணவர் க்கு, பொறியியல் தொழினுட்பம், உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம், தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம் ஆகிய பாடங்களைக் கற்பதற்கான வாய்ப்பு வழங்கப்படுகிறது. மேலும் அதன்மூலம், தேசிய தொழில் தகைமைகளைப் பெறுவதற்கும் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றமையால் உயர்தரப் பரீட்சையின் பின்னர் வேலையுலகில் பிரவேசிக்கும் வாய்ப்பு மாணவர்க்குக் கிடைக்கும்

புதிய தொழினுட்பத்துறையை அறிமுகஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவத்தை விளங்கி, அப்பாடத்துறையை அறிமுகஞ் செய்வதற்காக அதிமேதகு ஜனாதிபதி மஹிந்த ராஜபக்ஷ அவர்கள், உயர்கல்வி அமைச்சர், தொழில் மற்றும் தொழினுட்பப் பயிற்சி அமைச்சர், கல்வி அமைச்சர் ஆகியோரினால் எடுக்கப்பட்ட முதன்மையான நடவடிக்கைகளைப் பெரிதும் மதிக்கின்றேன்.

குறித்த அமைச்சர் செயலாளர்களுக்கும், பல்கலைக்கழக மாணியங்கள் ஆணைக்குழுத் தலைவி அவர்களுக்கும், சகல பல்கலைக்கழக துணை வேந்தர்களுக்கும், கலைத்திட்டக் குழுக்களின் சகல உறுப்பினர்களுக்கும் இப்பணியின்போது பங்களிப்புச் செய்த ஏனைய அனைத்து அதிகாரிகளுக்கும் இப்பணியை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்வதற்காக வழங்கிய ஒத்துழைப்புக்காக எனது நன்றியறிதலைத் இத்தருணத்தில் தெரிவிக்கின்றேன்.

பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

2013 யூலை மாதந் தொடக்கம் 250 பாடசாலைகளில் நடைமுறையிலுள்ள தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையைச் சேர்ந்த ஒரு பாடமாகிய பொறியியல் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடமானது, மாணவ மாணவியரிடத்தே தொழினுட்பவியல் தொடர்பான அறிவு, திறன்களை வளர்ப்பதற்கும் தொழினுட்ப உலகில் காணப்படும் தேவைகளையும் எல்லையற்ற வாய்ப்பு வசதிகளையும் இனங்காண்பதற்கும் பெருந் துணையாக அமையும்.

மேற்படி தேவைகளைப் பாடசாலையில் வெற்றிகரமாக நிறைவுசெய்து கொள்வதற்கு, ஆசிரியரின் பங்களிப்பு இன்றியமையாததாகும். ஆசிரியரது வகிபாகத்தை வெற்றிகரமாக ஆற்றுவதற்கான ஒரு வழிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க வகையில் இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பாடங்களைத் திட்டமிடுவதற்காகவும், முன்வைப்பதற்காகவும் இங்கு தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களையே பின்பற்ற முடியுமெனினும் ஆசிரியரின் ஆக்கத்திறன், மாணவரது உள்ளார்ந்த ஆற்றல்கள், பிரதேசத்தின் தேவைகள் ஆகியவற்றுக்கமைய, புதுமைப்பாட்டுடனும் பல்வகைமையுடனும் தமது பாடங்களை திட்டமிட்டுக் கொள்ளும் சுதந்திரமும் ஆசிரியருக்கு உண்டு.

இந்த ஆசிரியர் வழிகாட்டியைத் தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றியறிதலைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

எஸ். எப். ஆர். சி. ஜயவர்தன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்

விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பு : பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வழிகாட்டல் : எம். எப். எஸ். பீ. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாடத் தலைமைத்துவமும் இணைப்பும் :
என். டி. கே. லொக்குலியன்
சிரேட்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்ப துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
பீ. கே. கமகே
உதவி விரிவுரையாளர், தொழினுட்ப துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலைத்திட்டக்குழு :

என். டி. கே. லொக்குலியன் சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்ப துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஏ. டி. நந்தசேன கல்விப் பணிப்பாளர்(தொழினுட்பம்), கல்வி அமைச்சு
கலாநிதி. கே. தென்னகோன் சிரேட்ட விரிவுரையாளர், சமுத்திர பல்கலைக்கழகம்,
மட்டக்குளி
பீ. ஜீ. ஆர். என். ஐ. புஸ்ஸல்ல சிரேட்ட விரிவுரையாளர், சபரகமுவ பல்கலைக்கழகம்
கே. டி. எஸ். எஸ். கபுகே சிரேட்ட விரிவுரையாளர், சபரகமுவ பல்கலைக்கழகம்
எஸ். பீ. ஜீ குணசேகர வள முகாமையாளர், - ஓய்வுநிலை - ஐக்கிய நாடுகள்
சபை, கொழும்பு 07
ஜே. ஆரியசிங்ஹ சிரேட்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்), ஓய்வுநிலை,
தொழினுட்பக் கல்லூரி, மருதாணை
கே.ஜே.ஏ.டி. ஜயவர்தன சிரேட்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்),
தொழினுட்பக் கல்லூரி, கம்பஹா
ஏ. ஏ. நவரத்ன ஆலோசகர், தொழினுட்பவியல் கல்லூரி, மருதாணை
கே. வீ. எஸ். அல்விஸ் ஆலோசகர், தொழினுட்பவியல் கல்லூரி, மருதாணை
கே. டப்ள்யூ. டி. சிசில் குமார ஆலோசகர், தொழினுட்பக் கல்லூரி, கம்பஹா
எச். வொக்ஸ்லி பெரேரா ஆசிரிய ஆலோசகர்(தொழினுட்பம்) -ஓய்வுநிலை
வலயக் கல்வி அலுவலகம் - சிலாபம்

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு

எம். எச். எம். யாக்கூத் பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி (ஓய்வுநிலை), தேசிய கல்வி நிறுவகம்
எம். ஆர். எம். நவாஸ் ஆசிரிய ஆலோசகர், தென்மாகாண கல்வித் திணைக்களம் - காலி
எம். எச். ஏ. ஆர். ஜின்னா ஆசிரிய ஆலோசகர், வலயக் கல்வி அலுவலகம் - மாவனல்லை

கணினி வடிவமைப்பு

ஏ.கே.எம். முஸ்னி, ஆசிரியர், மஹிந்த ராஜபக்ஷ கல்லூரி- மாத்தறை
ஏ.கே.எம். பைஸர் அதிபர், அல்-ஜலால் முஸ்லிம் வித்தியாலயம், அரணாயக்க

ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

“பொறியியல் தொழினுட்பவியல்” பாடத்தின்கீழ் 13ஆந் தரத்துக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைநூலின் மூலம் வகுப்பறையினுள் நுழையமுன்னர் பாடத்ததுக்கான ஆயத்தங்களைச் செய்துகொள்வதற்கும். வகுப்பறையில் பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவதற்குமான உத்தேச அறிவுறுத்தல்களை ஆசிரியருக்கு வழங்க முயற்சியெடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அதற்கமைய பாடத்தை ஆரம்பிக்க முன்னர். இடம்பெறவேண்டிய கற்றல் கற்பித்தல் துணைச் சாதனங்கள், உபகரணங்கள், பொருட்கள் தொடர்பாக விளக்கத்தை முன்னரே பெற்று, தேவையானவற்றை ஆயத்தப்படுத்தி, வகுப்பறையில் பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவதற்கு இக்கைநூல் துணையாகும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

எவ்வாறாயினும் இங்கு தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்கள் ஆசிரியருக்குரிய ஒரு வழிகாட்டல் மாத்திரமேயாகும். அச்சொட்டாக இதன்படியே செயற்படுதல் அவசியமெனக் கருதப்படவில்லை. ஆக்கத்திறனுள்ள ஆசிரியருக்கு பாடத்திட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகள் மாணவரிடத்தே வளர்ச்சியடையும்வகையில் புதுமைப்பாட்டுடன் பாடத்தை முன்வைக்கலாம். ஆசிரியரின் ஆக்கத்திறன், ஆனுபவங்கள், மாணவரின் உள்ளார்ந்த ஆற்றல்மட்டம், பாடசாலையில் காணப்படும் வசதிகள் ஆகியவற்றுக்கமைய பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவது மிகப் பொருத்தமானதாகும். அதற்காக ஆசிரியருக்குச் சுதந்திரம் உண்டு என்பதையும் ஈண்டு குறிப்பிடுகிறோம்.

பொருளடக்கம்

பக்க எண்

- கல்வி அமைச்சரின் செய்தி iii
- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்கள ஆணையாளரின் செய்தி iv
- பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி v
- பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி vi
- கலைத்திட்டக் குழு vii
- ஆசிரிய கைந்நூலைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் viii
- அறிமுகம் viii
- கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறைக்கான அறிவுறுத்தல்கள் 01-123

அறிமுகம்

உலகில் கைத்தொழின்மயமாக்கம் ஏற்பட்டதுடன் மனிதனது பௌதிக வளத் தேவையும் படிப்படியாக அதிகரித்தது. இத்தேவையை நிறைவு செய்வதற்காக பொருட்கள், சேவைகளின் உற்பத்தித்துறை விரிவடைய வேண்டியதாயிற்று. உற்பத்திச் செயன்முறையின்போது திட்டமிடல், உற்பத்தி முறையினைத் தயாரித்தல், உற்பத்தி நடவடிக்கை ஆகியவற்றிற்கு பொறியியல் தொழிற்பாடுகளும் பயிற்சிபெற்ற உழைப்பும் அவசியமாகின்றது.

உற்பத்தித் தொழிற்பாட்டில் சிவில் தொழினுட்பவியல், பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றுள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை புழக்கத்திலுள்ள உற்பத்திப்பொருள்களைப் பரீட்சிப்பதன்மூலம் உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளலாம்.

வேலையுலகிற்கு, பயிற்சிபெற்ற தொழிலாளர்கள் அவசியமென்பது கண்கூடு. வேலையுலகிற்குச் செல்லும்போது குறித்த துறை சார்ந்த அடிப்படைப் பொறியியல் அறிவை வழங்குவதை விட பல துறைகள் சார்ந்த பொறியியல் அறிவை வழங்குவது பயன்மிக்கதாகையால் பாடசாலை முறைமையில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக உயர்தர வகுப்புக்களில் பொறியியல் தொழினுட்பவியல் எனும் இப்புதிய பாடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இப்பாடமானது பொறியியற் தொழினுட்பவியல், சிவில் தொழினுட்பவியல், இயந்திரத் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றின் தொகுப்பாக நாட்டிற்குப் பொருத்தமான வகையில் திட்டமிடப்பட்டுத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் காரணமாக வேலையுலகிற்கு உழைப்பாளிகள் நுழையும்போது பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்தல், சரியான நுட்பத்தில் பரிச்சயம் பெறுதல், விஞ்ஞான பூர்வமான செயன்முறை அறிவைப் பெறுதல் ஆகியவற்றிற்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும், இவ்வாறான பரிச்சயத்தை மாணவர்களுக்கு அளிப்பதற்கென திறமை வாய்ந்த பயிற்சிபெற்ற போதனாசிரியர்களது சேவையைப் பெறுவதற்கும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இதற்கமைய பொறியியல் தொழினுட்பவியலைக் கற்கும் மாணவர்களுக்கு பாடசாலையிலுள்ள N.V.Q-3 மட்டம் தேசிய தொழில்வாண்மைமட்டம் வழங்குவதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது.

இலங்கைப் பல்கலைக்கழகங்களில் நுழையும் மாணவர்களுக்கு இப்பாடத்துறை சார்ந்ததாக உயர் கற்கை நெறிகளை ஆரம்பிப்பதற்கு பல்கலைக்கழகங்கள் இணங்கியுள்ளமை இம்மாணவர்களுக்கு கிடைக்கப்பெற்ற ஒரு நற்பேறாகும். இதனால் உயர்தர வகுப்புக்களில் பொறியியற் தொழினுட்பப் பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்களுக்கு தொழினுட்பவியல்மாணிப் பட்டப்படிப்பை (B.Tech.) பெறக்கூடிய வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது. பல்கலைக்கழக நுழைவு வாய்ப்பைப் பெறாதோருக்காக உயர் தொழில்நுட்பக் கல்வி நிறுவனங்களை அமைக்கவும் உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது.

பொறியியற் தொழினுட்பத்துறையில் அடங்கும் சிவில் தொழினுட்பம், இயந்திரவியல் தொழினுட்பம், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பம் ஆகியன தொடர்பாக பாடசாலை மட்டத்தில் வழங்கப்படவுள்ள தேர்ச்சிகள், அதனூடாகக் கற்க வேண்டிய பாடப் பரப்புக்கள் ஆகியன பாடத்திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இப்பாடவிடயங்களை அறிமுறை ரீதியாகவும் செயன்முறை ரீதியாகவும் கற்பிப்பதற்கு ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் வழிகாட்டல் வழங்கப்பட்டுள்ளது. குறித்த தேர்ச்சியை வழங்குவதற்காகக் கையாளத்தக்க ஒரேயொருமுறை அது எனக் கருதமுடியாதாகையால் ஆசிரியர் இதனைவிட வெற்றிகரமான வேறு அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தியும் கற்றல் கற்பித்தலை மேற்கொள்ள முடியும். இவ்வாறாக பாடசாலை முறைமையில் பொறியியற் தொழினுட்பவியல் பாடத்தை மாணவர்களுக்கு பயனுறுதிமிக்க வகையில் கற்பித்து உரிய தேர்ச்சிகளை எய்தச் செய்வீர்கள் எனத் திடமாக நம்புகிறோம்.

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.1** : சுழல் பொறியொன்றின் கோட்பாட்டை விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 04
- கற்றற் பேறுகள்** : • பின்வரும் சக்தி நிலைமாற்றங்கள் நிகழும் விதத்தை அந்தந்த விதியைத் துணையாகக் கொண்டு விளக்குவார்.
பொறிமுறைச்சக்தி → மின்சக்தி
மின்சக்தி → பொறிமுறைச்சக்தி

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறிமுறைச் சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றுதல், மின்சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றுதல் ஆகியன சக்தி நிலைமாற்றத்தின்போது முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றன. மனிதனின் தேவைகளுடன் இவை நெருக்கமான தொடர்பைக் கொண்டிருப்பதும், இச்சக்தி மாற்றங்கள் இயல்பாக நிகழாத நிலையில் அவற்றை மனிதன் நிகழ்த்தவேண்டியிருப்பதுமே அதற்கான காரணங்களாகும். எனவே இதற்கு தொழினுட்ப அறிவு தேவைப்படுகின்றது. இவ்வறிவு விதிகளாக முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. அவ்விதிகள் தொடர்பாகவும், அவற்றின் பிரயோகங்கள் தொடர்பாகவும் மாணவரை வழிப்படுத்துவதே இப்பகுதியின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- தக்கைத்திருகு விதியைக் குறிப்பிட்டு, அதற்கமைய, கடத்தியொன்றின் ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும் திசையின் படி, காந்தப்புலத்தின் திசை அமையும் விதம் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறுவதற்கு மாணவருக்குத் துணைபுரிக.

(தக்கைத்திருகு விதி: தக்கையினால் அடைக்கப்பட்டுள்ள போத்தலைத் திறப்பதற்காக, சுருளி வடிவான தக்கைத் திருகை வலஞ்சுழியாகச் சுழற்றும் போது, அது செல்லும் திசையை, கடத்தியொன்றில் ஓட்டம் பாயும் திசையாகக் கருதும் போது, அது சுழற்றப்படும் திசை புலத்தின் காந்த விசைக் கோடுகள் செல்லும் திசையாகும்.)

- வலக்கை விதியைக் குறிப்பிட்டு, அதன்படி காந்தப்புலமொன்று கடத்தியொன்றினால் துண்டிக்கப்படும்போது பிறக்கும் மின்னியக்க விசையின் திசை அமையும் விதம்பற்றி விளங்கிக் கொள்ள மாணவருக்குத் துணைபுரிக.

(வலக்கை விதி: வலக்கையின் முதல் மூன்று விரல்களையும், ஒன்றுக்கொன்று 90° யில் அமையும் மூன்று தளங்களில் வைத்திருக்கும்போது பெருவிரலினால் கடத்தி அசையும் திசையும், சுட்டு (இரண்டாம்) விரலினால் அக்கடத்தியினால் வெட்டப்படும் காந்தப்புலம் அமையும் திசையும் காட்டப்படும் போது நடு (மூன்றாவது) விரலினால் கடத்தியில் பிறப்பிக்கப்படும் மின்னியக்க விசையின் திசை காட்டப்படும்.

- இடக்கைவிதியின்மூலம் மின்சக்தியினால் தொடர்ச்சியாக சுழற்சி இயக்கத்தை ஏற்படுத்த முடியுமா என வினவி மோட்டார் தொழிற்பாட்டை வரிப்படம் மூலம் விளக்குக.
- இடக்கை விதியைக் குறிப்பிட்டு, அதன்படி, மின்னோட்டத்தைக் காவிச் செல்லும் கடத்தியொன்று காந்தப்புலமொன்றினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளபோது அதன்மீது தோன்றும் விசையின் திசை அமையும் விதம்பற்றி விளங்கிக்கொள்ள மாணவர்க்குத் துணைபுரிக.

(இடக்கை விதி: இடக்கையின் முதல் மூன்று விரல்களையும் ஒன்றுக்கொன்று 90° யில் அமையும் மூன்று தளங்களில் வைத்திருக்கும்போது இரண்டாவது (சுட்டு) விரலினால் காந்தப்புலத்தின் திசையும், மூன்றாவது (நடு) விரலினால் ஓட்டம் பாயும் திசையும் காட்டப்படும் போது முதலாம் (பெரு) விரலினால் காட்டப்படுவது கடத்தி மீது விசை பிரயோகிக்கப்படும் திசை ஆகும்.

- வலக்கை விதியின் துணையுடன் பொறிமுறைச் சக்தியை இடையறாது மின்சக்தியாக மாற்ற முடியுமா என வினவி, மின்பிறப்பாக்கியின் தொழிற்பாட்டை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்க்கு உதவுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- மோட்டர் செயற்பாடு - Motor Action
- பிறப்பாக்கிச் செயற்பாடு - Generator Action
- இடக்கை விதி - Left hand rule
- வலக்கை விதி - Right hand rule
- சக்தி மாற்றல் - Energy conversion
- தக்கைத்திருகு விதி - Cork screw rule

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டர், பிறப்பாக்கி ஆகிய ஒவ்வொன்றினதும் கோட்பாடுகளைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்.
- மோட்டர், பிறப்பாக்கி ஆகியவற்றின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கான இணையத்தளங்களிலிருந்தும் வேறு மூலங்களிலிருந்தும் பெறத்தக்க வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

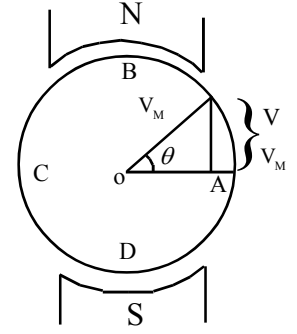
- மின்சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றுதல் தொடர்பான விதியை விளக்குதல்
- பொறிமுறைச் சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றுதல் தொடர்பான விதியை விளக்குதல்
- மோட்டர்ச் செயற்பாட்டுக்கும் பிறப்பாக்கித் தொழிற்பாட்டுக்கும் இடையிலான தொடர்பைப் பகுத்தாய்தல்

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.2** : ஆடலோட்டப் பொறி-களின் சிறப்பியல்-புகளைக் கற்று, தேவைக்கேற்ப, மிகவும் பொருத்தமான மோட்டரைத் தெரிவு செய்து கொள்வார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
- ஆடலோட்ட மோட்டரொன்றின் நழுவல் வளையங்களின்(Slip Rings) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
 - ஆடலோட்ட பிறப்பாக்கியின் பயப்பு (output) முனைகளில் அமையும் வோல்ற்றளவு அலையை வரைவார்.
 - சுயமாக அருட்டிய மற்றும் தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
 - ஆடலோட்ட மோட்டரை வகைப்படுத்துவார்.
 - ஆடலோட்ட மோட்டரில் சுழல் காந்தப் புலமும் தொடக்க முறுக்கமும் தோன்றும் விதத்தை விளக்குவார்.
 - மேற்படி ஒவ்வொரு மோட்டரினதும் பயன்பாடுகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உயர்சுமைத் தேவைகளுக்காக மின்சக்தியைப் பயன்படுத்தும்போது மின்னைப் பெறுவதற்கான மூலமாக மின்பிறப்பாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படும். காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் கடத்திச் சுருளொன்றில் பிறப்பிக்கப்படுவது ஆடல் வோல்ற்றளவு ஆகும். இவ்வோற்றளவை அதே வடிவில் புறச்சுற்றுக்களுக்காகப் பெறும்போது அது ஆடல் வோல்ற்றளவாகவே கிடைக்கும். மேலும், நிலைபேறான வேகத்தில் சுழற்சியைப் பெறுவதற்காக மிக வினைத்திறமான சாதனம் ஆடல் மோட்டராகும். ஆடலோட்டப் பிறப்பாக்கி, ஆடலோட்ட மோட்டர் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படை அறிவை வழங்குவதே இப்பகுதியின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- வலக்கை விதிக்கு அமைய காந்தப்புலத்தில் சுழலும் கடத்தித் தடமொன்றின் இரு புயங்களிலும் ஓட்டம் பாயும் திசையைக் குறிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதற்கமைய தடத்தினுள் ஓட்டம் வட்டப்பாதையில் பாய்கின்றமையை மாணவர்க்கு விளக்குக.
- அதன்விளைவாகத் தடத்தின் இரு அந்தங்களிலும் வோற்றளவு வித்தியாசமொன்று பிறப்பிக்கப்பட்டுள்ளமையை விளக்குக.
- 180 பாகைக்கு (180°) ஒரு தடவை வோல்ற்றளவின் திசை மாறுகின்றமையை எடுத்துக்காட்டுக.
- அதற்கமைய தடம் சுழலும்போது ஒவ்வொரு சுழற்சியின் போதும் ஓட்டம் ஆடுகின்றமையை விளக்கி, ஆடல் வோற்றளவு தொடர்பான எண்ணக்கருவை உறுதிப்படுத்துக.
- சுழலும் தடத்தின் இரு அந்தங்களும் குறுஞ்சுற்றாகும் போது நிகழத்தக்க விளைவைக் கலந்துரையாடி, அவ்வாறு நிகழாது, பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவின் கீழ் பாயும் ஓட்டத்தை புறச்சுற்றொன்றுக்குப் பெற்றுக்கொள்வதற்கேற்ற ஒரு முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- வெவ்வேறாக இரண்டு நழுவல் வளையங்களையும், தூரிகைகளையும் பயன்படுத்தி இதனைச் செய்யலாம் என எடுத்துக்காட்டுக.
- விசைக் கோடுகள் வெட்டப்படும் விதத்துக்கு அமைய தடத்தினது தளம் காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ள போது பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவு பூச்சியமாகும் என்பதையும் அது சமாந்தரமாகும்போது வோல்ற்றளவு உச்சமாகும் என்பதையும் விளக்குக.
- பூச்சியத்துக்கும் உச்சத்துக்கும் இடையே வோல்ற்றளவு வேறுபடும் கோலத்தை அமைப்பொன்றின் மூலமும் $V_M \sin \theta$ எனும் தொடர்பினாலும் பெறத் துணை புரிக.

- A யில் $\theta=0$ $\sin \theta = 0$ $v = V_M \sin \theta = 0$
- B யில் $\theta=90$ $\sin \theta = 1$ $v = V_M \sin \theta = V_M$
- C யில் $\theta=180$ $\sin \theta = 0$ $v = V_M \sin \theta = 0$
- D யில் $\theta=270$ $\sin \theta = -1$ $v = V_M \sin \theta = -V_M$



$V_M =$ உச்ச வோல்ற்றளவு

$v =$ எந்தவொரு சந்தர்ப்பத்திலும் வோல்ற்றளவின் கணப்பெறுமானம்

$\theta =$ சுருளானது கிடையுடன் அமைக்கும் கோணம்

- சைன் வளையி தொடர்பான எண்ணக்கருவை முன்வைத்து, அவ்வாறானதொரு பிறப்பாக்கியின் பயப்பு (Output) வோல்ற்றளவின் வேறுபடுதலானது நேரத்துக்குச் சார்பாக, சைன் வடிவ அலையாகும் என்பதை விளக்கிக்கொள்ளத் துணைபுரிக.
- காந்தப்புலத்தைச் சுருளினால் வெட்டுவதற்காக, காந்தப்புலத்துக்குச் சார்பாகச், சுருளையோ, சுருளுக்குச் சார்பாக காந்தப்புலத்தையோ அசைக்கலாம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு, அதற்கான சில உதாரணங்களை வழங்குக. (சைக்கிள் தைனமோ, சுருளுக்குச் சார்பாகக் காந்தம் அசையும் வகை மின்பிறப்பாக்கி ஆகும். தலைமைமின் உற்பத்தி நிலையங்களில் உள்ள பிறப்பாக்கிகளில், சுருளுக்குச் சார்பாக மின்காந்தம் சுழலும் ; சிறிய மின்பிறப்பாக்கிகளில் காந்தப்புலத்துக்குச் சார்பாக சுருள் சுழலும்.
- சில மோட்டர்களில் மின் காந்தத்துக்குத் தேவையான மின்சக்தியை அப்பிறப்பாக்கியின் பயப்பு வோல்ற்றளவைச் சீராக்குதல் மூலம், பெறலாம் என்பதைச் சுற்றுவரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குக. இங்கு தொடக்க ஓட்டத்தைப் பெறுவதற்காக அகணியின் மீதிக் காந்தவியல்பு துணையாகும் என்பதைக் கலந்துரையாடி விளக்குக. இவ்வாறான பிறப்பாக்கிகளை தானே அருட்டிய பிறப்பாக்கிகள் எனப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- சில பிறப்பாக்கிகளில் மின் காந்தத்துக்குத் தேவையான மின்சக்தி புற மூலமொன்றினால் (மின்கலவடுக்கினால் / Battery) வழங்கப்படும். இப்பிறப்பாக்கிகள், தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கிகள் எனப்படும் என்பதை சுற்றுவரிப்படத்தின் துணையுடன் எடுத்துக்காட்டுக.
- மின் சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றும் ஒரு சாதனமாக மோட்டரை அறிமுகஞ் செய்க.
- ஆடலோட்ட மோட்டர்களை வகைப்படுத்திக்காட்டுக.

ஆடலோட்ட மோட்டர்கள்

முறுக்குகள் அற்ற சுழல்வன்கள்
சுழல்வன்கள்

முறுக்குகள் உள்ள

ஒன்றி அவத்தை
Single Phase

மூஅவத்தை
Three phase

சமவீத
Sumchronous

அகில
Universal

- முறுக்குகள் அற்ற மோட்டரின் சுழல்வன் (Rotor) அமைந்துள்ள விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளக்குக. (குறுஞ்சுற்றாகத்தக்க வகையில் சுழல்வனின் இரு புறங்களிலும் அலுமினியக் கீலங்கள் அணிந்குடு போன்று வட்டவடிவத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.)

- ஆடலோட்ட மின்னைத் தரும் புறத்தே உள்ள அசையா முறுக்குகள் நிலைவன் (Stator) எனப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- நிலைவனுக்கு ஆடலோட்டத்தை வழங்கும்போது சுழல் காந்தப்புலம் கிடைக்கும் விதத்தை விவரிக்குக.
(கடத்திக்கு ஆடலோட்டத்தை வழங்கியதும், அதற்கமைய வேறுபடும் காந்தப்புலம் உருவாகும். உதாரணமாக நேர் அரை வட்டத்தில் வட முனைவு கிடைத்ததாயின், மறை அரைவட்டத்தில் தென் முனைவு கிடைக்கும். இவ்வாறாக வேறுபடும் காந்தப்புலத்தினால் சுழல்வன் வெட்டப்படும்போது அதனுள்ளே தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை பிறப்பிக்கப்படும். இச்சுழல்வனில் உள்ள அலுமினியக் கீலங்கள் தடிப்பானவையாகையால் அவற்றுள் தடை மிகக் குறைவானது. எனவே சுழல்வனில் உள்ள கடத்தியின் ஊடாக பாரிய ஓட்டம் பாயும். இந்த ஓட்டம் காரணமாக தோன்றும் காந்தப்புலம் நிலைவனின் காந்தப்புலத்துக்கு எதிரான முனைவைக் கொண்டமையும். 180 பாகையிலிருந்து 180 பாகைக்கு மாறுகின்றமையால், எதிர் முனைவுகள் கவரப்பட்டு இடஞ்சுழியாகவோ வலஞ்சுழியாகவோ சுழலும். எனவே மற்றுமொரு சுருளை 90 பாகையில் தாபித்து, அதற்கு, கொள்ளளவியொன்றுக்குக் குறுக்காக ஓட்டத்தை வழங்குவதால் கொள்ளளவி தொடுக்கப்பட்டுள்ள முறுக்குகளின் அலை வித்தியாசத்தை 90 பாகையாக்கிக் கொள்ளலாம். எனவே முறையே 90°, 180°, 270°, 360° என ஒழுங்குமுறையாக அலைகள் மாறும். அப்போது சுழல்வன் ஒரே திசையில் சுழலும்.)
- மூவத்தைத் தூண்டி மோட்டரொன்றில், நிலைவனின் முறுக்குகள் தாபிக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் மூலம் விளக்குக.
- அதற்கமைய மூவத்தை மோட்டரொன்றில் காந்தப்புலம் உருவாகும் விதத்தை விளக்குக. (சுருள்கள் 120 பாகைக்கு 120 பாகையாகுமாறு தாபிக்கப்பட்டுள்ளதோடு. அவற்றில் ஓட்டம் மூன்று சந்தர்ப்பங்களில் உச்சத்தை அடையும். அதற்கமைய சுழல்வனின் சுழலும் திசை தீர்மானிக்கப்படும்.)
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டரில் (Shaded pole motor) தொடக்க முறுக்கம் வழங்கப்படும் விதத்தை விளக்குக. (மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டர்கள், சிறிய மோட்டர்களாகும். குளிர்ந்தி மின் விசிறி போன்ற மிகக் குறைவான சுமைகளுக்காகவே அவை பயன்படுத்தப்படும். முனைவுகளின் இரு புறத்தேயும் இடப்பட்டுள்ள செப்புக் கடத்திகள் இரண்டினூடாகப் பாயும் ஓட்டம் காரணமாகத் தோன்றும் காந்தம் புலத்தினால் சுழற்சித்திசை தீர்மானிக்கப்படும்)
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டரொன்றை மாணவருக்கு வழங்கி, அதன் அமைப்பை விளங்கிக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- சமவீத மோட்டர்களின் நிலைவனுக்கும், சுழல்வனுக்கும் வழங்கும் வோல்ற்றளவுகள் தொடர்பாக, விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளங்கிக்கொள்ள உதவிபுரிக.
(சமவீத மோட்டர்களில், நிலைவனில் சுழலும் காந்தப்புலத்துக்குச் சமமான வேகத்தில் சுழல்வன் சுழலும். இதற்காகச் சுழில்வனில் நிலைபேறான முனைவுகளைக் கொண்ட காந்தங்கள் இடப்பட்டுள்ளன. சிறிய மோட்டர்களுக்காக நிலைபேறான காந்தங்களும், பெரிய மோட்டர்களுக்காக, நேரோட்டம் வழங்கப்பட்ட மின் காந்தங்களும் பயன்படும். சுழல்வனுக்கு நேரோட்டத்தை வழங்குவதற்காக, நழுவுல் வளையங்களும் தூரிகைகளும் பயன்படுத்தப்படும்)
- அகில மோட்டரின் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக்கொள்வதற்கு, மாணவருக்குத் துணைபுரிக. (திசைமாற்றியினால் (Commutator) ஆடலோட்டத்தைச் சுழல்வனுக்கு வழங்கி, நிலைவனுக்கு ஆடல் வோல்ற்றளவை வழங்கி, மிக வேகமாகச் சுழலச் செய்யப்பட்ட மோட்டரே அகில மோட்டர் (Universal motor) எனப்படும்)
- மேற்குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு மோட்டர் வகையினதும் பிரயோகங்களை விவரிக்குக.
 - முறுக்குகளற்ற ஒன்றி அவத்தை மோட்டர் : நீர்ப்பம்பி, சிறிய பொறிகள், வேலைமேசைகளில் பொருத்திப் பயன்படுத்தும் துளையிடு கருவிகள்

- முறுக்குகளற்ற மூவவத்தை மோட்டர் : மரமரியும் ஆலை, அரிசி ஆலை போன்ற உயர் வலுத்தேவைகளுக்காக
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டர் : குளிரேற்றி மின் விசிறிகள்
- சதவீத மோட்டர் : வேகத்தை உறுதியாக வைத்திருக்கவேண்டிய தேவை உள்ள சந்தர்ப்பங்களில்
- அகில மோட்டர் : கைத்துளை கருவி, வீட்டுப் பயன்பாட்டுக்கான அரைத்தற் பொறிகள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- சுழல்வன் - Rotor
- நிலைவன் - Stator
- தானே அருட்டிய பிறப்பாக்கி - Self excited generator
- தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கி - Separately excited generator
- ஒன்றி அவத்தைத் தூண்டி மோட்டர் - Single phase induction motor
- மூவவத்தைத் தூண்டி மோட்டர் - Three phase induction motor
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டர் - Shaded pole motor
- சதவீத மோட்டர் - Synchronous motor
- அகில மோட்டர் - Universal motor

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒன்றி அவத்தைத் தூண்டி மோட்டர்
- மூவவத்தைத் தூண்டி மோட்டர்
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டர்
- சதவீத மோட்டர்
- அகில மோட்டர்
- சைக்கிள் தைனமோ
- ஆடலாக்கி (Alternator)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தானே அருட்டிய பிறப்பாக்கி, தனித்தனியே அருட்டிய பிறப்பாக்கி ஆகியவற்றின் சிறப்பியல்புகளை ஒப்பிடுதல்
- ஒன்றி அவத்தை மோட்டரொன்றின் அமைப்பை வரைதல்
- ஒன்றி அவத்தை மோட்டருக்கும் மூவவத்தை மோட்டருக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை ஒப்பிடுதல்
- மறைப்பிட்ட முனைவு மோட்டரின் தொழிற்பாட்டை விவரித்தல்
- சமவீத மோட்டருக்கும் அகில மோட்டருக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை ஒப்பிடுதல்
- ஆடலோட்ட மோட்டர்களை வகைப்படுத்தல்

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.3** : வெவ்வேறு நேரோட்ட மோட்டார்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கற்று, தேவைக்கேற்ப பொருத்தமான மோட்டரைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- பாடவேளைகள்** : 05
- கற்றற் பேறுகள்** :
- நேரோட்ட மோட்டரொன்றின் திசைமாற்றியின் (Commutator) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
 - நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றின் பயப்பு முனைகளின் அலைவடித்தை வரைவார்.
 - நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியின் பயப்பு வோல்ற்றளவை அதிகரிக்கத்தக்க விதத்தை விளக்குவார்.
 - தொடரான சுற்று (Series wound), பக்கர்ச் சுற்று (Shunt wound), கூட்டுச் சுற்று (Compound wound) மோட்டர்களில், சுருள்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை வரைவார்.
 - ஒவ்வொரு மோட்டர் வகையினதும் வேகத்தையும் முறுக்கத்தையும் ஒப்பிடுவார்.
 - வெவ்வேறு நேரோட்ட மோட்டர்களின் பயன்பாடுகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- காந்தப்புலமொன்றில் சுழலும் சுருளொன்றின் இரு அந்தங்களிலும் பிறப்பிக்கப்படும் மின்னியக்க விசையை நேரோட்ட வோல்ற்றளவாக புறச்சுழலுக்குப் பெறுதல், நேரோட்ட மோட்டரின் புல முறுக்கும் (Field winding) அமேச்சர் முறுக்கும் (Armature winding) தொடர்புறும் விதம், அத்தொடர்புகளைக் காட்டும் வெவ்வேறு வகை மோட்டர்களின் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின்படி சுழலும் வேகம் மற்றும் முறுக்கம் வேறுபடும் விதம் ஆகியன பற்றி இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தில் அறிவூட்டம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- காந்தப்புலமொன்றினுள் சுழலும் கம்பிச் சுருளொன்றில் பிறப்பிக்கப்படும் ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவை, நேரோட்ட வோல்ற்றளவாக மாற்றத்தக்க விதத்தை வினவிப் பாடத்தை அணுகுக.
- காந்தப்புலம் நிலைபேறான காந்தம் மூலமோ மின்காந்தம் மூலமோ ஏற்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்கி, மின்காந்தத்துக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சுருள், புலச்சுருள் எனப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- இதற்காக, ஆடலோட்டப் பிறப்பாக்கியின் நழுவல் வளையங்களில் செய்ய வேண்டிய மாற்றங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- ஒரு நழுவல் வளையத்தை இரண்டு பகுதிகளாக இட்டு, இரண்டு தூரிகைகளை இருபுறத்தில் இணைப்பதன் மூலம் இதனைச் செய்யலாம். இவ்வாறாக பகுதிகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட அமைப்பு, திசைமாற்றி (Commutator) எனப்படும்.)
- திசைமாற்றியின் பிரதான தொழில்களைக் கலந்துரையாடல் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.
(1. சுருளில் பிறப்பிக்கப்படும் மின்வலுவைப் புறச்சுற்றுக்களுக்காகப் பெறுதல்.
2. சுருளில் பிறப்பிக்கப்படும் ஆடல் வோல்ற்றளவை நேரோட்ட வோல்ற்றளவாக மாற்றுதல்)
- ஆமேச்சர் சுருள் ஒரு தடவை (360°) சுழலும் போது புறச்சுற்றுக்கு வழங்கப்படும் வோல்ற்றளவு அலையின் வடிவத்தை விளக்கப்படத்தில் காட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- ஒன்றுடனொன்று 90 பாகையில் தாபிக்கப்பட்ட இரண்டு சுருள்களை, திசைமாற்றியுடன் இணைக்கும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றில் காட்டி, இரண்டு தூரிகைகளினால் புறச்சுற்றுக்குப்

பெறத்தக்க வோல்ற்றளவானது நேரத்துக்கேற்ப வேறுபடும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விவரிக்குக.

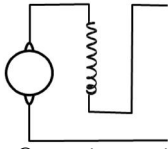
- மேலும் ஒப்பமான நேரோட்டத்தைப் பெறுவதற்காக, காந்த முனைவுகளின் வடிவத்தைத் தாபிக்கவேண்டிய விதத்தை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரிவதற்காக கலந்துரையாடல் நடத்துக.
- நேரோட்ட மோட்டரில் பிறக்கும் வோல்ற்றளவு மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடி, வோல்ற்றளவை அதிகரிப்பதற்காக, எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகளை விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரிக.

(வோல்ற்றளவின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்: ‘

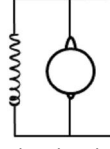
காந்தப்ப அடர்த்தி, பாயம் வெட்டப்படும் உயிர்ப்பான நீளம், பாயம் வெட்டப்படும் வேகம் ஆகியனவாகும். இக்காரணிகளுல் யாதேனும் ஒரு காரணியை அதிகரிப்பதால் பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்)

- ஆமேச்சர் முறுக்கானது. புல முறுக்குடன் தொடராக அமையும் போது அது தொடர்முறுக்கு எனவும், ஆமேச்சர் முறுக்கானது புல முறுக்குக்குச் சமாந்தரமாக அமையும்போது அது பக்கர்ச் சுற்று (Shunt) எனவும், அமேச்சர் முறுக்குடன் தொடராக ஒரு சுருளும், சமாந்தரமாக மற்றொரு சுருளமாக இரண்டு முறுக்குகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளபோது அது கூட்டு முறுக்கு எனவும் மூன்று வகையான மோட்டர்களை அமைக்கலாம் என சுற்றுவரிப்படங்கள் மூலம் எடுத்துக்காட்டுக.

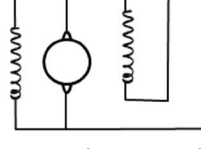
(தொடர் முறுக்கு மோட்டர், பக்கச்சுற்று முறுக்கு மோட்டர், கூட்டு முறுக்கு மோட்டர்)



தொடர்முறுக்கு

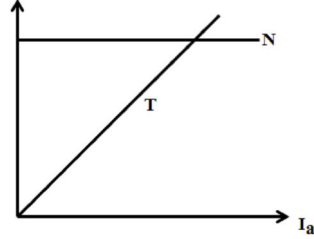
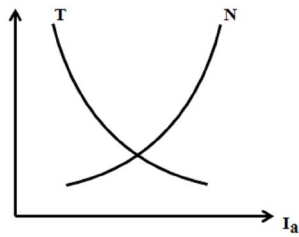


பக்கச்சுற்று முறுக்கு



கூட்டு முறுக்கு

- ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின் படி, வேகமும் முறுக்கும் வேறுபடும் விதத்தை (தொடர்முறுக்கு மற்றும் பக்கச் சுற்று மோட்டர்களின்) வரைபு மூலம் காட்டுக.



- அந்தந்த தேவைக்கேற்ப, சிறப்பியல்புகளைப் பெறுவதற்காக, அந்தந்த புலச் சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கையை மாற்றியவாறு, கூட்டு முறுக்கு மோட்டரின் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின்படி, வேகத்தையும் முறுக்கத்தையும் மாற்றத்தக்க விதத்தை வரைபு மூலம் காட்டுக.

- ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின்படி, வேகமும் முறுக்கமும் வேறுபடும் விதத்தை விளங்கிக் கொண்ட பின்னர், அம்முன்று வகை மோட்டர்களையும் பிரயோகங்களைக் கலந்துரையாடுக.

- தொடர்முறுக்கு மோட்டர் - புகையிரத எஞ்சின்
- பக்கர்ச் சுற்று மோட்டர் - அரைக்கும் ஆலை
- கூட்டுமுறுக்கு மோட்டர் - மின்பாரந்துாக்கி / கிரேன் (Crane)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- திசைமாற்றி - Commutator
- ஆமேச்சர் முறுக்கு - Armature winding
- தொடர்முறுக்கு மோட்டர் - Series winding motor
- பக்கர்ச் சுற்று மோட்டர் - Shunt winding motor
- கூட்டு முறுக்கு மோட்டர் - Compound winding motor
- முறுக்கம் - Torque

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டர்களில் முறுக்குகள் இடப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்
- திசைமாற்றியோடிணைந்த ஆமேச்சர்
- நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியின் விளக்கப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றில் திசைமாற்றியின் தொழிலை விளக்குதல்
- ஓர் ஆமேச்சர் முறுக்கைக் கொண்ட நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றினதும் பல ஆமேச்சர் முறுக்குகளைக் கொண்ட நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றினதும் பயப்பு வோல்ற்றளவுகளை வரைந்து காட்டுதல்
- நேரோட்டப் பிறப்பாக்கியொன்றின் பயப்பு வோல்ற்றளவுகள் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளையும் அவற்றின் வரையறைகளையும் குறிப்பிடுதல்
- தொடர்முறுக்கு, பக்கர்ச் சுற்று முறுக்கு, மற்றும் கூட்டு முறுக்கு மோட்டர்களில் ஆமேச்சர் முறுக்கும், புல முறுக்கும் தொடர்புறும் விதத்தைக் காட்டுதல்
- தொடர்முறுக்கு, பக்கர்ச் சுற்று முறுக்கு மற்றும் கூட்டு முறுக்கு மோட்டர்களில் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின்படி வேகமும் முறுக்கமும் வேறுபடும் விதத்தைக் காட்டுதல்.

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.4** : குறித்த வேலைக்குப் பொருத்தமான மின்மாற்றியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- பாடவேளைகள்** : 05
- கற்றற் பேறுகள்** :
- சுருளொன்றில் தூண்டப்பட்ட வோல்ற்றளவை விளக்குதலுக்கான / வரைவிக்கணப்படுத்துதலுக்கான கோவையொன்றினைக் குறிப்பிடுவார்.
 - படிசூழை நிலைமாற்றியொன்றின் பயப்பு வோல்ற்றளவை அளப்பார்
 - பின்வரும் நிலைமாற்றிகளின் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாடுகளையும் விளக்குவார்.
 - படிசூழை நிலைமாற்றி
 - படிசூட்டு நிலைமாற்றி
 - தனியாக்கல் நிலைமாற்றி
 - ஓட்டநிலை மாற்றி
 - அழுத்த நிலைமாற்றி
 - தன்னியக்க (Auto) நிலைமாற்றி

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தூண்டிய வோல்ற்றளவு பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சாதனமாக நிலைமாற்றியைக் குறிப்பிடலாம். வெவ்வேறு வேலைகளுக்காக வெவ்வேறு வகை நிலைமாற்றிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவுகளுக்காக மாத்திரமே நிலைமாற்றிகளைப் பயன்படுத்தலாம். அந்நிலைமாற்றிகளில் அடங்கியுள்ள முதற்சுருளும் துணைச்சுருளும் தம்முள் தூண்டலினால் இணைத்துக் காணப்படும். இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் நிலைமாற்றிகள் தொடர்பான எளிமையான விளக்கத்தை மாணவர்க்கு வழங்க எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- கம்பிச் சுருளொன்றில் ஏற்படும் தூண்டப்பட்ட வோல்ற்றளவானது மின்காந்தத் தூண்டலின் ஒரு விளைவாகும் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க.
- கம்பிச் சுருளொன்றின் ஊடாக, மாற்றமடையும் ஓட்டமொன்று பாயும் போது தோன்றும் மாறும் காந்தப்புலத்தினால் அச்சுருள் வெட்டப்படுவதால் தூண்டிய வோல்ற்றளவு பிறப்பிக்கப்படும். இது தற்றுாண்டல் எனப்படும். அவ்வாறு தூண்டப்பட்ட வோல்ற்றளவானது அச்சுருளிலோ, ஓட்டம் வேறுபடும் சுருள்க்கு அருகில் அமைந்துள்ள வேறொரு சுருளிலோ பிறப்பிக்கப்படலாம். இது தம்முள் தூண்டல் எனப்படும். அதே சுருளில் ஏற்படும் தற்றுாண்டல் காரணமாகத் தோன்றும் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை E ஆயின்

$$E = -L \frac{di}{dt} \text{ மற்றும் } E = -N \frac{d\phi}{dt} \text{ எனும் கோவைகளாலும் காட்டலாம்.}$$

(L என்பது தூண்டற்றிறன் (ஹென்றி (H) களில் ஆகும். $\frac{di}{dt}$ என்பது ஓட்டம் வேறுபடும்

வீதமாகும். N சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கையாகும். $\frac{d\phi}{dt}$ என்பது காந்தப்பாயம்

மாற்றமடையும் வீதமாகும்.)

- இரண்டு சுருள்களுள், ஆடல் வோல்ற்றளவைத் தரும் சுருள் முதற் சுருள் எனவும் வோல்ற்றளவைத் தரும் சுருள் துணைச்சுருள் எனவும் அழைக்கப்படும் எனக் குறிப்பிடுக.
- அந்தந்தச் சுருளின் வோல்ற்றளவுகள், முறுக்குகளின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்விகிதமாவதோடு,

ஓட்டங்கள் நேர்மாறு விகிதசமாகும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.

(இழப்பற்ற நிலைமாற்றியொன்றின் வோல்ற்றளவு, முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை, ஓட்டம் ஆகியவற்றுக் கிடையிலான தொடர்பைப் பின்வரும் கோவையினால் காட்டலாம்)

$$\left(\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P} \right)$$

V_P = முதற்சுருளின் வோல்ற்றளவு

V_S = துணைச் சுருளின் வோல்ற்றளவு

N_P = முதற்சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை

N_S = துணைச்சுருளின் முறுக்குகளின் எண்ணிக்கை

I_P = முதற்சுருளின் ஓட்டம்

I_S = துணைச்சுருளின் ஓட்டம்

- படிசுறை நிலைமாற்றியின் முதன்மை வோல்ற்றளவையும் துணை வோல்ற்றளவையும் அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- துணைச் சுருளின் வோல்ற்றளவை, துணைச் சுருளின் வோல்ற்றளவைவிட குறைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க நிலைமாற்றிகள், படிசுறை நிலைமாற்றிகளாகும் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க. இவ்வகை நிலைமாற்றிகள், மின்வலு ஊடுகடத்தலின்போது உயர் வோல்ற்றளவுகளை குறைந்த வோல்ற்றளவுகளாக மாற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
- துணைச் சுற்றின் வோல்ற்றளவை முதன்மைச் சுற்றின் வோல்ற்றளவை விட அதிகரிப்பதற்காகப் பயன்படும் நிலைமாற்றிகள் படிசுட்டு நிலைமாற்றிகள் என அறிமுகஞ் செய்க. இவ்வகை நிலைமாற்றிகள் மின்வலு ஊடுகடத்தலில் மின் பிறப்பாக்கிகளில் பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவை ஊடுகடத்தல் வோல்ற்றளவு வரை அதிகரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
- முதன்மைச் சுருளின் வோல்ற்றளவுக்குச் சமமான வோல்ற்றளவைத் துணைச் சுருளில் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றிகள் தனியாக்கல் நிலைமாற்றிகள் எனப்படும் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க. முற்பாதுகாப்பு உத்தியாக, தலைமை வலு வழங்கலை, வேலை மேசைக்காகப் பயன்படுத்தும்போது தனியாக்கல் நிலைமாற்றியின் ஊடகாவே பெறுதல் வேண்டும் என்பது குறித்து அறிவூட்டம் செய்க.
- ஆடலோட்ட மின்னோட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும் வழிகளில், பாயும் ஓட்டத்துக்கு நேர்விகிதமாக வோல்ற்றளவை துணைச் சுருளின் மூலம் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் நிலைமாற்றிகள் ஓட்டநிலைமாற்றிகள் எனப்படும் என்பதை அறிமுகஞ் செய்க. இவ்வகை நிலைமாற்றிகள் உயர் ஓட்டங்களை அளப்பதற்காக மாதிரியைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதோடு, உணரியாகவும் பயன்படுத்தப்படும் எனவும் குறிப்பிடுக.
(இவ்வகை நிலைமாற்றிகளின் முதன்மைச் சுருள், தடித்த கம்பிகயினால் சில முறுக்குகளைக் கொண்டது. துணைச்சுருள், மெல்லிய கம்பியிலான அதிக தொகை முறுக்குகளைக் கொண்டது)
- இவற்றில் முறுக்குகள் இடப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுக.
- ஒரு வழிக்குச் சார்பாக மற்றொரு வழியில் நிலவும் வோல்ற்றளவுக்கு (நொதுமல் கடத்திக்குச் சார்பாக உயிர்ப்பான கடத்தியில்) ஒப்பான வோல்ற்றளவைப் பெறுவதற்காக, அழுத்த நிலைமாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பது குறித்து அறிவூட்டம் செய்க. (முதன்மைச் சுருள் அதிகதொகை முறுக்குகளுடன், இரண்டு வழிகளுக்கும் இடையே தொடுக்கப்படுவதோடு துணைச் சுருளானது, குறைந்த தொகை முறுக்குகளுடன் தொடுத்து, முதன்மை வோல்ற்றளவின் மாதிரியொன்றாகப் பெறப்படும்)

- முறுக்குகளை (windings) தொடுக்கும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரிக.
- உயர் வோல்ற்றளவு நிலவும் இடங்களில், அதனை உணர்வதற்கும் அளப்பதற்குமாக இந்நிலைமாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- ஒரே முறுக்கை, முதன்மைச் சுருளாகவும் துணைச் சுருளாகவும் பயன்படுத்தும் நிலைமாற்றி தன்னியக்க நிலைமாற்றி எனப்படும் என்பதை விளக்குக. மின் சாதனங்களுக்காக, வழங்கல் வோல்ற்றளவைக் குறைப்பதற்காகவும் மின்விசிறிகளில் வேகக் கட்டுப்பாட்டுக்காகவும் இவ்வகை நிலைமாற்றிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் செய்து காட்டல்கள் மூலம் விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- படிமுறை நிலைமாற்றி - Step down transformers
- படிசூட்டு நிலைமாற்றி - Step up transformers
- தானியாக்க நிலைமாற்றி - Isolation transformers
- ஓட்ட நிலைமாற்றி - Current transformers
- அழுத்த நிலைமாற்றி - Potential transformers
- தன்னியக்க நிலைமாற்றி - Auto transformers
- தற்றுாண்டல் - Self induction
- தம்முள்தூண்டல் - Mutual induction

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- படிமுறை நிலைமாற்றிகள்
- மின்விசிறி வேகக்கட்டுப்படுத்திகள் (நிலைமாற்றிகள் பொருத்தப்பட்டவை)
- பன்மானி
- நிலைமாற்றிகளின் உட்புறத்தே முறுக்குகளைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சுருளொன்றில் தற்றுாண்டலும் தம்முள் தூண்டலும் ஏற்படும் விதத்தைக் காட்டல்
- நிலைமாற்றி மூலம் மின்வலுவுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு ஆடல்வோல்ற்றளவை மாற்றத்தக்க விதத்தைக் காட்டுதல்
- நிலைமாற்றி வகைகளையும் அவற்றின் பிரயோகங்களையும் முன்வைத்தல்

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.5** : மின்னூற்பத்தி நிலையங்கள் தொடர்பாக எளிமையாக விசாரித்தறிவார்.
- பாடவேளைகள்** : 07
- கற்றற் பேறுகள்** :
- மீள்பிறப்பிக்கத்தக்க (Regenerative), மீள்பிறப்பிக்க முடியாத (Non regenerative) சக்திகளை விளக்குவார்.
 - மின்சக்தியைப் பிறப்பிக்கத்தக்க சக்தி முதல்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - ஒவ்வொரு சக்தி முதலினாலும் மின்சக்தி பிறப்பித்தலைச் சுருக்கமாக விவரிப்பார்.
 - நீர்மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் பயன்படுத்தப்படும் சுழலி வகைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - நீர்மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றின் அடிப்படையான திட்டத்தின் வரிப்படத்தை வரைவார்.
 - மின் உற்பத்தி நிலையங்களை, வெவ்வேறு காரணிகளுக்கு அமைய வகைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இலங்கையில் பிரதானமாக நீர் மின், மற்றும் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள் தகனம் மூலமே மின்தேவை நிறைவு செய்துகொள்ளப்படுகின்றது. மின்னூக்கான கேள்வி அதிகரிப்பு, உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருள்களின் தட்டுப்பாடு ஆகியன காரணமாக மாற்று வலு மூலங்களைப் பயன்படுத்துவதன் தேவை தோன்றியுள்ளது. அவ்வாறான மாற்றுச் சக்திகள் தொடர்பாகவும் அவற்றை மின்சக்தியாக மாற்றுவது தொடர்பாகவும் எளிமையான வகையில் அறிவூட்டம் செய்வதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- மின் உற்பத்தி செய்வதற்காக இலங்கையில் தற்போது பயன்படுத்தப்படும் சக்தி மூலங்கள் பற்றி வினவிப் பாடத்தை அணுகுக.
- மீள்பிறப்பிக்கத்தக்க சக்தி என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்தி, மேற்படி சக்திப் பேதங்களை மீள்பிறப்பிக்கத்தக்க சக்திகள், மீள்பிறப்பிக்க முடியாத சக்திகள் என வகைப்படுத்துவதற்கு மாணவருக்குத் துணைபுரிக.
- மின்சக்தியாக மாற்றத்தக்க ஏனைய சக்தி முதல்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி அவற்றைப் பட்டியல்படுத்துக.
- அச்சக்தி முதல்களை மின்சக்தியாக மாற்றத்தக்க விதம் பற்றி மாணவரிடம் வினவுக.
- சக்தி முதலின் மூலம் சுழற்சி இயக்கத்தைப் பெற்ற பின்னர், அது மின்பிறப்பாக்கியுடன் தொடர்புறும் ஊடகம், சுழலி ஆகும் எனக் குறிப்பிடுக.
- நீர் மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றில், நீர் நிலை, சுரங்க வழி, கிளம்பல் அறை, மடைக் குழாய் ஆகியவற்றின் தொழில்களை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் சுருக்கமாக விளக்குக.

(நீர் வழியொன்று உயரமான இடத்தில் மறிக்கப்பட்டு நீர்நிலை தாபிக்கப்படும். பின்னர் அந்நீர், சுரங்க வழியின் ஊடாக, மின் வலு உற்பத்தி நிலையம் அமைக்கப்படவுள்ள இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்படும். அச்சுரங்கவழியின் விட்டம் படிப்படியாகக் குறையுமாறு கொங்கிரீற்று அடர் இடப்படும். பின்னர் சுரங்க வழியின் அந்தத்தில், நிலைக்குத்து அறையொன்று அமைக்கப்படும். அவ்வறையின் உயரம், நீர்நிலையின் உச்ச நீர்மட்டத்தை விட கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். இந்த அறையின் மூலம், நீர் வழியின் வேறுபாடுகள் (தணித்தல்) நீக்கப்படுவதோடு, சீரான நீர்ப்பிரவாகம் சுரங்கத்தின் அந்தத்துக்கு வழங்கப்படும். சுரங்கத்தின் அந்தத்திலிருந்து மின்வலு உற்பத்தி நிலையம் வரை குத்துச் சாய்வின் வழியே உருக்குக் குழாய்களின் ஊடாக நீர்நிரல் கொண்டு செல்லப்படும். அக்குழாய் மடைக் குழாய் எனப்படும்)

- மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் பயன்படுத்தப்படும் தட்டைச்சுழலி வகைகளை அறிமுகஞ் செய்க.
- அவற்றின் பிரயோகங்களையும் சுருக்கமாக விளக்குக.
 - பெல்ரன் - Pelton
 - கப்லான் - Kaplan
 - பிரான்சிஸ் - Francis
- பயன்படுத்தும் சக்தி முதல்களின்படி, மின்வலு உற்பத்தி நிலையங்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுக.
- மின்வலு உற்பத்தி நிலையங்களிலிருந்து பெறத்தக்க மின்வலுவின் அளவுக்கு (மெகா வாற்று) அமையும் அவற்றை வகைப்படுத்திக் காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- மீளப்பிறப்பிக்கத்தக்க சக்திகள் - Regenerative Energy
- சுழலி - Turbine
- கிளம்பல் அறை - Surge chamber
- சுரங்க வழி - Tunnel
- மடைக் குழாய் - Penstock tube

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நீர் மின் உற்பத்தி நிலையம், அதனுடன் தொடர்புடைய நீர்நிலை, சுரங்கவழி, கிளம்பல் அறை, மடைக்குழாய் ஆகியவற்றைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மீளப்பிறப்பிக்கத்தக்க, மீளப் பிறப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்களை வேறுபடுத்திக்காட்டல்.
- இலங்கையில் பயன்படுத்தும் சக்தி முதல்களைக் குறிப்பிடுதல்
- நீர் மின்வலு உற்பத்தி நிலையமொன்றின் பிரதானமான பகுதிகளைக் குறிப்பிடுதல்

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.6** : இலங்கையில் மின்வலு ஊடுகடத்தல் மற்றும் விநியோகப் பொறிமுறையை இனங்கண்டுகொள்வார்.
- பாடவேளைகள்** : 07
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படும் ஊடுகடத்தல் வோல்ற்றளவுகளையும் பகிர்வு வோல்ற்றளவுகளையும் குறிப்பிடுவார்.
 - மின் பிறப்பாக்கியொன்றிலிருந்து வீடு வரையில் மின்சக்தி பகிரப்படும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்த பின்னர், இழப்பை இழிவாக்கி, ஊடுகடத்துதல் வேண்டும். மின் பகிர்வின் போது குறித்த வோல்ற்றளவு கிடைக்கும் வகையில், ஒன்றி அவத்தை அல்லது மூலவத்தை வழியே இழப்பு இழிவாகும் வகையில் பகிர்வு இடம்பெறுதல் வேண்டும். மின் ஊடுகடத்தில் மற்றும் பகிர்வு தொடர்பாகவும், செலவு செய்யும் மின்சக்தியின் அளவுக்கேற்ப, மின்சிடடைத் தயாரிக்கும் விதம்தொடர்பாகவும் இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தில் மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- மாணவரது வீடுகளுக்கு மின்சக்தியை வழங்கும் விதத்தை வினவியவாறு பாடத்தை அணுகுக.
- மின்னைப் பிறப்பிக்கும் போது, அந்தந்தப் பிறப்பாக்கிக்குரிய வோல்ற்றளவுகளில் மின்சக்தியைப் பிறப்பித்து ஊடுகடத்தல் வோல்ற்றளவு வரை அதிகரிக்கப்படும் என்பதை விளக்குக.
- இதற்காகப் பயன்படுத்தும் வோல்ற்றளவு உயர் பெறுமானத்தைப் பெறுகின்றமையால், படிக்கூட்டு நிலைமாற்றியே இதற்குப் பொருத்தமானது என்பதை உறுதிப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான விடயங்களை மாணவர் ஊடாகப் பெறுக.
- ஊடுகடத்தில் வோல்ற்றளவுப் பெறுமானங்களைக் குறிப்பிட்டு, அவ்வூடுகடத்தல் வோல்ற்றளவைக் கொண்ட வடங்கள் நாடெங்கும் ஒரு வலை போன்று பரப்பப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துக. (வலை வோல்ற்றளவு 132 KV உம் 220 KV உம் ஆகும்)
- அத்தோடு அதிலும் குறைவான வோல்ற்றளவுகளைப் பயன்படுத்தி ஊடுகடத்தும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. (ஊடுகடத்தலின் போது மூலவத்தைத் தொகுதி பயன்படுத்தப்படும், அத்தொகுதி யாதேனும் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றுமோர் இடத்துக்கு மின்சக்தியைக் கொண்டு செல்லும். ஊடுகடத்தல் வடங்களிலிருந்து ஒரு போதும் மின் பகிர்வு செய்யப்படுவதில்லை. ஊடுகடத்தலுக்காகவும் பகிர்வுக்காகவும் ஒரே வோல்ற்றளவு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. உதாரணமாக 33000 அழுத்தமானது பொதுவாக மின்பகிர்வுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதோடு அதே வோல்ற்றளவைப் பயன்படுத்தி மின்னை ஊடுகடத்தும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. பகிர்வின் போது ஒன்றி அவத்தை அல்லது மூலவத்தைத் தொகுதிகள் பயன்படுத்தப்படும்)
- மின் பிறப்பாக்கியொன்றிலிருந்து தேசிய மின்வலுத் தொகுதியின் ஊடாக ஒரு வீட்டுக்கு மின் பகிரப்படும் விதத்தை விளக்கப்படும் மூலம் காட்டுக. அப்போது வோல்ற்றளவு மாற்றங்கள், அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நிலைமாற்றிகளின் முறுக்குகள் ஆகியவை பற்றி அறிவூட்டம் செய்க.

பிறப்பித்தல் வலை உப நிலையம் ஊடுகடத்தல் பிரதேச உப நிலையம் பகிர்வு

- பாடசாலை சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள விநியோக நிலைமாற்றியொன்றினை அவதானிப்பதற்காக, களப்பிரயாணமொன்று ஒழுங்கு செய்க. நிலைமாற்றிக்கு வழங்கப்படும் பெயப்பு (Input), கிடைக்கும் பெயப்பு (Output), உருகித் தொகுதிகள், நிலக்கீழ் வழிகள் போன்றவை தொடர்பான விளக்கமளித்து, நிலைமாற்றியின் தகவல்கள் அடங்கியுள்ள தகட்டின்பால் மாணவரது கவனத்தைத் திருப்புக. நிலைமாற்றியின் அருகே செல்வது ஆபத்தானது என்பதை விளக்குக.
- வீட்டில் பயன்படுத்தும் மின் சாதனங்களில் பயன்படும் வலு தொடர்பாக மாணவரது கவனத்தை ஈர்த்து, அவை பயன்படுத்தப்படும் நேரத்துள் நுகரும் மின்சக்தியின் அளவைக் கணிக்குமாறு வழிப்படுத்துக.
- ஓர் அலகு மின்னணுக்காகச் செலவிடும் பணத்தொகையின் படி, குறித்த நேரத்துள் பயன்படுத்திய மின்சக்திக்குரிய பணத்தொகையைக் கணிக்குமாறு வழிப்படுத்துக.
- மின்சக்தியை சிக்கனமாக நுகருதலானது தம்மீதும் நாட்டு மின்சக்தி நெருக்கடி மீதும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டி, அது தொடர்பான மண்பாங்கு மாற்றத்தை மாணவரிடத்தே ஏற்படுத்த முயற்சிசெய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- ஊடுகடத்தல் - Transmission
- பகிர்வு - Distribution
- தேசிய மின்வலுத்தொகுதி - National Grid

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தேசிய மின் வலுத்தொகுதியின் விளக்கப்படங்கள்
- பகிர்வு நிலைமாற்றியின் விளக்கப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின் ஊடுகடத்தலுக்காக உயர் வோல்ற்றளவுகளைப் பயன்படுத்துவதன் அவசியத்தை எடுத்துக்காட்டல்.
- ஊடுகடத்தலுக்கும் பகிர்வுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குதல்.
- பிறப்பித்தல், ஊடுகடத்தல், பகிர்வு ஆகியவற்றின்போது கடந்துசெல்லும் கட்டங்களையும் வோல்ற்றளவுகளையும் விவரித்தல்
- அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் பயன்படுத்தும் நிலைமாற்றித் தொடர்புகளை எடுத்துக்காட்டல்

தேர்ச்சி 1 : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.7 : மின்னைப் பயன்படுத்தும்போது ஆட்களின் பாதுகாப்பு மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் முன்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :

- மின்தாக்கு ஏற்படுவதற்குக் காரணங்கள் கூறுவார்.
- மின்தாக்கு ஏற்படும் விதத்தையும் ஓட்ட அளவுகளையும் விளக்குவார்.
- மின்தாக்கு ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் ஆள் சார்ந்த இயல்புகளை எடுத்துக்காட்டுவார்.
- மின்னல் காரணமாக, மின்கடத்திகளில் நிகழும் கிளம்பல் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- மின் பராமரிப்பின்போது குறித்த பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தனது வேலைகளை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காக, மின்சக்தியை நுகர்தலானது மனித வாழ்க்கையின் பிரதானமான இடத்தைப் பெற்றுள்ளது. எனினும் மனிதனின் உடலின் மின்னழுத்தத்தை அதாவது வோல்ற்றளவைச் சகிக்கும் தன்மை வரையறைப்பட்டதாகும். எனவே மின்னைப் பயன்படுத்தும் போது மின் தாக்கு ஏற்படுவதைத் தவிர்த்தல் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தி, அது தொடர்பாக முற்காப்பு நடவடிக்கைகளைக் கையாள்வது இன்றியமையாதது. எனவே, மின்தாக்கு ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள், ஓட்ட வரையறைகள், அனுசரிக்கவேண்டிய முற்பாதுகாப்பு உத்திகள் ஆகியன குறித்து அறிவூட்டம் செய்வதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- “மின் தாக்கு என்பது வோல்ற்றளவு காரணமாக உடலினுள் ஓட்டம் பாய்தலாகும்” என்பதை குறிப்பிட்டு கலந்துரையாடலைத் தொடங்குக.
- மின்தாக்கு ஏற்படுவதற்கான பிரதான காரணம், விளக்கமின்மையும் கவனயீனமும் ஆகும் என்பதை வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- புவி எப்போதும் பூச்சிய வோல்ற்றளவில் காணப்படுகின்றமையால், யாதேனும் வோல்ற்றளவு காரணமாக உடலின் யாதேனும் பகுதியின் ஊடாகப் புகும் ஓட்டம் பெரும்பாலும் புவியை நோக்கிச் செல்ல இடமுண்டு என்பதை விளக்குக.
- உடலினுள் பாயும் ஆடலோட்டம் காரணமாக ஏற்படும் விளைவானது, நேரோட்டம் பாய்வதால் ஏற்படும் விளைவை விட பெரிதும் வேறுபட்டது என்பதையும் பெரிதும் ஆபாயகரமானது என்பதையும் விளக்குக.
- உடலின் ஊடாகப் பாயும் ஆடலோட்டத்தின் அளவு காரணமாக ஏற்படும் விளைவுகளை அட்டவணையொன்றின் மூலம் காட்டுக.

உடலினுடாகப் பாயும் ஓட்டம்	விளைவு
• 0.001 A	தோலில் நெருடுவது போன்ற உணர்வுடன் மின்தாக்கு உணரப்படும்
• 0.009 A	தசைகள் இறுக்கமடையும் ; நரம்புத்தொகுதி, மின் வழங்கலின் மீடினுக்கு ஏற்ப செயற்படும்.
• 0.3 A	சுவாசித்தலில் கடினம் ஏற்படும். ஏறத்தாழ ஒரு நிமிட நேரம் நீடிக்குமாயின் மீண்டும் இயல்புநிலையை அடைய முடியாது.
• 0.1 A - 0.2 A	இதயத்தில், இதயவறைத் தசைகளின் தொழிற்பாடு பாதிக்கப்படுவதால் கண்பொழுதில் மரணம் சம்பவிக்கும்

- உடலில் காணப்படும் தடைக்கு ஏற்பவே உடலின் ஊடாக ஓட்டம் பாயும் என்பதை விளக்குக.
- மின்வடம் காரணமாக மின் தாக்கு ஏற்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் எடுக்கவேண்டிய பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் குறித்து மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- **மின் தாக்கு** ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு வழங்க வேண்டிய முதலுதவி தொடர்பாக மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- **மின்னல் தாக்கு** ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு வழங்க வேண்டிய முதலுதவி தொடர்பாக மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- உடலின் தடையை மூன்று கட்டங்களாக வகுத்துக்காட்டலாம் என்பதை விளக்குக.
 1. மின் வடம் உடலுடன் தொடர்புறும் இடத்தின் தடை
 2. உடல், புவியுடன் தொடர்புறும் இடத்தின் தடை
 3. உடலின் அகத்தடை
- வளர்ந்த ஒருவரின் உடலின் அகத்தடை ஏறத்தாழ மாறியாகும் என்பதையும் உடலின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தைக் குறைப்பதற்காக எடுக்கத்தக்க நடவடிக்கை மற்றைய இரண்டு இடங்களதும் தடையை அதிகரித்தலாகும் என்பதையும் வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- இதற்காக, பாதணிகள், கையுறை போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதையும், காவலி இடப்பட்ட உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் தடையை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம் என்பதையும் வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- நேரோட்ட வோல்ற்றளவு காரணமாகப் பாயும் ஓட்டம் உயர்வாக இருக்கும்போது எரிகாயம் ஏற்பட இடமுண்டு என்பதையும் அது ஒரு குறித்த வரையறைக்குட்பட்ட வகையிலேயே நிகழும் என்பதையும் விவரிக்குக.
- உயர் நேரோட்டம் பாய்வதால் பாரிய எரிகாயங்கள் ஏற்படும் என்பதை விளக்குக.
- மின்னல் காரணமாக ஏற்படும் விபத்துக்கள் மூன்று வழிகளில் நிகழும் என்பதை விளக்குக.
 - நேரடியாக மின்னல் தாக்கு ஏற்படல்
 - மின் வடங்களின் ஊடாகவும் தொலைபேசி வடங்களின் ஊடாகவும் மின்னல் தாக்கானது ஏற்படல்
 - பிறிதொரு பொருளில் மின்னல் தாக்கு ஏற்பட்டு புவியை அடையும் அம்மின்னல் தாக்கானது புவியின் வழியே வருவதால் ஏற்படும் மின்னல் தாக்கு
- மின் வடம், தொலைபேசி வடம் போன்றவற்றின் ஊடாக வரும் மின்னல் தாக்கிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக மின்னற் கடத்திகளைப் பொருத்தலாம் என்பது குறித்து மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- மின்னல் தாக்கிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக எடுக்க வேண்டிய முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- முற்பாதுகாப்பு உத்திகள் - Precautions
- காவலிடல் - Insulating
- முதலுதவி - Firstaid
- மின்னல் - Lightning

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மின் தாக்கு ஏற்படத்தக்க விதத்தைக் காட்டும் படங்கள் / வீடியோக் காட்சிகள்
- முதலுதவி வழங்குவதைக் காட்டும் படங்கள் / வீடியோக் காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின் தாக்கு ஏற்படத்தக்க விதத்தைக் குறிப்பிடுதல்
- மின் தாக்கு ஏற்படாதிருப்பதற்கெனின் காணப்படவேண்டிய தடையின் அளவைக் கணித்தல்
- மின் வடத்தொகுதியில் உள்ளனவும் மின் தாக்கின் போது தொழிற்பட வேண்டியனவுமான உபகரணங்களைக் குறிப்பிடல்
- மின்னல் தாக்கிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக பின்பற்ற வேண்டிய முற்பாதுகாப்பு உத்திகளை விவரித்தல்
- மின்தாக்கு ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு வழங்க வேண்டிய முதலுதவியை விவரித்தல்

- தேர்ச்சி 1** : மின்வலுவைப் பிறப்பித்து அதனை ஊடுகடத்துவது பற்றி விவரித்து, பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துவதோடு, தேவைக்கேற்ப மின்பொறியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 1.8** : உபகரணங்களின் பாதுகாப்புக்குரிய முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 06
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - மின்எந்திரவியல் நிறுவன ஒழுங்குவிதிகள் (Institute of Electrical Engineer's Regulations) படி முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்ற வேண்டிய விதத்தை விளக்குவார்.
 - தீ வகைக்கு ஏற்ப, பயன்படுத்தும் தீயணைகருவி வகையை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின் நுகர்வின் போது குறிப்பாக ஆட்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பாகவும், உபகரணங்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும். மின் பயன்பாட்டின்போது இடம்பெறும் சிறு கவனயீனம் காரணமாக தீ விபத்து ஏற்படவும் இடமுண்டு. மின் காரணமாக உபகரணங்களுக்கு ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்கள், அதன் விளைவாக சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் ஆகியன குறித்து மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்வதே இத் தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- மின்னோட்டத்தைக் கொண்டு செல்லும் கடத்தியொன்றில் அல்லது அக்கடத்தியுடன் அணித்தாக தொடுக்கப்பட்டுள்ள மின் சாதனத்தில் / உபகரணத்தில் தீ பற்றுவதற்குப் பிரதான காரணம், வெப்பநிலை உயர்வதும், தகனத்துணையாய்க் காணப்படுவதுமாகும் என்பதை விளக்குக.
- வெப்பநிலை உயர்தலானது, வெப்பம் காரணமாக ஏற்படும் ஒரு விளைவாகும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- மின் காரணமாக, சாதனங்களிலும் உபகரணங்களிலும், வடங்களிலும் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுவதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- அசாதாரணமானவாறு வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுவதற்கான காரணங்கள் உயர் ஓட்டம் பாய்தலும், இணைப்பு தளர்வாக இருத்தலுமாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- குறுஞ்சுற்றாதல் (Short Circuit) காரணமாக பெரும்பாலும் உயர் ஓட்டம் பாயும் என்பதை விளக்குக.
- மின் சாதனங்களுடன் (Appliance) தொடுக்கப்பட்ட மின் கம்பிகள் தளர்வாக இருப்பதால் மின்பொறிகள் (Sparks) தோன்றி வெப்பம் பிறப்பிக்கப்பட இடமுண்டு என்பதை விளக்குக.
- சர்வதேச மின் எந்திரவியல் ஒழுங்குவிதிகளில் தரப்பட்டுள்ள முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் குறித்து மாணவர்களது கவனத்தை ஈர்க்குக.
- தீயணை கருவிகள் தொடர்பாக விளக்கமளித்து, மின் காரணமாக ஏற்படும் தீயை அணைப்பதற்குப் பொருத்தமான தீயணை கருவிகளைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பான விளக்கத்தை மாணவர்கள் பெறத் துணைபுரிக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- குறுஞ்சுற்று - Short circuit
- சாதனங்கள் - Appliance
- தீப்பொறி - Sparks
- தீயணைகருவி - Fire extinguisher

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தீயணை கருவிகளின் ஒளிப்படங்கள் / படங்கள்
- வளாகத்தில் / கட்டடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள அவ்வாறான தீயணை கருவிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின் காரணமாக தீ ஏற்படுவதில் பங்களிக்கும் பிரதான காரணிகளைக் குறிப்பிடுதல்
- தீயணை கருவிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குதல்
- மின் உபகரணங்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பான, சர்வதேச மின் எந்திரவியல் ஒழுங்குவிதிகளை விவரித்தல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்தித் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.1** : குறைகடத்திப் பொருள்களின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** : • P வகை மற்றும் N வகைக் குறைகடத்திப் பொருள்களின் அமைப்பை விளக்கி, அவை கடத்தாறைக் காட்டும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுதல்கள்:

- குறை கடத்திகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டமை, இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தின் ஒரு திருப்பு முனையாகும். சிலிக்கன், யேமானியம் ஆகிய இரண்டு மூலகங்களுடன் பிறபொருள்களாக வேறு சில மூலகங்கள் சேர்க்கப்பட்டு குறைகடத்திகள் தயாரிக்கப்படும். குறைகடத்தித் திரவியங்களின் அமைப்பு, தொழிற்பாடு ஆகியன பற்றிய விளக்கத்தை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சிமட்டம் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- ஆவர்த்தன அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி, சிலிக்கன் (Si), யேமானியம் (Ge) ஆகிய மூலகங்கள் அமைந்துள்ள கூட்டத்தை அறிமுகஞ் செய்து, அம்மூலகங்களின் இயல்புகளை விளக்குக.
- சிலிக்கன் (Si), யேமானியம் (Ge) ஆகிய மூலகங்களுடன், ஆவர்த்தன அட்டவணையின் 5 ஆம் கூட்ட மூலங்களான அந்திமனி(Sb) அல்லது ஆசனிக் (As) சேர்ப்பதன் அதாவது மாசு ஊட்டுவதன் மூலம் N வகைக் குறைகடத்தி தயாரிக்கப்படும் விதத்தை விளக்கப்படங்களின் மூலம் விளங்கிக்கொள்ளத் துணைசெய்க. (மாசு ஊட்டல் என்பது மிகச் சொற்ப அளவில் சேர்த்தலாகும்)
- இலத்திரனியல் துறையில் இலத்திரன்கள் குற்றுக்கள் எனவும் இலத்திரன்களைப் பெறத்தக்க இடங்கள் துளைகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.
- குற்றுக்களையும் துளைகளையும் பயன்படுத்தி N வகைக் குறைகடத்தியின் அமைப்பை வரையுமாறு வழிப்படுத்துக.
- N வகைக் குறைகடத்தியில் துளைகள் பெரும்பான்மைக் காவிகளாகக் காணப்படுவதோடு குற்றுக்கள் சிறுபான்மைக் காவிகளாகக் காணப்படும் என்பதை விளக்கப்படம் மூலம் விளக்குக.
- சிலிக்கன் (Si), யேமானியம் (Ge) ஆகிய மூலகங்களுக்கு ஆவர்த்தன அட்டவணையின் 3 ஆம் கூட்ட மூலங்களான போரோன் (B), அல்லது கல்லியம் (Ga) சேர்ப்பதால் (மாசு ஊட்டுவதால்) P வகைக் குறைகடத்தி தயாரிக்கப்படும் விதத்தை விளக்கப்படங்களின் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரிக.
- குற்றுக்களையும் துளைகளையும் பயன்படுத்தி, P வகைக் குறைகடத்திப் பகுதியொன்றின் அமைப்பை வரைய வழிப்படுத்துக.
- P வகைக் குறைகடத்தியில் குற்றுக்கள் பெரும்பான்மைக் காவிகளாகக் காணப்படுவதோடு, துளைகள் சிறுபான்மைக் காவிகளாகக் காணப்படும் என்பதை விளக்கப்படம் மூலம் விளக்குக.
- P, N வகைத் திரவியங்களில் காவிகளின் அளவானது, மாசு ஊட்டப்படாத நிலையில் உள்ள சிலிக்கன், யேமானியம் ஆகியவற்றை விடக் கூடுதலானதாகையால் அவற்றின் கடத்தாறு அதிகரிக்கும் என்பதை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- மாசு ஊட்டல் - Doping
- பெரும்பான்மைக் காவிகள் - Majority Carriers
- சிறுபான்மைக் காவிகள் - Minority Carriers
- குற்றுகள் - Dots , Electrons
- துளைகள் - Holes

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஆவர்த்தன அட்டவணைப் பிரதி / படம்
- பல சிலிக்கன் (Si) அணுக்கள் வலையமைப்புப் போன்று இணைந்திருக்கும் விதத்தையும் பல Ge அணுக்கள் வலையமைப்புப்போன்று இணைந்திருக்கும் விதத்தையும் காட்டும் விளக்கப்படம்
- P, N குறைகடத்திப் பகுதிகளில் அணுக்கள் ஒன்றாக இணைந்திருப்பதைக் காட்டும் விளக்கப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- Si அல்லது Ge அணுக்கள் இணைந்துள்ள விதத்தை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விவரித்தல்
- P, N குறைகடத்தித் திரவியங்களின் அணுக்களின் அமைப்பை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விவரித்தல்.
- பெரும்பான்மைக் காவிகள், சிறுபான்மைக் காவிகள் ஆகியன பற்றிச் சுருக்கமாக விவரித்தல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறை கடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.2.** : வெவ்வேறுவகை P-N சந்திகளைக் குறித்த தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
- P-N சந்தியொன்றின் இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளையும் நடைமுறைச் சிறப்பியல்புகளையும் விளக்குவார்.
 - சீராக்கி இருவாயிகள், சேனர் இருவாயிகள், ஒளிகாலும் இருவாயிகள், புள்ளித்தொடுகை இருவாயிகள் ஆகியவற்றின் முன்முகக் கோடல் மற்றும் பின்முகக் கோடல் சிறப்பியல்பு வளையிகளை வரைவார்.
 - மேற்படி இருவாயிகளின் தொழிற்பாட்டையும் பயன்பாடுகளையும் விளக்குவார்.
 - P-N-P மற்றும் N-P-N திரான்சிற்றர்களின் அமைப்பை வரைவார்.
 - அவ்வொவ்வொரு திரான்சிற்றரிலும் உள்ள P-N சந்திகள் இரண்டையும் கோடச் செய்யவேண்டிய விதத்தை விளக்கி, குறித்த சுற்றுவரிப்படத்தை வரைவார்.
 - திரான்சிற்றரில் ஓட்டம் பாயும் திசையைக் காட்டி, அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
 - சந்தி புல விளைவுத் திரான்சிற்றரின் (J.F.E.T) உள்ளமைப்பை வரைந்து விளக்குவார்.
 - J.F.E.T (திரான்சிற்றர்களை) கோடச் செய்யும் விதத்தை வரைந்து விளக்குவார்.
 - J.F.E.T (திரான்சிற்றர்களின்) தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- P - N சந்தியானது ஒரு திசையில் மாத்திரம் ஓட்டம் பாய இடமளிப்பதால் அது இருவாயி எனப்படுகின்றது. இருவாயிகளைத் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் P, N திரவியங்களுக்கு மாசு ஊட்டலுக்காகச் சேர்க்கும் மூலகங்களின் அளவை மாற்றுவதன் மூலம் வெவ்வேறு சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட இருவாயிகளைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். மேலும் P, N வகைக் குறைகடத்தித் திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி, உயிர்ப்பான பல்வேறு கூறுகளை உற்பத்தி செய்து கொள்ளலாம். அவ்வாறாக உற்பத்தி செய்யும் கூறுகள் திரான்சிற்றர் மிக முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றது. திரான்சிற்றரை, ஆளியாகவும் விரியலாக்கியாகவும் அலையமாகவும் (Oscillator) பயன்படுத்தலாம். அவ்வாறு பயன்படுத்துவதற்காக திரான்சிற்றரின் அமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடு பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றிருப்பது அவசியமாகும். இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் கீழ், இருவாயிகள், இரு முனைவுத் திரான்சிற்றர், சந்திப்புல விளைவுத் திரான்சிற்றர் ஆகியன தொடர்பாக அறிவூட்டம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- சில இருவாயி வகைகள் மாணவரிடம் கொடுத்து, அவற்றின் வடிவம், நிறம், தன்மை ஆகியன தொடர்பாகக் கவனத்தை ஈர்த்துப் பாடத்தை அணுகுக.
- சீராக்கி இருவாயியொன்றினை முன்முகக் கோடலுறச் செய்து, இருவாயியிற்கு குறுக்காக வோல்ற்றளவை அதிகரித்துச் செல்லும் போது ஓட்டம் வேறுபடும் விதத்தை வரைபாக்குமாறு வழிப்படுத்துக.
- சீராக்கி இருவாயியொன்றினைப் பின்முகக் கோடலுறச் செய்து, இருவாயியிற்குக் குறுக்காக பின்முகக் கோடல் வோல்ற்றளவை அதிகரித்துச் செல்லும் போது ஓட்டம் வேறுபடும்

விதத்தை அதே வரைபில் வரைபாக்க வழிப்படுத்துக.

- சேனர் இருவாயியொன்றினை முன்முக மற்றும் பின்முகக் கோடலுறச் செய்து அதற்குக்குறுக்கான வோல்ற்றளவை மாற்றியவாறு அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டத்தை அளந்து வரைபாக்குமாறு வழிப்படுத்துக.
- சேனர் இருவாயியை பின்முகக்கோடச் செய்யும்போது தடையியொன்றின் ஊடாகத் தொடுப்பதன் அவசியத்தை விளக்குக.
- பின்முகக் கோடல் சந்தர்ப்பத்தில் சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ற்றளவானது சேனர் வோல்ற்றளவு எனப்படும் எனக் குறிப்பிடுக.
- புள்ளித் தொடுகை இருவாயியின் முன்முகக்கோடல் சிறப்பியல்புகளையும் பின்முகக்கோடல் சிறப்பியல்புகளையும் சரிபார்க்குமாறு அறிவுறுத்துக.
- வெவ்வேறு LED களைப் பெற்று அவை ஒளிரும் வோல்ற்றளவுகளின்போது பாயும் ஓட்டத்தை அளந்து அதற்கமைய வெவ்வேறு வழங்கல் வோல்ற்றளவுகளின் கீழ், LED யுடன் தொடராக இணைக்க வேண்டிய தடையியின் பெறுமானத்தைக் காணத் துணைபுரிக.
- மேற்குறிப்பிட்ட இருவாயிகளின் குறியீடுகளை முன்வைத்து அவ்விருவாயிகளின் பிரயோகங்கள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- P, N குறைகடத்திப் பகுதிகளை ஒன்றுவிட்டு ஒன்றாக இணைப்பதன் மூலம் NPN மற்றும் PNP என்றவாறாக இரண்டு வகைத் திரான்சிற்றர்களை அமைக்கலாம் என்பதை விளக்கிக் கொள்ளத் துணைபுரிக.
- இவ்வாறாக இணைக்கும் P, N பகுதிகளின் மாசு ஊட்டல் அளவு வேறுபட்டது என்பதை அப்பகுதிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள முனைகள், சேர்ப்பான் (Collector - C), அடி (Base - B) காவி (Emitter - E) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன என்பதையும் அடி ஒடுக்கமான ஒரு பகுதி என்பதையும் விளக்கபடமொன்றின் துணையுடன் விளக்குக.
- NPN, PNP திரான்சிற்றர்கள் இருமுனைவுத் திரான்சிற்றர்களாகும் எனக் குறிப்பிட்டு, அவற்றுக்கு உயிர்ப்பூட்டுதற்காக (கோடலுறச் செய்வதற்காக) BE சந்தியை முன்முகக்கோடலுறச் செய்வதோடு, BC சந்தியைப் பின்முகக் கோடலுறச் செய்தல் வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
- NPN, PNP திரான்சிற்றர்களின் குறியீடுகளை முன்வைத்து செய்வதற்காக, வலுவழங்கல் தொடுக்கப்படும் விதத்தை வரைந்து காட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- NPN, PNP திரான்சிற்றர்களின் குறியீடுகளை அறிமுகஞ் செய்து அக்குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி, மேற்படி கோடலுறல்கள் நிகழ்த்தக்கவாறு வலு வழங்கல் தொடுக்கப்படும் விதத்தை வரைந்து காட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- திரான்சிற்றரின் BE சந்தியின் தொழிற்பாட்டின் படி, காவிக்கும் சேர்ப்பானுக்கும் இடையே ஓட்டம் பாயும் விதத்தை விளக்குக.
- வலு வழங்கல் உள்ளடக்கிய சுற்றுவரிப்படங்களை வரையும் போது முனைவுத்தன்மையைச் சரியாகக் குறிப்பிடுமாறு அறிவுறுத்துக.
- சந்தி புல விளைவுத் திரான்சிற்றரின் (Junction Field Effect Transistor - JFET) உள்ளமைப்பை வரைந்து, அதன் முனைகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளவிதத்தை, குறிப்பிட்டு விளக்குக. (Drain - D, Gate - G, Source - S)
- FET களில் N வழி (N - Channel), P வழி (P - Channel) என இரண்டு வகையான சுற்றுக்களை அமைக்கலாம் என விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விளக்கி, அவற்றின் குறியீடுகளை முன்வைக்குக.
- இரண்டு வகை FET களிலும், G யில் பிரயோகிக்கப்படும் வோல்ற்றளவின்படி, D இற்கும் S இற்கும் இடையே ஓட்டம் பாயும் விதத்தை விவரிக்குக.
- வலு வழங்கல்களின் வோல்ற்றளவைச் சரியாக இடுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.

(இரு முனைவுத் திரான்சிற்றானது ஓர் ஓட்டக்கட்டுப்பாட்டு உத்தியாகும். JFET (திரான்சிற்றர்) ஒரு வோல்ற்றளவுக் கட்டுப்பாட்டு உத்தியாகும். எனவே திரான்சிற்றரொன்றினைக் கோடலுறச் செய்யும் போது அடியின் ஊடாக கோடல் ஓட்டம் பாய்வதோடு, JFET ஒன்றினைக் கோடலுறச் செய்யும் போது G யின் ஊடாக ஓட்டம் பாய்வதில்லை)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- முன்முகக் கோடல் - Forward bias
- பின்முகக் கோடல் - Reversed bias
- சேனர் விளைவு - Zener Effect
- ஒளிகாலும் இருவாயி - Light Emitting Diode - LED
- சந்தி புல விளைவுத் திரான்சிற்றர் - Junction Field Effect Transistor - JFET
- ஓட்டக்கட்டுப்பாட்டு உத்தி - Current Control Device
- வோல்ற்றளவுக் கட்டுப்பாட்டு உத்தி - Voltage Control Device

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- N4001, IN 4007 இருவாயிகள்
- LED வெவ்வேறு நிற
- 100KΩ மாற்றுத்தடையி
- 5V, 12V சேனர் இருவாயிகள்
- 12V மாறும் வலுவழங்கல்
- ஒப்புளி பன்மானி (Analogue Multimeter)
- C828, D400, BD 131, BD 132, BF 244 திரான்சிற்றர்கள்
- தடையிகள் வெவ்வேறு பெறுமானமுடையவை.
- ஒப்புளிபன்மானி, இலக்கப் பன்மானி.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சீராக்கி இருவாயியொன்றின் இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளையும், நடைமுறை இயல்புகளையும் வெவ்வேறாக வரைதல்
- சேனர் இருவாயியின் முன்முகக்கோடல், பின்முகக்கோடல் சிறப்பியல்புகள் வரைதல்
- PNP, NPN திரான்சிற்றர்களின் அடிப்படையான கோடச் செய்தல்களை வரைதல்
- N வழி, P வழி JFET களில் கோடல் வோல்ற்றளவுகளைப் பிரயோகிக்கும் விதத்தை வரைதல்
- இரு முனைவுத் திரான்சிற்றர், JFET திரான்சிற்றர் ஆகியவற்றின் தொழிற்பாட்டை விவரித்தல்.

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.3** : நேரோட்டத்தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்காக P-N சந்தியை சீராக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 06
- கற்றற் பேறுகள்** :
- அரை அலைச் சீராக்கச் சுற்றின் சுற்றுவரிப்படத்தை வரைவார்.
 - மையத் தொடலுறு (Centre tapped) நிலைமாற்றியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, முழு அலைச் சீராக்கிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்கமைப்பார். (assemble)
 - பாலச் சீராக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, முழு அலைச் சீராக்கிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்கமைப்பார்.
 - வடிகட்டி இட்டதன் பின்னர், நேரோட்ட மட்டம் அதிகரித்து, குற்றலை வோல்ற்றளவு மட்டம் (Ripple voltage level) குறைவடையும் எனக் குறிப்பிடுவார்.
 - வோல்ற்றளவுச் சீராக்கியொன்றினைத் தொடுப்பதன் மூலம் பயப்பு வோல்ற்றளவை நிலைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள் போன்ற சிறிய நேரோட்ட வோல்ற்றளவுகளில் தொழிற்படும் உபகரணங்களுக்காக, தலைமை மின்னை நேரோட்ட வோல்ற்றளவாக மாற்றிக்கொள்வது அவசியமாகும். அதற்காக முதன்மையாகப் பயன்படுத்தப்படுவது இருவாயி ஆகும். நேரோட்டத் தேவைகளுக்காக, இருவாயியுடன் பயன்படுத்தப்படும் ஏனைய கூறுகள் தொடர்பாகவும் அவற்றின் தொழிற்பாடு தொடர்பாகவும், செய்முறைச் செயற்பாடுகளின் துணையுடன் மாணவர்க்கு விளக்கமளிப்பதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- இலத்திரனியல் மின்சுற்றுக்கள் நேரோட்டத்தினாலேயே கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றமையை உறுத்திப்படுத்துவதற்காக, வானொலி, தொலைக்காட்சி போன்ற இலத்திரனியல் உபகரணங்களில் வல வழங்கல் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடிப் பாடத்தை அணுகுக.
- ஆடலோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்றும் போது சீராக்கி இருவாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை விளக்குக.
- நிலைமாற்றியொன்றின் துணைச் சுருளின் அலைவடிவத்தையும் அதனுடன் இருவாயியொன்றினைத் தொடுத்து, சுமையைப் பிரயோகிப்பதால் இருவாயியின் கதோட்டில் கிடைக்கும் அலைவடிவத்தையும் விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விவரிக்குக.
- கதோட்டுக் கதிர் அலைவுகாட்டியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, மேற்படி அலைவடிவங்களை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- பன்மாணி (Multimeter) யொன்றினைப் பயன்படுத்தி சுமைகளுக்குக் குறுக்காக நேரோட்ட வோல்ற்றளவை அளக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக. அரை அலைச் சீராக்கத்தின்போது, நேரோட்ட வோல்ற்றளவு V_{dc} ஆயின், $V_{dc} = 0.318 V_m$ என்பதை உறுதிப்படுத்துக. V_m என்பது ஆடலோட்ட அலையின் உச்சப்பெறுமானமாகும் எனக் கருதுக.
- மையத்தொடலுறு (Centre tapped) நிலைமாற்றியொன்றின் அமைப்பை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளக்குக.
- இரண்டு சீராக்கி இருவாயிகளையும், மையத்தொடலுறு நிலைமாற்றியொன்றையும் பயன்படுத்தி, முழு அலைச் சீராக்கிச் சுற்றொன்றை வரைந்து காட்டுக.

- பயப்புடன் சுமைத்தடையொன்றினைத் தொடுத்து, இரண்டு இருவாயிகளதும் பெயப்பு, பயப்பு அலைகளை வெவ்வேறாக வரைந்து காட்டுக.
- பன்மானியைப் பயன்படுத்தி, வோல்ற்றளவை அளக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- முழு அலைச் சீராக்கத்தின் போது நேரோட்ட வோல்ற்றளவு V_{dc} ஆயின் என்பதை $V_{dc} = 0.636 V_m$ உறுதிப்படுத்துக.
- நான்கு இருவாயிகளைப் பயன்படுத்தி பாலச் சீராக்கி ஒருங்குசேர்க்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விளக்குக.
- நிலைமாற்றியொன்றின் துணைச்சுருளுடன் பாலச் சீராக்கியொன்றினைத் தொடுத்து, பாலத்தின் மற்றைய இரண்டு முனைகளுடன் தடைச்சுமையைத் தொடுத்தல், பாலத்தின் பெயப்பு, பயப்பில் இருக்கவேண்டிய அலைகளின் வடிவத்தைக் கலந்துரையாடி வினவுக.
- பன்மானியைப் பயன்படுத்தி, பயப்பின், வோல்ற்றளவை அளக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அலைவு காட்டியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள நிலையில், உயர் பெறுமானமுள்ள (1000 MFV) கொள்ளளவியொன்றினை பாலத்தின் பெயப்புடன், முனைவுகள் சரியாக அமையுமாறு தொடுப்பதற்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அப்போது அலைவு காட்டியில் கிடைக்கும் அலை வடிவத்தை அவதானித்து வரைய வழிப்படுத்துக.
- பன்மானியைப் பயன்படுத்தி, கொள்ளளவியைத் தொடுக்க முன்னரும், தொடுத்த பின்னரும் சுமைக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றளவை அளக்குக.
- மேற்படி இரண்டு வோல்ற்றளவுகளையும் அலைவு காட்டியில் அலை வடிவத்தையும் பயன்படுத்தி, வடி (filter) யொன்றினை இருவதால், பயப்பு வோல்ற்றளவு அலையின் குற்றலைகள் குறைவடைந்து நேர்கோடாக மாறுவதோடு, நேரோட்ட வோல்ற்றளவு அதிகரிக்கின்றமையையும் காட்டுக.
- பயப்பை மாறா வோல்ற்றளவில் பேணுவதற்காக, சேனர் இருவாயிகளை அல்லது 7805, 7812 போன்ற தொகையிடுஞ்சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- 12V நேரோட்ட வலுவழங்கலொன்றுடன் 7805 தொகையிடுஞ் சுற்றைத் தொடுத்து வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கப்படும் விதத்தை விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் விவரிக்குக.
- பற்றாசு பிடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வெரோ பலகையொன்றின் (Vero Board) மீது நேரோட்ட வலுவழங்கல் சுற்றொன்றினை ஒருங்கு சேர்த்துப் பற்றாசு பிடித்து பொருத்துக.
- மேற்படி, சுற்றை ஒருங்கமைத்து வெவ்வேறு சுமைகளை இட்டு அச்சுமைகளுக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றளவுகளை அளந்து, வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கப்பட்டுள்ளவிதத்தைக் காட்டுக..

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- அரை அலைச் சீராக்கல் - Halfwave recification
- முழு அலைச் சீராக்கல் - Fullwave recification
- மையத்தொடலுறு நிலைமாற்றி - Centre tapped transformer
- குற்றலை வோல்ற்றளவு - Ripple voltage
- வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கல் - Voltage regulation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 230V/6V-0-6V- 500mA படிசுறை நிலைமாற்றி
- IN4007 இருவாயிகள் 04
- 7805 வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கி
- Vero board, Project board

- மின்பற்றாசுக் கோல் (30W)
- அலைவு காட்டி
- பன்மானி
- 6V -100 mA மின் விளக்கு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முழு அலைச்சீராக்கம் நிகழும் விதத்தை விளக்கப்படங்களைப் பயன்படுத்தி விவரித்தல்
- முழு அலைச் சீராக்கம் நிகழும் இரண்டு விதங்களையும் குறிப்பிட்டு, ஒவ்வொன்றையும் தனித்தனியே விவரித்தல்
- வடியாக, கொள்ளளவியொன்றைப் பயன்படுத்திக் குற்றலைகளைக் குறைக்கத்தக்க விதத்தை விவரித்தல்
- உறுதியான வோல்ற்றளவைப் பெறத்தக்க விதத்தை விளக்குதல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.4** : ஒப்புளி வகை குறித்தலுக்கும் இலக்க வகைகுறித்தலுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறு** : • ஒப்புளி (Analog) மற்றும் இலக்கச் (Digital) சமிக்ஞைகளின் இயல்புகளை வெவ்வேறாக முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஒப்புளிச் சமிக்ஞையொன்றின் மூலம் யாதேனும் கணியம் மாற்றமடைவதற்கான தன்மையை இலகுவாக அவதானிக்கலாம். எனினும் இலக்கச் சமிக்ஞையொன்றின் மூலம் நேரடியாக கணியமொன்றின் மாற்றமடைதல் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறமுடியாது. ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளையும் இலக்கச் சமிக்ஞைகளையும் வேறுபடுத்தி இனங்கண்டு அவற்றை ஒப்பிடுதல், மற்றும் ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகள், இலக்கச் சமிக்ஞைகளின் பயன்பாடுகள் தொடர்பாக அறிவூட்டல் செய்வதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளுக்கான சைன்வடிவ அலை, முக்கோணவடிவ அலை, வாட்பல் வடிவ அலைகளின் விளக்கப்படங்களை உதாரணமாகக் கொண்டு ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளை அறிமுகம் செய்க.
- நேரத்துக்கமைய வோல்ற்றளவு ஒப்பமாக வேறுபடுகின்றமையை மேற்படி விளக்கப் படங்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.
- ஒப்புளிச் சமிக்ஞை, ஒலிச் சமிக்ஞைகள், வாகன ஊதி ஒலி, சைரன் (Siren) ஒலி போன்றவற்றை உதாரணங்களாகக் கொண்டு நாளாந்தக் கருமங்களில் அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை எடுத்துக்காட்டுக.
- சதுர அலையொன்றின் விளக்கப்படத்தைப் பயன்படுத்தி அவ்வலை, இரண்டு வோல்ற்றளவு மட்டங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடாகும் என எடுத்துக்காட்டுக. உதாரணமாக 5V, 0V ஆகிய இரண்டு மட்டங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடாகும் என எடுத்துக்காட்டுக.
- இலக்கச் சமிக்ஞைகளாக, கணினிகளில் தரவுகள் செல்லுதல், கணிப்பான்களில் கணிதச் செய்கைகள் நிகழுதல் போன்றவற்றை உதாரணங்களைக் குறிப்பிட்டு, அவற்றில் சதுர அலைகள் பயன்படுகின்றமையைக் குறிப்பிடுக.
- இலக்கச் சமிக்ஞைகளைக் குறிப்பதற்காக உயர்வோல்ற்றளவுப் பெறுமானம் தாழ்வோல்ற்றளவுப் பெறுமானமானது தருக்கம் '0' எனவும் பெயரிடப்பட்டுள்ளதாக விளக்குக. (உயர் வோல்ற்றளவு மட்டம் +5V ஆயின் அவ்வோல்ற்றளவு மட்டம் ஆகும். உயர் வோல்ற்றளவு 0எ ஆயின் தாழ் வோல்ற்றளவு மட்டம் -5V ஆகும் . இந்த வேல்ற்றளவுமட்டம் 5V இலும் மேற்பட இடமுண்டு. உதாரணம்: 12V
- அதன்மூலம் இலக்கச் சமிக்ஞைகள் 0, 1 ஆகிய இரண்டு மட்டங்களுக்கு இடையே மாத்திரம் வேறுபடும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களில் பெய்ப்ப, பயப்புச் சமிக்ஞைகள், ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளாகும். பெய்ப்புச் சமிக்ஞையை விரியலாக்கி ஒலிபெருக்கிக்கு அனுப்புவதன் மூலம் அதிக ஒலியைப் பெறலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- பல்வேறு முறைவழியாக்கத் தொகுதிகளில் (Processing systems) பெய்ப்பும், பயப்பும் பெரும்பாலும் ஒப்புளிச் சமிக்ஞைகளாக இருப்பினும், அம்முறைவழியாக்கத் தொகுதிகளில் இலக்கச் சமிக்ஞைகள் தொழிற்படும் என்பதையும் விளக்குக.

- தரவு ஊடுகடத்தல், சேமித்தல் ஆகியவற்றுக்காக றுஇலக்க சமிக்ஞைகள் மூலம் செய்வதன் அனுசூலங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- யாதேனும் ஒரு பெறுமானத்தைக் காட்டும்போது ஒப்புளி அல்லது இலக்க முறையைப் பயன்படுத்தமுடியும் என்பதை விளக்குக.
- ஒப்புளி முறையானது அளவுத் திட்டமொன்றின் மீது சுட்டியானது பயணிப்பதால் பெறுமானம் கூட்டப்படும். உதாரணமாக: ஒப்புளிப்பன்மணி, இலக்க முறையில் காட்டும் போது ஏழுதுண்டக் காட்சியகத்தில் (Seven Segment display) இலக்கங்களால் காட்டலாம்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- இலக்கச் சமிக்ஞை - Digital Signal
- ஒப்புளிச் சமிக்ஞை - Analogue signal
- விரியலாக்கி - Amplifier
- முறைவழியாக்கத்தொகுதி - Processing System-
- துண்டக் காட்சியகம் - Seven segment display

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒப்புளி மற்றும் இலக்கச் சமிக்ஞைகளின் விளக்கப்படங்கள்
- அலைவுகாட்டியும் சமிக்ஞை பிறப்பாக்கியும் (Oscilloscope and Signal Generator)
- ஒலிபெருக்கி (Speaker)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஒப்புளிச் சமிக்ஞையொன்றினையும் இலக்கச் சமிக்ஞையொன்றினையும் உதாரணங்காட்டி ஒப்பிடுதல்.
- இலக்கச் சமிக்ஞைகள் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களை விளக்குதல்
- விரியலாக்கிச் சுற்றின் பெய்ப்பாக, ஒப்புளிச் சமிக்ஞையொன்று வழங்கப்படும் போது அதன் பெய்ப்பு ஒப்புளிச்சமிக்ஞையாகும் என்பதை விளக்குதல்

தேர்ச்சி 2 : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.5 : திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 07

கற்றற் பேறுகள் :

- திரான்சிற்றர்த் தரவுகளை வாசிக்கும் திறனைப் பெறுவார்.
- குறித்த தேவைக்கேற்ப திரான்சிற்றரைத் தெரிவு செய்வார்.
- திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்துவார்.
- பொறிமுறை ஆளிக்கும் திரான்சிற்றர் ஆளிக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- திரான்சிற்றரொன்றினை உயிர்ப்பான நிலைக்கு மாற்றுவதற்காக வழங்க வேண்டிய வோல்ற்றளவுகள் மற்றும் உயிர்ப்பான நிலையில் பாயும் ஓட்டங்கள் போன்ற பல்வேறு காரணிகள் 'பரமானங்கள்' எனப்படும்.
- சில வகைத் திரான்சிற்றர்களின் தரவுகள் அடங்கிய சில பத்திரங்களை மாணவருக்குப் பகிர்ந்தளித்து, அவற்றில் உள்ள தரவுகளை விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரிக. (இதற்காக C828, D400, D313, BD131, BD32 போன்ற சந்தையில் பரவலாகப் பெறத்தக்க திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்துக. தரவுப் பத்திரங்களை இணையத்தளங்களின் ஊடாகப் பெறலாம்)
- அத்தரவுப் பத்திரங்களில், ஓட்ட நயம், உச்ச சேர்ப்பான் ஓட்டம், வலு விரயம், வழங்கல் வோல்ற்றளவு ஆகியவற்றின் மீது கவனஞ் செலுத்துமாறு வழிப்படுத்துக.
- அடி ஓட்டத்திற்கு (I_B) அமைய காவி ஓட்டம் (I_C) வேறுபடும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டி, அதற்கமைய சிறிய ஓட்டமொன்றின் பெரிய ஓட்டத்தை ஆள முடியும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- I_B இற்கு அமைய I_C வேறுபடும் விதத்தை வரைபாக்கி, துண்டிப்புச் சந்தர்ப்பத்தையும் உயிர்ப்புச் சந்தர்ப்பத்தையும் காட்டுக.
- திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்தும்போது, துண்டிப்புச் சந்தர்ப்பமானது ஆளி திறக்கப்படும் சந்தர்ப்பமாகவும், நிரம்பல் சந்தர்ப்பமானது ஆளி மூடப்படும் சந்தர்ப்பமாகவும் கருதப்படும் என்பதை மாணவர்கடின் கலந்துரையாடி வெளிக்கொணர்க.
- அஞ்சலியொன்றினைச் (Relay) செயற்படுத்துவதற்காக பொருத்தமான திரான்சிற்றரொன்றினை, தெரிவுசெய்துகொள்வதற்காக, தரவுப்பத்திரங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- கடத்தி துண்டிக்கப்படும் சந்தர்ப்பத்திலும், யாதேனும் ஒளி கிடைக்கும் சந்தர்ப்பத்திலும் தொழிற்படத்தக்க ஆளிச் சுற்றுக்களை ஒருங்குசேர்க்குமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- உணர்திறனை விரியலாக்குவதற்காக, இரண்டு திரான்சிற்றர்களைக் கொண்ட சுற்றொன்றினைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதைப் பரிசோதனைரீதியில் நிறுவிக் காட்டுக.
- பொறிமுறை ஆளியுடன் ஒப்பிடுகையில் இலத்திரனியல் ஆளியின் அனுகூலங்களை விளக்குக.
- திரான்சிற்றர் ஆளிகளைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களை மாணவருடன் கலந்துரையாடி, அது தொடர்பாக தனித்தனியே செயற்றிட்டங்களில் ஈடுபட வழிப்படுத்துக.
- நீர் உணரியாக தொடுகை உணரியாக, வெப்பநிலை உணரியாக, திரான்சிஸ்டர் ஆளியைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- திரான்சிஸ்டர் ஓட்டநயம் அறியப்பட்டிருப்பின் அஞ்சலியொன்றினைத் தொழிற்படச் செய்வதற்குத் தேவையான அடியோட்டத்தையும் அடிதடையையும் காணத்தக்கவிதத்தை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நயம் - Gain
- உச்ச சேர்ப்பான் மோட்டர் ஓட்டம் - Maximum Collector current
- வலு விரயம் - Power dissipation
- இடமாற்றுச் சிறப்பியல்புகள் - Transfer characteristics
- துண்டிப்புப் பிரதேசம் - Cutoff region
- உயிர்ப்புப் பிரதேசம் - Active region
- நிரம்பல் பிரதேசம் - Saturation region

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- C828, D400 மற்றும் D313, BD131, BD132 திரான்சிற்றர்கள்
- நேரோட்ட வலு வழங்கல்
- தரவு அட்டைகள்
- 6V DC அஞ்சலி (Relay)
- 1N4007 இருவாயிகள்
- 33K Ω தடையிகள்
- சுற்றுப் பலகைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- திரான்சிற்றர் தரவு அட்டைகளைப் பயன்படுத்தி திரான்சிற்றர் பரமானங்களைக் கண்டறிதல்
- தேவைக்கேற்ற திரான்சிற்றரைத் தெரிவுசெய்தல்
- திரான்சிற்றரின் இடமாற்றுச் சிறப்பியல்பை வரைந்து அதன் பிரதானமான மூன்று பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்
- திரான்சிற்றரை ஆளியாகப் பயன்படுத்துதல்
- சில திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி உணர்திறனை அதிகரித்தல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.6** : நேரோட்டத்தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்காக P-N சந்தியை சீராக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 12
- கற்றற் பேறுகள்** :
- பின்வரும் கோடல்களைக் காட்டுவதற்காக சுற்றவரிப்படங்கள் வரைவார்.
 - நிலைத்த கோடல் (Fixed biasing)
 - தற் கோடல் (Self biasing)
 - அழுத்தப்பிரிப்புக் கோடல் (Potential divider biasing)
 - மேற்படி கோடல்கள் தொடர்பாக எளிமையான கணித்தல்களைச் செய்யலாம்.
 - அழுத்தப் பிரிப்புக் கோடலைப் பயன்படுத்தி சிறிய சமிக்ஞை விரியலாக்கியொன்றை ஒருங்கமைப்பார்.
 - அலைவுகாட்டித்திரையில், பெய்ப்பு, பயப்பு அலை வடிவங்களைக் காட்டுவார்.
 - FET இட்டு, விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றின் வரிப்படம் வரைவார்.
 - செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் குற்றிவரிப்படம் வரைவார்.
 - இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - தரவுப் பத் திரமொன்றிலிருந்து பெற்ற, தரப்பட்ட செயற்படுவிரியலாக்கியின் சிறப்பியல்புகளை, இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளுடன் ஒப்பிடுவார்.
 - நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியொன்றினை ஒருங்குசேர்த்துக் கணித்தறிந்த நயத்தையும் அலைவுகாட்டியில் அளந்து பெற்ற நயத்தையும் ஒப்பிடுவார்.
 - செயற்பாட்டு (Operation) விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்தி ஒளி உணரியொன்றின் உணர்திறனை விருத்திசெய்வதற்காக ஒப்பீட்டுச் சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களாகிய, இரு முனைவுத் திரான்சிற்றர், மற்றும் புல விளைவுத் திரான்சிற்றர்களை, செயற்பாட்டுச்சமிக்ஞை விரியலாக்கலுக்காகப் பயன்படுத்தலாம். இங்கு இருமுனைவுத் திரான்சிற்றரானது பொது அடி பொது சேர்ப்பான், பொதுக் காவி எனவும் FET ஆனது பொது Gate பொது Source அல்லது பொது Drain என மூன்று முறைகளில் பயன்படுத்தலாம் எனினும் பொதுக்காவி யாவும் பொது Source ஆகவே பயன்படுத்தப்படும். இத்துணைச் சாதனங்களை, விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்துவதற்காக உயிர்ப்பற்ற துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்திக் கோடச்செய்தல் வேண்டும். அவ்வாறாக கோடலுறச் செய்து விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தும் விதம் தொடர்பாக மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்தலே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- இடமாற்றச் சிறப்பியல்பு வட்டத்தின் உயிர்ப்பான பிரதேசம், விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விவரிக்குக.
- முழுச் சைகையையும் விரியலாக்குவதற்காக இடமாற்ற சிறப்பியல்பாக்கியின் அடி ஒட்டத்தையும் சேமிப்பு ஒட்டத்தையும் இடைப்பெறுமானத்தில் வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- திரான்சிற்றரொன்றினை, விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தும் போது, நிலைத்த கோடல்,

தற்கோடல், அழுத்தப் பிரிப்புக் கோடல் ஆகிய மூன்று விதங்களும் பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிட்டு விளக்கப்படங்களைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

- அழுத்தப் பிரிப்பு முறையில் கோடச் செய்து திரான்சிற்றர் விரியலாக்கியொன்றினை அமைத்து அவ்விரியலாக்கியின் பெய்ப்புக்கு சைன்வடிவ அலையொன்றினை வழங்கி, அதன் பெய்ப்பையும் பயப்பையும் அலைவுகாட்டியில் பரிசீலித்து வீச்சங்களை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- மேற்படி கோடலுறச் செய்தல்களின்போது பயப்புச் சுற்றில் பாயும் நேரோட்டத்திலும் பெய்ப்புச் சுற்றில்பாயும் நேரோட்டத்திலும் கணிக்கும் ஆற்றலைச் சுருக்கமாகச் செய்க.
- பொறிமுறை மின்மாளியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, திரான்சிற்றரின் முனைகளை இனங்காணும் விதத்தைக் காட்டுக.
- புல விளைவுத் திரான்சிற்றரொன்றினைப் (FET) பயன்படுத்தி, விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றினை அமைக்கும் விதத்தை, சுற்று வரிப்படமொன்றின் துணையுடன் விவரிக்குக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் குறியீட்டை வரைந்து அதன் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக.
- பரவலாகப் பயன்படும் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள் பல திரான்சிற்றர் களை உள்ளடக்கியவையாகும் எனக் காட்டுக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றின் தரவு அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி, இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளை அறிமுகஞ் செய்க. பயப்புத் தடங்கல், பெய்ப்புத் தடங்கல், திறந்த தட நயம், பட்டை அகலம் ஆகியவற்றை அறிமுகஞ் செய்து, விரியலாக்கி தொடர்பாக அத்தகவல்கள் முக்கியத்துவம் பெறும் விதத்தை விளக்குக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி நேர்மாற்றல் விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்கு சேர்க்குக. அதன் பெய்ப்புக்கு சைன்வடிவ அலையொன்றினை வழங்கி, பெய்ப்பையும் பயப்பையும் அலைவுகாட்டியினால் அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக. இங்கு பின்னூட்டல் தடையியின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- பெய்ப்புத் தடையியையும், பின்னூட்டல் தடையியையும் பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவு நயத்தைக் கணிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

$$\left[\frac{V_o}{V_{in}} = - \frac{R_f}{R_{in}} \right] V_o = \text{பயப்பு அலையின் வீச்சம்}, \quad V_w = \text{பெய்ப்பு அலையின் வீச்சம்}$$

- பயப்பு அலையில் கலை மாற்றக் கோவையில் சய (-) அடையாளத்தினால் காட்டப்படும் என்பதை விளக்குக.
- கணித்த பெறுமானத்தை அளந்து பெற்ற பெறுமானத்தையும் ஒப்பிடுக.
- நேர்மாற்றல் அல்லாத விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்குசேர்த்து விரியலாக்கியின் பெய்ப்புக்கு சைன் வடிவ அலையை வழங்கி, அதன் பெய்ப்பையும் பயப்பையும் அலைவுகாட்டியில் அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் ஒரு பெய்ப்பு முனையை மாறா வோல்ற்றளவில் வைத்து, மற்றைய முனையின் வோல்ற்றளவை மாற்றி, மாறா வோல்ற்றளவை விட குறைந்த அல்லது கூடிய வோல்ற்றளவை வழங்கி, அதன் பயப்பைப் பன்மாளியினால் சோதிக்குக.
- மேற்படி செயற்பாட்டை விளக்கி, செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்தி ஒளி உணரிச் சுற்றொன்றினை ஒருங்கு சேர்க்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நிலைத்த தேடல் - Fixed biasing
- தற்கோடல் - Self biasing

- அழுத்தப் பிரிப்புக் கோடல் - Potential divider biasing
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி - Operational amplifier
- நேர்மாற்று விரியலாக்கி - Inverting amplifier
- நேர்மாற்றல் அல்லாத விரியலாக்கி - Noninverting amplifier
- ஒப்பாளி - Comparator

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 12 V நேரோட்ட வலு வழங்கல்
- LM324 தொகையிடுஞ் சுற்றும் அதன் தரவு அட்டவணையும்
- 741 தொகையிடுஞ் சுற்றும் அதன் தரவு அட்டவணையும்
- D400 C828, D313, BD131, Bd 132 திரான்சிற்றர்கள்
- 100KΩ மாறுத்தடையி
- பன்மணி
- அலைவுகாட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- திரான்சிற்றரொன்றை கோடச் செய்யும் மூன்று முறைகளையும் விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விவரித்தல்
- திரான்சிற்றர் விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றினை அமைத்து அதன் பெய்ப்பையும் பயப்பையும் அலைவு காட்டியினால் பரிசீலித்தல்.
- விரியலாக்கியின் நயத்தைக் கணித்தல்.
- விரியலாக்கியாகக் கோடலுறச் செய்யும்போது பயன்படுத்தக்கூடிய தடைப்பெறுமானங்களைக் கணித்தல்.
- FET விரியலாக்கியின் சுற்றுவரிப்படத்தை வரைதல்
- திரான்சிற்றரொன்றின் முனைகளை இனங்காணல்
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றின் இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளை விவரித்தல்
- நேர்மாற்றல் விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களையும், நேர்மாற்றல் அல்லா விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களையும் அவற்றின் பெய்ப்பு, பயப்பு ஆகியவற்றையும் அலைவுகாட்டியினால் பரிசீலித்தல்
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்துதல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.7** : அலை வடிவப் பிறப்பாக்கியாக அலைவுகாட்டியை இனங்காண்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 03
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - அலைவு நிகழுவதற்குத் தேவையானவற்றைக் கலந்துரையாடுவார்.
 - வெவ்வேறு அலைவுகாட்டிச் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி அலை வடிவங்களைப் பெறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அலையம் என்பது மாறா வடிவத்தையும் மாறா மீடறனையும் கொண்ட வோல்ற்றளவு அலையொன்றினைப் பெறத்தக்க ஒரு சுற்றாகும். வடிவம் என்பது, சைன்வடிவம், சதுர வடிவம், முக்கோண வடிவம், வாட்பல் வடிவம் ஆகியவற்றைக் குறிக்கின்றது. அலையங்கள் தொடர்பான அடிப்படை அறிவை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- தளம்பாத நிலையில் உள்ள நீர்மேற்பரப்பின்மீது யாதேனுமொன்றை மோதச் செய்வதால் அல்லது ஈர்க்கப்பட்ட நூலை அருட்டுவதால் அலையொன்றினை உருவாக்கிக்கொள்ளலாம் என விளக்கி, அலை என்பது யாது என விவரிக்குக.
- ஓர் ஊஞ்சலை ஓர் அலையமாகக் கருதி, தொடர்ச்சியாக அலைவதற்காக, காணப்படவேண்டிய தேவைப்படுகளை கலந்துரையாடுக. (குறித்த நேர ஆயிடைக்கு ஒரு தடவை, அந்தந்த அலைவின்போது குறித்த திசையில் வலு பிரயோகிக்கப்படுதல் வேண்டும். அவ்வலுவானது குறித்த அலைவின்போது இழக்கப்பட்ட சக்திக்குச் சமமானதாக இருத்தல் வேண்டும்)
- இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் அலைவு நேர ஆவர்த்தனத்தைத் தீர்மானிக்கும் துணைக்கூறாக தடையி - கொள்ளளவி தொடர்புகள் (R-C) தூண்டி- கொள்ளளவி தொடர்புகள் (L-C), பளிங்கு (Crystal) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குக.
- L-C அலையமொன்றில் அலைவுமீடறன் அதன் பரிவு மீடறனுக்குச் சமமானது என்பதை விளக்குக.
- இலத்திரனியல் சுற்றுக்களில் பயன்படும் தூண்டி - கொள்ளளவி மற்றும் பளிங்கு அலைவுகளில் இழந்த சக்தியை வழங்குவதற்காக திரான்சிற்றர்கள் அல்லது செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- L-C அலையமொன்றில் பரிவு ஏற்படுவதற்கான தேவைப்பாடாகிய தூண்டியின் தூண்டல் தடங்களாகிய X_L உம் கொள்ளளவியின் கொள்ளளவு தடங்கலாகிய X_C உம் சமமாதல் நிகழுதல் வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
- அதன்மூலம் பரிவு மீடறனைப் பெறுக.

$$X_L = X_C$$

$$2\pi fL = \frac{1}{2\pi fC} \quad \therefore f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- NE555 தொகையிடுஞ் சுற்றைப் பயன்படுத்தி உறுதியில் (astable) பல் - அதிரியொன்றினை ஒருங்குசேர்க்குமாறு வழிப்படுத்துக. அதன் நேர ஆவர்த்தனத்தைத் தீர்மானிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் R-C நேர சுற்றின் கொள்ளளவு ஏற்றமடைதல் - இறக்கமடைதலின் படி பயப்பு அலையின் மீடறன் மாறும் என்பதையும் விளக்குக.
- NE555 தொகையிடுஞ் சுற்றைப் பயன்படுத்தி பல் அதிரியின் பயப்பை அலைவு காட்டி

மூலம் அவதானிக்கச் செய்து அளவுத்திட்டமொன்றின்படி அதனை வரையுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- அலையம் - Oscillator
- நேர்ச்சுற்று - Timer Circuit
- உறுதியில் பல் அதிரி - Unstable Multivibrator

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நேரோட்ட வலு வழங்கல்
- NE555 தொகையிடுஞ் சுற்று
- சுற்றுப் பலகை
- அலைவு காட்டி
- தடையிகள்
- கொள்ளளவிகள்
- இணைப்புக்கம்பி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- L-C சுற்றொன்றின் அலைவு மீடினைக் காண்பதற்காக, சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்திக் கணித்தல்களைச் செய்தல்
- NE555 ஐப் பயன்படுத்தி, சுற்றுப்பலகையொன்றில் உறுதியான பல் அதிரியொன்றினை அமைத்தல்
- மேற்படி சுற்றில் கொள்ளளவி ஏற்றமடைவதையும் இறக்கமடைவதையும் அலைவுகாட்டியில் அவதானித்தல்
- கொள்ளளவி ஏற்றமடைதல், இறக்கமடைவதன்படி, பயப்பு அலை தோன்றும் விதத்தை அலைவு காட்டியில் அவதானித்தல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் துணைச் சாதனங்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.8** : தேவைக்கேற்ப யாதேனும் செயன்முறையைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக இலக்கத்தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 13
- கற்றற் பேறுகள்** :
- இலக்கங்களை வகை குறிப்பதற்காக துவிதக் கோலத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
 - பின்வரும் தர்க்கப் படலைகளுக்குரிய குறியீடுகளை வரைந்து உண்மை அட்டவணைகளை அமைப்பார்.
 - AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR
 - தர்க்கப்படலைகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் சுற்றுக்களை ஒருங்குசேர்ப்பார்.
 - தசம எண்களைத் துவித எண்களாக மாற்றுவதற்கான பரிபாடையாக்கிகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
 - துவித எண்களைத் தசம எண்களாக மாற்றுவதற்காக பரிபாடையாக்கிகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
 - வெவ்வேறு பெய்ப்புகளின் சேர்மானங்களின்படி, பயப்பைப் பெறத்தக்க எளிய தர்க்கப் படலைகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
 - துவித எண் மேல் எண்ணியொன்றினை (Up counter) ஒருங்குசேர்ப்பார்.
 - மேல் எண்ணியொன்றினை, மீடறன் பிரியியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விளக்குவார்.
 - PLC களில் விரியலாக்கலை விளக்குவார்.
 - PLC களின் பயன்களையும் அனுகூலங்களையும் விளக்குவார்.
 - PLC களின் குற்றிவரிப்படம் வரைவார்.
 - PLC களில் தரவு குறிக்கப்படும் விதங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தகவல்கள் மற்றும் அறிவுறுத்தல்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்கும் ஊடுகடத்துவதற்கும் பல்வேறு கணிதச் செயல்களைச் செய்வதற்கும் நிகழ்வுகள் அல்லது நிகழ்த்தல்கள் இரண்டுக்கு மேற்பட்டவை மீது தங்கியிருக்கும் யாதேனும் பயப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகவும் இலக்க இலத்திரனியல் பயன்படுத்தப்படும். இவை இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் விருத்தியடைந்த ஒரு கட்டமாக, செய்நிரல்கள் (Programming) சேமிக்கப்பட்ட தரவுகளையும் அறிவுறுத்தல்களையும் தருக்கரீதியாக ஒழுங்குபடுத்தி யாதேனும் முறைமையைக் (System) கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்துதலைக் குறிப்பிடலாம். மேலும் இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தை இவ்வாறாகப் பயன்படுத்துவதால், செயன்முறையின் நம்பகத்தன்மையை (Reliability) அதிகரித்துக்கொள்ளலாம். இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தின் மீது மாணவரது கவனத்தை ஈர்ப்பதே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- இரண்டு இலக்கங்களைக் கொண்ட பதின்ம எண்ணொன்றைத் துவித எண்ணாக மாற்றும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டுக.
- அவ்வதாரணத்தைத் துணையாகக் கொண்டு 1 தொடக்கம் 16 வரையிலான பதின்ம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அதன்மூலம் துவித எண் கோலத்தை மாணவருக்கு விளக்குக.

- இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் துவித எண்களின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- இரண்டு நிகழ்வுகளின் அல்லது சில நிகழ்வுகளின் சேர்மானங்கள் மூலம் ஒரு பயன்பைச் செயற்படுத்துவதற்காக தருக்கச் செயல்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் அந்தந்தத் தருக்கச் செயலைப் பெறுவதற்காகத் தருக்கப் படலைகள் (Logic gates) பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- AND, OR, NOT, NAND, NOR, EXCLUSIVE OR ஆகிய தருக்கப் படலைகளின் குறியீடுகளை வரைந்து அவற்றின் உண்மை அட்டவணைகளை முன்வைத்து பூலியன் கோவைகளைப் பெறுக.
- இலக்க மின் தொழினுட்பத்தில் 7805 வோல்ட்ற்றளவு ஒழுங்காக்கிச் சுற்றொன்றினை அமைத்து அதன்மூலம் சுற்றுகளுக்கு 5V வலு வழங்கலை வழங்க ஆவன செய்க.
- பதின்ம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றுவதற்காகத் தருக்கப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி எளிமையான சுற்றொன்றினை அமைக்குக.
- பதின்ம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றுதலை, தொகையிடுஞ் சுற்றொன்றினைப் பயன்படுத்தி விவரிக்குக.
- வீட்டில் உள்ள கதவுகளுள் ஒன்றேனும் திறந்துள்ளதாயின் அதனை இனங்காண்பதற்கான சமிக்ஞையை வழங்கத்தக்க ஒரு சுற்றினை, தருக்கப்படலைகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- நாம் வழங்கும் துடிப்புக்களை எண்ணத்தக்க சுற்றொன்றினை, தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி ஒருங்கு சேர்க்குக.
- சமிக்ஞைப் பிறப்பாக்கியினால், சதுஅலைகளை மேற்படி தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கு வழங்கி, அதன்மூலம் பெய்ப்பு அலையின் மீறனின் 1/2, 1/4, 1/8 என்றவாறாகப் பிரித்துக்கொள்ளலாம் என்பதைச் செயன்முறைரீதியில் எடுத்துக்காட்டுக.
- கைத்தொழில்துறையில் பொறிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக இலக்கச் சுற்றுக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை விளக்குக.
- PLC களைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களை விளக்குக.
- PLC யின் குற்றிவரிப்படம் வரைந்து அதன் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக.
- PLC களில் தரவுகளைச் செயல்நிற்படுத்தும் போது (Programming) பயன்படுத்தும் பின்வரும் முறைகள் தொடர்பாகச் சுருக்கமாக விவரிக்குக.
 - நிமோனிக்குப் பரிபாடை - Nemonic Code
 - ஏணி வரிப்படம் - Ladding diagram
 - செயற்பாட்டுக் குற்றி வரிப்படம் - Function block diagram

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- துவித எண்கள் - Binary numbers
- தருக்கப் படலைகள் - Logic gates
- உண்மை அட்டவணை - Truth table
- சேர்மானத் தருக்கச் சுற்றுக்கள் - Combinational logic gates
- குறிமுறையாக்கல் - Encode
- குறிமுறை நீக்கல் / அவிழ்த்தல் - Decode
- மேல் எண்ணி - Up count
- செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமை - Programmable logic control
- நிமோனிக்கு குறிமுறை - Nemonic code
- ஏணி வரிப்படம் - Ladder diagram

- செயற்பாட்டுக்குற்றி வரிப்படம்

- Function block diagram

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இலக்க தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கள் (Digital IC) : 7400, 7402, 7432, 7486, 7490, 7447, 4017, 7404, 7408
- காட்டிகளாக :- LED, Seven segment display
- தடையிகள் :- 1K Ω , 470 Ω
- சமிக்ஞை பிறப்பாக்கி
- அலைவுகாட்டி (Oscilloscope)
- சுற்றுப்பலகைகள்

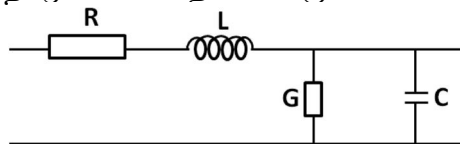
கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பதின்ம எண்களைத் துவித எண்களாக மாற்றி எழுதுதல்
- தருக்கப் படலைகளின் குறியீடுகள், தருக்க உண்மை அட்டவணைகள், பூலியன் கோவைகளைப் பெறல்
- 7490 தொகையிடுஞ் சுற்றைப் பயன்படுத்தி துவிதச் சமிக்ஞை எண்ணியொன்றினை ஆக்குதல்
- அதன்மூலம் இலக்கப் பிரிப்புச் செயலைப் பரிசீலித்தல்
- செய்நிரல் தருக்கக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையில் (PLC) குற்றிவரிப்படத்தை வரைந்து அதன் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுதல்
- PLC களின் அனுகூலங்களை விளக்குதல்

- தேர்ச்சி 2** : பல்வேறு குறைகடத்திச் சூழல்களின் சிறப்பியல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு ஒப்புளி, இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்துக்காக அத்துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரித்தறிவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 2.9** : தொலைத்தொடர்புத் தேவைகளுக்காக ஒப்புளி, இலக்கச் சமிக்ஞைகளைப் பயன்படுத்துவார்
- பாடவேளைகள்** : 10
- கற்றற் பேறுகள்** :
- தொலைத்தொடர்பு வழியொன்றின் முதன்மைக் குணகங்களைக் (Primary coefficient) கூறுவார்.
 - உயர் மீடறன் ஊடுகடத்தலின்போது முதன்மைக் குணகங்களின் விளைவுகளைக் கலந்துரையாடுவார்.
 - உயர் மீடறன் ஊடுகடத்தல் வழிகளில் நிகழும் மின் காந்தக் கதிர்ப்பை (Electro - Magnetic Radiation) எளிமையாக விளக்குவார்.
 - மின்காந்த அலையொன்றின் கூறுகளையும், அவற்றின் சார்பளவிலான திசைகளையும் குறிப்பிடுவார்.
 - வீச்ச மட்டிசைப்புச் சமிக்ஞையொன்றினதும் மீடறன் மட்டிசைப்புச் சமிக்ஞையொன்றினதும் அலை வடிவங்களை வரைந்து காட்டுவார்.
 - மட்டிசைப்பு அழித்தல் பற்றிய எண்ணக்கருவை விளக்குவார்.

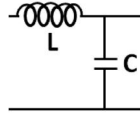
பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இரண்டு இடங்களுக்கு இடையே தகவல்களை அல்லது செய்திகளை ஊடுகடத்துவதற்காக, வழி ஊடுகடத்தலும், வானொலி ஊடுகடத்தலும் பயன்படும். குறுகிய தூரத்துக்கு ஊடுகடத்துவதற்காக கடத்தி வழிகளைப் பயன்படுத்த முடியுமாயினும், நீண்ட தூரத்தில் அமைந்துள்ள இடங்களுக்கு செய்திகளை ஊடுகடத்துவதற்கு வானொலி அலைகளே பயன்படுத்தப்படும். வழியொன்றின் ஊடகாகச் சமிக்ஞை செல்லும் மற்றும் அதன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பரமானங்கள் பற்றியும், வானொலி ஊடுகடத்தலின்போது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பரமானங்கள் பற்றியும் விளக்கமளிப்பதே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- வழியொன்றின் ஊடக மின் சமிக்ஞையொன்றினை ஊடுகடத்தும்போது அதன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை அறிமுகஞ் செய்து, அவற்றை முதன்மைக் காரணிகள் எனக் குறிப்பிடுக.
 - தடை
 - கொள்ளவு
 - கடத்தாறு
 - தூண்டற்றிறன்
- தடைத்திறன் தூண்டற்றிறன் ஆகியன தொடராகவும், கொள்ளவு கடத்தாறு ஆகியன சமாதாரமாகவும் தொழிற்படும் என்பதை விளக்குக.



- மீடறன் அதிகரிக்கும்போது தூண்டற்றிறன் காரணமாக ஏற்படும் தூண்டல் தடங்கலானது, தடையுடன் ஒப்பிடுகையில் மிக உயர்வானதாக இருத்தலாலும், கொள்ளவி காரணமாகத் தோன்றும் கொள்ளவுத் தடங்கலானது கடத்தாறுடன் ஒப்பிடுகையில் மிகக் குறைவானதாகையால், உயர் மீடறன்களின்போது தடையையும் கடத்தாறையும் புறக்கணித்து

விடலாம் என்பதை விளக்குக.



- இவ்வாறானதொரு வழியின் ஊடாக மீடறன் சமிக்ஞையொன்று செல்லும்போது தூண்டியைச் சூழ உருவாகும் காந்தப் பாயமும் கொள்ளளவியின் தகடுகளிரண்டுக்கும் இடையில் ஏற்படும் மின் பாயமும் எஞ்சும் என்பதை விளக்கப்படம் மூலம் விளக்குக.
- இவ்வாறாக எஞ்சும் புலங்களிரண்டும் மின் காந்த அலைகளாக வெளியினுள் விடுவிக்கப்படும் எனக் குறிப்பிடுக.
- இந்த அலைகளின் மின் புலம் அமைந்துள்ள தளமும் காந்தப்புலம் அமைந்துள்ள தளமும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாவதோடு, அப்புலங்களிரண்டும் செல்லும் திசை மேற்படி இரண்டு தளங்களுக்கும் செங்குத்தானது என்பதை விளக்கப்படம் மூலம் விளக்கிக் கொள்ளத் துணைபுரிக.
- அம்மின்காந்த அலைகளின் வீச்சத்தை ஊடுகடத்த வேண்டிய செய்தியின் அலை வீச்சத்தின்படி மாற்றுவதே வீச்ச மட்டிசைப்பு ஆகும் என விளக்குக.
- இதனை அலைவடிவ விளக்கப்படங்களின் மூலம் உறுதிப்படுத்துக.
- மின்காந்த அலைகளின் மீடறனை, ஊடுகடத்த வேண்டிய செய்தியின் அலைவீச்சத்திற்கேற்ப மாற்றுவதே மீடறன் மட்டிசைப்பு ஆகும் என விளக்குக.
- மேற்படி அலை வடிவங்களை விளக்கப்படம் மூலம் உறுதிப்படுத்துக.
- மீடறன் சமிக்ஞையொன்றினையும் இவ்வாறாக மின்காந்த அலையாக தூர இடத்துக்கு ஊடுகடத்தலாம் என்பதை விளக்குக.
- மீடறன் சமிக்ஞையொன்றின் மூலம், மின்காந்த அலையொன்றினை வீச்ச மட்டிசைப்பு மற்றும் மீடறன் மட்டிசைப்புச் செய்த பின்னர், கிடைக்கும் அலை வடிவத்தை வரைய வழிப்படுத்துக.
- மட்டிசைப்பின் பிரயோகங்களைக் கலந்துரையாடல் மூலம் இனங்காண மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பம் வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- காந்தப்புலம் - Magnetic field
- மின்புலம் - Electric field
- மின் காந்த அலை - Electro magnetic wave
- வீச்ச மட்டிசைப்பு - Amplitude modulation
- மீடறன் மட்டிசைப்பு - Frequency modulation
- மின்காந்தக் கதிர்ப்பு - Electro magnetic radiation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு மின்காந்த அலை வீச்சுக்களின் பிரயோகங்கள் பற்றிய அட்டவணைகள்
- வீச்ச மற்றும் மீடறன் மட்டிசைப்பு அலைகளின் விளக்கப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஊடுகடத்தல் வழியொன்றின் முழுமையான பரமானங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- மின் காந்தக் கதிர்ப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பரமானத்தை விளக்குதல்
- மின்புலம், காந்தப்புலம் ஆகியவற்றின் அமைவை விளக்குதல்
- வீச்ச மட்டிசைப்பு என்பதை விளக்குதல்
- மீடறன் மட்டிசைப்பு என்பதை விளக்குதல்

தேர்ச்சி 3 : வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3:1 : வரையறுக்கப்பட்ட வளம் என்ற வகையில் நீரின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றல் பேறுகள் :

- நீர் பரம்பியுள்ள விதத்தை விபரிப்பார்.
- நீர் வட்டத்தை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- நீர் வளமானது நாளுக்கு நாள் மாசடைதலுக்குள்ளாவதனால் வரையறுக்கப்பட்ட வளமாகிவிடும் போக கை இழிவாக கிக்குகள் வதற்குச் சூழல் நேய வாழ்க்கைமுறையொன்றின்பால் மனிதனின் கவனத்தை ஈர்க்கச் செய்வதே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- பிரதேசத்தில் காணப்படுகின்ற நீர்மூலமுதல்கள் பற்றியும் அவற்றிற்கு நீர் கிடைக்கும் வழிகள் பற்றியும் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- பூகோளத்தின் 2/3 பங்கு நீரினால் மூடப்பட்டுள்ளது. அதில் 97 வீதம் உவர் நீராகவும் மிகுதியில் அரைவாசிக்கும் அதிகமான பகுதி பனிக்கட்டியாகவும் உள்ளது என்பதை மாதிரிப்படங்கள், தகவல்களின் உதவியுடன் விளக்குக.
- மிகவும் சுத்தமான நீர் மழை மூலம் கிடைத்தாலும் மழை நீரில் அதிகமான பதார்த்தங்கள் சிறு அளவிலேனும் கரையும் தன்மை காணப்படுவதால் காபனீரொட்சைட்டு வாயு கரைந்து ஐதான காபோனிக் அமிலமாக மழைநீர் நிலத்தில் விழுகின்றது. அந்நீரில் தூசியும் கலந்திருக்கும். நிலத்தினுள்ளே சுண்ணாம்புக்கல் போன்ற கனியுப்புக்கள் கரைந்து நீருற்றுடன் கலக்கும் என்பதை விளக்குக.
- நிலத்தினுள் நீர் உறிஞ்சப்படுதல் ஆறுகளை நீர் வந்தடையும்விதம், நீர் ஆவியாதல் போன்ற தகவல்களை நீர்வட்டத்தைத் துணையாகக்கொண்டு குறியீடுகள்மூலம் விளக்கிக் காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நன்னீர் Soft Water
- வன்னீர் Hard Water
- மூலமுதல்கள் Source
- நிலக்கீழ்நீர் Ground Water
- நீர் ஊற்று Fountain Spring
- நீர் வட்டம் Hydrological Cycle

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- நீர்வட்டத்தை / நீர்ச்சக்கரத்தைக் காட்டுகின்ற படமொன்று
- பூகோள மாதிரியொன்று

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீர் மாசடைதலுக்கான காரணிகளை முன்வைத்தல்
- நீர்வளத்தைப் பாதுகாத்துக்கொள்வதற்கு, கவனத்தில்கொள்ளவேண்டிய விடயங்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- நீர்மாசடையும் சந்தர்ப்பங்களை நீர் வட்டத்தின் துணையுடன் விளக்குதல்.
- மழைநீரைப் பாதுகாப்பாக வைத்துக்கொள்ளும் வழிவகைகளை விவரித்தல்
- அந்தப்பிரதேசத்தில் காணப்படுகின்ற நீர்முதல்களின் கட்டமைப்ப வேறுபாட்டிற்குக் காரணங்காட்டல்.

- தேர்ச்சி 3** : வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 3.2** : நீரைச் சுத்திகரித்து, பரிகரித்து, விநியோகித்தலை விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** : • செயற்கை முறைகளால் மட்டுமன்றி இயற்கையான தோற்றப்பாடுகள் மூலமும் நீர் சுத்திகரித்தல் நிகழுகின்றமையை விவரிப்பார்.
- வீட்டு நீர் விநியோகத் தொகுதியொன்றின் கோட்டுவரிப்படத்தை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீரானது மனிதர்களதும் ஏனைய உயிரினங்களினதும் இருப்புக்குத் தேவையான ஒரு பொருளாகும். அசுத்த நீரைப் பயன்படுத்துவது உயிரினங்களின் சிறந்த சுகாதார நிலைமையைப் பேணுவதற்குத் தடையாக அமையும். எனவே எப்பொழுதும் தூய நீரையே பயன்படுத்துவது மிகவும் முக்கியமாகும். நீர் சுத்திகரிக்கப்படும் முறைபற்றியும் வீட்டு நீர் வழங்கல் முறையொன்றில் காணப்படவேண்டிய அங்கங்கள் பற்றியும் விளக்கமளிப்பதே, இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- தற்கால சமூகத்தில் வீடுகளுக்கான நீர்த் தேவை வரையறையற்றதாகக் காணப்படுவதால் சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரைத் தொடர்ச்சியாக அதிக அளவில் வழங்குவதானது மானிட தேவையாக உள்ளது என்பதை கலந்துரையாடலுக்கு எடுத்துக் கொள்க. (கழுவுவதல், உணவு சமைத்தல், தீயணைத்தல் போன்றவற்றுக்க நீர் தேவைப்படுகின்றது.)
- சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீர் புவிப்புகு விசையின் அல்லது பம்புதல்மூலம் வீடுகளுக்கு விநியோகிக்கப்படுகின்றது என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
- நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் சில படிமுறைகளின் கீழ் சுத்திகரிக்கப்பட்ட சுத்தமான நீரே இத்தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு, விநியோகிக்கப்படுகிறது என்பதை மாதிரிப் பாய்ச்சற்கோட்டுப் படம் மூலமும், வரிப்படங்களின் துணையுடனும் விவரிக்குக.
- நீர் சுத்திகரிப்பின்போது காற்றூட்டல் படிபடி செய்தல், திரளச் செய்தல், வடித்தல், நச்சு நீக்கல் போன்ற படிமுறைகளுக்குப்படுத்தப்படும். எனவும். அவ்வப் படிமுறைகளின்போது நிகழ்கின்ற செயன்முறையினையும் தெளிவுபடுத்துக.
- உரிய பிரதேசத்தினுள்ளே நீரைக் குழாய் மூலம் விநியோகிப்பதற்காக நீர் அமுக்கமொன்று தேவை என்பதை அதற்கான காரணங்களுடன் விளக்குக.
- அமுக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நீர் நிரல், உறிஞ்சல் நிரல் ஆகியன பற்றித் தெளிவுபடுத்துக.
- இயற்கை நீர் சுத்திகரித்தல் தோற்றப்பாட்டின்போது
 - நீரானது தடைகளில் மோதிப்பாய்ந்து செல்லும்போது இயற்கையாகவே காற்றூட்டல் நிகழ்கிறது என்பதைக் குறிப்பிடுக.
 - மெல்லிய நீர்ப்படலத்தில் சூரிய ஒளிபடும்போது நோய்க்கிருமிகள் அழியும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
 - நீர்த்தேக்கமொன்றில் சிலகாலம் இருக்கும்போது அடையலானது மண்டியாகப் படியும் என்பதை விளக்குக.
 - கோபுரத்திலிருந்து கீழேவிழச் செய்யமுன் செயற்கையாகக் காற்றூட்ட முடியும் என்பதை விளக்கு.
 - திரளச்செய்யும் பதார்த்தங்கள் சேர்ப்பதால் அடையல் மண்டியாகப் படிதலை

விரைவுபடுத்தலாம்

- திலைச் செய்ததன் பின் வடித்தலின்போது நீர் சுத்திகரிக்கப்படுதல்.
- விநியோகிப்பதற்கு முன்னர் நோய்க்கிருமிகளை அழிப்பதற்குக் குளோரீன் சேர்ப்பதன் முக்கியத்துவம்
- கிணற்றொன்றிலிருந்து பம்பியிற்கும் பம்பியிலிருந்து தொட்டிக்கும் தாங்கியிற்குமான குழாய் வழிகளைக் காட்டுதல்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key Words):

- படிமுறை - Step
- புவியீர்ப்பு - Gravity
- விநியோக நிரல் - Delivery head
- உறிஞ்சும் நிரல் - Suction head

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நீர்சேமிப்புத் தொட்டியின் படம்.
- சுத்திகரிப்பு நிலையமொன்றின் குற்றிவரிப்படம்
- விழுதொடர் காற்றூட்டி Cascade acretor வரிப்படம்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முதன்மையான நீர் மூலமுதல்கள் முன்றைக் குறிப்பிடல்.
- குளம், நதி என்பவற்றை ஒப்பிடுதல்.
- நீர்ப் பீலி உட்கசிவுத் துவாரம் ஆகியவற்றை ஒப்பிடுதல்.
- ஒரே கிணற்றிலிருந்து சில வீடுகளுக்கு நீர் விநியோகத்தலின் சாதக பாதகங்களைக் குறிப்பிடல்.
- துணையான நீர் வழங்கல் முறையின் குறைகளை நிவர்த்திசெய்யக்கூடிய வழிகளை முன்வைத்தல்.

- தேர்ச்சி 3** : வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 3.3** : வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றை, அதன் பாகமொன்றைத் திட்டமிட்டு அமைப்பார்
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
- வீட்டு நீர்வழங்கல் தொகுதியொன்றைத் திட்டமிடுவார்.
 - வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றிற்குத் தேவையான நீர் க் குழாய் களையும் துணைப் பாகங் களையும் துணைப்பொருத்துக்களையும் பெயரிடுவார்.
 - வீட்டுப் பம்பல் முறைகளை வரிப்படங்கள் மூலம் விவரிப்பார்.
 - வீட்டு நீர் வழங்கல் தொகுதியொன்றை அல்லது அதன் பகுதியொன்றை அமைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- மனிதன் தனது அன்றாட வேலைகள் அதிகரித்துச் செல்வதன் காரணமாகப் பல்வேறு வேலைகளை இலகுவாகச் செய்துகொள்ள முற்பட்டுள்ளான். நீரைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு நீர் முதல்களை நோக்கிச் செல்வதை விட, நீர் முதல்களிலிருந்து நீரைப் பெற்று அதை சேமித்து வைத்துத் தேவையான சந்தர்ப்பங்களின்போது பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்ற தொகுதிகளைத் தற்போது பெரும்பாலானோர் திட்டமிட்டு அமைத்துக் கொண்டுள்ளனர். இதன் காரணமாக சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரை இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடியவாறு வீடுகளில் இத்தொகுதியானது உரிய துணைப்பாகங்களையும் பொருத்துக்களையும் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது பற்றிய கோட்பாட்டு அறிவையும் பிரயோக அறிவையும் பெற்றுக் கொடுப்பதே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- வீட்டு நீர் வழங்கலின்போது பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்ற PVC குழாய்கள் அவற்றிற்கான பொருத்துக்களின் தேவை, அவற்றைப் பயன்படுத்தும் விதம் ஆகியவற்றை உண்மையான பொருத்துக்கள் மற்றும் வரிப்படங்களின் துணையுடன் எடுத்துக் காட்டுக.
- வால்வுகள், நீர்க்குழாய்வாயில்கள் (TAP) ஆகியவற்றின் உபயோகத்தையும் பயன்பாட்டையும் தொழிற்பாட்டையும் அவ்வுபகரணங்களையும் விளக்கப்படத்தையும் பயன்படுத்தி விளக்குக.
- வீட்டு நீர்ப்பம்பிவகைகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் தொழிற்பாட்டைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - PVC குழாய்களை இணைத்தல் (சோல்படை சீமெந்து முறை) Solvent Cement
 - நீர்க்குழாய்ப் பொருத்துக்கள்
 - நீர் சேகரிப்புத் தொட்டிகளின் கொள்ளளவைக் கணித்தல்.
 - நீர்க்குழாய் வாயில்களினதும் வால்வுகளினதும் அமைப்பு, நீர்க்குழாய் வாயிலகளுக்கும் வால்வுகளுக்கும்மிடையேயான வேறுபாடு.
 - நீர்வெட்டு ஆகியவற்றை விளக்குக
- வீட்டு நீர் விநியோகத்தத் தொகுதியொன்றின் கோட்டுப் படத்தை வரைவதற்கு பயிற்சியளிக்குக.
- முறைமையான நீர் விநியோகத் தொகுதியொன்றை (பாடசாலைச் சூழலில்) அமைக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key Words):

- படலை வால்வு Gate Valve
- நிறுத்தும் வால்வு Stop Valve

- | | |
|------------------------------|------------------|
| • வளைந்த நீர்க்குழாய் வாயில் | Bib Tap |
| • தூண்குழாய் வாயில் | Pillar Tap |
| • மையவகற்சிப் பம்பி | Centrifugal pump |
| • நீர் அதைப்பு | Water Hammer |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நீர்க்குழாய் பொருத்துக்கள், மாதிரி ஒருங்குசேர்ப்புப் பாகங்கள்.
- பல்வேறுதர குழாய்த் துணைப் பாகங்கள்.
- உற்பத்திகளின் விவரப்பட்டியல்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீர்க்குழாய்த் திரட்டொன்றிலிருந்து வெவ்வேறு குழாய்வகைகளை இனங்காணல்.
- நீர்க்குழாய்ப் பொருத்துத் தொகுதியொன்றிலிருந்து பல்வேறு நீர்க்குழாய்த் துணைப் பாகங்களை இனங்காணல்.
- வீட்டு நீர் விநியோகத்தொகுதியொன்றின் கோட்டுவரிப்படத்தை வரைதல்.
- நீர்க்குழாய்களையும் பொருத்துக்களையும். சரியாக இணைத்தல்.

தேர்ச்சி 3 : வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4 : வீட்டுக் கழிவுகளின் வகைப்படுத்தலை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் : • வீட்டுக் கழிவுகள் உருவாகும் முறைகளைக் தேடியறிவார்.
• கழிவுகளை வகைப்படுத்தி அட்டவணைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- எதிர்காலத்தில் எதிர்பார்க்கக் கூடிய (தற்பொழுதும் காணப்படுகின்ற) ஊழியர் தட்டுப்பாட்டிற்கு முன் ஆயத்தமாக, சுயமான சுத்திகரிப்பு முறைகளுக்கு இசைவடையும் எதிர்பார்ப்புடன் கழிவுகளை வகைப்படுத்தி, வெளியேற்றும் முனைப்பை ஏற்படுவதே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
 - வீட்டில் கழிவுகள் உருவாகும் இடங்களைப் பற்றிக் கேட்டறிக.
 - அக் கழிவுகள் நீர்ப்பாங்கான கழிவுகள், திண்மக் கழிவுகள் எனும் இரு பிரிவுகளாக வேறாக்கும் விதத்தை தெளிவுபடுத்துக.
 - நீர்ப்பாங்கான கழிவுகள் மலசலகூடக் கழிவுகள், சமையலறைக் கழிவுகள், குழியலறைக் கழிவு நீர், மழைநீர்.
திண்மக் கழிவுகள் : கடதாசி, கண்ணாடி, உலோகம், பிளாத்திக்கு.
 - இருவகைக் கழிவுகளையும் இயன்ற அளவு விரைவாக அகற்றவேண்டியதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக
 - அவ்விருவகைக் கழிவுகளையும் ஒன்றுடன் ஒன்று கப்பது பொருத்தமற்றது என்பதை விளக்கிக்கூறுக.
 - கழிவுகளுக்குப் பெறுமானம் சேர்க்கத்தக்க வழிகளைக் கலந்துரையாடுக.
 - மீள்சுழற்சி செய்தல்
 - மீள்ப் பயன்படுத்தல்
 - கூட்டுப் பசளை தயாரித்தல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key Words):

- நீர்ப்பாங்கான கழிவுகள் - Water borne waste
- திண்மக் கழிவுகள் - Solid Waste
- கழிவுகள் பிறக்கப்படுத்தல் - Waste generation
- மீள் சுழற்சி - Recycle
- மீள்பாவனை - Reuse
- கூட்டுப்பசளையாக்கல் - Composting

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கலப்புக் கழிவுக்குவியல்களையும் வேறாக்கப்பட்ட கழிவுக் குவியல்களையும் காட்டும் படங்கள்.
- மீள்சுழற்சிசெய்தல், மீள்ப் பயன்படுத்தல், கூட்டுப்பசளையாக்கல் போன்றவற்றைக் காட்டுகின்ற நிழற்படங்களும் வரிப்படங்களும்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வீட்டுக் கழிவுகள் பிறப்பிக்கப்படும் இடங்களை விபரித்தல்
- கழிவு வகைப்படுத்தலின் பயன்களை விபரித்தல்.
- கழிவுவகைப்படுத்தலில் அடிப்படையாக அமையும் காரணிகளை முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி 3 : வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவம் பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5 : வீட்டுக் கழிவுகளை வெளியேற்றும் முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 15

கற்றற் பேறுகள் : • வகைப்படுத்திய கழிவுகளை வெளியேற்றும் முறைகளை விவரிப்பார்.
• பாடசாலைச் சூழலில் கழிவுகளை முறையாக வெளியேற்றும் முறைகளைத் திட்டமிடுவார்.
• மாதிரி குழியலறையொன்றில் சாதனங்கள் பொருத்துகின்ற முறையினை வரிப்படமொன்றின் மூலம் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான

- பல்வேறு கழிவுவகைகளை வெளிச்சூழலில் திறந்த நிலையில் வெளியேற்றுவதனால் சுற்றுப்புறச் சூழலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும் . இதன் காரணமாக தீங்கபயக்கத்தக்க பொருட்கள் வளிமண்டலத்திலும், நீர் நிலைகளிலும் சேர்க்கப்படுவதனால் பல்வேறு சூழல் பாதிப்புக்களும் மனிதன் உட்பட வேறும் உயிரினங்களுக்கும் பாதிப்புக்கள் ஏற்படக்கூடும். எனவே பல்வேறு கழிவுவகைகளால் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களை இழிவாக்கக் கூடிய விதத்தில் முகாமை செய்து, மிகவும் பொருத்தமான முறையைப் பின்பற்றி சுகாதாரம் பாதுகாப்பானவாறு கழிவுகளை வெளியேற்றும் முறைகள் பற்றியும் இப்பகுதியிலே அறிவூட்டம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- கழிவுகளை எரிப்பதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- பரிகரிப்புச் செய்யாத கழிவுகளை சூழலில் விடுவிப்பதனால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்பற்றிக் கேட்டறிக.
- உக்கிய தாவரப் பாகங்களையும் தாவரப்பொருட்களையும் கூட்டுப்பசளையாக்குதலால் ஏற்படும் அனுகூலங்களைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- வடிகாலமைப்பு என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.
- நேரடியாக சூழலில் வெளியேற்றக்கூடிய மற்றும் சற்றும் வெளியேற்றமுடியாத நீர்ப்பாங்கான கழிவுவகைகளைக் குறிப்பிடுக.
- குழி மலகூட முறையில் காணப்படுகின்ற குறைபாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக
- அழுக்குத் தொட்டி Septic Tank முறையை விளக்குக அதனுள் நிகழ்கின்ற காற்றின்றிய பக்றீரியா செயன்முறையை அதன் மூலம் கழிவு பிரிகையடையும் முறையினையும் தெளிவுபடுத்துக.
- அழுக்குத் தொட்டிகளிலிருந்து வெளிப்படும் பொருட்களை வெளியேற்றும் முறைகளைப்பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- நீர்ப்பாங்கான கழிவுகளைப் பாதுகாப்பாக வெளியேற்றுவதற்காக குழியலறையொன்றின் இணைப்புக்கள் ஆற்றும் தொழிலை விவரிக்குக.
- விசேடமாக நீர்ப்பொறிகளின் அவசியத்தையும் தொழிற்பாட்டையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key Words):

- கழிவு பரிகரிப்பு - Waster Treatment
- நீர் அடைப்பு - Water Seal
- அழுக்குத் தொட்டி - Septic tank
- பசுமைப் புலம் - Green field
- உறிஞ்சும் கிடங்கு - Soakage pit

- காற்றின்றிய பக்றீரியா - Anaerobic bacteria

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு கழிவு வெளியேற்றும் முறைகளைக் காட்டும் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படங்கள்.
- அழுக்குத் தொட்டி (Septic tank) களின் உருவரிப்படங்கள், நிழற்படம்
- கூட்டுப்பசளை தயாரிப்பு முறைகளைக் காட்டும் படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு கழிவு வெளியேற்றும் முறைகளின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் விவரித்தல்.
- அழுக்குத் தொட்டியின் Septic Tank இன் தொழிற்பாட்டை விவரித்தல்.
- குழியலறையொன்றில் இடப்படுகின்ற துணைப் பாகங்களும் பொருத்துக்களும் குழியலறைக் கழிவுகளை வெளியேற்றும்போது பயன்படும் விதத்தை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 4 : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 : அன்றாட வேலை-களுக்காக பாய்மப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும் சாத்தியப்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் : • இயந்திரங்களுக்கிடையில் நீரியல் இயந்திரங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
• பொறியியல் செயற்பாடுகளின்போது திரவங்களைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தை வெளிப்படுத்துவார்.
• நீரியல் பயன்பாட்டு இயந்திரங்களில் பிரதான உப பாகங்களின் செயற்பாடுகளைக் கேட்டறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நாளாந்த வாழ்க்கையில் பாய்மங்களைப் பயன்படுத்தி, பொறிகளை இயக்குதல், அவை தொழிற்படும் விதம், எந்திரவியல் துறைக் கருமங்களுக்காக பாய்மங்களைப் பயன்படுத்துதல் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படையான அறிவூட்டத்தை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- பாய்மங்களை (வாயு, திரவ, ஆவி) அறிமுகஞ் செய்து அவற்றின் தன்மைகளைக் (பாயும் தன்மை, பரப்பிழுவை, அடங்கியிருக்கும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தைப் பெறுகின்றமை, ஊடுகடத்துவதற்குக் குழாய்கள் தேவைப்படுதல் போன்றவற்றை) கலந்துரையாடி பாய்மங்கள் தொடர்பாக அறிவூட்டம் செய்க. திரவ நெருக்கலின் போது அதன் சுருங்கல் மிகமிகக் குறைவானது என்பதையும் வாயுவை நெருக்கும்போது அதன் கனவளவு குறைவடையும் என்பதையும் விளக்குக.
- மேற்படி பாய்ம வகைகளின் வேறுபாடுகள், அந்தந்தப் பாய்ம வகையைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்கள் பற்றி அறிமுகஞ் செய்க.
- அதி தூய்மையை வேண்டி நிற்கும் உணவு உற்பத்திச் செயன்முறையில் பங்களிப்புச் செய்யும் பொறித்தொகுதிகளின் வாயு அழுக்கத் தொகுதிகளைக் கொண்ட பொறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- அதிக அழுக்கத்தை ஊடுகடத்துவதற்கு வாயு அழுக்கம் (Pneumatic pressure) போதுமானதல்ல என்பதையும் அவ்வாறான செயல்களின் போது நீரியலில் தொகுதிகள் (Hydraulic systems) முக்கியத்துவம் பெறுகின்றமையையும் விளக்குக.
- பொறிமுறைக் கருமங்களுக்காக வாயுவைப் பயன்படுத்தும்போது, அதற்காக வளி நெருக்கப்பட்டுக் களஞ்சியப்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
- மேலும், வாயு அழுக்கத் தொகுதிகளுக்குத் தேவையான வாயுவை, நெருக்குவதற்காக பல்வேறு வகை நெருக்கற் பொறிகள் (Compressor) பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
- வாயு அழுக்கத் தொகுதிகளில் நெருக்கிய வாயுவைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்காக, தேக்கிக் தொட்டி (Reservoir Tank) பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக. (இதற்கான ஓர் உதாரணமாக வாகன டயர் பழுதுபார்ப்பு நிலையங்களில் காணப்படும் வளி நெருக்கியைக் (Air compressor) குறிப்பிடலாம்
- வாயு நெருக்கியானது மோட்டரினால் நெருக்கி இயக்கப்படும் என்பதையும், நெருக்கியும் மோட்டரும் தொடர்புறும் விதம் அந்தந்த நெருக்கிப் பொறி வகைக்கு ஏற்ப வேறுபடும் என்பதையும் தேக்கிக் தொட்டியில் நெருக்கிய வாயு களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கப்படும் என்பதையும் விவரிக்குக.

- மேலும் வாயுவை நெருக்கும்போது, தேக்கித் தொட்டியின் அழுக்கம் அதிகரிப்பதைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பாதுகாப்பு வால்வுகள் இடப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்குக.
- நீரியல் அழுக்கத் தொகுதிகளில், நெருக்கல் திரவத் தொட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மாறாக அழுக்கப்பம்பிகள் மூலம் திரவம் அழுக்கத்துக்கு உள்ளாக்கப்பட்டு, அத்திரவம் தொகுதியில் தொடர்ந்து செலுத்தப்படும் என்பதை விளக்குக.
- நீரியல் அழுக்கத்தின்போது தொகுதியில் அதிகரிக்கும் அழுக்கமானது, அழுக்க நிவாரண வால்வு (Pressure Relief Valve) மூலம் மீண்டும் தொட்டியினுள் விடுவிக்கப்படும் என்பதை விளக்குக.
- மேலும் ஆடுதண்டு மூலம் திரவத்தை நெருக்கி, அதன் மூலம் சக்தியை ஊடுகடத்தும் விதத்தை வாகன தடுப்புத் தொகுதி போன்றி உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக.)இதற்கான மற்றுமோர் உதாரணமான நீரியல் யாக்கையும் (Hydraulic Jack) பயன்படுத்தலாம். நீரியல் யாக்கொன்றினைப் பெற முடியுமாயின் அதனைச் செயற்படுத்திக் காட்டுவது பொருத்தமானது. மேலும் புகுத்திகளைப் (Syringe) பயன்படுத்தி ஆக்கிய கற்றல் - கற்பித்தல் சாதனமொன்றினையும் இதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.
- திரவ அழுக்கம் வேலைகளின்போது பயன்படும் விதத்தை பெக்கோ பொறி போன்ற உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக.
- நீரியல்மற்றும் வாயு அழுக்கத் தொகுதிகளில் நெருக்கிய பாய்மம் வெளியேறுவதைத் தவிர்ப்பதற்காகவும் உள்ளே உறிஞ்சப்படும் பாய்மம் மீண்டு வெளியேறுவதைத் தவிர்ப்பதற்காகவும் பயன்படுத்தும் உள்வாயில் வால்வு, வெளிவழி வால்வு (Inlet valve and Outlet valve) ஆகியனபற்றி விளக்குக.
- பம்பி அல்லது நெருக்கி மூலம் பாய்மம் நெருக்கிக் களஞ்சியப்படுத்துவப்படுவதோடு ஊடுகடத்தப்படும் என்பதையும், பாய்மத்தின் நேர்கோட்டு இயக்கத்தை வட்ட இயக்கமாக மாற்றி அதன் மூலம் சக்தி மாற்றத்தை நிகழ்த்துவதற்காக சுழலி பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் விளக்குக.
- குழலி மூலம் நீரில் அல்லது வளியில் அடங்கியுள்ள இயக்கச் சக்தியை அல்லது அழுத்தச் சக்தியை வேறு வேலைகளுக்காகப் பிரயோகிக்கும் விதத்தை உதாரணங் காட்டி விளக்குக. (நீர்மின் உற்பத்திசெய்தல், சுழலி மூலம் காற்றூட்டல்)
- ஆவி விசையைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் சக்திப் பிறப்பாக்கத்துக்காக சுழலிகள் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விளக்குக.
- காற்றூட்டல் கருமத்துக்காக பாய்மத்தைப் பயன்படுத்தும் விதத்தை வளிபதனாக்கிகள், சுழலிக் காற்றூட்டல் பொறி போன்ற உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குக.
- அதிர்ச்சி உறிஞ்சிக் கருமத்துக்காக, பாய்மத்தைப் பயன்படுத்தும் விதத்தை, வாகனங்களில் அதிர்ச்சி உறிஞ்சி (Shock absorber) மோட்டர் சைக்கிள் கவர் (fork) போன்றவற்றை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- உராய்வை இழிவாக்குவதற்காக, மசகிடற் பொருளாக பாய்மங்கள் பயன்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.
- ஆள்கூற்று அளவீட்டுக் கருவி போன்ற நுணுக்கமாக உபகரணங்களில் உராய்வைத் தவிர்ப்பதற்காகவும், தேய்வைத் தவிர்ப்பதற்காகவும், வளி தாங்கிகள் (air bearing) பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விளக்குக.
- பாய்மம் பயன்படுத்தப்படும் பொறிகளில் பாய்ம ஒழுக்கு (Leakage) காரணமாக ஏற்படும் சக்தி இழப்பு பற்றிச் சுருக்கமாக விளக்குக.
- அவ்வாறு ஒழுக்கு ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்கான அடைப்புக்கள் பயன்படுத்தப்படும் என்பது பற்றியும், அவ்வாறு பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு அடைப்பு முறைகள் (பூண், வளையம் (O rings), முத்திரை (Seal) பற்றியும் கலந்துரையாடுக.)

- தொழிற்சாலைகளில் தன்னியக்க உற்பத்தி முறைமைகளில் சக்தி ஊடுகடத்தலுக்காக, பரவலாக, பாய்ம சக்தி ஊடுகடத்தல் முறை பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- பாய்மம் - Fluid
- வாயுவலுத் தொகுதி - Pneumatic System
- நீரியல் வலுத் தொகுதி - Hydraulic System
- அதிர்ச்சி உறிஞ்சி - Shock absorber
- சுழலி - Turbine
- கவர் - Fork
- காற்றூட்டல் - Ventilation
- வலுப்பிறப்பாக்கம் - Power generation
- சக்தி ஊடுகடத்தல் - Energy transmission
- அழுக்க நிவாரண வால்வு - Pressure Relief Valve

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வாயு மற்றும் நீரியல் அழுக்கத் தொகுதிகள் செயற்படும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் (DVD)
- பல்வேறு பம்பிகள், நெருக்கிகள், சுழலிகள் மற்றும் அவை செயற்படும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் (DVD)
- மோட்டார் சைக்கிள், மோட்டர் வாகனம் (Car) போன்ற வாகனமொன்றின் அதிர்ச்சி உறிஞ்சிகளும் அவற்றின் பாகங்களும்
- பெக்கோ பொறி, நீரியல் யாக்கு (Hydraulic Jack) போன்றவற்றின் செயற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சிகள் (DVD)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாய்மத்தினால் செயற்படுத்தப்படும் வலு ஊடுகடத்தில் பொறிகளையும் வலு பிறப்பாக்கிக் பொறிகளையும் பெயரிடல்
- எந்திரியக் கருமங்களின்போது பாய்மங்களால் செயற்படுத்தப்படும் பொறிகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விவரித்தல்
- பாய்மத்தினால் செயற்படுத்தப்படும் பொறிகளின் பிரதானமான சில துணைக்கூறுகளின் தொழில்களை விவரித்தல்
- நீரியல் தடுப்புத் தொகுதியின் செயற்பாட்டை விளக்குதல்
- நாளாந்த வாழ்க்கையில் அதிர்ச்சி உறிஞ்சுவதற்காக பாய்மங்கள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விவரித்தலும் அவற்றின்போது பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களுக்காக சில உதாரணங்களை முன்வைத்து விவரித்தலும்

- தேர்ச்சி 4** : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 4.2** : குறித்த வேலைக்குப் பொருத்தமான பம்பியைத் தெரிந்தெடுக்கும் ஆற்றலைக் காட்டுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 10
- கற்றற் பேறுகள்** :
- பல்வேறு நியதிகளின் அடிப்படையில் பாய்ம நெருக்கல் மற்றும் பாய்ம ஊடுகடத்தல் செயலுக் காகப் பயன்படுத்தும் பம்பிகளை வகைப்படுத்துவார்.
 - அப்பம்பிகளின் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
 - அப்பம்பிகளின் செயற்பாட்டைக் காட்சிப்படுத்தும் எளிய மாதிரிகளை உருவாக்குவார்.
 - பல்வேறுபட்ட பம்பி வகைகளில் பாய்ம நெருக்கல் ஏற்படுத்தப்படும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறிமுறை எந்திரியக் கருமங்களின் போது, பாய்ம நெருக்கல் மற்றும் பாய்ம ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தும் பல்வேறு பம்பி வகைகளின் தொழிற்பாடு, அப்பம்பி வகைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகள் ஆகியன பற்றி அறிவூட்டம் செய்வதே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- பம்பி மற்றும் பம்பியினால் செய்யப்படும் கருமங்கள் தொடர்பாக, நாளாந்தம் பயன்படுத்தும், பம்பிகள், தயர்களுக்கு காற்று நிரப்பும் பம்பி போன்ற உதாரணங்களைத் துணையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடி, பாடத்தை அணுகுக.
- பம்பியினால் செய்யப்படும் பிரதானமாக தொழில், பாய்ம நெருக்கல் அல்லது பாய்ம ஊடுகடத்தலாகும் என்பதை உதாரணங்காட்டி உறுதிப்படுத்துக. (பாய்ம ஊடுகடத்தலுக்காக, நீர்ப்பம்பி, வாகன எரிபொருள் பம்பி போன்ற உபகரணங்களையும், பாய்ம நெருக்கலுக்காக, வாகன தயர்களுக்கு காற்றுநிரப்பும் பம்பி, நீரியல் யாக்கு போன்ற உபகரணங்களையும் உதாரணங்களாகக் காட்டலாம்.)
- மேற்குறிப்பிட்ட எளிமையான வேலைகளைப் பாரிய அளவில் செய்யும் போது அதற்கென அமைக்கப்பட்ட பொறிகள் உள்ளன என்பதை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- பாய்ம நெருக்கலுக்காக பொறிகளை உற்பத்தி செய்யும்போது மேற்குறிப்பிட்டவாறு குறித்த அப்பொறிகளில் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள உத்தியின்படி, அப்பொறிகளை வகைப்படுத்தலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- அதற்கமைய, நிகர்மாற்று வகை, சுழல் வகை, திருகு வகை, மையவகற்சி வகை, சுருளி (ஸ்குரோல் Scroll) வகை, என்றவாறாக பல்வேறு வகைப்பட்ட பொறிவகைகள் உள்ளன என்பதை விளக்குக.
- அதற்கமைய, ஆடுதண்டின் அல்லது மென்றகட்டின் நிகர்மாற்று இயக்கத்தைப் பயன்படுத்தி, உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள ஆடுதண்டு வகை நெருக்கிகளும், மென்றகட்டு வகை நெருக்கிகளும் உள்ளன. எனினும் இவை நிகர்மாற்று வகை நெருக்கிகளாகும் என்பதையும் உறுதிப்படுத்துக.
- ஒன்றுடனொன்று இணைந்து சுழலும் இரண்டு திருகுகளைச் சூழ பாய்மத்தை நெருக்கும் உபகரணங்கள் (Screw type) மற்றும் தளங்களால் நிகழ்த்தப்படும் நெருக்கலைக் (Vane type) கொண்ட பொறிகள் சமூல் வகையைச் சேர்ந்தவை என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- இரண்டு சுருள்களின், ஒன்றுக்கொன்று சார்பான இயக்கம் மூலம் பாய்மத்தை நெருக்கும் வகைப் பம்பிகள் (Scroll type) தொடர்பாக இணையத்தளத்திலிருந்து வீடியோக் காட்சிகளை

முன்வைத்து விவரிக்குக.

- தள்ளி (Impeller) இனது சுழற்சி காரணமாக ஏற்படும் மையவகற்சி விசையினால் பாய்மம் ஊடுகடத்தப்படும் விதத்தை நீர்ப்பம்பி போன்ற ஓர் உதாரணத்தை முன்வைத்து விளக்குக.
- பம்பி வகை ஏதுவாயினும், அப்பம்பியை இயக்குவதற்கு விசை தேவை என்பதையும், அவ்விசை வழங்கப்படும் விதத்தையும் (உதாரணம்: மோட்டர் மூலம், எஞ்சின் மூலம்) விளக்குக.
- பாய்மம் பயன்படும் பம்பிகளில் பயன்படுத்தப்படும் உறிஞ்சல் வால்வு(Suction valve), வெளிவழி வால்வு (Outlet valve) ஆகியவற்றை விளக்கப்படங்கள் மூலம் அறிமுகஞ் செய்க.
- அவ்வொவ்வொரு வகை வால்வினாலும் செய்யப்படும் தொழில்களை வெவ்வேறாக விளக்குக.
- வெவ்வேறு பம்பிவகைகளில் பொருத்தமானவாறு அவ்வால்வுகள் பிரயோகிக்கப்படும் விதத்தை, இணையத்தளத்திலிருந்து பெற்ற வீடியோ காட்சிகள் மூல் எடுத்துக்காட்டுக.
- பாய்ம ஊடுகடத்தலின்போது நீரியல் அடைப்பு, வாயு அடைப்புகளின் (Seal) முக்கியத்துவத்தை விவரிக்குக.
- வெவ்வேறு வகைப் பம்பிகளில் அவற்றின் தன்மைக்கேற்ப, அடைப்பு (Seal) இட வேண்டிய இடங்களை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் காட்டுக.
- வாயு நெருக்கலின் போது நெருக்கிய பாய்மத்தைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்காகப் பெரும்பாலும் தேக்கிக் தொட்டி (Storage tank) பயன்படுத்தப்படும் என்பதை உதாரணங்காட்டி விவரிக்குக.
- பயன்படுத்திக் கழிக்கப்பட்ட வாகன வளிபதனாக்கல் (Air conditioning) தொகுதியைச் சேர்ந்த ஆடுதண்டு வகை நெருக்கியொன்றினை அல்லது அவ்வாறாக ஆடுதண்டு வகையைச் சேர்ந்த நெருக்கற் பம்பியொன்றினைக் கழற்றி அதன் பகுதிகளையும், தொழிற்பாட்டையும் அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- மீன்தொட்டிக்கு ஓட்சிசன் வழங்குவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பம்பியொன்றினை அல்லது அவ்வாறான மென்றகட்டு வகைப்பம்பியொன்றினைக் கழற்றி, அதன் தொழிற்பாட்டை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- பயன்படுத்திக் கழிக்கப்பட்ட, தள / தட்டை வகை (Vane type) மற்றும் திருகு வகை (Screw type) நெருக்கற் பம்பிகளைக் கழற்றி, உட்பகுதிகளை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- பயன்படுத்திக் கழிக்கப்பட்ட நீர்ப்பம்பியொன்றினைக் கழற்றி, மையவகற்சிப் பம்பியொன்றின் தொழிற்பாட்டை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- சுருளி நெருக்கி வகை (Scroll type) பம்பியின் தொழிற்பாட்டை இணையத்தளத்திலிருந்து பெற்ற அல்லது வேறு வீடியோ காட்சிகளின் (DVD) மூலம் அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- பயன்படுத்திக் கழிக்கப்பட்ட பம்பிகளைத் தேடிப்பெற முடியாத சந்தர்ப்பங்களில் பொருத்தமான வீடியோ காட்சி (DVD) மூலம் அவற்றின் உட்புறத் தொழிற்பாட்டைக் காட்சிப்படுத்தி விளக்கமளிக்குக.
- மேற்குறிப்பிட்ட பம்பிகளைக் கழற்றும்போது, ஒரு குழுவுக்கு ஒரு வகைப் பம்பி வீதம் கொடுத்து கழற்றிப் பூட்டச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் பம்பிகளின் உட்புறத் தொழிற்பாடு, வால்வுகளின் தொழிற்பாடு, அவற்றில் அடைப்புகள் (Seal) இடப்பட்டுள்ள விதம் ஆகியவற்றை வெவ்வேறாக அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து, தாம் ஏற்கனவே கற்ற விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு நெருக்கற் பம்பி வகைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை அறிக்கைப்படுத்துமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- நிகர்மாற்று - Reciprocating
- ஆடுதண்டு வகை - Piston Type

- மென்றட்டு வகை - Diaphragm Type
- சுழல் வகை - Rotory Type
- திருகு வகை - Screw Type
- தட்டை /தள வகை - Vane Type
- சுருள் நெருக்கல் வகை - Scroll Type
- மையவகற்சி வகை - Centrifugal Type
- தள்ளி - Impeller
- நெருக்கி - Compressor

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு பம்பி வகைகளையும் அவற்றில் பயன்படும் வால்வுகள், அடைப்புக்கள் (Seal) போன்றவற்றையும் காட்டுவதற்கு ஏற்ற விளக்கப்படங்கள்
- வெவ்வேறு பம்பிவகைகளின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்கு ஏற்ற வீடியோ காட்சிகள் (DVD)
- பகுதிகளைக் கழற்றி, அமைப்பையும் உட்பகுதிகளின் தொழிற்பாட்டையும் அவதானிப்பற்கேற்ற வெவ்வேறு பம்பிவகைகள் (பயன்படுத்திக் கழித்தல்)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வெவ்வேறு பம்பி வகைகளை அவற்றின் உட்பகுதிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு அமைய வகைப்படுத்துதல்
- அந்தந்தப் பம்பி வகையில் பாய்ம நெருக்கல் ஏற்படுத்தப்படும் விதத்தை விவரித்தல்
- பாய்ம நெருக்கல் பம்பிக் கோட்பாட்டின்படி, எளிமையான மாதிரிகள் அமைத்தல்
- நாளாந்தப் பயன்பாட்டில் உள்ள பாய்ம நெருக்கல் உபகரணங்களின் தன்மைக்கேற்ப, அதிலடங்கியுள்ள பம்பி எவ்வகையைச் சேர்ந்ததாக இருக்கக்கூடும் என்பதைக் காரணங்காட்டிக் குறிப்பிடுதல்.
- வீட்டில் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பம்பிகளில் பராமரிப்புக் கருமங்களைச் செய்ய முற்படுதல்

- தேர்ச்சி 4** : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 4.3** : எளிய தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்குப் பொருத்தமான சுழலிகள் தயாரிக்கும் ஆற்றலை காட்சிப்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - தன்மைக்கு / வடிவத்திற்கு ஏற்ப சுழலிகளைப் பெயரிடுவார்.
 - சுழலிகள் செயன்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தைக் காட்டக்கூடியாறு எளிமையான பொறி மாதிரிகள் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாயும் பாய்மமொன்றின் அடங்கியுள்ள இயக்கச் சக்தி மூலம் சுழல் இயக்கத்தைப் (Rotary motion) பெற்று, அச்சக்தியை வேறு சக்தி வடிவத்துக்கு மாற்றும் செய்முறை தொடர்பான அடிப்படையான அறிவூட்டத்தை வழங்குவதே இத்தேர்ச்சிமட்டம் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- பாய்மம் பயன்படும் பொறிகள் தொடர்பாக தேர்ச்சிமட்டம் 1 இல் கற்ற, தட்டைச் சுழலி (Turbine) தொடர்பான அடிப்படை விளக்கத்தை நினைவூட்டி பாடத்தை அணுகுக.
- மேற்காவுகை வளியோட்டத்தினால் சுழலும் அலங்கார வெளிச்சக் கூடொன்றின் செயன்முறையைக் கலந்துரையாடி, பாயும் பாய்மத்தின் மூலம் பொறிமுறை இயக்கத்தைப் பெறும் விதத்தை விளக்குக.
- அக்கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பாயும் நீர் ஓட்டம், வீசும் காற்று ஆகியவற்றைக் கொண்டு, சுழற்சி இயக்கத்தைப் பெறும் விதத்தை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- இதற்கான உதாரணமாக, சுழலித் தற்காற்றாட்டம், நீர்மின் உற்பத்தி போன்ற சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகளைத் (DVD) துணையாகக் கொண்டு தட்டைச் சுழலியின் தொழிற்பாட்டை எடுத்துக்காட்டுக.
- பாயும் பாய்மமானது, பொறிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு மாத்திரமன்றி, விமானங்களில் பயன்படும் சுழலி எஞ்சின்களில் வலு உற்பத்திக்காகவும் சுழலிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் சுருக்கமாக விளக்குக.
- எந்திரியக் கருமங்களுக்காக சுழலிகள் பயன்படுத்தப்படும் நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடுக.

உதாரணம்

- நீர் மின்உற்பத்தி நிலையங்களில் நீரியல் பாய்ம சுழலி
- அனல் மின் உற்பத்தி நிலையங்களில் ஆவிச் சுழலி
- சுழலித் தற்காற்றாட்டம்
- வாயு நெருக்கல் துணைப்பொறிகளின் சுழலி
- காற்று மின் உற்பத்தி நிலையங்களின் சுழலி
- விமான எஞ்சின்களின் சுழலி
- தட்டைச் சுழலியொன்றின் பிரதான பகுதிகளை விளக்கப்படமொன்றின் மூலம் அறிமுகஞ் செய்க. (புறக்கவசம், தட்டைச் சுழலியின் தட்டைகள், மூக்கு (Nozzle), போதிகை (Bearing), அச்சாணி (Axle))
- தட்டைச் சுழலிகளின் வடிவம், தொழிற்பாடு ஆகியவற்றுக்கமைய தட்டைச் சுழலிகளை வேறுபடுத்தி அறிமுகஞ் செய்க.
 - பிரான்சிஸ் சுழலி (Francis Turbine)
 - கப்லான் சுழலி (Kaplan Turbine)

- பெல்ரன் சுழலி (Pelton Turbine)
- குறுக்குப் பாய்ச்சற் சுழலி (Cross flow Turbine)
- வீசும் காற்றுத் தாரையினால் அல்லது பாயும் நீர்த்தாரையினால் தொழிற்படும் சுழலியொன்றின் துணையுடன் யாதேனும் வேலையைச் செய்யும் விதத்தைக் காட்டுவதற்கான மாதிரி அமைப்பொன்றினைத் தயாரித்து அது நடைமுறையில் பயன்படும் விதத்தை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரிக.
- உதாரணம்: சுழலியொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்ட சிறிய மின்மோட்டரொன்று தைனமோ போன்று செயற்படுகின்றமையையும் அதன் மூலம் மின்பிறப்பிக்கப்படும் என்பதையும் காட்டுதல்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- சுழலி - Turbine
- சுழலி எஞ்சின் - Turbine Engine
- வாயு அழுக்க துளைகருவி - Preumatic drill machine
- மூக்கு - Nozzle
- போதிகை - Bearing
- அச்சாணி - Axle

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தட்டைச் சுழலிகளின் பகுதிகளைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்
- வெவ்வேறு வகைச் சுழலிகள் மூலம் பொறிகள் இயக்கப்படும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் (DVD)
- சுழலியின் உட்பகுதிகளின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் (DVD)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

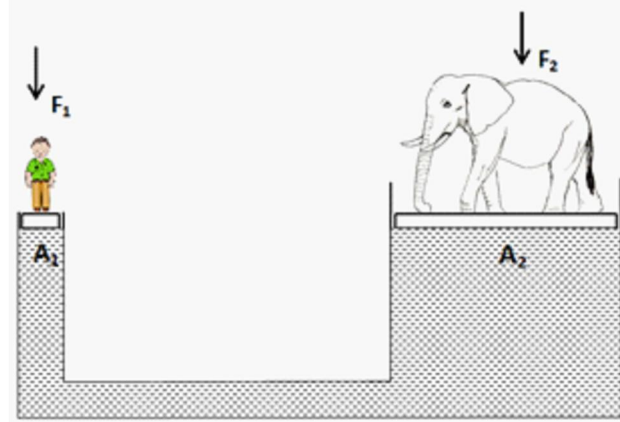
- சுழலியினால் செய்யத்தக்க வேலைகளைக் குறிப்பிடுதல்
- சுழலி வகைகளை வேறுபடுத்தி இனங்காணல்
- எந்திரியக் கருமங்களுக்காக சுழலிகள் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விவரித்தல்
- சுழலிகள் மூலம் எந்திரியக் கருமங்கள் செய்யப்படுவதைக் காட்டும் மாதிரிகள் அமைத்தல்
- நாளாந்த வாழ்க்கையில் வேலைகளை இலகுபடுத்திக்கொள்வதற்காக சுழலிகள் மூலம் பெறத்தக்க பயன்கள் யாவை எனத் தேடியறிதல்

- தேர்ச்சி 4** : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 4.4** : வலு ஊடுகடத்தல் செயற்பாட்டிற்காகத் பாய்மத்தைப் பயன்படுத்தும் சாத்தியப்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
- பாய்ம வலு ஊடுகடத்தலின் பிரயோகங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - வாயு வலு ஊடுகடத்தலின் பிரயோகங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - நீரியல் மற்றும் வாயு வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் அனுகூல பிரதிகூலங்களை மற்றைய வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளுடன் ஒப்பிட்டு அறிக்கைப்படுத்துவார்.
 - பாய்ம வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் துணைக்கூறுகளின் செயற்பாடுகளை விவரிப்பார்.
 - பாய்ம வலு ஊடுகடத்தலில் வால்வுகளால் (Valves) செய்யப்படும் வேலைகளைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாய்மங்களால் செய்யப்படும் வலு ஊடுகடத்தலானது எந்திரியக் கருமங்களின்போது முக்கியத்துவம் பெறும் விதம் தானியங்கு தொகுதிகளில் பாய்ம வலு ஊடுகடத்தல் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படையான அறிவூட்டத்தை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- முன்னைய பாடங்களில் கற்ற, வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்திய பாய்ம வகைகள் பற்றி நினைவூட்டி, மீட்டிப் பாடத்தை அணுகுக.
- எந்திரியத் துறையில் பயன்படும் வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. உதாரணம்: பாய்மங்கள் (நீரியல், வாயு, ஆவி) கோல், நாடா, சங்கிலி போன்றவை
- பாய்ம ஊடுகடத்தலுக்கு ஏனைய முறைகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடுக. (உதாரணம்: குறைந்த இடவசதியே தேவைப்படல், வெவ்வேறு திசைகளில் இலகுவாகத் திருப்பத்தக்கதாக இருத்தல். ஏக காலத்தில் பல இடங்களில் வலுவைச் சமமாகப் பிரயோகிக்கத்தக்கதாக இருத்தல், சக்தி இழப்பு குறைவாக இருத்தல், கோல், சங்கிலி, நாடா ஆகியவற்றுக்குச் சார்பாக அதிக தூரம் கொண்டு செல்லத்தக்கதாக இருத்தல்)
- மின்வலு ஊடுகடத்தல் சார்பாக பாய்ம ஊடுகடத்தலின் பிரதிகூலங்களை விவரிக்குக. (அதிக தூரம் கொண்டு செல்ல முடியாமை, சக்தி இழப்பு போன்றவை)
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தில், வாயு வலு ஊடுகடத்தில் ஆகியவற்றின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கலந்துரையாடுக. (வாயு வலு ஊடுகடத்தல் மலிவானது, தூய்மையாகக் கையாளத்தக்கதாக இருத்தல் போன்ற அனுகூலங்கள்)
- எனினும் 25KN இற்கு மேற்பட்ட விசை தேவைப்படும் வேலைகளுக்காக, வாயு நெருக்கிகளைப் பயன்படுத்துவது சாத்தியமானதல்ல எனக் குறிப்பிட்டு, அதற்கான காரணம், வாயு நெருக்கலின்போது அதன் கனவளவு குறைவடைதலாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- மேலும் அதிக விசை தேவைப்படும் வேலைகளுக்காக நீரியல் அமுக்கத் தொகுதிகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிட்டு, நீரியல் நெருக்கலின்போது கனவளவு குறைவடைந்து இழிவானதாக இருத்தலே அதற்கான காரணமாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- எனினும் நீரியல் நெருக்கல் தொகுதிகளில் பின்வரும் பிரதிகூலங்களையும் எடுத்துக்காட்டுக.
 - நீரியல் எண்ணெய்க்கான செலவு

- நீரியல் எண்ணெய் மீண்டும் தேக்கத்தொட்டிக்குச் செல்வது அவசியமாதல்
- தூய்மை பேணுவது சிரமமானதாக இருத்தல்
- இதற்கமைய, தூய்மையை அதிகம் வேண்டிநிற்கும் உணவு உற்பத்திச் செயன்முறைகள் போன்ற கருமங்களுக்கும் ஆடை உற்பத்தி போன்ற கருமங்களுக்கும் தானியங்கு அல்லது குறை தானியங்கு தொகுதிகளாக வாயு நெருக்கலைப் பயன்படுத்துவது பயனுறுதிமிக்கதாகும் என்பதை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- மேலும் அதிக விசை தேவைப்படும் கட்டட நிர்மாணத்துறை இயந்திரோபகரணங்களுக்கும் அதிக விசை தேவைப்படும் தானியங்கு மற்றும் குறை தானியங்கு தொகுதிகளுக்கும் நீரியல் நெருக்கல் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- வாயு மற்றும் நீரியல் ஊடுகடத்தலின் போது அழுக்கம் மூலம் வேலை செய்வதற்காக, வெவ்வேறு வகை தூண்டிகள் (Actuator) பயன்படுத்தப்படும் என்பதைக் குறிப்பிட்டு அவ்வாறான சில ஆடுதண்டு வகைகளை அறிமுகஞ் செய்து, விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விளக்கமளிக்குக. (உதாரணம் : ஒன்றிச் செயல் உருளை, இரட்டைச்செயல் உருளை, சுழல் வகைத் தூண்டி, வாயு மோட்டர், உறிஞ்சி)
- பாய்ம் நெருக்கல் தொகுதிகளில் பாய்மத்தைக் கையாள்வதற்காக வால்வுகள் பயன்படும் விதத்தை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விளக்குக.
- வெவ்வேறு வால்வுகள் மூலம் பாய்மங்களைக் கட்டுப்படுத்தி, உருளைகள் இயக்கப்படும் விதத்தை விளக்கப்படங்கள் அல்லது வீடியோ காட்சியியின் (DVD) துணையுடன் விவரிக்குக.
- உருளையின் உள்ளே, ஆடுதண்டுப் பரப்பளவு/ விட்டம் மற்றும் பாய்ம் மூலம் வழங்கப்படும் அழுக்கத்திற்கேற்ப அதன்மூலம் பிரயோகிக்கத்தக்கதான உச்ச விசையைக் கணிக்கத்தக்க விதத்தை உதாரணங்காட்டி எடுத்துக்காட்டுக.
- குறைந்த பரப்பளவுடைய ஆடுதண்டின்மீது தொழிற்படும் சிறிய விசையை ஒரு புறத்தில் பிரயோகிக்கும்போது U வடிவக் குழாயின் அதிக பரப்பளவுள்ள மற்றைய அந்தத்தில் அதிக பாரத்தை சமனிலைப்படுத்தலாம் என்பதை வீடியோ காட்சி (DVD) அல்லது விளக்கப்படங்கள் மூலம் விளக்குக.



$$P_1 = \frac{F_1}{A_1}$$

$$P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$P_1 = P_2$$

A- Area - மேற்பரப்பின் பரப்பளவு

P- Pressure - அழுக்கம்

F- Force - பிரயோகிக்கப்படும் விசை

- விசை, பரப்பளவு, அழுக்கம் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பின்படி, மிகக் குறைந்த எத்தனத்தைப் பிரயோகித்து, அதிக சுமையைச் சமநிலைப்படுத்த முடியும் என்பதை விளக்கி அவ்வாறான தொகுதிகளின் பொறி நயத்தைக் கணிக்கும் விதத்தையும் காட்டுக.
- மேலும் உதாரணங்களை முன்வைத்து இவ்வாறான கணித்தல்களைச் செய்வதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- ஒன்றிச் செயல் உருளை - Single acting cylinder
- இரட்டைச் செயல் உருளை - Double acting cylinder
- சுழலி தூண்டி - Rotory actuator
- வாயு மோட்டர் - Pneumatic motor
- நீரியல் மோட்டர் - Hydraulic motor
- வாயு உறிஞ்சி - Pneumatic sucker

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வாயுத் தொகுதிகள், நீரியல் தொகுதிகளில் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் (DVD)
- வால்வுகள், உருளைகளின் உட்பகுதிகளைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்
- நீரியல் விசைத்தொகுதிகளின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டத்தக்க எளிமையான மாதிரி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகள், மற்றும் வாயு வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகள் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி, வாயு வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகளின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுதல்
- அத்தொகுதிகளின் பிரதான துணைக்கூறுகளால் செய்யப்படும் தொழில்களை விளக்குதல்
- நீரியல் வலுஊடுகடத்தல் தொகுதி, வாயு வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகளின் மாதிரிகள் அமைத்தல்
- அன்றாட வாழ்வில் காணும், நீரியல் யாக்கு, பெக்கோ பொறி, போன்றவற்றின் தொழிற்பாட்டையும் வால்வுகளின் தொழிலையும் விளக்குதல்.

- தேர்ச்சி 4** : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 4.5** : பாய்ம நெருக்கல் செயலின்போது பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
- நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டில் விபத்து ஏற்படத்தக்க விதம் பற்றிக் கேட்டறிவார்.
 - நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டின்போது விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளப் பயன்படும் உத்திகளைப் பெயரிடுவார்.
 - நெருக்கல் பாய்மப் பயன்பாட்டில் உரிய பாதுகாப்பு விதிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
 - பாய்மப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும்போது பாதுகாப்பு எல்லையை மீறாதிருப்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாய்மம் மூலம் யாதேனும் வேலையைச் செய்வீப்பதற்காக அப்பாய்மத்தை நெருக்குதல் அவசியமாகும். எனினும் தொகுதியினால் சகிக்க முடியாத அளவுக்கு பாய்மம் நெருக்கப்படுமாயின் அது களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள தேக்கம், குழாய்கள், குழாய் இணைப்புக்கள் போன்றவை கழன்று போக அல்லது வெடிக்க இடமுண்டு. அவ்வாறாக வெடிப்பதால் பாரதூரமான விபத்துக்கள் நிகழவும் இடமுண்டு. அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் ஆட்களுக்கும் பொறிகளுக்கும் ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்கள் பற்றி அறிவூட்டம் செய்வதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- நாளாந்த வாழ்க்கையில் பயன்படும் பாய்ம நெருக்கல் பொறிகள், அவை பயன்படுத்தப்படும் விதம் ஆகியவற்றைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள் / ஒளிப்படங்களைக் காட்சிப்படுத்தி விளக்கமளித்து பாடத்தை அணுகுக.

உதாரணம் : நீரியல் யாக்கு	- Hydraulic jack
வாயு நெருக்கி	- Air Compressor
குளிரேற்றி	- Refrigerator
வளிபதனாக்கி	- Air Conditioner
அழுக்க வடுகலன்	- Pressure Cooker
நீர்ப்பம்பி	- Water Pump
மோட்டார் வாகன தடுப்புத்தொகுதி	- Motor car braking system

- மேற்படி தொகுதிகளில் பயன்படும் பாய்ம வகைகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அப்பாய்மங்கள் கண், தோல் ஆகியவற்றுடன் தொடுகையடைவதால் ஏற்படத்தக்க ஆபத்துக்களை / பாதிப்புக்களைக் கலந்துரையாடுக.
- பாய்மமாகப் பயன்படுத்தப்படும் நீரியல் எண்ணெய்கள் வழக்குந் தன்மையுடையவையாகையால் நிலத்தில் சிந்துமாயின் விபத்துக்கள் நிகழ இடமுண்டு.
- பாய்ம அழுக்கப் பம்பிகளில் அழுக்கம் அளவை மீறி உயருவதைத் தவிர்க்குமுகமாக, பாய்மம் தேவையான அளவுக்கு அழுக்கப்பட்ட பின்னர் அழுக்கப்பம்பி / நெருக்கி தொழிற்படுவதை நிறுத்துவதற்காகப், பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள அதிசமை அஞ்சலி / உயர்அழுக்க தொடரறுகருவியின் தொழிற்பாடு பற்றி மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- அழுக்கம் குறைவடையும்போது பம்பி / நெருக்கி பெறும் ஓட்டம் (Current) அதிகரித்து, அதிசமை அஞ்சலி தொழிற்படும் விதத்தை விளக்குக.

- உயர் அழுக்கப் பாய்மம் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள தொட்டி, குழாய்கள் மற்றும் பொருத்துக்கள் வெடிப்பதால் ஆட்களுக்கு ஏற்படத்தக்க விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதற்காக, அவ்வாறான பொறிகளுடன் சார்ந்த வேலைகளில் ஈடுபடுவோர், கண் கவசம், கையுறை, பாதுகாப்புப் பாதுகாப்பு உடை போன்றவற்றை அணிந்திருப்பதன் முக்கியத்துவம் குறித்து மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- யாதேனும் காரணத்தினால் அழுக்கம் தேவையான அளவைமீறி அதிகரித்துச் செல்லுமாயின், வெடிப்பு காரணமாக ஏற்படத்தக்க விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதற்காக, பாய்மத் தொகுதிகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள 'அழுக்க விடுவிப்பு வால்வுகள்' குறித்து மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்க. இங்கு
 1. மோட்டர் வாகன கதிர்த்தித் தொட்டியினது மூடியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வால்வு (Spring loaded pressure relief valve)
 2. அழுக்க அடுப்புகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள வால்வு (Weight Loaded pressure relief valve)
 3. உயர்வெப்பநிலையில் உருகிப்போகும் அடைப்பான் வகை (Fusible plug)
 4. உயர் அழுக்கத்தின்போது கழன்று போகும் வட்டத் தகட்டுப் பகுதியைக் கொண்ட (Rupture disc) கொண்ட உருளை போன்ற வகைகள் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துக.
- பொறிகள், உபகரணங்களின் காப்புக் காரணி என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துக.

$$\text{காப்புக் காரணி} = \frac{\text{தாங்கத்தக்க உச்ச சுமை}}{\text{தொழிற்படு சுமை}}$$

$$\text{Safety factor} = \frac{\text{Maximum Allowable load}}{\text{Working Load}}$$

- காப்புக் காரணியின் இழிவுப்பெறுமானம் 1 ஆகும்.
- காப்புக் காரணி, குறைந்த பெறுமானத்தில் (1 இற்கு கிட்டியதாக) காணப்படும் போது ஆபத்து விளையும் சாத்தியம் உயர்வானதாகையால் இயன்ற எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களில் பாதுகாப்புக் காரணியை 1 இலும் உயர்வான பெறுமானத்தில் பேணுவது அவசியம் என்பதை வலியுறுத்துக.
- எந்தவொரு பொறியும் தொழிற்படும் போது அதன் பாதுகாப்பு எல்லை தாண்டாதிருக்குமாறு கவனித்துக்கொள்வதன் அவசியத்தை வலியுறுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- காப்புக் காரணி - Safety factor
- அழுக்க விடுவிப்பு வால்வு - Pressure relief valve
- அதிசுமை அஞ்சலி - Over current relay (Over load)
- உயர் அழுக்க தொடரறு கருவி - High pressure cut-out

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அழுக்கவடுகலன் ஒன்றினுள் நீர் இட்டு, வாயு அடுப்பு மீது வைத்து வெப்பமேற்றும் போது, நிறையிட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ள அழுக்க விடுவிப்பு வால்வு தொழிற்படும் விதத்தை மாணவருக்குக் காட்டுவதற்காக பொருத்தமான வீடியோ காட்சி (DVD), அல்லது ஒளிப்படங்கள்
- ஏனைய வகை அழுக்க விடுவிப்பு வால்வுகளின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான வீடியோ காட்சி (DVD)

- Spring loaded, Weight loaded போன்ற வால்வுகள் திறந்த அழுக்கம் ஓரளவு குறைந்த பின்னர் மீண்டும் முடிக்கொள்வதைக் காட்டுவதற்கான வீடியோ காட்சி (DVD) ஒளிப்படங்கள், Fusible plug, Repture disc ஆகியன பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அழுக்க எல்லை தாண்டிய பின்னர் வால்வைப் புதிதாக இடவேண்டும் என்பதைத் தெளிவாகக் காட்டும் வீடியோக் காட்சி (DVD) அல்லது ஒளிப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பாய்மத்தினால் இயக்கப்படும் பொறிகளைப் பராமரிக்கும் போது காப்பு உத்திகளைப் பின்பற்றுதல்
- அழுக்கத் தொட்டிகளிலும் உபகரணங்களிலும் உள்ள அழுக்க விடுவிப்பு வால்வுகளை இனங்காணல்
- காப்புக் காரணியின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்
- நிறையிட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ள வில்லைப் பயன்படுத்தி, அழுக்கப்பட்டுள்ள அழுக்க விடுவிப்பு வால்வின் தொழிற்பாட்டை விவரித்தல்
- பாய்மத்தினால் இயக்கப்படும் பொறிகளின் அல்லது பாய்ம நெருக்கல் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்தும் போது அவற்றின் காப்பு எல்லை தாண்டாதிருக்குமாறு கவனஞ்செலுத்துதல்

- தேர்ச்சி 4** : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 4.6** : அன்றாட செயற்பாட்டிற்காக வென்றுறித் தொழிற்பாட்டைப் பயன்படுத்தும் சாத்தியப்பாட்டை வினவியறிவார்
- பாடவேளைகள்** : 03
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - சிவிறியின் செயற்பாட்டை விளக்குவார்.
 - வென்றுறிச் செயலின் வேறு பிரயோகங்களை விசாரித்தறிவார்.
 - வென்றுறிச் செயல் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள எளிய உபகரணங்களைச் செயற்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வென்றுறிச் செயல், அதன் பிரயோகங்கள், அதனைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள எளிமையான உபகரணங்களின் தொழிற்பாடு ஆகியன குறித்து மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்வதே இந்த தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- வேறுபட்டுச் செல்லும் விட்டமுள்ள குழாயொன்றின் ஊடாக பாய்மமொன்று பாயும்போது குழாயின் விட்டம் குறைவான இடத்தில் பாய்மத்தின் வேகம் அதிகரிப்பதோடு அதன் அழுக்கம் குறைவடையும். அவ்வாறு அழுக்கம் குறைவடையும் இடத்துக்கு, மற்றுமொரு பாய்மம் உறிஞ்சப்படுதலே 'வென்றுறி செயல்' எனப்படுகின்றது என விளக்குக. இதற்கான உதாரணங்களாக, வாகன காபன்சேர்கருவியின் (Carbureller காபனேற்றி)தொழிற்பாடு, எளிமையான கைச்சிவிறியின் தொழிற்பாடு போன்றவற்றை எடுத்துக்காட்டுக.
- வென்றுறி செயல் நிகழும் விதம் தொடர்பான எளிமையான விளக்கத்தை பேணூயி சமன்பாட்டின் (Bernoulli Equation) மூலம் முன்வைக்குக.
- வேகமாகப் பாயும் வாயுத்தாரையின் பால் வேறு பாய்மம் ஈர்க்கப்படும் விதத்தை, எளிய கைச்சிவிறியைத் துணையாகக் கொண்டு எடுத்துக்காட்டுக.
- வளியின் வேகம் அதிகரிக்கும்போது உறிஞ்சப்படும் நீரியல் பாய்மத்தின் அளவு அதிகரிப்பதை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- உயர் அழுக்க வளி அடங்கியுள்ள ஒரு குழாயை மற்றுமொரு குழாயுடன் இணைத்து, வெற்றிடப்பம்பியொன்றினை அமைக்கும் விதத்தை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- சிவிறித்துவக்கு - Spray gun

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வென்றுறி செயலைக் காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான வீடியோ காட்சி (DVD) (இணையத்திலிருந்து பெறலாம்)
- பயன்படுத்திக் கழித்த காபன்சேர்கருவி (Carbureller காபனேற்றி)
- பயன்படுத்திக் கழித்த சிவிறி (spray gun)
- எளிய கைச்சிவிறி (Hand sprayer)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வென்றுறிச் செயலை விளக்குதல்
- வென்றுறிச் செயலைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களை இனங்காணல்
- வென்றுறிச் செயலைப் பயன்படுத்தி எளிமையான சிவிறியொன்றினை ஆக்குதல்
- நாளாந்த வாழ்க்கைக் கருமங்களுக்காக வென்றுறிச் செயலைப் பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தை விசாரணை செய்தல்

தேர்ச்சி 4 : அன்றாடம் பயன்படுத்தும் பாய்மப் பொறிகளினதும் உபகரணங்களினதும் செயற்பாட்டையும் முக்கியத்துவத்தையும் இனங்கண்டு பராமரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.7 : குளிரேற்றல் செயற்பாட்டிக்காகப் பயன்படுத்தும் பாய்ம நெருக்கல் பம்பிகளில் உள்ள பல்வகைத்தன்மையை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் :

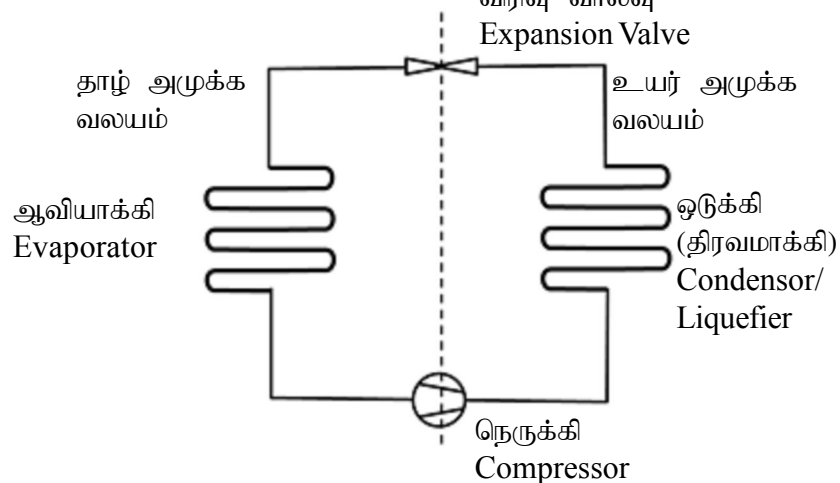
- ஆவி நெருக்கல் குளிரேற்றியின் குளிர்ந்து தொகுதியின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிடுவார்.
- குளிர்ந்தும் தொகுதியின் செயற்பாட்டை விவரிப்பார்.
- வீட்டு குளிரேற்றிகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் நெருக்கற் பம்பிகளை, அவற்றின் தொழிற்பாட்டுக்கும் அவை உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள விதத்துக்கும் அமைய வகைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஆவிநெருக்கல் குளிரேற்றல் தொகுதிகளின் பகுதிகளை அறிமுகஞ் செய்து அதன் தொழிற்பாடு பற்றி அறிவூட்டம் செய்வதே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும்.
- நாளாந்த வாழ்க்கையில் பயன்படும் குளிரேற்றி, அதன் தொழிற்பாடு என்பன பற்றிய அறிவை வினவிக் கலந்துரையாடிப் பாடத்தை அணுகுக.
- குளிரேற்றித் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள பிரதானமான பகுதிகளை அறிமுகஞ்செய்க. பிரதான பகுதிகள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவது போதுமானது. அவையாவன.

நெருக்கி	- Compressor
ஒருக்கி	- Condensor
விரிவு வால்வு	- Expansion Valve
ஆவியாக்கி	- Evaporator

- வாயு நெருக்கல் குளிரேற்றல் தொகுதியொன்றில் பயன்படும் பாய்மம் 'குளிர்ந்தி' (Coolant). எனப்படும் குளிர்ந்திகள் மிகக் குறைந்த கொதிநிலை கொண்ட ஆவிப்பற்புள்ள திரவங்கள் (Volatile Liquid) ஆகும் குளிரேற்றித் தொகுதியில் அந்தந்த இடங்களில் இக்குளிர்ந்தியானது திரவமாகவோ ஆவியாகவோ காணப்படும் விதத்தை விளக்குக.
- குளிரேற்றித் தொகுதியில், குளிர்ந்தியை நெருக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பம்பி, 'நெருக்கி' எனப்படும். நெருக்கியினால் குளிர்ந்தி ஆவியை மாத்திரமே நெருக்கலாம். நெருக்கியினால் குளிர்ந்தித் திரவத்தை நெருக்க முடியாது. நெருக்கியினுள் குளிர்ந்தித் திரவம் புகுமாயின் அந்நெருக்கி உடைந்து போக அல்லது எரிந்து போக இடமுண்டு என்பதை மாணவருக்கு விளக்குக.



- படத்திற்காட்டியுள்ளவாறு குளிரேற்றித் தொகுதியின் பகுதிகள் குழாய்கள் மூலம் ஒன்றுடனொன்று தொடுக்கப்பட்டுள்ளவிதத்தை, குளிர்ந்தி பாயும் திசை அம்புக்குறிகளால் காட்டப்பட்டுள்ளமையையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- நெருக்கியை வந்தடையும், குறைந்த அழுக்கமும் குறைந்த வெப்பநிலையும் கொண்ட குளிர்ந்தி ஆவியானது, நெருக்கியினால் உயர் அழுக்கத்துக்கு உட்படுத்தப்படும். அழுக்கம் உயரும் போது அதன் வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கும். உயர் அழுக்கத்தையும் உயர் வெப்பநிலையையும் கொண்ட குளிர்ந்தி ஆவியானது திரவமாக்கிக்கு / ஒடுக்கிக்கு அனுப்பப்படும். அங்கு, குளிர்ந்தி ஆவியில் அடங்கியுள்ள வெப்பம் நீக்கப்பட்டு அக்குளிர்ந்தி ஆவி திரவமாக மாறுகின்றமையை விளக்குக.
- இவ்வாறாக நீக்கப்படும் வெப்பம் சூழலில் உள்ள வளியில் விடுவிக்கப்படுமாயின், அவ்வாறான ஒடுக்கிகள் / திரவமாக்கிகள் வளியினால் குளிராக்கப்படும் திரவமாக்கிகள் / ஒடுக்கிகள் (Air cooled condensers) எனப்படும். நீக்கப்படும் வெப்பம் நீரினுள் விடுவிக்கப்படுமாயின், அவ்வகைக் குளிராக்கிகள் / ஒடுக்கிகள் நீரினால் குளிராக்கப்படும் திரவமாக்கிகள் (Water cooled condensers) எனப்படும் என்பதை விளக்குக.
- இவ்வாறாக வெப்பம் நீங்குவதால் திரவமாக மாறும் குளிர்ந்தி, விரிவு வால்வுக்கு அனுப்பப்படும்.
- விரிவு வால்வில் உள்ள சிறிய துவாரத்தின் ஊடாக, குளிர்ந்தித்திரவம் பாயும் போது அங்கு காணப்படும். உயர் தடங்கல் காரணமாக பாரிய அளவில் அழுக்கம் குறைவடையும். அவ்வாறு அழுக்கம் குறைவடைந்த குளிர்ந்தித் திரவம், ஆவியாக்கியின் ஊடாகச் செல்லும்போது, வெப்பத்தை உறிஞ்சி மீண்டும் குளிர்ந்தி ஆவியாக மாறும். இக்குளிர்ந்தி ஆவி நெருக்கியினால் மீண்டும் அதிக அழுக்கத்துக்கு உள்ளாக்கப்படும். இச்செயன்முறை வட்டச் செயன்முறையாக நிகழுகின்றமையால் இது குளிரேற்றல் வட்டம் (Refrigeration cycle) எனப்படுகின்றது என விளக்குக.
- குளிரேற்றல் தொகுதியின் ஆவி செல்லும் குழாய்களின் விட்டம் பெரியது என்பதையும் திரவம் பாயும் குழாய்களின் விட்டம் சிறியது என்பதையும் விளக்குக.
- இப்பகுதியைக் கற்பிக்கும்போது இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் குளிரேற்றியொன்றில் ஒடுக்கி / திரவமாக்கியின் (Liquefier) வெப்பநிலை சூழல் வெப்பநிலையை விட உயர்வானது என்பதைத் தொட்டுணர்ச் செய்து உறுதிப்படுத்துக. திரவமாக்கியின் வெப்பநிலையானது, சூழல் வெப்பநிலையை விட உயர்வான வெப்பநிலையில் காணப்படுகின்றமையால் அதிலிருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் பரிமாற்றமடையும் விதத்தை விளக்குக.
- மேலும், குளிரேற்றியொன்றின் ஆவியாக்கியின் (Evaporator) வெப்பநிலை, சூழல் வெப்பநிலையை விட குறைவானதாக இருப்பதை தொட்டுணர்ந்து உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளிக்குக. ஆவியாக்கியினால் வெப்பம் அகத்துறிஞ்சப்படுவதற்காக அதன் வெப்பநிலை சூழல் வெப்பநிலையை விட குறைவான மட்டத்தில் பேணப்படுதல் அவசியமாகும்.
- குளிரேற்றற் தொகுதியில் இரண்டு அழுக்க வலயங்கள் உள்ளன என்பதை விளக்குக.
 - நெருக்கியிலிருந்து குறைந்த அழுக்க வால்வு வரையில் உயர் அழுக்க வலயம் (High pressure side)
 - குறைந்த அழுக்க வால்விலிருந்து மீண்டும் நெருக்கி வரையில் தாழ் அழுக்க வலயம் (Low pressure side)
- வீட்டுப்பாவனைக் குளிரேற்றியொன்றின் பகுதிகளை மாணர்க்கு காட்சிப்படுத்தி, அந்தந்தப் பகுதியின் தொழில்கள் பற்றி மாணவர்க்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- வீட்டுப் பாவனைக் குளிரேற்றிகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தும் நிகர்மாற்று (Reapocal) மற்றும் சுழல் (rotary) வகை நெருக்கிகளின் குறுக்கு வெட்டுக்களைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள், படங்களின் துணையுடன் உள்ளமைப்பு பற்றி விளக்கமளிக்குக.
- முத்திரையிட்ட (Hermatic type) வகை, பகுதி முத்திரையிட்டவகை (Semi hermatic type)

திறந்த வகை (Open type) என்றவாறு நெருக்கிகள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை மீள நினைவூட்டுக.

- **முத்திரையிட்ட வகை**
 - நெருக்கியும் மின்மோட்டரும் மீளப்பழுதுபார்க்கமுடியாதவாறு ஒரே உலோகக் கவசத்தினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ள நெருக்கி முத்திரையிட்ட வகை நெருக்கி (Hermetic compressor) எனப்படும்.
- **பகுதி முத்திரையிட்ட வகை**
 - உலோகக் கவசத்தைக் கழற்றி, நெருக்கியையும் மின்மோட்டரையும் பழுதுபார்க்கத்தக்கவாறு ஒரே உலோகக் கவசத்தினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ள நெருக்கி பகுதி முத்திரையிட்ட நெருக்கி (Semi hermetic compressor) எனப்படும்
- **திறந்த வகை**
 - நெருக்கியைக் கழற்றிப் பழுதுபார்க்கக்கூடியவாறும் மின்மோட்டரானது நெருக்கிக்கு வெளியே பொருத்தப்பட்டுள்ள நெருக்கிவகை திறந்த வகை நெருக்கி (Open type compressor) எனப்படும்.
- இங்கு நெருக்கியும் மின்மோட்டரும், வார்ச் செலுத்தி (Belt drive) மூலமோ நேரடி இணைப்பு (Direct connect) மூலமோ தொடுக்கப்பட்டுள்ளமையை விளக்குக.
- முத்திரையிட்ட, பகுதிமுத்திரையிட்ட, திறந்த வகை நெருக்கிகளின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- மேற்படி 4.2 ஆம் பகுதியில் விவரிக்கப்பட்ட நெருக்கிகளின் தொழிற்பாட்டுடன் தொடர்புபடுத்தி அவற்றை முத்திரையிட்ட வகை, பகுதி முத்திரையிட்ட வகை, திறந்த வகை எனப் பெயரிட்டுக் காட்டுக.

உதாரணம்:

- நிகர்மாற்று முத்திரையிட்ட வகை நெருக்கி - Reciprocating hermetic type
- சுழல், பகுதி முத்திரையிட்ட வகை - Rotary semi hermetic type
- நிகர்மாற்று, திறந்த வகை நெருக்கி - Reciprocating open type

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- முத்திரையிட்ட வகை - Hermetic type
- பகுதி முத்திரையிட்ட வகை - Semi hermetic type
- திறந்த வகை - Open type
- உயர் அழுக்க வலயம் - High pressure side
- தாழ் அழுக்க வலயம் - Low pressure side

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- முத்திரையிட்ட, பகுதி முத்திரையிட்ட, திறந்த வகை நெருக்கிகளின் ஒளிப்படங்கள், படங்கள், விளக்கப்படங்கள் (இணையத்தளத்திலிருந்து பெறலாம்)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வீட்டுப்பாவனைக் குளிரேற்றியின் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்
- வீட்டுப் பாவனைக் குளிரேற்றியில் குளிரேற்றற் செயன்முறை நிகழும் விதத்தை விவரித்தல்
- குளிரேற்றியில் பயன்படும் வெவ்வேறு நெருக்கி வகைகளை அவை உற்பத்திசெய்யப்பட்டுள்ள அமைப்பின்படி வகைப்படுத்திக் காட்டுதல்
- குளிரேற்றியின் பிரதான பகுதிகளின் தொழிற்பாடு நலிவடைவதால் குளிரேற்றியில் ஏற்படத்தக்க வழக்களைக் குறிப்பிட்டு விவரித்தல்

- தேர்ச்சி 5** : தொழினுட்பச் சூழலில் பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்கூற்றுக் களையும் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 5.1** : பொறியியல் தரநியமங்களதும் விவரக்கூற்றுக்களதும் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** : • பொறியியல் தரநியமங்களதும் விவரக்கூற்றுக்களதும் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

எந்திரவியல் தர நியமங்களும் விபரக்கூற்றுகளும் என்பது எந்திரவியல் வேலைகளைச் சரியாகவும் வெற்றிகரமாகவும் செய்வதற்காக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முறையாகும் என்பதைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடலாம் அது:

- பொருட்கள் உற்பத்தி
- செயற்பாட்டு முகாமைத்துவம்
- சேவைகள் வழங்கல் அல்லது
- பொருட்களை வழங்குதல் தொடர்பானதாக இருக்கலாம். எனவே எந்திரவியல் தரநியமங்களையும் விபரக்கூற்றுக்களையும் பகுப்பாய்வுசெய்து தகவல்களை கற்றறிவது முக்கியமானதாகையால் அது தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்துவதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- சந்தையில் உள்ள பொருட்கள் பற்றி கற்றாய்வில் ஈடுபட்டு அவற்றில் இடப்பட்டுள்ள தரங்களைக் (standards) கண்டறியுமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்குக.
- அவற்றில் காணப்படும் SLS, ISO குறியீடுகள் எழுத்துக்கள் பற்றியும் சுருக்கப் பெயர்கள் முழுப் பெயர் ஆகியனபற்றித் தெரிந்தவற்றை வினவிக் கலந்துரையாடுக.
- எமக்குத் தேவையான பொருளை அல்லது உபகரணத்தைப் பெற அல்லது வாங்கச் சென்ற அதனைத் தெரிவுசெய்யும் முறைபற்றிக் கலந்துரையாடுக. உதாரணமாக பேனையொன்று தெரிவு செய்வதுபற்றிக் கலந்துரையாடுக. இங்கு பேனையின் வணிகப் பெயர், வர்ணம், முடிப்பு, நீண்ட காலப் பாவனைக்கு உகந்ததா இல்லயா என தரங்களை பற்றித் தேடி அறிந்த ஒரு சந்தர்ப்பத்தை நினைவுபடுத்தி, அவ்விடயங்கள் விபரக்கூற்றாகக் (Specification) கருதப்படும் என்பதாகக் காட்டுக.
- பண்டங்களுக்கான தரவுகளையும் விபரக்கூற்றையும் தயாரித்து முன்வைப்பதன்மூலம் நல்லவற்றைத் தெரிவுசெய்யும் வாய்ப்ப நுகர்வோர்களுக்கு கிடைக்கப்பெறும் என்பது குறித்து தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- அவ்வாறே நிர்மாணத் துறையிலும் நிர்மாணிப்பு விடயங்களுக்காக இவ்வாறு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நியமங்கள் உள்ளன. பல்வேறு நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகள் தொடர்பான பயிற்று நிறுவனங்களும், அமைப்புக்களும் அரசும் முன்வந்து இவற்றைத் திட்டமிட்டு முன்வைத்தள்ளன என கலந்துரையாடல் மூலம் விளக்கவும்.
- தரநியம் அல்லது விபரக்கூற்று என்பத நிதமும் வெளியிடப்படுகின்ற ஓர் எழுத்துமூல ஆவணமாகும் என வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- தரநியமங்கள் மற்றும் விபரக்கூற்று மூலம் யாதேனும் உற்பத்தி அல்லது, சேவை அல்லது தொகுதி மூலம் பாதுகாப்பாக, நம்பகத்தன்மையுடன், பொறுப்புடன் உத்தேச வேலை செய்யப்படுகின்றமை அல்லது செய்யப்பட வேண்டியமையைக் குறிப்பிட்டு இதனால் நுகர்வோர்களுக்குக் கிடைக்கும் நன்மைகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- தரநியமங்களையும் விபரக்கூற்றையும் பேணுவதன்மூலம் பொருள் அல்லது சேவை பற்றிய

நம்பகத்தன்மை கட்டியெழுப்பப்படுவதனால், விற்பனை, புதிய சந்தை வாய்ப்பு கிடைத்தல், உற்பத்தியின்போது வீண்விரயம் குறைக்கப்படல் உற்பத்திக் குறைகளை இழிவாக்குதல், விளைதிறன் வளர்ச்சி முன்னேறிச் செல்லும் தொழினுட்பத்துடன் முன்னோக்கிச் செல்லல் போன்ற நன்மைகள் கிடைக்கம் என்பதை உதாரணங்களை முன்வைத்து விளக்கக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- தரநியமங்கள் - Standards
- விபரக்கூற்று - Specification
- பரமானங்கள் - Parameters
- நியமங்கள் - Criteria
- ஒட்டியிருத்தல் - Cling
- பயிற்சி - Practice (Experience)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- தரநியமத்துக்கமைய அல்லது தரநியமமற்று நிர்மாணிக்கப்படுகின்ற / உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற தளபாடங்கள் பண்டங்களை வரைபடங்கள்
- தரநியமங்கள் மற்றும் விபரக்கூற்றுக்களின் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டும் பக்கப்புரட்டி (flip chart)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்திரவியல் தரநியமங்களை முன்வைத்தல்
- எந்திரவியல் தரநியமங்களுக்கும் விபரக்கூற்றுக்களுக்கும் இடையில் உள்ள வேறுபாடுகளைக் காட்டுதல்
- தரநியமங்களையும் விபரக்கூற்றுக்களையும் பேணுவதனால் கிடைக்கும் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடல்.

- தேர்ச்சி 5** : தொழினுட்பச் சூழலில் பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்கூற்றுக் களையும் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 5.2** : பொதுப்பயன்பாட்டில் காணப்படும், பொறியியல் தரநியமங்கள் மற்றும் விவரக்கூற்றுத் தொகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 05
- கற்றற் பேறுகள்** : • நிர்மாணத் துறைக் குரிய சிறப்பான தரநியமங்கள் மற்றும் விபரக்கூற்றுக்களைப் பெயரிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாணத்துறைக் கருமங்களை உரிய முறையிலும் சிறந்த தரமுடையதாகவும் செய்து முடிப்பதற்காக மேற்பார்வையில் ஈடுபடுவதற்கும் வழிகாட்டலை வழங்குவதற்கு உள்நாட்டிலும் வெளிநாட்டிலும் நிர்மாணிக்கப்படும் விடயங்களில் உதவும் அமைப்புக்கள் நிறுவனங்களின் மூலமும் ஒழுங்குவிதிகளும் நியமங்களும் பொதுப் பயன்பாட்டிற்கு முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன, இவ்வாறான பங்களிப்பை வழங்கும் அமைப்புக்கள் பற்றி அறிவூட்டம் பெற்றுக்கொள்வதும் தேவையான தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு வழிகாட்டுவதும் இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.
- நிர்மாணப்புத்துறையில் விபரக்கூற்றுக்களோ தரநியமங்களோ இன்றி நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ள/ செய்யப்பட்டுள்ள உற்பத்திகள் அல்லது நிர்மாணப்புச் சூழலில் காணக்கூடிய இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்கள் மற்றும் இடங்களைப் பற்றி தகவல்களையும் கருத்துக்களையும் பெற்றுக்கொள்ளவும்.
- அவற்றில் உள்ள குணவியல்பு நிலைமைகள் பற்றி அறியக்கிடைத்தல்பற்றிய, மீட்டாய்வுகளை முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குவதன் மூலம் தகவல்களை பெற்றுக்கொள்ளவும்.
- பாடசாலைச் சூழலில் உள்ள நிர்மாணப்புக்களில் தர நியமங்களுக்கு ஏற்ப அல்லது தர நியமங்கள் இல்லாமல் இன்றி முடிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களை அவதானிப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி அது பற்றி மாணவர்களிடம் தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளவும்.
- இவ்விடத்திற்கு மாணவருடன் ஆசிரியரும் குழுவாகச் சென்று அது பற்றிய மீட்டாய்வுகளில் ஈடுபடுக.
- இனங்காணப்பட்ட தர நியமங்களைப் பேணுவதற்காகப் பின்பற்றப்பட்டுள்ள முறைகளையும் தரக்குறைபாடு ஏற்படுதவற்கு ஏதுவான விடயங்களையும் பற்றி மீட்டாய்வில் ஈடுபடுக.
- நிர்மாணத் துறைக் கென விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள தர நியமங்கள் விபரக்கூற்றுக்களிலிருந்து பெயர்த்தெடுத்த பகுதிகளை முன்வைத்து அவற்றை விளக்கவும்.
- நிர்மாணத்துறையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் வகையில் தரநியமங்கள் தயாரிப்பதற்கு அரசு மற்றும் தனியார் துறையின் பங்களிப்பு கிடைக்கின்றமையை எடுத்துக்காட்டி அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனங்கள் சிலவற்றைப் பெயரிடுவதற்கு, சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
 - I.S.O (International Standard Organisation) சர்வதேச தரநிர்ணய அமைப்பு
 - S.L.S (Sri Lanka Standards) இலங்கை தர நிர்ணயம்
 - B.S (British Standards) பிரித்தானிய தரநிர்ணயம்
 - ICTAD (Institute for Construction Training And Development) நிர்மாணம் பயிற்சி அபிவிருத்தி நிறுவனம்
- போன்ற நிறுவனங்களின் பொறுப்புகள், தகுதி, தரநிர்ணயங்களைக் காப்பதற்கு எடுக்கும் நடவடிக்கைகள் போன்றவற்றிற்கு உதாரணங்களைக் முன்வைத்து தகவல்களை வழங்கவும்
- வினைஞர்களின் (Work team) தொழினுட்பவியலாளர் குழு (Technician committee) மூலம் கிடைக்கும் சேவைகளையும் பொறுப்புக்களையும் பற்றி அறிவூட்டம் செய்யவும்.

- எதிர்காலத்தில் உற்பத்தி உலகில் இணையும் ஆட்களுக்கு தங்களின் உற்பத்திகள் நிர்மாணிப்புக்களுக்கான உயர் தகுதியை உயர் கேள்வியையும் ஏற்படுத்திக் கொள்வதற்கு, விபரக்கூற்றை எவ்வாறு பயன்படுத்துவது என்பது பற்றி எதிர்வுகூறலில் ஈடுபடுவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- வினைஞர் அணி - Work Team
- தொழினுட்பவியலாளர் - Technician
- நிர்மாணத்துறை - Construction field

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- I.S.O, BS, BSEN, SLS, ICTAD அமைப்புகளின் தரநியமங்கள் விபரக்கூற்றுக்கள் அடங்கிய ஆவணங்கள்.
- நிர்மாணிப்பு தொடர்பான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இணையத்தள வசதிகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாணிப்புத்துறைக்குரிய தர நியமங்களையும், விபரக்கூற்றுக்களையும் உள்ளடக்கிய விபரக்கொத்துக்களைப் பெயரிடல்.
- ஒவ்வொரு விபரக்கொத்திலிருந்தும் முடியுமான அளவு சட்டதிட்டங்களைப் பெயர்த்தெடுத்து வெவ்வேறாக முன்வைத்தல்..
- இவ்வொழுங்குவிதிகளின் பெருத்தப்பாடுகளையும் பொருத்தப்பாடினமையையும் ஒப்பிட்டு அறிக்கைப்படுத்துக.

- தேர்ச்சி 5** : தொழினுட்பச் சூழலில் பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்கூற்றுக் களையும் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 5.3** : நிர்மாண நடவடிக்கைகளுக்காக பொறியியல் தரநியமங்களையும் விவரக்கூற்றுக்களையும் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 05
- கற்றற் பேறுகள்** : • நியமங்களுக்குரிய விவரப்பட்டியல்களில் (Catalogue) இருந்து பல்வேறு நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்குரிய தரநியமங்களையும் விபரக்கூற்றுக்களையும் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- யாதேனும் நிர்மாணிப்பை அல்லது ஆக்கத்தைச் செய்யும்போது காலத்திற்கும், சந்தைக்கு பொருத்தமானவாறு சிறந்த குணவியல்புகளுடன் கூடியதாக அக்கருமத்தைச் செய்யவேண்டும். இதற்காகத் தமது கருத்துக்களை மட்டும் பயன்படுத்தி விடயங்களை செய்வதனால் சில சமயம் பொருட்கள், காலம், முயற்சி, முடிவுப்பொருள் போன்றவை வீண்விரயமாவதற்கு இடமுண்டு. எனவே இவ்விடயங்கள் பற்றி அரசு, அரசு சார்பற்ற மற்றும் வெளிநாட்டு அமைப்புக்கள் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ள ஒழுங்குவிதிகள் நியமங்கள் பற்றி தேடிப்பார்த்து தேவையானவாறு தெரிவுசெய்வதற்கு முனைவை ஏற்படுத்துவதே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- நிர்மாணத்துறையில் காணப்படுகின்ற நியமங்கள், ஒழுங்கு விதிகள் பற்றி முதலில் கற்றியவும தேடியாயவும சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- இவ்வாறான நியமங்களையும் ஒழுங்குவிதிகளையும் அச்சொட்டாகப் பயன்படுத்தும் வேலைத்தளங்களையும் அவ்வேலைதளப் பரிசோதகர்களையும் இனங்காண ஆலோசனை வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு வேலைதள பிரதானியும் பயன்படுத்தும் தரநியமங்களையும் விபரக்கூற்றுக்களையும் (ISO, BS, BSEN, SLS, ICTAD) எந்த நிறுவனத்தால் / அமைப்புக்களினால் விநியோகிக்கப்பட்டவை எனக் கேட்டு அறிவதற்கும், அதனால் ஏற்பட்ட பயன்கள் பற்றியும் கலந்துரையாடி அறிக்கையொன்றைச் சமர்ப்பிப்பதற்கும் வழிகாட்டவும்.
- பதிவாகியுள்ள தகவல்களைத் துணையாகக் கொண்டு, நாம் அறிந்துள்ள விடயங்கள் குறித்து மேலும் கற்பதன் அவசியத்தை விளக்குக.
- நிர்மாணிப்புத் திட்டங்களைப் பெற்று, அத்திட்டங்களுக்கு ஏற்ப பொருத்தமான தரங்களையும் பிரதேசத்தின் வேலைத்தளத்துக்கும் / பாடசாலை வேலைத்தளங்களுக்குச் சென்று அறிந்து கொண்ட தரநியமங்கள் மற்றும் விபரக்கூற்றுக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதைத் தேடிப்பார்த்து விசேட அறிக்கையொன்றைத் தயாரித்து சமர்ப்பிக்கும் பொறுப்பை ஒப்படைக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நிர்மாணிப்புத் திட்டப்படம் - Construction plan
- வேலைத்தளம் - Work site
- ஒழுங்குவிதிகள் - Regulations
- வேலைத்தள பரிசோதகர் - Site supervisor

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- வீடு / நிர்மாணிப்பு திட்டப்படங்கள்
- நிர்மாணிப்புகள் தொடர்பான விபரக்கூற்று விபரக்கொத்துக்கள் (Catalogue)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாணிப்புத் திட்டத்தில் அடங்கியுள்ள பகுதிகளைத் தெரிவுசெய்து பெயரிடல்
- அந்தந்தப் பகுதிக்குப் பொருத்தமான தரநியமங்களை முடியுமான அளவுக்குத் திரட்டிக் கோவைப்படுத்தல்
- இனங்காணப்பட்ட வேலைத்தளங்களில் இடம்பெறும் செயற்பாடுகள் பற்றி ஆய்வுநடாத்தி (Survey) அறிக்கை தயாரித்தல்.

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.1** : நில அளவைக் கோட்பாடுகளை (Principles of surveying) விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - நில அளவை எனப்படுவது யாது என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
 - சிறுகாணியொன்றிலுள்ள பொருட்களின் சார்பளவு அமைவை தாளில் வரைந்து காட்டுவார்.
 - நில அளவையின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
 - குறித்த இரு இடங்களில் இருந்து பிறிதோர் இடத்தின் சார்பளவு அமைவை தாளில் வரைபு முறையில் அடையாளமிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்தவொரு நிர்மாணிப்பிற்கும், பொறியியல் சார்ந்த செயற்பாட்டுக்கும் நிலம் அமைந்துள்ள விதம், அதன் வடிவம், அளவு, அதன் மீதுள்ள நிரந்தரமான நிர்மாணிப்புக்களின் புவியியல் இயல்புகள் போன்றவை பற்றிய சரியான கருத்துக்களைப் பெற்றுக்கொள்வது மிக முக்கியமாகும். இதற்காகப் பல்வேறு அளவை முறைகளையும் மற்றும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தி நிலத்தின் மீதுள்ள தரவுகளின் சார்பளவான அமைவை நிர்மாணித்த பின்பு குறித்த அளவுத் திட்டத்தின்படி அடிப்படை நிலத் திட்டத்தை தயாரித்தல் வேண்டும். அவ்வடிப்படை நில திட்டத்தைப் பயன்படுத்தி நிர்மாணிப்பு அல்லது பொறியியல் சார்ந்த திட்டத்தின் நிர்மாணிப்பை அமைத்த பின் அத்திட்ட நிர்மாணிப்புக்குரிய இடத்தை இயல்பான தரையின் மீது அடையாளமிடுவதை (Setting out) உரிய முறையில் செயல்படுத்தவேண்டும். இதற்காகத் தற்போது பல்வேறு இலக்க அளவீட்டு உபகரணங்களும் (Digital surveying Equipent) எளிய முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- நிர்மாணிப்பு மற்றும் பொறியியல் சார்ந்த செயற்பாடுகளில் உரிய வேலைதளத்தின் (site) அடிப்படை நிலஅளவையின் (surveying) முக்கியத்துவத்தை விளக்கவும்.
- அடிப்படை நிலத்திட்டத்தில் உள்ள தகவல்களைக் கலந்துரையாடவும். உதாரணம்: திசை, காணியின் அமைவு, பிரவேச வழி, வடிவம், பரப்பு, சூழவுள்ள காணிகளின் தகவல்கள் போன்றவை.
- நில அளவை பற்றிய வரைவிலக்கணத்தை விளக்கவும்.
- தரையின் மீதுள்ள பொருட்களின் சார்பளவிலான அமைவை தாளின் மீது பருமட்டாக அடையாளமிடும் முறையை விளக்கவும்.
- நில அளவையின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விளக்கவும்.
 1. பாரிய பரப்பளவிலிருந்து சிறிய பரப்பளவுவரை அளக்கம் கோட்பாடு.
 2. உரிய இடத்திலிருந்து வேறு இடத்தின் சார்பளவான அமைவைத் தீர்மானிக்கும் கோட்பாடு

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நில அளவை - Land surveying
- கோட்பாடு - Principle
- சார்பளவு அமைவு - Relative position
- பாரிய பரப்பளவிலிருந்து சிறிய பரப்பளவு வரை அளக்கும் கோட்பாடு - Work from whole to part

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வரைதல் உபகரணங்கள்
- நீளத்தை அளக்கும் உபகரணம் - அளக்கும் நாடா
- பாகை மானி (Protractor)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நில அளவையானது யாது என வரைவிலக்கணப்படுத்துதல்
- நில அளவையின் அடிப்படைக் கோட்பாடுகளை விபரித்தல்
- எந்திரவியல் சார்ந்த விடயங்களுக்காக நில அளவையைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்தல்
- சிறிய நிலப்பரப்பிலிருக்கும் பொருட்களின் சார்பளவு அமைவை ஒரு தாளின் மீது பருமட்டாக வரைந்து காட்டுதல்
- நிலையான இரு இடங்களிலிருந்து பிறிதோர் இடத்தின் அமைப்பைக் காட்டும் அளவீடுகளைப் பெற்று ஒரு தாளின் மீது வரைபு முறையில் அடையாளமிடல்.

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.2** : நில அளவையின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற பல்வேறு அளவீட்டு வகைகளை (Types of measurements) யும் அதற்காகப் பயன்படுத்துகின்ற நில அளவை உபகரணங்களையும் (Surveying instruments) பெயரிடுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
- நீளத்தை அளப்பதற்கு பயன்படுத்தும் உபகரணங்களையும் அவற்றின் விதிகள் / நெறிகளையும் அவ்வுபகரணங்களின் செம்மையையும் ஒப்பிடுவார்.
 - நிலைக்குத்து மற்றும் கிடைத்தளங்களின் கோணங்களைப் பயன்படுத்தி நதியொன்றின் அகலத்தையும் மரமொன்றின் உயரத்தையும் கணிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நில அளவையின்போது பிரதானமாக கோணம் மற்றும் நீளம் தொடர்பாக அளவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு, பல்வேறு முறைகளும் உபகரணங்களும் பயன்படுத்தப்படும். அளக்கும் நாடா, சங்கிலி, இலத்திரனியல் முறை போன்ற முறைகள் மூலம் நேரடியாக நீளத்தை அளக்கலாம். அவ்வாறு இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில் திருகோண கணித முறை மூலம் நீளம் கணிக்கப்படும். தேவைக்கு ஏற்ப உரிய உபகரணங்களையும், முறைகளையும் பயன்படுத்துவதும் அதன் மூலம் கணித்தல்களைச் செய்வதும் முக்கியமானதாகும்.
- பல்வேறு நீள அளவீட்டு முறைகளை அறிமுகஞ் செய்க. (உதாரணம்: கிடை நீளம், நிலைகுத்து நீளம், சாய்வு நீளம்)
- நீளத்தை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள், முறைகள் பற்றி விளக்கப்படங்கள் மூலம் விபரிக்கவும்.
- இவ்வாறான முறைகளையும் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களையும் ஒப்பிடவும்.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் நீளத்தை அளப்பதற்காக நேரடியான முறைகளைப் பயன்படுத்த முடியாதென்பதை உதாரணம் மூலம் விளக்குக.(உதாரணம்: நதியின் அகலம், மரத்தின் உயரம், இரு மலைகளுக்கிடையிலான கிடைத்தூரம்)
- மாற்று முறையில் நீளத்தை அளக்கும் விதத்தை விளக்கி அது தொடர்பான கணித்தல்களைச் செய்யவும்.
- பல்வேறு கோணவகைகளைப் பெயரிட்டு அறிமுகஞ் செய்க. (உதாரணம்: கிடைதளத்தின் கோணம், நிலைக்குத்தின் கோணம், அகக்கோணம், புறக்கோணம், திசைகோள்)
- இக்கோண வகைகள், நில அளவைத் துறையில் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிய விடயங்களைத் திரட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தவும்.
- கோணங்களை அளப்பதற்கு பயன்படுத்தும் உபகரணங்களைப் பற்றி விளக்கப்படம் மூலம் விபரிக்குக.
- எளிய சாய்வுமானியை ஆக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தி, அச்சாய்வுமானி மூலம் சில கோண அளவீடுகளைப் பெற்று கணித்தல்களைச் செய்யுமாறு சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நீளம் அளத்தல் - Linear measurements
- அளக்கும் நாடா - Measuring tape
- சங்கிலி - Chains
- திரிகோண கணித முறை - Trigonometric method
- இலத்திரனியல் முறை - Electronic method
- கோணங்களை அளத்தல் - Angular measurements
- கிடைக்கோணம் - Vertical angle
- நிலைக்குத்துக் கோணம் - Horizontal angle
- அகக்கோணம் - Interior angle
- புறக் கோணம் - Deflection angle
- திசைகோள் - Bearings
- சாய்வுமானி - Clinometer
- தியோடலைற்று - Theodolite

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அளக்கும் நாடா
- சாய்வுமானி
- கணிப்பான்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீளம், கோணம் அளப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள், முறைகள், அவற்றின் பிரயோகங்கள் ஆகிய விடயங்களை உள்ளடக்கி சிற்றேடு (booklet) ஒன்று தயாரித்தல்
- நீளத்தை நேரடியாக அளக்கும் முறையைப் பயன்படுத்த முடியாத நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்கள் ஐந்தைப் பெயரிட்டு, மாற்று முறையில் அந்நீளத்தை அளந்து கணிக்கும் முறையை விபரித்தல்
- தரப்பட்டுள்ள அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி ஆற்றின் அகலம், மரத்தின் உயரம், இரு மலைகளுக்கிடையிலான தூரம் ஆகியவற்றைக் கணித்தல்
- பல்வேறு கோண வகைகளை அறிமுகஞ்செய்து அவற்றை நடைமுறைப் பிரயோகங்களை வரிப்படங்கள் மூலம் விபரித்தல்
- எளிய சாய்வுமானியொன்றினை அமைத்தலும் அதனைப் பயன்படுத்தி நிலைக்குத்துக் கோணங்களை அளத்தலும்

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.3** : நில அளவையின் போது நீளம், கோணம் ஆகியவற்றை அளக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்படும் வழக்களை இனங்கண்டு அவ்வழக்களைத் திருத்தஞ் செய்யும் செயல்முறையினைப் பின்பற்றுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 03
- கற்றற் பேறுகள்** :
- நீளத்தை அளக்கும் போது ஏற்படும் வழக்கள் பற்றி விவரிப்பார்.
 - கோணங்களை அளக்கும் போது ஏற்படும் வழக்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
 - வழக்களைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு நடவடிக்கை எடுப்பார்.
 - யாதேனும் அளவீட்டின் இறுதி வழுவைக் கணிப்பிடுவார்.
 - இறுதி வழுவை அளவீட்டு நிலையங்களுக்கிடையே இடையே பங்கிட்டு, வழக்களின்றிய படத்தினை தயார்செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு உபகரணங்களின் மூலம் நீளம் மற்றும் கோணம் தொடர்பாக அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும்போது பல்வேறு முறைகளில் வழக்கள் (குறைகள்) ஏற்படும். இங்கு இவ்வழக்கள் ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை இனங்காணலும் அவ்வழக்களை குறைத்துக் கொள்வதற்கு ஆவன செய்வதும் மிக முக்கியமானது. அத்துடன் சில வழக்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை வேறாக இனங்காண்பதும் அவ்வழக்களை குறைத்துக் கொள்வதும் சிரமமானது. எவ்வாறாயினும் இறுதியான இடத்திலிருந்து பெறும் அளவையும் அளவுகளின் முக்கியமான வழக்களையும் கணித்து அதனைப் பிரதான இடங்களுக்கு இடையில் பகிர்வது நில அளவைத் துறையில் இடம்பெறும் பொதுவான ஒரு செயற்பாடாகும்.
- நீளத்தையும் கோணத்தையும் அளக்கும்போது ஏற்படும் வழக்களின் வகைகளையும் அவ்வழக்கள் ஏற்படும் முறைகளையும் விளக்கவும்.
- வழக்களை குறைத்துக் கொள்வதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்கி அதற்கான முன்னேற்பாடுகளைப் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.
- சில வழக்கள் ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியாதென்பதை மாணவர்களுக்கு விளக்கவும். (உதாரணம்: நிலத்தின் விளைவு காரணமாக ஏற்படும் வழக்கள் (Error due to curvature of the earth))
- ஏதாவது அளவையின் தரவுகள் மூலம் அதன் இறுதியான வழுவைக் கணக்கிடும் முறையை விளக்கவும்
- இறுதியான வழுவானது ஒரு குறித்த தனிக்கோணத்தின் அல்லது நீளத்தின் குறைபாடு அல்ல, மாறாக அது பல வழக்கள் ஒன்று சேர்ந்தே இறுதியான வழுவாக மாறும் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்ளவும்.
- அதனால் இறுதியான வழுவை எல்லா அளவீட்டு நிலையங்களுக்கும் இடையில் பகிர்ந்தளிக்க வேண்டும் எனக் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்தவும்.
- இறுதியான வழுவை எல்லா அளவீட்டு நிலையங்களுக்கிடையில் பகிரும் முறையை விபரித்து யாதேனும் அளவீட்டுக்குரிய அளவிற்காக திருத்தம் செய்யப்பட்ட அளவீட்டைப் பெற்றுக் கொள்ளவும் (Corrected measurements)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- வழு - Error
- இறுதி வழு - Final error
- தரையின் வளைவு - Curvature of the earth
- வழுப் பகிர்வு - Error distribution
- திருத்திய அளவீடு - Corrected measurment

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வரைதல் உபகரணங்கள்
- வரைபுத் தாள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீளத்தையும் கோணத்தையும் அளவிடும்போது ஏற்படும் வழுக்களுக்கான காரணங்களை விபரித்தல்.
- சிறிய மற்றும் பெரிய காணிகளை அளக்கும் போது வழுக்களினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களை விளக்குதல்
- யாதேனும் அளவீட்டுக்காக இறுதியான வழுவை வரைபுமூலம் கணித்தல்
- யாதேனும் வழுவை எல்லா அளவீட்டு நிலையங்களுக்குமிடையில் பகிர்தல்
- வழுவைத் திருத்தி அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி படத்தைத் தயாரித்தல்

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.4** : சங்கிலி அளவை முறையை, அளப்பதற்குரிய களத்தில் செயன்முறையாகப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - சிறு காணியொன்றை சில முக்கோணங்களாகப் பிரித்து சங்கிலி அளவையின் அடிப்படை விதிகள் / நெறிகளை விவரிப்பார்.
 - சங்கிலி அளவையின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற சொற்களின் பொருள்களையும் மற்றும் பயன்பாட்டையும் விவரிப்பார்.
 - சங்கிலி அளவையின் போது பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களைப் பட்டியல்படுத்துவார்.
 - சங்கிலி அளவை முறையைப் பயன்படுத்தி சிறிய நிலப்பகுதியொன்றை அளந்து அதன் படத்தைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நீளத்தை அளக்கும்போது பயன்படுத்தப்படும் எளிய, பழைய மற்றும் சரியான ஒரு முறை என சங்கிலி அளவை (Chain surveying) முறையைக் குறிப்பிடலாம். இங்கு தரையின்மீது பெற்றுக் கொள்ளும் கிடையான நேர்கோட்டு அளவீடு (Linear measurements) மூலம் காணியின் கிடைத்திட்டம் தயாரிக்கப்படும். சங்கிலி அளவீட்டு முறையில் நீள அளவீடு மாத்திரம் பயன்படுவதனால் தரை பல முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கப்படுவதோடு இறுதியான கிடைத்திட்டத்துக்குத் தேவையான அளவீடுகள், குத்தளவு முறை மூலம் (off sets) அளவிடப்படும். இறுதியாக பொருத்தமான யாதேனும் அளவிடையை (Scale) தெரிவுசெய்து இறுதியான கிடைத்திட்டப்படத்தை (Surveyed plan) தயாரிக்கப்படும்.
- நீளம் தொடர்பான அளவீட்டை மட்டும் பயன்படுத்தி (கோண அளவீடு இன்றி) தள அளவீடுகளைச் செய்ய முடியுமென்பதை வலியுறுத்தவும். இங்கு ஏன் தரை முக்கோணி வடிவில் மாத்திரம் பிரிக்கப்படுகிறது என்பதை வரிப்படங்களின் உதவியுடன் விளக்கவும்.
- முக்கோண முறைப்படுத்தல் (Triangulation) ஆனது நில அளவீட்டின்போது பயன்படுத்தப்படும் முறையை விளக்கிக் கூறவும்.
- சிறிய காணியொன்றைப் பல முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கும் விதத்தையும் சங்கிலி அளவீட்டின்போது பயன்படுத்தும் சொற்பதங்களின் கருத்துக்களையும் விளக்கவும்.
- தரையின் மீதுள்ள தரவுகளை தளத்திட்டப்படம் மீது குறிப்பதற்காக குத்தளவுகளை (off-sets) பெற்றுக்கொள்வதேன் என்பதை விளக்கி, அவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளும் சந்தர்ப்பங்களையும் பெற்றுக்கொள்ளவேண்டிய அளவீடுகள் பற்றியும் கலந்துரையாடவும்.
 1. நிலைக்குத்து குத்தளவு (Perpendicular offsets)
 2. சரிவுக்குத்தளவுகள் (Oblique offsets)
 3. அளவைகளைக் குறித்தல் (Data recording)
- நில அளவையின்போது களப்பதிவேட்டின் (Field book) முக்கியத்துவத்தை விளக்கி, பெறும் அளவைகளைக் களப்பதிவேட்டில் குறித்துக்கொள்ளும் முறையை விவரிக்கുക.
 1. ஒற்றைக் கோட்டுப் பதிவு முறை (Single line recording method)
 2. இரட்டைக் கோட்டுப் பதிவு முறை (Double line recording method)
- சங்கிலி அளவையில் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை பட்டியல்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

- சங்கிலி அளவை முறையைப் பயன்படுத்தி சிறிய காணியொன்றை அளக்கும் விதத்தை செய்முறைச் செயற்பாடு மூலம் விளக்கவும். முதலில் அளவைப் பிரதேசத்தை பரிசீலித்து (Reconnaissance) முக்கிய தகவல்களின் அமைவை பருமட்டான படமொன்றில் (Prospection diagram) அடையாளமிடவும். பிறகு காணி முக்கோணி வடிவில் பிரிக்கப்படும் முறை பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.
- பிரதான அளவை நிலையங்களை (Main survey stations) துணை அளவு நிலையம் (subsidiary situation) மற்றும் அடித்தளக்கோடு (base line) ஆகியவற்றை ஏற்கனவே தயார்படுத்தி மரமுளைகள், சீமெந்து முளைகள் (pegs) மூலம் தரையின் மீது அடையாளமிடுக. அந்நிலையங்களில் மாதிரி உரு அமைவை பருமட்டான படமொன்றில் அடையாளமிடவும். முக்கோணிகளின் பாதங்களின் நீளம் மற்றும் முக்கிய தகவல்களுக்காக அளவையைப் பெற்று அவற்றை களப்பதிவேட்டில் (field book) பதியுமாறு வழிப்படுத்தவும்.
- A-4 தாளில் மீது நிலத்தின் திட்டப்படத்தை அமைப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான அளவுத் திட்டத்தைத் தெரிவுசெய்யும் விதம் தொடர்பாகக் கணித்தல்களில் ஈடுபடுத்தவும்.
- நிலத்தின் திட்டப்படத்தைத் தயாரிக்கச் செய்து வேறு துணைத் தரவுகளை (Marginal Information) (உதாரணம் அளவுத்திட்டம் ஆட்களின் பெயர், திகதி போன்றவற்றை) திட்டப்படத்தில் உள்ளடக்குமாறு அறிவுறுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| • சங்கிலி அளவை | - Chain surveying |
| • முக்கோண முறைப்படுத்தல் | - Traingulation |
| • நேர்கோட்டு அளவை | - Linear measurements |
| • தளத் திட்டப்படம் | - Surveyed plan |
| • குத்தளவுகள் | - Offsets |
| • களப்பதிவேடு | - Field book |
| • அளவை(தரவு) குறித்தல் | - Data recording |
| • அளவைப் பிரதேசத்தை பரிசீலித்தல் | - Reconnaissance |
| • பருமட்டான குறிப்பு | - Prospection Diagram |
| • பிரதான அளவை நிலையம் | - Main survey situation |
| • துணை அளவை நிலையம் | - Subsidiary situation |
| • அடித்தளக்கோடு | - Base line |
| • நிலைக்குத்து குத்தளவு | - Perpendicular offsets |
| • சரிவுக் குத்தளவுகள் | - Oblique offsets |
| • முளைகள் | - Pegs |
| • வரிசைப்படுத்தும் கோல்கள் | - Surveying poles |
| • அளவுத்திட்டம் | - Scale |
| • துணைத் தரவு | - Marginal information |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 50 m உலோக அளவை நாடா
- 20 m உலோக அளவை நாடா
- வரிசைப்படுத்தும் கோல்கள்
- முளைகள்
- களப்பதிவேடு
- வரையும் உபகரணங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சங்கிலி அளவையின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுதல்
- சங்கிலி அளவையைச் செயல்முறையாக பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை பட்டியற்படுத்தல்
- தற்காலத்தில் சங்கிலி அளவை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படாமையான காரணங்களை முன்வைத்தல்
- சங்கிலி அளவையும் அதன் அடிப்படை அம்சங்களும் எனும் பெயரில் சிற்றேடு (Booklet) தயாரித்தல்
- சங்கிலி அளவை மூலம் சிறிய காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டப்படத்தைப் பொருத்தமான அளவிடையில் வரைந்து முன்வைத்தல்

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.5** : நில அளவைக் கோட்பாடுகளை (Principles of surveying) விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
- மட்டங்காணல் என்றால் என்ன என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
 - “நிலத்தின் உயரம்” தொடர்பான அளவீடுகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார்.
 - நிலத்தின் உயரத்தை வரைபுமூலம் காட்டத்தக்க பல்வேறு முறைகளைப் படங்கள் மூலம் காட்டுவார்.
 - மட்டங்காணலின் போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற சொற்களை விவரிப்பதற்கு வரிப்படத்தினை வரைவார்.
 - மட்டங்காணலுக்குப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களின் மாதிரிகளை முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிலத்தின் மீதுள்ள இடங்கள், வெவ்வேறு உயர மட்டங்களில் அமைந்துள்ளன. இவ்வயர மட்டங்களின் பெறுமானங்களைச் சராசரிக் கடல்மட்டத்திற்குச் (MSL) சார்பாக அல்லது வேறு எதேச்சையான ஒரு மட்டத்துக்குச் (Arbitrary Level) சார்பாகக் கணிப்பதே மட்டங்காணல் (Levelling) எனப்படும். விசேடமாக எந்திரவியல் சார்ந்த விடயங்களின்போது பல்வேறு இடங்களில் உயரத்தை கணிப்பிடுதலானது கட்டாயமாகச் செயற்படும் ஓர் அளவைக் கருமமாகும். இவ்வாறு பெற்ற தரவுகளைக் காட்டுவதற்காக, சமவயரக் கோட்டுப்படம், நெடுக்கு வெட்டு, குறுக்கு வெட்டு போன்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.
- எந்திரவியல், நிர்மாணிப்புத் தொழினுட்பத்துறையில் நிலத்தின் உயரம் தொடர்பாக அளவை முக்கியத்துவம் பெறுவது பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.
- மட்டங்காணல் பற்றிய வரைவிலக்கணத்தை (Defenition of levelling) முன்வைத்து அதனை விபரிக்க.
- உயர அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு இடமளிக்கவும். அச்சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.
- உயரம் பற்றிய அளவீடுகளை வரைபாகக் காட்டக்கூடியவாறு வெவ்வேறு முறைகள் பற்றி அறிமுகஞ் செய்து அவற்றைத் தயாரிக்கும் முறைகள் பற்றிய பருமட்டாக விடயங்களை முன்வைக்கவும்
 1. சமவயரக் கோட்டுப்படம் (Contour Map)
 2. நெடுக்கு வெட்டு (Longitudunal section)
 3. குறுக்கு வெட்டு (Cross section)
 4. குறிப்பிட்ட / முக்கிய புள்ளிகளின் உயரம் (spot heights)
- மட்டங்காணும்போது பயன்படுத்தப்படும் சொற்களின் கருத்துக்களை அறிமுகஞ் செய்வதற்காகத் தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் விளக்கப்படங்களைப் பயன்படுத்தவும்.
- மட்டங்காணலுக்குத் தேவையான உபகரணங்களை அறிமுகம் செய்க. அவ்வுபகரணங்கள் பெறுமதிமிக்கவை எனக் குறிப்பிட்டு உபகரணங்களின் பாதுகாப்பிற்காகப் பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளை எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் பின்பற்ற வேண்டும் என அறிவுறுத்தவும்.
- மட்டங்களைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தும் உபகரண மாதிரிகளைத் தயாரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- மட்டங்காணல் - Levelling
- சராசரிக் கடல் மட்டம் - Mean Sea Level (MSL)
- சமவுயரக் கோட்டுப்படம் - Contour map
- நெடுக்குவெட்டு - Longitudinal section
- குறுக்கு வெட்டு - Cross section
- முக்கிய புள்ளிகளின் உயரம் - Spot height
- மட்டமேற்பரப்பு - Level surface
- கிடைத்தளம் - Horizontal surface
- நிலைக்குத்துத்தளம் - Vertical surface
- ஒடுங்கிய மட்டம் - Reduced level
- பீடக்குறிகள் - Bench marks
- சமாந்தரக் கோடுகள் - Parallel lines
- தொலைகாட்டியின் அச்சு - Axis of the telescope
- குமிழிக் குழாயின் அச்சு - Axis of the tube bubble
- பிற்பார்வை - Back sight
- முற்பார்வை - Fore sight
- இடைப்பார்வை - Intermediate sight
- திரும்பற் புள்ளி - Turning point
- உபகரணத்தின் உயரம் - Height of the Instrument
- குவியச்செய்தல் - Focussing
- எழுப்பம் - Rise
- வீழ்ச்சி - Fall
- உபகரணங்களின் உயரம் - Level instrument
- மட்டக்கோல் - Levelling staff
- மட்டவேடு - Level book

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வரைபுத்தாள்
- வரைதல் உபகரணங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாணச் செயற்பாடுகளில் நிலத்தின் அண்ணளவான உயரத்தைப் பெறாத பட்சத்தில் எழுகின்ற செயற்பாட்டு பிரச்சினைகளை முன்வைத்தல்
- நிலத்தின் அண்ணளவான உயரத்தைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படுகின்ற பொறியியல் சார்ந்த விடயங்களை பட்டியற்படுத்தல்
- உயரம் பற்றிய தரவுகளைப் பல்வேறு முறைகள் மூலம் வரைபுரீதியாகக் காட்டுதல்
- மட்டங்களைப் பெறும்போது உபயோகிக்கப்படும் சொற்களின் கருத்துக்களை அறிவதற்கு பருமட்டான குறிப்பு / படங்களை முன்வைத்தல்
- மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு பயன்படுத்தும் உபகரணங்களுக்கான மாதிரியைத் தயாரித்தல்

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.6** : நெடுக்குவெட்டு ஒன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மட்டங்-காணல் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 06
- கற்றற் பேறுகள்** : • குறுகிய பாதைப்பகுதியொன்றின் நெடுக்கு வெட்டை வரைபுத்தாள் ஒன்றில் வரைந்து காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிலத்தின் மீதுள்ள பல்வேறு இடங்களில் சராசரி கடல்மட்டத்திலிருந்து (Mean sea level - M.S.L) அல்லது வேறு ஏதேச்சையான அளவீடுகளை சார்பளவாகப் பெற்றுக்கொள்ளும் உயரம் பற்றிய அளவீடுகளை நிர்மாணத் தொழினுட்பத்திலே விசேடமாகப் பாதை நிர்மாணிப்பணிகளில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. ஏதாவது பாதைக்கான உத்தேசத் திட்டங்களை (Proposed plan) ஒழுங்கு படுத்தும்போது அப்பிரதேசத்தின் சமவயரக் கோட்டுப்படத்தை (Contour map) அடிப்படையாகப் பயன்படுத்துவார். அதன் பிறகு உத்தேசத் திட்டத்தின் மத்திய கோட்டுடன் (Center line) அப்பிரதேசத்தை உள்ளடங்கும் வகையில் மட்டம் தொடர்பாக அளவையை பெற்றுக்கொள்வதுடன் மத்திய கோட்டினூடாக பெற்றுக்கொண்ட மட்டத்தின் அளவு மூலம் அதன் நெடுக்குவெட்டை தயார்படுத்துவார்.
- பாதையொன்றிற்கான உத்தேசத் திட்டத்தைத் தயாரிக்கும்போது நிலத்தின் உயரம் தொடர்பாக அளவைகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி மாணவர்களுக்கு உதாரணங்களுடன் விளக்கவும்.
- ஏதாவது பாதையொன்றின் பகுதியின் நெடுக்குவெட்டை தயார்செய்வதற்குத் தேவையான அளவைகளைப் பற்றி கலந்துரையாடவும்
 - கிடைத்தூரம் (Horizontal distance)
 - உயர் அளவை (Height measurement)
- உரிய செயற்பாட்டு செயல்முறை ஆரம்பிப்பதற்கு முன் மட்டங்காணற் கருவியொன்றின் (Level Instrument) பகுதிகளையும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் விளக்கவும்.
 - தொலைகாட்டி - Telescope
 - வட்டமான மட்டக்கருவி - Circular level
 - மட்டங்கான் தலை - Levelling head
 - முக்காலி - Tripod
- உபகரணத்தின் தற்காலிக திட்டம், தற்காலிகமாக சீராக்கும் (Temporary adjustments)முறையை விவரிக்கவும்.
- கருவியை நிலைப்படுத்தல்- (Setting the instrument)
- கருவியை மட்டஞ் செய்தல் - (Leveling the instrument)
- ஒருங்கிசையச் செய்தல் / நேர்வரிசையாக்கல் - (Elimination of the parallax)
- மட்டமாக்குங்கோல் (Levelling stuff) பயன்படுத்தும்போதும் அதன் வாசிப்பைப் பெற்றுக்கொள்ளும்போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள்களைக் கலந்துரையாடவும். வாசிப்பைப் பெறும் முறையை விளக்கவும். வாசிப்பைப் பெறும் சந்தர்ப்பத்தில் மட்டமாக்கும் கோலை நிலைக்குத்தாக வைப்பது முக்கிய தேவையென்பதை கவனத்தில் கொள்ளவும்.அவ்வாறு இல்லாதபட்சத்தில் ஏற்படக்கூடிய குறைகள் பற்றி கலந்துரையாடவும்.

- மட்டச் செயற்பாட்டின்போது பெறப்படும் வாசிப்பை குறித்துக்கொள்ளும் முறையை விவரிக்கவும்.

மட்டத்தைப் பெறும் இடம் Station	பிற்பார்வை வாசிப்பு Back sight reading	இடைப்பார்வை வாசிப்பு Intermediat sight reading	முன்பார்வை வாசிப்பு Fore sight reading	எழுப்பம் Rise	வீழ்ச்சி Fail	தீர்த்த மட்டம் Reduced Level	குறிப்பு Remarks
1	1.535						0+000
2		1.430					0+010
3			2.350				0+020

உதாரணம்:

- மட்டங்காணு அச்சு (கோடு) (Level line) எப்போதும் பீடக்குறியில் (Bench mark) அல்லது தற்காலிக பீடக்குறியில் (Temporary bench mark) ஆரம்பித்து அதே இடத்தில் (BM or TBM) முடித்தல் வேண்டும் என்பதை விளக்குக. இதன் நோக்கம் மட்டங்காணல் செயன்முறையின் இறுதி வழுவைக் (Final Error) காண்பதாகும் என்பதை விளக்குக.
- யாதேனும் குறுகிய தெருப் பகுதியொன்றினைத் (Road segment) தெரிவுசெய்து அதன் நடுக்கோட்டின் (Centre line) மீது ஆரம்ப இடத்தை புள்ளி (x) மூலம் அடையாளமிடுக. அவ்விடத்திலிருந்து நடுக்கோட்டின் மீது சில இடங்களில் (10m தூரங்களில்) புள்ளி இட்டு தரையில் மீது அடையாளமிடுக.
- மட்டமாக்கும் கருவியை தெருவின் நடுக்கோட்டின் மீது வைப்பது தொடர்பான நடைமுறை இடர்ப்பாட்டை விவரித்து அதற்காகக் கையாளத்தக்க ஓர் உத்தி குறித்துக் கலந்துரையாடுக.
- இடைப்பார்வை (Intermediate sight) வாசிப்புக்களைப் பெறுவதன் அவசியத்தை விளக்குக.
- மட்டங்காணும் கருவியை இடப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான ஓர் இடத்தைத் தெரிவுசெய்து உபகரணத்தைத் தற்காலிகமாக இடப்படுத்தும் விதத்தை மீள நினைவூட்டுக.
- 3 அல்லது 4 மட்டங்காண் இடங்களுக்காக வாசிப்புக்களைப் பெறும் விதத்தையும் பதிவுசெய்யும் விதத்தையும் விளக்குக.
- ஒரு மட்டங்காண் நிலையத்திலிருந்து (Instrument station), ஒட்டுமொத்த மட்டங்காண் கோட்டுக்குரிய அளவீடுகளைப் பெறமுடியாது என்பதை விளக்கி, அதற்கான பரிசா வழியாக, உபகரணத்தை முன்னே கொண்டு செல்வதன் அவசியத்தை விளக்குக. இவ்வாறான வேளைகளில் வேறு பாரவைக்கோடுகளுடன் (Line of sight) செயற்பாடவேண்டி ஏற்படும் என்பதை விளக்கி, அப்பார்வைக் கோடுகளிரண்டையும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைப்பதற்காக முதலாம் பார்வைக் கோட்டில் மட்டங்களைப் பெற்ற இறுதி இடத்துக்காக, இரண்டாவது பார்வைக் கோட்டின் மூலமும் மட்டங்களைப் பெறவேண்டும் என விளக்குக.
- இவ்வாறாக முற்பார்வை (Fore sight) இடைப்பார்வை (Intermediat sight), பிற்பார்வை (Back sight) ஆகியன மூலம், மட்டக்கோட்டின் மீது உள்ள எல்லா மட்டங்காண் இடங்களுக்காகவும் வாசிப்புக்களைப் பெறும் விதத்தை விளக்குக. மேலும் வாசிப்புக்களை மட்ட ஏட்டில் (Level book) பதிப்பு செய்யும் விதத்தையும் விவரிக்க.
- மட்டங்காணும் அளத்தற் செயன்முறை முடிவடைந்த பின்னர், பின்னர் பதிவுசெய்த வாசிப்புக்கள் மூலம் மேற்படி மட்ட இடங்களின் தீர்த்த மட்டங்களைக் (Reduced level) கணிக்கும் விதத்தை விளக்குக. (அட்டவணையைப் பார்க்க) (முற்பார்வை - இடைப்பார்வை / பிற்பார்வை) இதற்காகக்கிடைக்கும் பெறுமானம் நேர் (+) பெறுமானமாயின், அப்பெறுமானம் எழுப்ப (Rise) நிரலிலும், மேற்படி பெறுமானம் மறை (-) பெறுமானமாயின் அது வீழ்ச்சி (fall) நிரலிலும் பதிவுசெய்யப்படும் விதத்தை விவரிக்க.
- குறித்த மட்டங்காண்கோடு, பீடக்குறியொன்றின் ஆரம்பிக்கப்பட்டதாயின், அதன் உயரத்தையும் இல்லையேல் (தற்காலிக பீடக்குறியொன்றில் ஆரம்பிக்கப்பட்டதாயின்) யாதேனும்

பெறுமானத்தையும் (100m, 200m, 500m போன்ற) முதலாவது மட்டங்காண இடத்தின் தீர்த்த மட்டமாகப் பயன்படுத்துக.

பின்னர் இரண்டாம் மட்ட இடம் ஓர் எழுப்பமாயின் (Rise) அப்பெறுமானத்தை, முதலாம் இடத்தின் தீர்த்த மட்டத்துடன் கூட்டி, இரண்டாவது இடத்தின் தீர்த்த மட்டத்தைக் கணிக்குக. இரண்டாம் மட்ட இடம் வீழ்ச்சி (fall) ஆயின் அப்பெறுமானத்தை முதலாம் இடத்தின் தீர்த்த மட்டத்திலிருந்து கழித்து இரண்டாம் மட்ட இடத்தின் தீர்த்த மட்டத்தைப் பெறுக.

முதலாம் மட்ட இடத்தின் தீர்த்த மட்டம்	=	முதலாம் மட்ட இடத்தின் தீர்த்த மட்டம்	+	எழுப்பம் / வீழ்ச்சி
--------------------------------------	---	--------------------------------------	---	---------------------

இவ்வாறாக எல்லா மட்ட இடங்களுக்கம் தீர்த்த மட்டங்களைக் கணிக்குக.

- இறுதியான இடம் ஒரு பீடக்குறி ஆயின், சராசரிக்கடல் மட்டத்திலிருந்து அதன் உயரத்துக்கும் மட்டப்புள்ளியிலிருந்து பெற்ற உயரத்துக்கும் இடையிலான வித்தியாசம் இறுதிவழுவாகக் கணிக்கும் விதத்தை விளக்குக.
- இறுதியான இடம் ஒரு பீடக்குறி, அல்லாதிருப்பின், மட்டக்கோட்டை முதலாம் மட்ட இடத்திலேயே முடிவுறுத்துதல் வேண்டும் என்பதை விளக்குக. அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் இறுதிவழுவைக் கணிக்கும் விதத்தை விவரிக்குக.
- கணித்தல்களின்போது இடம்பெறும் வழக்களை இனங்காணும் விதத்தை விளக்குக. கணித்தல் வழக்கள் இல்லையெனின்

1. \sum முற்பார்வை - \sum பிற்பார்வை

2. \sum எழுப்பம் - \sum வீழ்ச்சி

3. இறுதி இடத்தின் தீர்த்த மட்டம் - முதலாம் இடத்தின் தீர்த்த மட்டம்

ஆகிய மூன்று கணித்தல்களுக்காகவும் ஒரே பெறுமானம் கிடைத்தல் வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்துக.

மட்டத்தைப் பெறும் இடம் Station	பிற்பார்வை வாசிப்பு Back sight reading	இடைப்பார்வை வாசிப்பு Intermediat sight reading	முன்பார்வை வாசிப்பு Fore sight reading	எழுப்பம் Rise	வீழ்ச்சி Fail	தீர்த்த மட்டம் Reduced Level	குறிப்பு Remarks
1	1.535					152.140	BM01
2		1.430		0.105		152.245	0+000
3	1.725		2.350		0.920	151.325	0+010
4			0.790	0.935		152.260	BM02
Sum	3.260		3.140	1.040	0.920		

கணித்தல்களின்போது வழு ஏற்பட்டதா எனச் சோதித்தல் (Arithmetic checks)

1. \sum பிற்பார்வை வாசிப்பு - \sum முற்பார்வை வாசிப்பு = 3.260-3.140 = 0.120 m

2. \sum எழுப்பம் - \sum வீழ்ச்சி = 1.040-0.920 = 0.120 m

3. இறுதி இடத்தின் தீர்த்த மட்டம் - முதலாம் இடத்தின் தீர்த்த மட்டம் = 152.260-152.140 = 0.120 m

எல்லாக் கணித்தல்களிலும் ஒரே பெறுமானம் கிடைத்துள்ளமையால் இக்கணித்தல்களில் வழு ஏற்படவில்லை.

- மேலே பெற்ற தரவுகளைக் கொண்டு குறித்த வீதிப்பகுதியின் (Road Segment) நீள்வெட்டை வரைபுத்தாளொன்றில் காட்டும் விதத்தை விவரிக்கുക.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- நெடுக்குவெட்டு - Longitudinal section
- மட்டங்காணல் - Levelling
- சராசரிக் கடல் மட்டம் - Mean Sea Level (MSL)
- எதேச்சையான மட்டம் - Arbitrary level
- உத்தேச மட்டம் - Proposed plan
- சமவயரக் கோட்டுப்படம் - Contour map
- நடுக்கோடு - Center line
- கிடைத்தூரம் - Horizontal distance
- உயர அளவீடுகள் - Height measurements
- மட்டங்காண் கருவி - Level instrument
- தொலைகாட்டி - Telescope
- வட்டவடிவ மட்டங்காண்கருவி - Circular level
- மட்டங்காண் தலை - Levelling head
- முக்காலி - Tripod
- தற்காலிக சீர்மையாக்கம் - Temporary adjustment
- கருவியை / உபகரணத்தைத் தாபித்தல் - Setting the instrument
- உபகரணத்தைப் பட்டுப்படுத்தல் - Levelling the instrument
- பரவயன்மையை நீக்குதல் - Elimination of the parallax
- மட்டக் கோல் - Levelling staff
- மட்டம்காணும் இடம் - Situation
- பிற்பார்வை வாசிப்பு - Back sight reading
- இடைப்பார்வை வாசிப்பு - Intermediate sight reading
- முற்பார்வை வாசிப்பு - Fore sight reading
- எழுப்பம் - Rise
- வீழ்ச்சி - Fall
- தீர்த்த மட்டம் - Reduced level
- குறிப்பு - Remarks
- மட்டக்கோடு - Level line
- பீடக்குறி - Bench Mark (BM)
- தற்காலிகப் பீடக்குறி - Temporary Bench Mark (TBM)
- இறுதி வழு - Final error
- தெருப் பகுதி - Road segment
- உபகரணத் தாபிப்பீடம் - Instrument station
- பார்வைக் கோடு - Line of sight
- கணித்தல் வழு - Arithmetic errors

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மட்டங்காண் கருவி - Levelling instrument
- மட்டக் கோல் - Levelling staff
- அடையாளமிடு மை - Marking ink
- மட்ட ஏடு - Level book
- வரைபுத்தாள் - Graph sheets
- வரைதல் உபகரணங்கள் - Drawing instruments

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மட்டங்காணும் செயன்முறையின்போது ஏற்படத்தக்க வழக்களையும் அவ்வழக்களைத் திருத்துவதற்காகக் கையாளத்தக்க உத்திகளை முன்வைத்தல்.
- சராசரிக் கடல்மட்டத்திலிருந்து உயரத்தைக் காட்டும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்துக.
- எழுப்பம் - வீழ்ச்சி முறை மூலம் சில இடங்களின் தீர்த்த மட்டங்களைக் கணிப்பதற்காக, குறித்த மட்ட ஏட்டைத் (Level book) தயாரித்தலும் அதன் மூலம் குறித்த மட்டக் கோட்டுக்குரிய இறுதி வழவைக் கணித்தலும்
- மட்டட ஏட்டின் துணையுடன் செய்த கணித்தல்களின் செம்மையைச் சோதிப்பதற்காக குறித்த கணித்தல்களைச் செய்தல்
- சிறு தெருப்பகுதியொன்றில் நெடுக்குவெட்டை வரைப்புத்தாளின்மீது தயாரித்தல்

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.7** : தியோடலைற்று அளவிடுதலின் (Theodolite surveying) கோட்பாடுகளை விசாரித்தறிவார்.
- பாடவேளைகள்** : 03
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - தியோடலைற்று ஒன்றின் தொழிற்பாட்டினை விவரிப்பார்.
 - தியோடலைற்று ஒன்றின் செயற்பாடுகளை /பிரயோகங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
 - கிடைக்கோணத்தையும் நிலைக்குத்துக் கோணத்தையும் பயன்படுத்தி கணித்தல்களில் ஈடுபடுவார்.
 - தியோடலைற்று அளவைக்குத் தேவையான உபகரணங்களைப் படங்கள் மூலம் விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நில அளவையின் போதும் அது தொடர்பான கணித்தல்களின் போதும், கிடை மற்றும் நிலைக்குத்துத் தளத்தின் கோணங்கள் துணையாகக் கொள்ளப்படும். இக்கோணங்களை அளப்பதற்குப் பயன்படும் பிரதானமான உபகரணம் தியோடலைற்று (Theodolite) ஆகும். தியோடலைற்று அளவையின்போது தியோடலைற்றினால் நிலைக்குத்துக் கோணங்களும் கிடைக்கோணங்களும், அளக்கப்படும். நேர்கோட்டு அளவீடுகளுக்காக (Linear measure) அளக்கும் நாடா (measuring tape) பயன்படுத்தப்படும். மேலும் வெவ்வேறு பொருள்களின் சார்பளவிலான அமைவைத் (Relative position) துணிவதற்காக குத்தளவு முறை (offset method) பயன்படுத்தப்படும்.
- நேர்கோட்டு அளவீடுகளை மாத்திரம் பயன்படுத்தி, எப்போதும் யாதேனும் காணித்துண்டின் கிடைப்படத்தை (Plan) தயாரித்துவிட முடியாது என்பதை விளக்குக.
- அவ்வாறு செய்ய முடியாத சில சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்களை விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் முன்வைத்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- இவ்வாறான, நடைமுறைச் சிக்கல்களைத் தவிர்க்கத்தக்க வழிகள் தொடர்பாக மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- கிடைத் தளத்தில் கோணங்களை அளப்பதன் மூலம் மேற்படி சிக்கல்களைத் தீர்த்துக்கொள்ளும் விதத்தை விவரிக்க.
- மேலும் ஒரு மரத்தின் உயரத்தைக் காணல், ஒரு நதியின் அகலத்தைக் காணல் போன்ற கணித்தல்களின் போது கிடைத்தள மற்றும் நிலைக்குத்துத் தளக் கோணங்கள் அளக்கப்படும் என்பதை விவரிக்க.
- கோணங்களை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க உபகரணங்களை மீள நினைவூட்டுக.
- தியோடலைற்றின் அடிப்படை அம்சங்களையும் அதன் தொழிற்பாட்டையும் விவரிக்க.
- காணியொன்றினை அளக்கும்போது போகுகளின் (Traverses) அவசியத்தை விளக்குக. காணியொன்றின் எல்லைகளில் கோணங்களை நேரடியாக அளக்க முடியாமை குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- 'போகிடல்' என்பதற்குரிய வரைவிலக்கணத்தை முன்வைத்து, அதனை விளக்குக. போகிடல் வழிகள், அவற்றின் பிரயோகங்கள், அனுசூலங்கள், பிரதிகூலங்கள் ஆகியவற்றை மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
 - திறந்த போகு (Open traverse)
 - மூடிய போகு (Closed traverse)

- தியோடலைற்று அளவையின்போது பயன்படுத்தப்படும் சொற்களையும் அவற்றின் பொருளையும் விளக்கப்படங்களின் துணையுடன் விளக்குக.
- தியோடலைற்று அளவைக்குத் தேவையான உபகரணங்களை விளக்கப்படங்கள் மூலம் விளக்குக.
 - தியோடலைற்று - Theodolite
 - வரிசைப்படுத்தும் கோல்கள் - Surveying poles
 - அளக்கும் நாடா - Measuring tape
 - மர முளை - Wooden peg
 - களப் பதிவேடு - Field book
 - கிடைத்தளம் - Horizontal surface
 - நிலைக்குத்துத் தளம் - Vertical surface
 - தொலைக்காட்டியின் அச்ச - Axis of the telescope
 - குமிழிக் குழாய் - Bubble tube
 - கிடைக் கோணம் - Horizontal angle
 - நிலைக்குத்துக் கோணம் - Vertical angle

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- தியோடலைற்று அளவீடு -Theodolite Surveying
- கிடைக்கோணம் - Horizontal angle
- நிலைக்குத்துக் கோணம் -Vertical angle
- தியோடலைற்று -Theodolite
- நேர்கோட்டு அளவீடுகள் -Liner measurements
- அளக்கும் நாடா -Measuring tape
- சார்பமைவு -Relative position
- குத்தளவு முறை -Offset method
- போகு - Traverse
- திறந்த போகு -Open traverse
- மூடிய போகு -Closed traverse
- வரிசைப்படுத்தும் கோல் -Surveying pole
- மர முளை -Wooden peg
- களவேடு -Field book
- கிடைத்தளம் -Horizontal surface
- நிலைக்குத்துத்தளம் -Vertical surface
- தொலைக்காட்டியின் அச்ச -Axis of the telescope
- குமிழிக் குழாய் -Bubble tube

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தியோடலைற்றும் அதன் துணைக்கூறுகளும் (Theodolite and its accessories)
- வரிசைப்படுத்தும் கோல்கள் (Surveying poles)
- அளக்கும் நாடா (Measuring tape)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நேர்கோட்டு அளவீடுகளை மாத்திரம் பயன்படுத்தி, யாதேனும் காணித்துண்டின் கிடைப்படத்தை (plan) தயாரிக்க முடியாத சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்களை விளக்கப்படங்கள் மூலம் முன்வைத்தல்.

- கிடைக்கோணங்களும் நிலைக்குத்துக் கோணங்களும் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- தியோடலைற்றொன்றின் பகுதிகளை அறிமுகஞ் செய்து அதன் தொழிற்பாட்டை விவரித்தல்
- போகு (traverse) வகைகளுக்குரிய உதாரணங்களை வழங்கி அவற்றின் பிரயோகங்களை விவரித்தல், போகு வகைகளின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடல்
- தியோடலைற்று அளவீட்டுக்குத் தேவையான உபகரணங்களை இனங்கண்டு பட்டியற்படுத்துதல்.

- தேர்ச்சி 6** : சிறு காணியொன்றை அளந்து அதன் தளத்திட்டமொன்றை அளவுத்திட்டத்திற்கு அமைய வரைந்து தேவையான தகவல்களுடன் முன்வைப்பார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 6.8** : தியோடலைற்று அளவிடுதலை (Theodolite surveying) களத்தில் செயன்முறையாகப் பயன்படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 08
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - தியோடலைற்றைப் பயன்படுத்தி சிறிய காணியொன்றை அளப்பார்.
 - அதன் கிடைப்படத்தை அளவுத் திட்டத்தின்படி வரைவார்.
 - காணியின் பரப்பளவைக் கணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிலத்தின் கிடைப்படத்தை (plan) தயாரிக்கும்போது புவி மீது காணப்படும் இயற்கையான (Natural), செயற்கையான அதாவது மனிதனாலாக்கப்பட்ட (Man made) பொருள்களின் சார்பமைவைத் துணிவதற்காக, முதன்மையாக கிடைக்கோணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். அக் கிடைக்கோணங்களையும் நேர்கோட்டு அளவீடுகளையும் பயன்படுத்தி, திரிகோண கணித்தல்கள் மூலம் குறித்த பொருள்களின் சார்பளவிலான அமைவுகளுக்குரிய, ஆள்கூறுகள் (Coordinates) பெறப்படும். அக்கிடைப்படம் (plan) மூலம் குறித்த காணியின் பரப்பளவு (Area of the land) கணிக்கப்படும்.
- நில அளவீட்டுச் செயன்முறையைத் தொடங்க முன்னர், அளப்பதற்குரிய பிரதேசத்தைப் பரிசீலித்து (Reconnaissance) அப்பிரதேசம் தொடர்பான பருமட்டான கருத்தை (a rough idea) பெறும் விதத்தை விவரிக்க. அப்போது காணியின் அளவு, வடிவம், நிலத்தின் மீது உள்ள பொருள்கள், அவற்றின் அமைவு ஆகியன தொடர்பான பருமட்டான கருத்தைப் பெறும் விதத்தை விவரிக்க.
- அவ்வாறு சேகரித்த தகவல்களைத் துணையாகக் கொண்டு பருமட்டான ஒரு வரிப்படத்தைத் (Prospective diagram) தயாரிக்கும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- பருமட்டான படத்தின் முக்கியத்துவம் பற்றி மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- பருமட்டான படத்தில் உள்ளடக்க வேண்டிய படங்கள் மற்றும் தரவுகள் பற்றிச் சுருக்கமாக விளக்குக.
உதாரணம்: வடக்குத்திசை, காணியின் வடிவம், காணியின் அமைவு, பயன்படுத்தும் குறியீடுகள், அவற்றின் பொருள், படத்தைத் தயாரிப்பவரின் பெயர், கையொப்பம் போன்றன
- நிலத்தின்மீது தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்காக, நான்கு அல்லது ஐந்து அளவீட்டு இடங்களை உள்ளடக்கிய போகிடலை (traverse) திட்டமிடுக. அதன்போது முக்கியமானவையாக அமையத்தக்க விடயங்கள் மற்றும் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- அளவீட்டு நிலையங்களைப் (Survey stations) பருமட்டான படத்தில் அடையாளமிடும் விதத்தை விவரிக்க.
- மர முளைகள் (Wooden pegs) தயாரிக்கும் விதத்தை விவரித்து அளவீட்டு இடங்களை, மர முளைகள் மூலம் நிலத்தில் அடையாளமிடுக. அப்போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- தியோடலைற்றை, அளவீட்டு நிலையமொன்றில் இடப்படுத்தும் (setting the theodolite) விதத்தையும், அதனைத் தற்காலிகமாக அமைக்கும் (temporary settings) விதத்தையும், உபகரணத்தின் துணையுடன் விளக்குக.

- தற்காலிக செப்பஞ்செய்தலைச் சரியாகச் செய்வதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக. அவ்வாறு சரியாகச் செய்யுமிடத்து ஏற்படத்தக்க வழக்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி கிடைக்கோணங்களையும் நிலைக்குத்துக் கோணங்களையும் அளக்கும் விதத்தை விவரிக்குக. அக்கோணங்களை அளப்பதற்கு மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- திசைகோள் (Bearing) தொடர்பான அறிமுகஞ் செய்து தியோடலைற்று மூலம் திசைகோளை அளக்கும் விதத்தை விவரிக்குக. அதற்கான வடக்குத்திசையில் கிடைக்கோணத்தை, 00°00'00" (Zero Setting) செப்பஞ்செய்யும் விதத்தை விளக்குக. பின்னர், தொலைகாட்டியை இரண்டும் அளவீட்டு நிலைக்குத்திற்கு திருப்பி, அதன் வாசிப்பை அதாவது திசைகோளைப் பற்றிய அளவீட்டைப் பெறும் விதத்தை விவரிக்குக.
- நிலைக்குத்துக் கோண வாசிப்பைப் பெற்றதன் பின்னர் 50 m அளக்கும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி முதலாம் அளவீட்டு இடத்துக்கும் இரண்டாம் அளவீட்டு இடத்துக்கும் இடையிலான தூரத்தை அளக்கும் விதத்தை விளக்குக. அதன் பின்னர் 20 m அளக்கும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி, முக்கியமான இடங்களுக்காக, குத்தளவு (offset) தூரங்களைப் பெறும் விதத்தை விவரிக்குக.
- இச்செயன்முறையை இறுதி அளவீட்டு நிலையம் வரையிலும் செய்தல் வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- உபகரணத்தை முதலாம் அளவீட்டு நிலையத்திலிருந்து இரண்டாம் அளவீட்டு நிலையத்துக்குக் கொண்டு செல்லும் போது கிடைக்கோண பூட்டிலின் (Lock the horizontal angle) அவசியத்தை விவரிக்குக. முதலாவது அளவீட்டு நிலையத்தில் தெரிவுசெய்த வடக்குத் திசையை மற்றைய எல்லா அளவீட்டு நிலையங்களிலும் தாபிப்பதற்காக, தொலைகாட்டியைக் கடக்கச்செய்யும் (transit the telescope) விதத்தை விரிவாக விளக்குக.
- தொலைகாட்டியைக் கடக்கச் செய்யாவிடின் தோன்றும் பிரச்சினைகள் தொடர்பாகவும், நிலைக்குத்துக் கோணத்தைப் பூட்டாயமையினால் ஏற்படத்தக்க பிரச்சினை தொடர்பாகவும் கலந்துரையாடுக.
- சகல தரவுகளையும் களப்பதிவேட்டில் பதிவுசெய்யும் விதத்தையும் களப்பதிவேட்டைத் தூய்மையாகக் கையாளுவதன் முக்கியத்துவத்தையும் மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- வெவ்வேறு அளவீட்டுக் கோடுகளின் திசைகோள்களையும் நேர்கோட்டு அளவீடுகளையும் பயன்படுத்தி அளவீட்டு நிலையங்களின் ஆள்கூறுகளைக் கணிக்கும் விதத்தை விளக்குக.
- இறுதி வழுவைக் (Final Error) கணிக்கும் விதம் தொடர்பாகவும், வழு ஏற்படுவதில் பங்களிப்புச் செய்த காரணங்கள் தொடர்பாகவும் மாணவருடன் கலந்துரையாடுக.
- இறுதி வழு (Final Error) ஒரு தனி அளவீட்டு நிலையத்தின் வழுவாக மாட்டாது என்பதையும் அது சகல வழுக்களும் சேர்வதால் தோன்றியது எனவும் வலியுறுத்துக.
- எனவே இறுதி வழுவை எல்லா அளவீட்டு நிலையங்களுக்கும் இடையே பகிர வேண்டிய விதத்தை (Error Distribution) விளக்கப்படங்கள் மூலம் விளக்குக.
- இதற்காக ஒவ்வொரு அளவீட்டு இடத்துக்காகவும் வழு அற்ற ஆள்கூறுகளைப் பெறும் விதத்தை விவரிக்குக.
- மேற்படி தரவுகளைக் கொண்டு, கிடைப்படத்தை (Plan) வரையும் விதத்தை விவரித்து, குத்தளவுத் தூரங்களை அடையாளமிட்டு இறுதித் திட்டப்படத்தைப் பெறும் விதத்தை விளக்குக. இதற்காக ஒரு குறித்த அளவுத்திட்டத்தைத் தெரிவுசெய்யும் விதத்தையும் கணித்தல்களை செய்யும் விதத்தையும் விளக்குக.
- இறுதித்திட்டத்தின் (Plan) மூலம் காணியின் / நிலத்தின் பரப்பளவைக் கணிக்கும் விதத்தைத் முக்கோண முறைப்படுத்தல் மூலம் விளக்குக.
- உபகரணங்களின் பாதுகாப்பு, உபகரணங்களைச் சரியாகக் கையாளல், பயன்படுத்திய

பின்னர் உபகரணங்களை மீள இயல்புநிலைப்படுத்திக் களஞ்சியப்படுத்தல் போன்றவை தொடர்பாக அறிவுறுத்தல் வழங்கி மாணவர் செயற்படும் விதத்தை அவதானிக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- தியோடலைற்று அளவீடு - Theodolite Surveying
- இயற்கையான பொருள்கள் - Natural features
- செயற்கையான பொருள்கள் - Artificial features
- ஆள்கூறுகள் - Co- ordination
- காணியின் பரப்பளவு - Area of the land
- அளவைப் பிரதேசத்தைப் பரிசீலித்தல் - Reconnaissance
- பருமட்டான கருத்து - Rough idea
- பருமட்டான வரிப்படம் - Prospection diagram
- போகு / போகிடல் - Traverse
- அளவீட்டு நிலையம் - Survey station
- மர முளை - Wooden peg
- தியோடலைற்றை இடப்படுத்தல் - Setting the theodolite
- தற்காலிக அமைவு - Temporary adjustments
- திசைகோள் - Bearing
- பூச்சிய அமைவு - Zero setting
- கிடைக்கோணப் பூட்டிடல் - Lock the horizontal angle
- தொலைகாட்டிக் கடக்கை - Transit the telescope
- இறுதி வழு - Final error
- வழுவைப் பகிர்தல் - Error distribution
- அளவிடை / அளவுத்திட்டம் - Scale

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தியோடலைற்றும் அதன் துணைக்கூறுகளும்
- 50 m அளக்கும் நாடா
- 20 m அளக்கும் நாடா
- வரிசைப்படுத்தும் கோல்கள் (Surveying poles)
- மரமுளைகள் (Wooden pegs)
- வரைதல் உபகரணங்கள் (Drawing equipment)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவீட்டுச் செயன்முறையை ஆரம்பிக்க முன்னர் அப்பிரதேசத்தைப் பரிசீலித்தல் மற்றும் அதன்பின்னர் பருமட்டான வரிப்படம் வரைவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்கி, பருமட்டான வரிப்படத்தில் உள்ளடக்க வேண்டிய விவரங்களைப் பட்டியல்படுத்தி, அளவீட்டுப் பிரதேசத்தின் பருமட்டான வரிப்படம் வரைதல்
- தியோடலைற்று அளவீட்டுக்காக, அளவீட்டு நிலையங்களைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய விடயங்களை விவரித்தலும், தியோடலைற்று அளவீட்டுக்காக ஒரு போகிடலைத் (Traverse) திட்டமிடலும்
- நேர்கோட்டு அளவீடுகள் மற்றும் திசைகோள் அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி, அளவீட்டு நிலையங்களின் ஆள்கூறுகளைக் கணித்தலும், அளவீட்டின் இறுதி வழுவைக் கணித்து அதனை அளவீட்டு நிலைங்களுக்கு இடையே பகிர்வதற்காக ஓர் அட்டவணை தயாரித்தலும், இறுதியில் வழு அற்ற ஆள்கூறுகளைப் பெறுதலும்

- அளவீட்டு நிலையங்களின் ஆள்கூறுகளையும் குத்தளவுகளையும் பயன்படுத்தி இறுதிக் கிடைப்படத்தை ஒரு குறித்த அளவுத்திட்டப்படி தயாரித்தல்
- கிடைப்படத்தின் (Plan) பரப்பளவை முக்கோண முறையில் கணித்தல்

- தேர்ச்சி 7** : கட்டிட திட்டத்திற்கு அமைய நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிப்டைகளைத் தயாரித்துக் கிரயத்தைக் கணிப்பிடுவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 7.1** : திட்டப் படத்திற்கு ஏற்ப நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிப்டைகள் தயாரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 10
- கற்றற் பேறுகள்** : • கணிய அளவீட்டாளருக்குத் தேவைப்படுகின்ற ஆவணங்களைப் பெயரிடுவார்.
• பிரதான வேலை உருப்படிகளுக்காக, நியம அளத்தல் முறைகளைப் பின்பற்றி அளவைக் கணிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாண நடவடிக்கைகளின் போது கிரயத்தைக் கணிப்பதற்கு உதவும் பிரதானமான கோரிக்கை (tender) ஆவணமாக அளவுச் சிப்டையைக் (Bill of quantities) குறிப்பிடலாம். கணிய அளவீட்டாளர் ஒருவரால் தயாரிக்கப்பட்ட அளவுச் சிப்டையில் குறித்த நிர்மாண நடவடிக்கையில் அடங்கும் சகல வேலை உருப்படிகளின் பட்டியலும், அவற்றின் அளவுகளும் அவை அளக்கப்படும் அளவீட்டு அலகுகளும் அடங்கியிருத்தல் வேண்டும். அளவுச் சிப்டையைத் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நியம அளவீட்டு முறைகள் அந்தந்த நாட்டின் தேவைக்கேற்ப, அந்தந்த நாட்டுக்கே உரித்தான முறைகளில் தயாரித்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளன.
- எந்தவொரு நிர்மாண நடவடிக்கையின் போதும் கோரிக்கை ஆவணமாக, அளவைச் சிப்டையின் முக்கியத்துவத்தை மாணவருடன் கலந்துரையாடுக. அதன்மூலம், வேலை உருப்படியை இனங்காணல், அளவுகளை இனங்காணல், நியம அளவீட்டு அலகுகளை இனங்காணல், நிர்மாண நடவடிக்கையின் போது கிரயத்தைக் கணித்தல், பொருள் பட்டியல்கள் தயாரித்தல் ஆகிய விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- அளவுச்சிப்டை தயாரித்தலின் படிமுறைகளாக அளவெடுத்தல் (Taking of quantities), வகைப்படுத்தல் (squaring), சுருக்கப்பட்டியல் தயாரித்தல் (abstracting), சிப்டைத் தயாரித்தல் (Billing) ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடுக.
- அளவுச் சிப்டை தயாரிக்கும் ஒருவர் பயன்படுத்தும் மாதிரிப்படிவங்களாக, பிரசினத் தாள் (Query sheet), அளவீட்டுத் தாள் (Measurement sheet), சுருக்கத் தாள் (Abstract sheet), சிப்டைத் தாள் (Bill page) ஆகிய நான்கு படிவங்கள் உள்ளன எனவும் அம்மாதிரிப் படிவங்களைப் பயன்படுத்தும் விதத்தையும் அறிமுகஞ் செய்க.
- அளவீட்டுத் தாளில் அளவீடுகளை உட்படுத்தும்போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்களை விளக்குக.
- அளவீடுகளைப் பெறுவதற்காக, நியம அளவீட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் அதன் பயன்களையும் விவரிக்க.
- எளிமையான கட்டிடத் திட்டமொன்றினை வாசித்து விளங்கிக் கொள்வதற்கு, மாணவருக்கு உதவுக. அதன் பிரதான வேலை உருப்படிகளை, நியம அளவீட்டு முறைப்படி அளக்கும் விதத்தை விளக்கி, அவ்வாறானதொரு திட்டத்துக்காக அளவீடுகளை எடுப்பதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- மாணவர்கள் அளவீடுகளைப் பெற்ற வேலை உருப்படிகளுக்காக, சுருக்கத்தாள் (Abstract) தயாரிக்கும் விதத்தை விவரித்து அவ்வாறானதொன்றைத் தயாரிக்க மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அளவுச் சிப்டையொன்றின் பிரதானமான பகுதிகளாக, ஆரம்பச் சிப்டை(Preliminary bill), அளந்த வேலைக்கூறுகளுக்குரிய சிப்டை (Measured work items), முற்குறிப்புக்கள் (pre-

ambles), பண ஒதுக்கீடு (Money provisional sums), பொதுத் திரட்டு (General summary) ஆகிய பகுதிகளை அறிமுகஞ் செய்க.

- தாம் தயாரித்த சுருக்கத்தாள்களைப் (Abstract sheet) பயன்படுத்தி பிரதான சிட்டைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவருக்க உதவிபுரிக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- அளவுச் சிட்டை B.O.Q. (Bill of quantities)
- அளவெடுத்தல் (Taking of quantities)
- சுருக்கத் தாள் (Abstract sheet)
- ஆரம்பச் சிட்டை(Preliminary bill)
- அளந்த வேலை (Measured work)
- முற்குறிப்புக்கள் (preambles)
- பண ஒதுக்கீடு (money provisional sums)
- பொதுத் திரட்டு (General summary)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நியம அளவீட்டு முறை
- விரிவான திட்டப் பத்திரங்கள்
- அளவீட்டுத்தாள்
- சுருக்கத் தாள்
- சிட்டை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவைச் சிட்டையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்
- SMM இனது முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்
- எளிமையான நிர்மாணிப்புக்களுக்காக அளவீட்டுத்தாள், சுருக்கத்தாள், சிட்டை ஆகியன தயாரித்தல்

- தேர்ச்சி 7** : கட்டிட திட்டத்திற்கு அமைய நியம அளக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவைச் சிப்டைகளைத் தயாரித்துக் கிரயத்தைக் கணிப்பிடுவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 7.2** : அளவைச் சிப்டைக்கு ஏற்ப அலகு விலையைக் கணிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 15
- கற்றற் பேறுகள்** : • அலகு விலையையும் மொத்த அலகுக்கான விலையையும் ஒப்பிடுவார்.
• தரப்பட்டுள்ள தரவுகளின்படி பிரதான வேலை உருப்படிகளுக்கான அலகு விலையைக் கணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நிர்மாண நடவடிக்கைகளைச் செய்யும்போது அளவுச் சிப்டையில் அடங்கியுள்ள அந்தந்த வேலை உருப்படிக்காக, அலகு விலையைக் கணித்தல் வேண்டும். அதற்காக, அளவுச் சிப்டையில் அடங்கியுள்ள தகவல்களும் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டிய தகவல்களும் உள்ளன. இவ்வெல்லாத் தகவல்களையும் துணையாகக் கொண்டு அலகு விலையைப் பகுத்தாய்தல் வேண்டும்.
- அளவுச் சிப்டையில் அடங்கியுள்ள வேலை உருப்படிகளை வினவியறிவதன் மூலம் யாதேனும் நிர்மாண நடவடிக்கையின், கிரயத்தைக் கணித்தல் தொடர்பான கற்கையில் ஈடுபடச் சந்தர்ப்பமளிப்பதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- வேலை உருப்படிகளின் விலையறியும் போதும், அலகு விலையைக் கணிக்கும்போதும் மூலப் பொருள்கள், உழைப்பு, பொறித்தொகுதி ஆகிய எல்லாவற்றையும் உள்ளடக்கிய விலையை (All-in-rates) கணித்தறியும் தேவையை விளக்குக.
- மூலப்பொருள்களுக்கான அனைத்தும் அடங்கிய விலை (All in rate for material), உழைப்புக்கான அனைத்தும் அடங்கிய விலை (All in rate for labour), பொறித்தொகுதிக்காக அனைத்தும் அடங்கிய விலை (All in rate for plants) ஆகியவற்றைக் கணிக்கும்போது, கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய காரணிகளை மாணவருடன் கலந்துரையாடி, வெளிக்கொணர்ந்து, அவற்றைப் பட்டியற்படுத்தச் செய்க.
- மேற்குறிப்பிட்ட அனைத்துக்காகவும், அனைத்தும் அடங்கியவாறு விலைக்கான சில உதாரணங்களை வழங்கி, அவற்றைக் கணிப்பதற்கு மாணவருக்கு சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அடிப்படையான அலகு விலை (Net unit rate), மொத்த அலகு விலை (Gross unit rate) ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்கி, அலகு விலையில் அடங்கும் அம்சங்களை (Elements) அறிமுகஞ் செய்க.
 - பொருள்கள் - Material
 - உழைப்பு - Labour
 - பொறித்தொகுதி - Plant
 - மேந்தலைச் செலவு - Overheads
 - இலாபம் - Profit
- ஆகிய அம்சங்களைக் குறிப்பிடுக.
- பிரதான வேலை உருப்படிகளுக்கான அலகு விலைப்பகுப்பாய்வைச் (Analysis of unit rate) செய்யும் விதத்தை விளக்கி, மாணவருக்கு இவ்வாறான அலகு விலைப் பகுப்பாய்வைச் செய்யச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- அலகு விலைகளை அளவைப்பட்டியலில் உட்படுத்துதல், மொத்தச் செலவைக் கணித்தல் ஆகியவற்றை விளக்கி, மாணவர்க்கு அவ்வாறான பயிற்சிகளில் ஈடுபடச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- அனைத்தும் அடங்கிய விலை (All in rates)
- தேறிய அலகு விலை (Net unit rate)
- மொத்த அலகு விலை (Gross unit rate)
- அலகு விலைப் பகுப்பாய்வு (Analysis of unit rate)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அளவைச் சிட்டைகள்
- கணிப்பான் (Calculators)
- பொருள்கள், உழைப்பு, பொறித்தொகுதி ஆகியவற்றுக்குரிய விலை அட்டவணை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அனைத்தும் அடங்கிய விலையைக் கணித்தல்
- அடிப்படையான அலகு விலைக்கும் மொத்த அலகு விலைக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குதல்.
- அலகு விலையைக் கணித்தல்

- தேர்ச்சி 8** : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.1** : முயற்சியாண்மை, முயற்சியாளர் மற்றும் முகாமைத்துவம் பற்றிய வரைவிலக்கணங்களை விளக்குவார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - முயற்சியாண்மை, முயற்சியாளரும் முகாமைத்துவமும் எனும் எண்ணக்கருவைச் சரியாக விவரிப்பார்.
 - அவ்வெண்ணக்கருக்களுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்பினை உறுதி செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முயற்சியாண்மையானது, இலங்கைப் பொருளாதாரத்தை விரிவுபடுத்துவதில் பெருந்துணையாக அமையத்தக்க பிரதானமான ஓர் அம்சமாக அமைந்துள்ள போதிலும், அது இதுவரையில் போதுமான அளவுக்கு வளர்ச்சியடையவில்லை. மேலும், முயற்சியாண்மைகள் தோன்றிய போதிலும், முகாமைத்துவக் குறைபாடுகள் காரணமாக அவை தோல்வியில் முடிவடைந்தமை ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. முயற்சியாண்மை, முயற்சியாண்மையாளர், முகாமை ஆகிய எண்ணக்கருக்களின் வரைவிலக்கணங்களைத் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்வதும், முயற்சியாண்மையாளரின் வெற்றிக்காக முகாமைத்துவத்தின் அவசியத்தை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதுமே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- முயற்சியாண்மை, முயற்சியாண்மையாளர், முகாமைத்துவம் ஆகிய எண்ணக்கருக்களின் வரைவிலக்கணங்கள் பற்றிய சுருக்கமான விளக்கத்தை முன்வைக்குக.
- தெரிவு செய்த, சதேச முயற்சியாண்மையாளர்கள் பற்றிய விவரணக் கட்டுரைகள் / வீடியோ காட்சிகளை முன்வைத்து, முயற்சியாண்மையாளர்கள் தமது வணிக முயற்சிகளை ஆரம்பித்த விதம், அவர்கள் எதிர்நோக்கிய தடைகள், அத்தடைகளை வெற்றிகொண்ட விதம், புதிய வணிகச் சந்தர்ப்பங்களுக்கு இசைவடைந்த விதம் ஆகியவற்றைக் காட்சிப்படுத்தி குறுங்கலந்துரையாடலொன்றை நடத்துக.
- பாடசாலைச் சுற்றுப்புறத்தில் இயங்கும், சிற்றின வணிக முயற்சி நிறுவனமொன்றுக்கு, களப்பிரயாணமொன்றினை ஒழுங்கு செய்க. அம்முயற்சியாண்மையாளர், வணிக முயற்சியை ஆரம்பித்த விதம், அவர் எதிர்நோக்கிய தடைகள், அத்தடைகளை எதிர்கொண்டு வெற்றிபெற்ற விதம், புதிய வணிக சந்தர்ப்பங்களுக்கு இசைவடைந்த விதம் ஆகியன தொடர்பாக அம்முயற்சியாளருடன் கலந்துரையாடுவதற்கு மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- வகுப்பு மாணவரைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாகப் பிரித்து, பிரதேசத்தில் உள்ள முயற்சியாண்மையாளர்களது பெயர்கள், வணிகத்துறை, வணிக முயற்சியின் வளர்ச்சி ஆகிய தொடர்பான ஆய்வொன்றினை (Survey) நடத்துவதற்கு மாணவர்க்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- வணிக முயற்சி நாடுகளைப் பட்டியல்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- வணிக முயற்சிக்கும் முகாமைத்துவத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பு, மற்றும், தமது வணிகத்தின் எதிர்காலக் குறிக்கோள்களைத் தீர்மானித்தல், தேவையான வளங்களைத் திட்டமிடுதல், அவ்வளங்களை ஒழுங்குபடுத்துதல், குறித்த இலக்கு சரியாக எய்தப்பட்டதா என்பதைக் கட்டுப்படுத்துதல் ஆகியவற்றுக்காக முயற்சியாண்மையாளருக்கு முகாமைத்துவம் அவசியமாகும் என்பதையும் உறுதிப்படுத்துவதற்காகக் குறுங்கலந்துரையாடல் நடத்துக.
- இலங்கையில் தமது தொழில்முயற்சியில் வெற்றியடடைந்த ஒரு முயற்சியாண்மையாளரையும், தோல்வியடைந்த ஒரு முயற்சியாளரையும் தெரிவுசெய்து தமது வணிக முயற்சியில் முகாமைத்துவத்தை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தியமையால் அடைந்த வெற்றியையும் அதனை

வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தாமையால் ஏற்பட்ட பாதகமான விளைவுகளையும் விளக்குக.

- இலங்கையில் தேசிய பொருளாதாரத்தை விரிவுபடுத்துவதற்காக, முயற்சியாண்மையின் பங்களிப்பை அதாவது, புதிய உற்பத்திகள் உருவாதல், தொழில்வாய்ப்புக்கள் பெருகுதல், கிராமிய வருமான மட்டம் உயர்தல், சதேச தனித்துவத்தைக் கொண்ட வணிக முயற்சிகள் தோன்றுதல், வெளிநாட்டுச் செலாவணிச் சம்பாத்தியம் போன்ற விடயங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடுவதன் மூலம் மாணவரிடத்தே முயற்சியாண்மை தொடர்பான நன்மனப்பாங்குகளை உருவாக்குவதோடு, எதிர்காலத்தில் சிற்றின வணிக முயற்சிகளை ஆரம்பிப்பதற்கான உந்துதலையும் ஏற்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- முகாமைத்துவம் - Management
- முயற்சியாண்மை - Entrepreneurship
- முயற்சியாண்மையாளர் - Entrepreneur
- முயற்சியாண்மை நாடுகள் - Entrepreneurial Countries

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- முயற்சியாண்மையாளர்களது ஆரம்பம், வளர்ச்சி, எதிர்கொண்ட தடைகள், வணிக சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியன தொடர்பாக செய்தித்தாள்கள், சஞ்சிகைகள், இணையத்தளங்களில் வெளிவந்த நம்பகமான கட்டுரைகள், விவரணங்கள், வீடியோ காட்சிகள் மற்றும் தொலைக்காட்சி விவரணங்களில் வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வணிக முயற்சி சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியல்படுத்தல்
- முயற்சியாண்மை நாடுகளைப் பெயரிடுதல்
- தெரிவுசெய்த, இலங்கை முயற்சியாண்மையாளர் ஒருவரின், முயற்சி ஆரம்பம், வளர்ச்சியும் விரிகையும், எதிர்நோக்கிய தடைகள், அவற்றை வெற்றிகொண்டவிதம், புதிய வணிகச் சந்தர்ப்பங்களைப் பயன்படுத்தி, வணிகத்தை விருத்திசெய்த விதம் ஆகியன வெளிக்கொணரப்படும் வகையிலும், அவ்வணிக முயற்சியை மேலும் விருத்திசெய்வதற்கான பிரேரணைகளையும் உள்ளடக்கிய அறிக்கை தயாரித்தல்
- தெரிவு செய்த இலங்கை முயற்சியாண்மையாளர் ஒருவர், முகாமைத்துவத்தைச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்தி, தமது வணிக முயற்சியை வெற்றியடையச் செய்த விதம் பற்றிக் கட்டுரை எழுதுதல்.

தேர்ச்சி 8 : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2 : முகாமைத்துவத்தின் சார்புகளை (பண்புகளை) விளக்குவார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் : • சிறு வணிக முயற்சி ஒன்றை வெற்றிகரமாக முகாமை செய்வதற்குத் தேவையான முகாமைத்துவப் பண்புகளை விவரிப்பார்.
• முகாமைத்துவப் பண்புகளை சிற்றளவு வணிகமொன்றுக்காகச் சரியாகப் பயன்படுத்தும் விதத்தை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்தவொரு வணிக முயற்சியையும் வெற்றிகரமானதாக்கிக் கொள்வதற்கு முகாமைத்துவ பண்புகளை / சார்புகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்தி முகாமை செய்ய வேண்டியது அத்தியவசியமாகும். திட்டமிடல், ஒழுங்கமைத்தல், தலைமைத்துவம் மற்றும் கட்டுப்படுத்தல் ஆகிய முகாமைத்துவ பண்புகளை / சார்புகளை இனங்காண்டு விளங்கிக் கொள்வது அவசியமாகும். அத்தோடு அம்முகாமைத்துவப் பண்புகளை சிறு வணிக முயற்சியொன்றில் சரியாகப் பயன்படுத்தும் விதத்தினை உறுதி செய்து கொள்வதையும் இத்தேர்ச்சி மட்டத்தில் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- முன்னர் தெரிவுசெய்து சேகரித்துக் கொண்ட கடிதங்கள் / காணொளி (DVD) என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி சிறு வணிக முயற்சியொன்றுக்கான குறிக்கோள்கள் வகுக்கப்பட்டு திட்டமிடப்பட்டுள்ள விதத்தை எடுத்துக் காட்டுக. அவ்வாறு திட்டமிட்ட குறிக்கோள்களை அடைந்துகொள்வதற்கு ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ள முறையையும், வணிக முயற்சியொன்றின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற குறிக்கோளை நோக்கிப் பயணிப்பதற்கு முகாமையாளர் அடுத்தவர்களது ஒத்துழைப்பைப் பெற்றுக்கொண்டுள்ள விதத்தையும், ஆர்வமூட்டிய விதத்தையும் எதிர்பார்த்த குறிக்கோளை விட்டும் விலகிச் சென்ற சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்றத்தாழ்வுகளை சரிசெய்து கொண்டு கட்டுப்படுத்திய விதம் பற்றிய சிறு கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க.
- மாணவர்களை பொருத்தமானவாறு சிறு குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்க.
- திட்டமிடல் தொடர்பாக வரைவிலக்கணப்படுத்தி விளக்குக.
- சிறு வணிக முயற்சியொன்றிற்கான குறிக்கோளை அமைத்துக் கொள்வதற்கும், மாற்று வழிகளைத் தீர்மானித்துக் கொள்வதற்கும், வளங்களைப் பகிர்தளிப்பதற்கும், கட்டுப்படுத்தல் போன்ற விடயங்களுக்கும் திட்டமிடல் அவசியப்படுகின்றது. இவ்விடயங்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி திட்டமிடலின் முக்கியத்துவத்தை மாணவர்களிடத்தில் உறுதிசெய்துகொள்க.
- திட்டமிடலின் பிரச்சினைகளைக் குறிப்பிட்டு விரிவாகக் கலந்துரையாடுக.
- ஒழுங்கமைத்தலின் வரைவிலக்கணத்தை விளக்குக.
- ஒழுங்கமைத்தலின் பல்வேறு கட்டமைப்புக்களை சித்திரிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி விளக்குக.
- பரந்த நோக்கங்களை அவ்வாறே நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு ஒரு தனி நபரினால் முடியாததன் காரணமாக ஒழுங்கமைத்தல்மூலம் வணிக முயற்சியொன்றை வெற்றிகரமானதாக்கிக் கொள்வதற்கு கிடைக்கின்ற பங்களிப்பை மாணவர்களிடத்தில் உறுதிசெய்து கொள்க.
- தலைமைத்துவம் தொடர்பான வரைவிலக்கணப்படுத்தி விளக்குக.
- முகாமையாளர் ஒருவர் வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றை ஆரம்பிப்பதற்கு வழிகாட்டுகின்ற விதம் பற்றி மாணவர்களிடத்தில் தெரிவுசெய்யப்பட்ட பொருத்தமான சுதேச உதாரணங்களை முன்வைத்துக் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.

- வணிக முயற்சியொன்றிற்கு சரியான தலைமைத்துவத்தின் காரணமாகக் கிடைக்கப்பெற்ற சிறப்பான நன்மைகள் / பயன்கள் பற்றி தெரிவுசெய்து கொண்ட விசேடமான வணிக முயற்சியாளர் ஒருவரை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- கட்டுப்படுத்தலை வரைவிலக்கணப்படுத்தி விளக்குக.
- கட்டுப்படுத்தல் செயல்முறையை சுருக்கமாக விளக்குக.
- கட்டுப்படுத்தல் முறைகளைச் சுருக்கமாக விளக்குக.
- சிறுவணிக முயற்சியாளரொருவருக்குக் கட்டுப்படுத்தல் முக்கியத்துவம்பெறும் விதத்தினையும் தெரிவுசெய்து கொண்ட உதாரணமொன்றை முன்வைத்து மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க.
- மாணவர்களைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாகப் பிரிக்க.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட நம்நாட்டு, சிறு, மத்திய அளவிலான முயற்சியாளர் ஒருவரைத் தெரிவுசெய்து அவரது வர்த்தக நிலையத்திற்கான களப்பயணம் ஒன்றை ஏற்பாடு செய்க.
- அவருடைய வணிகச் சூழலில் சந்தித்து முகாமைத்துவப் பண்புகளை அவர் எவ்வாறு பயன்படுத்தியுள்ளார் என்பது பற்றி மாணவர்களது பங்களிப்புடன் சிறியதொரு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- களப்பயணத்தின் பின்னர் அவ்வணிகர் முகாமைத்துவப் பண்புகளைப் பயன்படுத்தியுள்ள விதம் அதாவது வெற்றிகரமான முகாமைத்துவப் பண்புகளையும், தோல்வியடைந்த முகாமைத்துவப் பண்புகளையும், அவற்றிற்கு காரணமாக அமைந்த விடயங்களையும் பகுப்பாய்வு செய்து குழு அறிக்கையொன்றைத் தயாரிப்பதற்கான ஒப்படையொன்றை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- திட்டமிடல் - Planning
- ஒழுங்கமைத்தல் - Organising
- தலைமைத்துவம் - Leading
- கட்டுப்படுத்தல் - Controlling
- முகாமைத்துவ பண்புகள் / சார்புகள் - Management Functions

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நம்நாட்டு வணிக முயற்சியாளர் ஒருவரின் திட்டமிடல், ஒழுங்கமைத்தல், தலைமைத்துவம் மற்றும் கட்டுப்படுத்தல் ஆகிய முகாமைத்துவப் பண்புகளை விளக்கக் கூடிய ஆவணங்கள் / இணையத்தள வலைகடப்பிடங்கள், வீடியோக் காட்சிகள், ஒழுங்கமைப்பு-கட்டமைப்பினைக் காட்டுகின்ற படங்கள்.
- தலைமைத்துவப் பணிகள் பற்றிய விவகார ஆய்வுகளடங்கியவ (Case study) ஆவணங்கள் / வீடியோ காட்சிகள்
- Principles of Management, Richard.L.Draft, 8th Indian, www.cengage.co.in

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முகாமைத்துவப் பண்புகளைப் பெயரிடல்
- தெரிவுசெய்துகொண்ட முயற்சியாளரொருவரை உதாரணமாகக் கொண்டு முகாமைத்துவப் பண்புகளை விவரித்தல்
- தெரிவுசெய்துகொண்ட நம்நாட்டு முயற்சியாளர் ஒருவரின் தலைமைத்துவப் பாணிகளை மதிப்பீடு செய்து பொருத்தமான மாற்று தலைமைத்துவப்பாணிகளை முன்வைத்தல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட நம்நாட்டு முயற்சியாளரின் முகாமைத்துவப் பண்புகளைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள பயன்கள் மற்றும் பலவீனங்களை இனங்காண்டு அவற்றைத் திருத்திக் கொள்வது எவ்வாறு என்பதை முன்வைத்தல்
- முகாமைத்துவம், முகாமைத்துவப் பண்புகள் பற்றிய சரியான ஆலோசனைகளை வழங்குவதில் பங்களிப்புச் செய்தல்

- தேர்ச்சி 8** : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.3** : முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமை பண்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - முயற்சியாளரொருவரின் ஆளுமைப் பண்புகளை விளக்குவார்.
 - முயற்சியாளரொருவரின் ஆளுமைப் பண்புகளை தம்மிடத்தில் வளர்த்துக்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஒருவரது நடத்தைகளைக் கற்றாய்வதன் மூலம் அவரது ஆளுமைப் பண்புகளை இனங்கண்டு கொள்ளமுடியும். முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப் பண்புகளுக்குள்ளே காணப்படுகின்ற தன்முனைப்பான ஆளுமைப் பண்புகள், தடைகளைத் தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய சக்தி, குறிக்கோளை அடைந்து கொள்ளும் அபிலாசை, வணிக முயற்சியை ஆரம்பிப்பதற்கான உயரிய சக்தி, தன்னம்பிக்கை, விரைவாக காலம் கடந்து செல்கின்றமை என்பனவற்றை விளங்கிக்கொள்ளல் போன்ற இயல்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து அவ்வாளுமைப்பண்புகளை மாணவர்கள் தம்மிடத்தில் வளர்த்துக்கொள்வதை உறுதி செய்து கொள்வதையே இத்தேர்ச்சி மட்டத்திலே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- முன்னர் தேடிப்பெற்றுக்கொண்ட முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப்பண்புகளைக் காட்டுகின்ற வீடியோக் காட்சிகள், ஆவணங்களைப் பயன்படுத்தி அதனூடாக முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப் பண்புகள் பற்றியதொரு சிறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- சுதேச வணிக சபை தெரிவுசெய்துள்ள மிகவும் சிறந்த நம்நாட்டு முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப்பண்புகளை மதிப்பீடுசெய்து சிறு அறிக்கையொன்றைத் தயார்செய்க.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட முயற்சியாளர் ஒருவரை உதாரணமாகக் கொண்டு அவரது முயற்சியாண்மையை முன்னேற்றமடையச் செய்துகொள்வதற்கும், மேலும் விருத்தி செய்து கொள்ள வேண்டியுள்ள ஆளுமைப் பண்புகள் எவை என்பதை மாணவர்களிடத்தில் கலந்துரையாடி மதிப்பீட்டை மேற்கொள்க.
- முயற்சியாளர் ஒருவரிடத்தில் காணப்படவேண்டும் என இனங்காணப்பட்ட ஆளுமை குண இயல்புகளை ஒவ்வொரு மாணவனும் தம்மிடத்தில் (ஆழமாக பதியவைத்துக்கொள்ளக்கூடிய விதத்தில்) வளர்த்துக் கொள்வதற்குத் தேவைப்படுகின்ற ஊக்குவிப்பை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- உண்முக ஆளுமை - Internal Focus of Control
- வணிகமொன்றை தொடங்குவதற்கு தம்மிடமுள்ள உயரிய ஆற்றல் - High Energy Level
- குறிக்கோளை அடைந்துகொள்வதற்கான ஆர்வம் - Need to Achieve
- தன்னம்பிக்கை - Self Confidence
- காலம் விரைந்தோடுகிறது எனும் விளக்கம் - Awareness of Passing Time
- தடைகளைத் எதிர் கொள்ளும் சக்தி - Tolerance for Ambiguity

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப் பண்புகளைக் காட்டும் ஆவணங்கள், வீடியோக் காட்சிகள், தொலைக்காட்சி நேர்காணல்கள் / விவரணங்கள்
- முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஆளுமைப் பண்புகள் அடங்கிய விவகார ஆய்வுகள்
- இலங்கையில் சிறந்த முயற்சியாளரைத் தெரிவுசெய்யும் தேசிய போட்டியின்போது மதிப்பீடு

செய்யப்பட்ட முயற்சியாளர்களின் பெயர்ப்பட்டியல் அவர்களைப் பற்றி தேசிய பத்திரிகைகளில் மேற்கொள்ளப்பட்ட மதிப்பீட்டு அறிக்கைகள்.

- பயன்படுத்தும் நியதிகள் அடங்கிய படிவம்
- மிகவும் சிறந்த அல்லது வளர்ந்து வரும் முயற்சியாளர் போட்டியில் பங்குபற்றுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற விண்ணப்படிவம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இலங்கை வணிக சபை மூலம் நடாத்தப்படுகின்ற சிறந்த முயற்சியாளரை / வளர்ந்து வருகின்ற முயற்சியாளர் தொடர்பான உத்தேசப் பெயர்ப்பட்டியலைத் தயாரித்தல்
- முயற்சியாளரின் ஆளுமைப் பண்புகளை விவரித்தல்
- தெரிவுசெய்து கொண்ட சுதேச முயற்சியாளரின் ஆளுமைப்பண்புகளை பகுப்பாய்வுசெய்து, அம்முயற்சியாளர் மேலும் விருத்திசெய்து கொள்ளவேண்டிய ஆளுமைப் பண்புகளை முன்வைத்தல்.
- முயற்சியாளர் ஒருவரிடம் இருக்கவேண்டிய மேற்குறிப்பிட்ட ஆளுமைப்பண்புகளைப் பயன்படுத்தி தெரிவுசெய்யப்பட்ட வருடத்தின் மிகவும் சிறந்த முயற்சியாளருக்கு அப்பண்புகள் எவ்வளவு தூரம் பயன்பட்டுள்ளது என்பதை மதிப்பீடு செய்தல்.

- தேர்ச்சி 8** : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.4** : வணிக முயற்சியொன்றின் சந்தைவாய்ப்பையும் சூழலையும் விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 03
- கற்றற் பேறுகள்** : • கேள்வி, நிரம்பல் வளைகோட்டின் மூலம் விலை தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தையும் கேள்வியிலும் நிரம்பலிலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளில் ஏற்றத்தாழ்வு காரணமாக விலை வேறுபடும் விதத்தையும் வரைபு மூலம் விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்தவொரு பொருளுக்கும் அல்லது சேவைக்கும் சந்தைவாய்ப்பு கிடைப்பதற்கான காரணம் அப்பொருளுக்கு அல்லது சேவைக்குக் கேள்வி இருப்பதாகும். பெரும்பாலும் வணிக நிறுவனமொன்று சந்தையிலே நிலவுகின்ற கேள்விக்கு ஏற்ப, பொருட்கள் அல்லது சேவைகள் வழங்கப்படும். கேள்வியும், நிரம்பலும் சமனாகும் போது சந்தை சமநிலைவிலையும், அளவும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. அக்காரணிகளின் ஏற்றத்தாழ்வு காரணமாக சந்தைச் சமநிலை வேறுபடும். வணிக முயற்சியொன்றின் சந்தைக்கேள்வி மற்றும் நிரம்பலை விவரித்தலும் கேள்வி வளையி மற்றும் நிரம்பல் வளையியை வரைபுமூலம் காட்டி, கேள்வியினதும் நிரம்பலினதும் அடிப்படையில் சமநிலை விலை தீர்மானிக்கப்படுகின்ற விதத்தினையும் அக்காரணிகளின் மாற்றம் காரணமாக சமநிலை விலையில் மாற்றம் ஏற்படும் விதத்தினையும் தெளிவுபடுத்திக் கொள்வதன் மூலம் ஏதாவது ஒரு சிறுவணிக முயற்சியொன்றின் சந்தை நடத்தையை உறுதிசெய்து கொள்வது பற்றிப் பகுப்பாய்வு செய்து இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- பொருளொன்றின் கேள்வியும், நிரம்பலும் தீர்மானிக்கப்படுகின்ற விதத்தின் அடிப்படையில் விலை தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. இதற்கான உதாரணமொன்றை எடுத்து மாணவர்களது பிரயோக அறிவைப் பயன்படுத்தி கலந்துரையாடல் மேற்கொள்க.
- உதாரணமாக இலங்கையில் சமகால பழவகையொன்றின் (மாம்பழம்) விலை பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி கேள்வி, நிரம்பலின் அடிப்படையில் விலை தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தினைத் தெளிவுபடுத்துக.
- கேள்வியை வரைவிலக்கணப்படுத்தி கேள்வியை நிர்ணயிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் அதாவது பொருளொன்றின் விலை, ஏனைய பொருட்களின் விலை, வருவாயின் எல்லை, வடிவமைப்பு போன்றவை பற்றிய உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடி கேள்வி வளையியை அமைக்குக.
- நிரம்பலை வரைவிலக்கணப்படுத்தி நிரம்பலை நிர்ணயிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் அதாவது எதிர்பார்க்கின்ற பண்டத்தின் விலை, இலாபம், ஏனைய பண்டங்களின் விலை, காலநிலை நிலைமை போன்ற காரணிகளின் அடிப்படையில் நிரம்பல் தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தினை தெளிவுபடுத்துக.
- விலைக்கு ஏற்ப நிரம்பல் தீர்மானிக்கப்படுகின்ற விதம் பற்றி கலந்துரையாடி நிரம்பல் வளையியை வரைவிலக்கணப்படுத்தி அதனை வரைபு மூலம் காட்டுக.
- கேள்வி, நிரம்பல் வளையியைப் பயன்படுத்தி சந்தைச் சமநிலை விலை நிர்ணயிக்கப்படுகின்ற விதம் பற்றி விளக்கி அதனை வரைபு மூலம் காட்டுக.
- கேள்வி, நிரம்பலைத் தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளின் மாற்றம் பற்றிக் கலந்துரையாடி அம்மாற்றங்களுக்கு அமைய கேள்வி மாறும் விதம் (கேள்வி வளையியின் பெயர்ச்சி) உம், நிரம்பலைத் தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் மாற்றமடைவதனடிப்படையில் நிரம்பல் தீர்மானிக்கப்படும் விதம், அதாவது நிரம்பல்

வளையி இடம்பெயர்கின்ற விதம் பற்றியும் விளக்கி அதனை வரைபுமூலம் காட்டுக.

- கேள்வி நிரம்பல் இடம்பெயர்தல் நிகழும்போது சந்தை விலை மாற்றமடையும் விதத்தினை விளக்கி அதனை வரைபுமூலம் காட்டுக.
- கேள்வியும் கேள்வியின் அளவு மாற்றமடைதலுக்கும், நிரம்பலும், நிரம்பலின் அளவு மாற்றமடைதலுக்குமிடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- கேள்வி - Demand
- நிரம்பல் - Supply
- சந்தைக் கேள்வி - Market Demand
- சந்தை நிரம்பல் - Market Supply
- கேள்வி வளையி - Demand Curve
- நிரம்பல் வளையி - Supply Curve
- சந்தை சமநிலை விலை - Market Equilibrium Price
- கேள்வியின் அளவு வேறுபடுதல் - Change in Demanded Quantity
- வழங்கல் அளவு வேறுபடுதல் - Change in Supplied Quantity
- கேள்வி மாற்றமடைதல் - Change in Demand
- வழங்கல் மாற்றமடைதல் - Change in Supply

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேள்வி மற்றும் வழங்கல் பற்றி பத்திரிகை செய்திகள், வீடியோக் காட்சிகள், தொலைக்காட்சி நேர்காணல்கள்
- கேள்வி, வழங்கல் தொடர்பான கைநூல்கள் (ஆரம்ப பொருளாதார விஞ்ஞானம்)
- கேள்வி நிரம்பல் வளையியைக் காட்டக்கூடிய படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கீழுள்ள விடயங்கள் பற்றி கவனஞ் செலுத்துக.

- கேள்வியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைப் பட்டியற்படுத்தல்
- நிரம்பலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைப் பட்டியற்படுத்தல்
- கேள்வியிலும் நிரம்பலிலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விபரித்தல்
- கேள்வி வளையியை வரைபு மூலம் காட்டுக.
- நிரம்பல் வளையியை வரைபு மூலம் காட்டுக.
- கேள்வி, நிரம்பல் வளையி மூலம் சமநிலை விலையும் அளவும் தீர்மானிக்கின்ற விதத்தினை படங்களுடன் விபரித்தல்.
- கேள்வி, நிரம்பலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் வேறுபடுதலினடிப்படையில் ஒட்டுமொத்த சமநிலை விலையின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தினை வரைபு மூலம் காட்டல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட சிறு வணிக முயற்சியொன்றின் சமநிலை விலையும் அளவும் தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தினையும், சமநிலை விலையும் அளவும் மாறுபடும் விதத்தையும் பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரித்தல்.

தேர்ச்சி 8 : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.5 : வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சிற்றினச் சூழற் காரணிகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 01

கற்றற் பேறுகள் : • வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சிற்றினச் சூழல் காரணிகளை இனங்கண்டு கொள்வதன் மூலம் சிற்றளவு வியாபாரமொன்றில் சிற்றினச் சூழல் தாக்கஞ் செலுத்தும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வணிக நிறுவனமொன்றின் சிற்றினச் சூழலானது அவ்வணிக நிறுவனத்திற்குப் பாரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். நிறுவனத்தின் எல்லாக் கருமங்களும் சிற்றினச் சூழல் காரணிகளிலே பெரும்பாலும் தங்கியுள்ளது. இதன் காரணமாக நிறுவனம் எதிர்பார்க்கின்ற குறிக்கோள்களை அடைந்து கொள்வதற்காக சிற்றினச் சூழல் காரணி தொடர்பாக விசேட கவனத்துடன் செயல்படவேண்டியுள்ளது. அதேவேளை அக்காரணிகளில் ஏற்படுகின்ற தாக்கங்களின் உச்ச பயனைப் பெறுவதற்கும் அக்காரணிகளில் ஏற்படுகின்ற பாதகமான தாக்கங்களை இயன்ற அளவு குறைத்துக் கொள்வதற்கும் செயல்படவேண்டியுள்ளது. சிறு வணிக முயற்சியொன்றிலே செல்வாக்குச் செலுத்துகின்ற சிற்றின சூழல் காரணிகளை இனங்காண்பதற்காகச் சிற்றினச் சூழல் காரணிகளைக் கையாள்வது எவ்வாறு என்பது பற்றி தெளிவாக விவரித்தலே இத்தேர்ச்சி மட்டத்திலே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- சிற்றினச் சூழல் காரணிகளை எடுத்துக்காட்டுகின்ற தரஉள்ளீடுகள் சிலவற்றைக் காட்சிப்படுத்துக.
- ஏதாவதொரு நிறுவனத்தை உதாரணமாக எடுத்து அந்நிறுவனத்தின் இணையத்தளத்தினுள் பிரவேசிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- தெரிவுசெய்துகொண்ட ஏதாவதொரு நிறுவனத்தின் கொள்கைகள், வாடிக்கையாளர்கள், வழங்குனர்கள், தரகர்கள், விநியோகிக்கும் முறை, பொதுமக்கள் ஆகிய அம்சங்கள் / துறைகள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்துக் கொண்டுவருமாறு வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களுக்கு ஆலோசனை வழங்குக.
- அந்நிறுவனத்தின் கொள்கை அதாவது இலாபக் கொள்கை, சமூக நலன்புரிக் கொள்கை, ஆள்சேர்ப்புக் கொள்கை, வாடிக்கையாளர்கள் மற்றும் விநியோகிக்கும் வழிகள் பற்றிய கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நிறுவனமும் அதன் கொள்கைகளும் - Organization & Policies
- வாடிக்கையாளர்கள் - Customers
- வழங்குனர் - Suppliers
- விநியோகிக்கும் வழிகள் - Distribution Channels
- பொதுமக்கள் - Public

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தெரிவுசெய்து கொண்ட சில நிறுவனங்களின் சிற்றினச் சூழலைக் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய பத்திரிகைச் செய்திகள், இணையத்தளம்
- நிறுவனக் கொள்கைகளை விளக்குகின்ற துண்டுப்பிரசுரங்கள், புத்தகங்கள், அறிக்கைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சிற்றினச் சூழல் காரணிகளை இனங்காணல்
- சிற்றினச் சூழல் காரணிகளை விவரித்தல்
- தெரிவுசெய்து கொண்ட நிறுவனமொன்றின் சிற்றினச் சூழல் காரணிகள் நடந்துகொள்ளும் முறையை விவரித்தல்
- அந்நிறுவனமானது சூழலுக்கு இசைவடைவதற்கும், முன்னேற்றுவதற்குமான ஆலோசனைகளை மாணவர்களிடம் இருந்து பெற்றுக்கொள்ளல்.

- தேர்ச்சி 8** : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.6** : வணிக முயற்சி-யொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பேரினச் சூழலை விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 01
- கற்றற் பேறுகள்** : • வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பேரினச் சூழல் காரணிகள் சிறு வியாபாரமொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தினை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்தவொரு வணிக முயற்சிக்குப் பொருத்தமான வணிகச் சந்தர்ப்பங்களும் அச்சுறுத்தல்களும் உருவாகுவதற்கான முக்கிய காரணியாக அமைவது பேரினச் சூழலாகும். நிறுவனமொன்றின் முழுமையான நோக்கத்தை அடைவதற்கு பேரினச் சூழல் விசேட பங்களிப்பைச் செய்கின்றது. இச்சூழலானது பெரும்பாலும் நிறுவனத்தின் கட்டுப்பாட்டிற்குள் இல்லாமல் இருப்பதனால் சூழலுடன் இசைவடைவதன் மூலம் வெற்றிகரமாக குறிக்கோளை அடைந்து கொள்ளமுடிகிறது. அத்தோடு தேவையேற்படின், நிறுவனத்தின் குறிக்கோளையும் அச்சூழலின் தேவைக்கு ஏற்றவாறு புதுப்பித்தலின் மூலம் மாத்திரமே நிறுவனத்தின் இருப்பு தீர்மானிக்கப்படும், பேரினச் சூழலின் கூறுகளான, சமுதாயக் காரணிகள், இயற்கைச் சூழல், அரசியல் காரணிகள், பொருளாதார காரணிகள், சமூகக் காரணிகள் மற்றும் தொழினுட்பக் காரணிகளை இனங்கண்டு கொண்டு அக்காரணிகளின் நடத்தை சிறு வணிக முயற்சியொன்றில் எவ்வாறு செல்வாக்குச் செலுத்துகிறது என்பதை விவரித்தல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட நிறுவனமொன்றின் உதவியுடன் பேரினச் சூழல் காரணிகள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்கு மாணவர்களைத் தூண்டுக.
- மாணவர்களது உதாரணங்களையும் வேறும் உதாரணங்களையும் பயன்படுத்தி பேரினச் சூழல் காரணிகள் பற்றிய சிறுவிளக்கமொன்றை வழங்குக.
- காலத்திற்கேற்ப மாற்றமடைந்த பேரினச் சூழல் காரணிகளை எடுத்துக்காட்டி அந்நிறுவனத்திற்கு ஏற்பட்டுள்ள வணிக சந்தர்ப்பங்களையும் அச்சுறுத்தல்களையும் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- அப்பேரினச் சூழல் காரணிகளின் நடத்தையை நிறுவனம் நல்லமுறையில் பயன்படுத்திக்கொண்டதா இல்லையா என்பதை மதிப்பீடுசெய்து சிறுகட்டுரையொன்றை வரைவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- சமுதாயக் காரணிகள் - Demographic Factors
- பேரினச் சூழல் காரணிகள் - Environmental Factors
- அரசியல் காரணிகள் - Political Factors
- பொருளாதாரக் காரணிகள் - Economic Factors
- சமூகக் காரணிகள் - Social Factors
- தொழினுட்பக் காரணிகள் - Technical Factors

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தெரிவுசெய்து கொண்ட வணிக நிறுவனமொன்றிற்குரிய இணையத்தளம், வணிகத்தின் தலைப்பின் கீழ் தேசிய பத்திரிகைகளில் வெளியான செய்திகள்
- வணிகத் தலைப்பின் கீழ் தொலைக்காட்சி, வானொலிக் கலந்துரையாடல்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தெரிவுசெய்து கொண்ட நிறுவனத்திற்குரிய பேரினச் சூழல் காரணிகளை விவரித்தல்.
- பேரினச் சூழல் காரணிகளின் தாக்கத்தினை பகுப்பாய்வு செய்தல்
- எந்தவொரு நிறுவனத்தினதும் பேரினச் சூழலிற்கு அமைய நிறுவனம் செயற்படவேண்டிய விதத்தினை பிரேரித்தல்

- தேர்ச்சி** 8 : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.7** : சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரிக்கும் படிமுறைகளை விவரிப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 04
- கற்றற் பேறுகள்** : • சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றில் காணப்படுகின்ற முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுக.
- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரிக்கும் அடிப்படைப் படிமுறைகளை விளங்கி வணிகத் திட்டமொன்றைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்தவொரு வணிக முயற்சியினதும் முழுமையான சந்தைப்படுத்தல் குறிக்கோளை அடைந்து கொள்வதற்கும், அதன்மூலம் நிறுவனத்தின் குறிக்கோளை அடைந்து கொள்வதற்குமான உயரிய பங்களிப்பைச் சந்தைப்படுத்தல் திட்டம் வழங்குகிறது. சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தினை விளக்கி, சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தினைத் தயாரிக்கும் அடிப்படைப் படிமுறைகள் அதாவது முழுமையான குறிக்கோளைத் தீர்மானித்தல், சந்தைப்படுத்தல், கணக்காய்வு, SWOT, சந்தைப்படுத்தல் குறிக்கோள் சந்தைப்படுத்தல் நுட்பங்கள், சந்தைப்படுத்தல் வேலைத்திட்டங்களை அமுல்படுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்தல் போன்ற படிமுறைகளைச் சுருக்கமாக விளக்கி அவ்வடிப்படைப் படிமுறைகளை விளங்கிக்கொள்வதன்மூலம் சிறு வணிக முயற்சியொன்றிற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்தலையே இத்தேர்ச்சி மட்டத்திலே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- முன்னர் தேடிப்பெற்றுக்கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தின் படிமுறைகளை பற்றிய விளக்கமொன்றை மாணவர்களுக்கு வழங்குக.
- ஏதாவது ஒரு நிறுவனத்திற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தை உதாரணத்துக்காக மாணவர் மத்தியில் பங்கிடவும். அச்சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தினை வாசிப்பதற்கு மாணவர்களை உற்சாகப்படுத்தி கேள்விகளை வினவி விடைகளையும் வழங்கவும்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட ஏதாவது ஒரு நிறுவனத்திற்கான களப்பிரயாணம் ஒன்றை ஏற்பாடு செய்யவும்.
- களப்பிரயாணத்தை மேற்கொள்வதற்கு முன்னர் மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவும் விரும்புகின்ற பண்டம் ஒன்று அல்லது சேவை ஒன்றிற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்கு ஆலோசனை வழங்கி திட்டம் தொடர்பான படிமுறைகள் அடங்கிய அறிக்கையொன்றைப் பெற்றுக்கொள்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- முழுமையான குறிக்கோள்கள் - Cooperate Objectives
- சந்தைப்படுத்தல் கணக்காய்வு - Marketing Audit
- SWOT பகுப்பாய்வு - SWOT Analysis
- சந்தைப்படுத்தல் குறிக்கோள்கள் - Marketing Objectives
- சந்தைப்படுத்தல் நுட்பமுறைகள் - Marketing Strategies
- சந்தைப்படுத்தல் வேலைத்திட்டங்கள் - Marketing Programmes
- அமுல்படுத்தல் - Implementation
- கட்டுப்படுத்தல் - Controlling

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தெரிவுசெய்துகொண்ட நிறுவனமொன்றின் சந்தைப்படுத்தல் திட்டங்களில் மாதிரிகளும் சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றும்
- இணையத்தளங்களில் காணப்படுகின்ற சந்தைப்படுத்தல் திட்டங்கள் சில

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றை அறிமுகஞ் செய்தல்
- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் படிமுறைகளைக் காண்பித்தல்
- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் படிமுறைகளைக் காண்பித்து தெரிவுசெய்துகொண்ட ஏதாவது ஒரு பண்டத்திற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் படிமுறைகளை விளக்குதல்
- களப்பிரயாணமொன்றின்போது இனங்கண்டு கொண்ட பண்டமொன்றிற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்தல்
- தற்போது நிலவுகின்ற சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றை மேலும் விருத்திசெய்து கொள்ளக்கூடிய பிரிவுகளை இனங்கண்டுகொண்டு அதற்கான ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக் கொள்ளல்
- நிறுவனமொன்றை முன்னேற்றுவதற்கு வணிகச் சந்தர்ப்பம் மற்றும் அச்சுறுத்தல்களை இனங்கண்டுகொள்வதன் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குதல்.
- தெரிவு செய்துகொண்ட சிறு வணிக முயற்சியொன்றில் அண்மைக்காலமாகத் தாக்கம் செலுத்திய சூழற் காரணிகளைப் பெயரிட்டு அக்காரணிகளில் ஏற்பட்ட மாற்றம் காரணமாக உருவாகிய சந்தர்ப்பம் மற்றும் அச்சுறுத்தல்களைப் பகுப்பாய்வுசெய்து, அந்நிறுவனத்தை மேலும் விருத்தி செய்வதற்கான சந்தர்ப்பத்தைப் பயன்படுத்தவேண்டிய முறையையும் அச்சுறுத்தல்களையும் இழிவாக்கிக்கொள்ளக்கூடிய முறையையும் விவரித்தல்.

- தேர்ச்சி 8** : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மை-யையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.
- தேர்ச்சி மட்டம் 8.8** : சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் உள்ளடக்க-த்தை விவரித்து சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்து முன்வைப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 02
- கற்றற் பேறுகள்** :
 - சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் அவசியத்தை எடுத்துக்காட்டுவார்.
 - சிற்றளவு வணிகமொன்றிற்குரிய சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியொன்றுக்கு அமையத் தயாரித்து முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் படிமுறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடிய பின்னர் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் உள்ளடக்கத்திற்கு ஏற்ப நிர்மாணித்தல் அவசியமாகும்.
- தேர்ச்சிமட்டம் 8.7 இனூடாக பெற்றுக் கொண்ட தெளிவுபடுத்தலும் விளங்கிக்கொள்ளும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியொன்றுக்கு அமைய வரிசைப்படுத்தி செயல்முறையாக சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் உள்ளடக்கம் அதாவது நிறைவேற்றுச் சுருக்கம் தற்போதைய சந்தைப்படுத்தல் நிலைமை, பலம், பலவீனம், சந்தர்ப்பம், சவால் (SWOT) இன் பகுப்பாய்வு, குறிக்கோள்களும் நிகழ்வுகளும், உத்திகள், நிகழ்ச்சித்திட்டங்கள், வரவுசெலவு, கட்டுப்படுத்தல் ஆகிய விடயங்களின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தி சிறு வணிகமொன்றிற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்தலே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தின் மாதிரிகளைத் தரவிருத்தி உள்ளீடாகப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்கு சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் மாதிரியை விளக்குக.
- 8.7 தேர்ச்சி மட்டத்தில் பயன்படுத்திய தரவிருத்தி உள்ளீடுகள், களக் கற்கைப் பிரயாணத்தின்போது சேகரித்துக் கொண்ட தகவல்களைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் வெவ்வேறாக தெரிவுசெய்துகொண்ட பண்டமொன்றுக்கான அல்லது சேவையொன்றிற்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்கி அவ்வறிக்கையை ஒப்படை மூலம் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு ஆலோசனை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- | | |
|---|-----------------------------|
| • சந்தைப்படுத்தல் திட்டத்தின் உள்ளடக்கம் | - Content of marketing plan |
| • நிறைவேற்றுச் சுருக்கம் / சாராம்சம் / பொளிப்பு | - Executive Summary |
| • தற்போதைய சந்தை நிலைமை | - Current Market situation |
| • SWOT பகுப்பாய்வு | - SWOT Analysis |
| • குறிக்கோள்களும் நிகழ்வுகளும் | - Objects & Event |
| • உத்திகள் | - Strategies |
| • வேலைத்திட்டங்கள் | - Programmes |
| • பாதீடு / வரவுசெலவுத்திட்டம் | - Budget |
| • கட்டுப்படுத்தல் | - Controlling |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பாடநூலில் இருந்து எடுத்துக்கொண்ட சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் மாதிரிகள்
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனமொன்று தயாரித்துள்ள சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் மாதிரிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் உள்ளடக்கத்தைப் பெயரிடல்
- சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் உள்ளடக்கத்தை விவரித்தல்
- உள்ளடக்கத்தை அங்கீகரிக்கப்பட்ட மாதிரியின் அடிப்படையில் வரிசைப்படுத்தல்
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றின் மாதிரியைப் பயன்படுத்தித் தெரிவுசெய்து கொண்ட ஏதாவதொரு பண்டத்திற்கான அல்லது சேவைக்கான சந்தைப்படுத்தல் திட்டமொன்றைத் தயாரித்து முன்வைத்தல்

தேர்ச்சி 8 : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.9 : நிதித்திட்டமொன்றை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியொன்றுக்கமைய தயாரித்து முன்வைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- “நிதித்திட்டம்” என்பதை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
 - முயற்சியாளர் ஒருவருக்கு நிதித்திட்டமிடல் ஏன் முக்கியமாகின்றது என்பதை விவரிப்பார்.
 - இலாபகூற்றை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியின் அடிப்படையில் தயாரித்து முன்வைப்பார்.
 - செலவுக்கூற்றை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட மாதிரியின் அடிப்படையில் தயாரித்து முன்வைப்பார்.
 - எதிர்பார்க்கின்ற இலாபநட்டக் கூற்றைத் தயாரிப்பார்.
 - எதிர்பார்க்கின்ற ஐந்தொகையைத் தயாரிப்பார்.
 - எதிர்பார்க்கின்ற நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்றைத் தயாரிப்பார்.
 - இலாப சமப்பாட்டுப் புள்ளியைக் கணிப்பிடுவார்.
 - சிற்றளவு வணிகமொன்றுக்குரிய நிதித்திட்டமொன்றைத் தயாரித்து முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குறுகிய கால மற்றும் நீண்டகால தீர்மானங்களை எடுப்பதற்கு முழுமையான நிதிநிலைமையின் உறுதிநிலையும் நலிவுநிலையும் மிகவும் முக்கியமானவையாகும்.
- நிதித் திட்டமிடலொன்றின் மூலம் பிரதானமாக நிறுவனத்தின் முழுமையான நிதித்தேவை பற்றியதொரு விளக்கம் வழங்கப்படும். நிறுவனமொன்றின் நிதித்தேவை பற்றிய எதிர்வுகூறல் நிதித்திட்டமிடலொன்றின் உள்ளடக்கம் அதாவது வணிகமுயற்சியினது ஆரம்பச் செலவு, ஆரம்பத் தொழிற்படு மூலதனத் தேவையை மதிப்பீடு செய்தல் எதிர்பார்க்கின்ற இலாப நட்டக்கூற்று, எதிர்பார்க்கின்ற நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்று, எதிர்பார்க்கின்ற ஐந்தொகையும் இலாபச் சமப்பாட்டுப் புள்ளியை கணிப்பிடல் என்பன இதிலடங்கும். இத்தேர்ச்சிமட்டத்திலே நிதித்திட்டமிடலை வரைவிலக்கணப்படுத்தி முயற்சியாளர் ஒருவருக்கு நிதித்திட்டமிடலின் அவசியத்தை உறுதிசெய்து அதன் உள்ளடக்கத்தையும் கலந்துரையாடி சிறு வணிகமொன்றிற்கான நிதித்திட்டமொன்றைத் தயாரித்து முன்வைத்தலே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- முன்னர் தயாரித்து வைத்துள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் (ஆவணங்கள், புத்தகங்கள்) என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி திட்டம் பற்றிய வரைவிளக்கணத்தை விளக்குக.
- தெரிவு செய்துகொண்ட உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி நிதித்திட்டமிடலொன்றின் தேவையை உறுதிசெய்யும் விதத்தில் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட நிறுவனமொன்றினை (சிறு அளவிலான, நடுத்தர) உதாரணமாகக் கொண்டு அவர்களது நிதித்திட்டமிடலை வகுப்பறையில் முன்வைத்து வருமானக் கூற்றின் உள்ளடக்கத்தையும், செலவுக் கூற்றின் உள்ளடக்கத்தையும் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி மாதிரிகளைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களைப் பழக்குக.
- உதாரணமொன்றைப் பயன்படுத்தி வருமானக் கூற்றொன்றையும். செலவுக்கூற்றொன்றையும் வகுப்பில் செய்விக்குக.

- விலையையும் இலாபத்தையும் தீர்மானிக்கும் விதம் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி எதிர்பார்க்கின்ற இலாபநட்டக் கணக்கைத் தயாரிக்குக. இங்கு முழுமையான குறிக்கோள், சந்தைப்படுத்தல் மற்றும் விற்பனைக் குறிக்கோள் தொடர்பாகவும் கவனத்தை ஈர்த்தல் வேண்டும்.
- எதிர்பார்க்கின்ற இலாபநட்டக்கூற்றைத் தயாரித்ததன் பின்னர் வருட இறுதியில் ஏதாவது ஒரு தினத்தில் இருக்கக்கூடிய சொத்துக்களையும் பொறுப்புக்களையும் காட்டி ஐந்தொகையை எதிர்வுகூறுகின்ற விதத்தை மாணவர்களுக்கு விளக்கி உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரியொன்றிற்கமைய எளிய முறையில் வணிகமுயற்சியொன்றின் ஐந்தொகையைத் தயாரிக்க.
- எதிர்பார்க்கின்ற நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்றிற்கு ஏற்ப நிதி வந்துசேரும் விதத்தினைக்காட்டி எதிர்பார்க்கின்ற நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்றொன்றை உதாரணமாகவும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரிக்கமையவும் எளிய முறையில் தயாரிக்கச் செய்க.
- இலாப சமப்பாட்டுப்புள்ளியை விளக்கக்கூறி அதனைக் கணிப்பிடும் முறையை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி, உதாரணமொன்றைப் பயன்படுத்தி இலாபச் சமப்பாட்டுப்புள்ளியைக் கணிப்பிடுக.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப்பிரித்து சிறு வணிகமுயற்சியொன்றிற்கான நிதித்திட்டமொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு ஒப்படையொன்றை மாணவர்களுக்கு வழங்குக. நிதித்திட்டத்தைத் தயாரித்த பின் அதனை வகுப்பில் முன்வைக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- நிதித்திட்டம் - Financial Plan
- எதிர்பார்க்கின்ற வருமானக் கூற்று - Projected Income Statement
- எதிர்பார்க்கின்ற செலவுக் கூற்று - Projected Expenses Statement
- எதிர்பார்க்கின்ற இலாபநட்டக்கூற்று - Projected Profit & Lost Statement
- எதிர்பார்க்கின்ற ஐந்தொகைக் கூற்று - Projected Balance Sheet
- எதிர்பார்க்கின்ற நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்று - Projected Cash Flow Statement
- இலாப சமப்பாட்டுப்புள்ளி - Break Event Point
- தொழிற்படு மூலதனம். - Working Capital
- ஆரம்பச் செலவு - Initial Expenses

தரவிருத்தி உள்ளீடு:

- வருவாய், செலவு, இலாபநட்டக்கூற்று நிதிப் பாய்ச்சற்கூற்று , ஐந்தொகை போன்ற ஆவணங்களின் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரிகள்.
- நிதித்திட்டமிடல் தொடர்பாக மேற்கொள்ளப்படுகின்ற தொலைக்காட்சிக் கலந்துரையாடல்கள் அடங்கிய வீடியோக்கள் (DVD), இணையதளம்.
- www.bplans.com \Financial planing business plan-appendix-fc-ph.

கணிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

- நிதித்திட்டம் என்பதை வரைவிக்கண்படுத்தல்.
- முயற்சியாளர் ஒருவருக்கு நிதித்திட்டமொன்றின் மூலம் கிடைக்கின்ற நன்மைகளைக் குறிப்பிடல்.
- எதிர்பார்க்கின்ற வருமானக் கூற்று செலவுக்கூற்று இலாபநட்டக் கூற்று, நிதிப்பாய்ச்சல் கூற்று, ஐந்தொகை, என்பனபற்றிய மாதிரிகளின் உள்ளடக்கத்தை விவரித்தல்.
 - ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட மாதிரிகளுக்கமைய வருமானம் செலவு, இலாபநட்டம், நிதிப்பாய்ச்சல், ஐந்தொகை என்பவற்றைத் தயாரித்தல்.

தேர்ச்சி 8 : வெற்றிகரமான வணிக முயற்சியொன்றிற்காக முயற்சியாண்மையையும், முகாமைத்துவ முறைகளையும் விளைத்திறனாகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.10 : வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சட்டபூர்வ சமூக, ஒழுக்கக்காரணிகளை இனங்கண்டு அக்காரணிகளின் தாக்கங்களால் ஏற்படுகின்ற வணிகச் சந்தர்ப்பங்கள் மற்றும் அச்சுறுத்தல்களுக்கு முகங்கொடுக்கும் விதத்தினை விபரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :

- வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கஞ்செலுத்தும் சட்டபூர்வ சமூக, ஒழுக்க ரீதியான காரணிகளைப் பெயரிடுவார்.
- தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிகமொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சட்டபூர்வமான ஆவணங்களை முன்வைப்பார்.
- தனியார், அல்லது பங்குடமை வணிகமொன்றைப் பதிவு செய்வதற்குத் தேவையான மாதிரிப் படிவங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
- தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிகமொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பொதுவான சட்டங்களை விளக்குவார்
- வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சமூக மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளின் தாக்கத்தினை விளங்கிக் கொள்வதன் மூலம் வணிகச் சூழலை வெற்றிகரமாக எதிர்கொள்வது எவ்வாறு என்பதை விளக்குவார்.
- வணிக முயற்சியொன்றின் சமூக நலன் காத்தல் சார்ந்த பொறுப்பையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் உறுதி செய்வார்.
- சமூகசட்ட மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளின் தாக்கங்கள் காரணமாக ஏற்படும் அபாயங்களை இனங்கண்டு சவால்களை வெற்றிகரமாக எதிர்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்.

- எந்தவொரு செயற்றிட்டமும் திறந்த சூழலுக்கு முகங்கொடுக்க வேண்டியுள்ளது. அத்தோடு சமூக, சட்ட மற்றும் ஒழுக்கத் தாக்கங்களையும் இனங்கண்டுகொள்ள வேண்டும். அக்காரணிகளின் மூலம் ஏற்படுகின்ற மாற்றங்கள் காரணமாக வணிகச் சந்தர்ப்பங்களும் போட்டிகளும் உருவாகும். எனவே வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கஞ்செலுத்தும் சமூக, சட்ட மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளை உரிய முறையில் முகாமைத்துவம் செய்யாவிடின் முயற்சியாளருக்கு சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணவும் சவால்களுக்கு முகங்கொடுக்கவும் வாய்ப்பு இல்லாமல் போவதனால், வியாபாரத்தில் தோல்வி ஏற்பட்டு அதன் இருப்பு கேள்விக்குறியாக அமையும். இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கஞ் செலுத்தும் சட்ட, சமூக, மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளை இனங்காணலும் அக்காரணிகளின் தாக்கங்கள் காரணமாக ஏற்படுகின்ற புதிய சந்தர்ப்பங்களை இனங்காணலும் சவால்களுக்கு வெற்றிகரமாக முகங்கொடுக்கும் விதமும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது,
- முன்னர் தேடிப் பெற்றுக்கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி (ஆவணங்கள், வீடியோக்காட்சிகள்) சிறு வணிகமொன்றில் தாக்கஞ் செலுத்துகின்ற சமூக, சட்ட, மற்றும் ஒழுக்க காரணிகளை அறிமுகஞ்செய்வதற்கு சிறு கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கஞ் செலுத்துகின்ற பிரதான சட்ட ஆவணங்களை இனங்கண்டு உதாரணமாக: பதிவுசெய்யும் சான்றிதழ் , சங்க யாப்பு, விசேட ஒப்பந்தம், வணிகப் பெயர், தரச் சான்றிதழ் போன்றவற்றை உதாரணங்களாகக் காட்ட முடியும்

- தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிகமொன்றைப் பதிவு செய்துகொள்வது எவ்வாறு? பின்பற்ற வேண்டிய ஒழுங்குமுறைகள், உரிய படிவங்கள் பற்றி முன்னர் தேடிப் பெற்றுக்கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்கு விளக்குக. மாணவர்கள் மூலம் அப்படிவங்களைப் பூரணப்படுத்தச் செய்க.
- தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கஞ்செலுத்தும் பொதுவான சட்டம், வணிகப் பெயர், கட்டளைச்சட்டம், பங்குடமை கட்டளைச் சட்டம், ஊழல்களைத் தடுக்கும் கட்டளைச் சட்டம் போன்ற சட்டங்களின் தனிநபர் அல்லது பங்குடமை வணிகங்களுக்கு பொதுவான சட்டதிட்டங்களை மாணவர்களுக்குத் தெளிவுபடுத்தி- விளக்கி ஒப்படையொன்றை வழங்குக.
- வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சமூகக் காரணிகள் அதாவது வாழ்க்கைத் தரமானது மாற்றமடைவதன் காரணமாக ஏற்படுகின்ற தேவைகள் அல்லது அச்சுறுத்தல்கள் ஒழுக்கக் காரணிகள், (DVD) காரணமாக வணிக முயற்சிகளுக்கு ஏற்படும் தாக்கம் போன்றவை பற்றி முன்னர் தேடிப் பெற்றுக் கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகள், பத்திரிகைச் செய்திகள் வீடியோக் காட்சிகள், இணையத்தளங்களைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடிச் சிற்றேடொன்று தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களை ஊக்குவிக்கவும்.
- வணிக முயற்சியொன்றின் சமூகநல சேவைகளை வரைவிலக்கணப்படுத்தி தெரிவு செய்துகொண்ட உள்நாட்டு நிறுவனமொன்றின் சமூக நலச் சேவைகள் பற்றிய கொள்கையொன்றை எடுத்துக்காட்டுகின்ற ஆவணங்கள் அல்லது வீடியோக் காட்சிகளை வகுப்பில் முன்வைக்க.
- வணிக முயற்சியொன்றின் சமூகநலச் சேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு நிறுவனமொன்று மேற்கொண்ட செயற்றிட்டம் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரித்துப் பட்டியல்படுத்தி அச்செயற்றிட்டம் காரணமாகச் சமூகத்திற்குக் கிடைத்த சாதகமான பேறுகள் பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிப்பதற்காக மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து ஒப்படையொன்று வழங்குக.
- வணிக முயற்சியொன்றின் சமூகநலச்சேவைகளை உரியமுறையில் மேற்கொள்வதனால் நிறுவனத்திற்கும் சமூகத்திற்கும் ஏற்பட்ட சாதகமான பேறுகளை உறுதிசெய்து மாணவர்களது ஒப்படைகளிலிருந்து பெற்றுக்கொண்ட விடயங்களைப் பயன்படுத்தி கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- வணிக முயற்சியொன்றின் ஒழுக்க நடத்தைகளுக்காகப் பயன்படுத்தியுள்ள கொள்கைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தரமான காரணிகளைப் பயன்படுத்தி உதாரணங்களுடன் வணிக முயற்சியொன்று ஒழுக்கமாக நடக்கின்ற விதம் அதாவது நுகர்வோர் விரும்புகின்ற கொள்கைகள், போட்டிகளுக்கு முறையாக முகங்கொடுத்தல் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒழுக்க நடத்தைகளையும் அவ்வாறு மேற்கொள்ளாத வணிக முயற்சிகளுக்கு ஏற்பட்ட பாதகமான காரணிகளை உதாரணமாகப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- தெரிவுசெய்துகொண்ட சமூக, சட்ட மற்றும் ஒழுக்க காரணிகளின் மாற்றம் காரணமாக ஏதாவது ஒரு வணிக முயற்சியை உதாரணமாகக் கொண்டு கிடைத்துள்ள, சந்தர்ப்பத்தையும் அதன் காரணமாக ஏற்பட்ட அச்சுறுத்தல்களையும் தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் ஆவணங்கள், வீடியோக்காட்சிகள், தொலைக்காட்சிக் கலந்துரையாடல்கள் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்கு விளக்குக.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து தெரிவு செய்துகொண்ட சிறு வணிக முயற்சியொன்றை மேலுள்ள காரணிகள் இனங்காணப்பட்டனவா, இல்லையா எனவும் அக்காரணிகளுக்கு ஏற்பட்ட வாய்ப்புக்கள், அச்சுறுத்தல்கள் எதிர்கொண்டுள்ள விதத்தினையும் அவற்றை ஊக்குவிக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- சட்டக் காரணிகள் - Legal Factors
- சமூகக் காரணிகள் - Social Factors
- ஒழுக்கக் காரணிகள் - Ethical Factors
- சட்ட ஆவணங்கள் - Legal Documents
- பங்குடமை - Partnership
- தனி வியாபாரம் - Proprietorship
- வணிகமுயற்சியைப் பதிவு செய்தல் - Business Registration
- வணிக முயற்சியின் பதிவுச் சான்றிதழ் - Certificate of Business Registration
- கூட்டறவின் கட்டுறுப்புக்கள். - Articles of association
- ஒன்றிணைந்த சமூகப் பொறுப்புகள் - Corporate Social Responsibility.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- சமூக சட்டம், மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகள் பற்றிப் பத்திரிகைகளில் வெளியாகிய செய்திகள், வீடியோக் காட்சிகள்.
- தனிநபர், பங்குடமை வணிகமொன்றைப் பதிவு செய்தல் பற்றிய விபரங்கள் குறிப்பிடப்படும் கையேடுகள்
- தனிநபர், பங்குடமை வணிகமொன்றைப் பற்றிய சட்டதிட்டங்கள் கட்டளைச் சட்டம் அடங்கிய கையேடுகள்.
- தனிநபர், பங்குடமை வணிகமொன்றைப் பதிவு செய்தல் தொடர்பான மாதிரிப் படிவங்கள்.
- சமூகநல வகைகூறல் பற்றி வெளியாகின்ற செய்திகள் / இணையத்தளம்
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட முயற்சியாளர் ஒருவரின் ஒழுக்க நடத்தைகளைக் காட்டுகின்ற அறிக்கைகள்,
- தொலைக் காட்சிக் கலந்துரையாடல்கள்.

கணிப்பீடு மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஏதாவது ஒரு தெரிவு செய்துகொண்ட வணிகமொன்றின் பிரதான சட்ட சமூக, ஒழுக்கக் காரணிகளை இனங்கண்டு பட்டியல்படுத்தல்.
- சிறு வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கம் செலுத்தும் பொதுவான சட்ட ஆவணங்களைப் பட்டியல்படுத்தி விவரித்தல்.
- ஏதாவதொரு தெரிவுசெய்துகொண்ட வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சட்ட, சமூக மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளை இனங்கண்டு பட்டியல் படுத்தல்.
- சிறு வணிக முயற்சியொன்றில் தாக்கம் செலுத்தும். சட்ட ஆவணங்களைப் பட்டியல்படுத்தி விவரித்தல்.
- தனிநபர் வணிகமொன்றைப் பதிவு செய்வதற்குத் தேவையான மாதிரிப் படிவங்களைப் பட்டியல் படுத்திக் கோவைப்படுத்தல்.
- தனிநபர் - பங்குடமை வணிக முயற்சியொன்றில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பொதுவான சட்டங்கள் அடங்கிய சட்டதிட்டங்கள், கட்டளைச் சட்டம் என்பவற்றை இனங்காணல்.
- வணிக முயற்சியொன்றின் சமூகநலச் சேவைகளையும் அதன் முக்கியத்துவத்தையும் பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரித்தல்.
- தெரிவு செய்துகொண்ட சிறு வணிகமொன்றைத் தெரிவு செய்து முயற்சியாண்மையாளருக்குத் தாக்கம் செலுத்தும் சமூக சட்டம் மற்றும் ஒழுக்கக் காரணிகளை ஒன்று சேர்த்து அவற்றைப் பாதிக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும், அச்சுறுத்தல்களையும் விவரித்தல்.
- அவ்வாறு தெரிவு செய்துகொண்ட முயற்சியாளர் மேற்குறிப்பிட்ட காரணிகளில் ஏற்பட்ட ஏற்றத்தாழ்வுகளுக்கு முகங்கொடுத்த விதத்தையும் மேலும் விருத்தி செய்துகொள்வதற்கு தோதாக இருந்த சந்தர்ப்பத்தையும் அவற்றை எதிர்கொண்ட விதத்தையும் மேலும் விருத்திசெய்து கொள்வதற்கு முயற்சியாளர் செயற்படவேண்டியிருந்த முறை தொடர்பாகவும் தேவையான ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.