கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திரம் (உயர் தரம்)

பொறியியற் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் கைந்நூல்

தரம் - 12

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

www.nie.lk

பொறியியற் தொழினுட்பவியல்

தரம் 12
ஆசிரியர் கைந்நூல்

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

பதிப்பு :
அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கையில் எதிர்கால அபிவிருத்தி திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தும்போது அவற்றில் தொழில்நுட்பவியவினைஞர்களின் தேவைப்பாட்டை ஈடுசெய்ய வேண்டும் என்ற எதிர்பார்ப்புடன் 2013 யூலை மாதம் தொடக்கம் இப்பாடத்துறை பாடசாலைகளில் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது.

தொழில்நுட்பவியல் பாடத்துறையில் **"பொறியில் தொழினுட்பவியல்"** எனும் பாடத்தினை பயிலும் மாணவ, மாணவிகள் சிவில், இயந்திரவியல், மின்னியல் மற்றும் இலத்திரனியல் பொறியியல் ஆகிய துறைகள் தொடர்பான அடிப்படை எண்ணக்கருக்களைக் கோட்பாட்டு ரீதியிலும் செயன்முறை ரீதியிலும் கற்பதற்கான வாய்ப்புகள் கிடைத்துள்ளன. தொழில் உலகுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்ப அறிவைச் செயன்முறைரீதியில் கற்கச் சந்தர்ப்பமளிப்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

இக்கருமத்தினை பாடசாலையில் வெற்றிகரமாக ஆற்றுவதற்காக ஆசிரியர்களுக்கு வழிகாட்டுவதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைந்நூலானது ஒரு வழிகாட்டியாக அமைவதோடு, மாணவ, மாணவிகளின் உள்ளார்ந்த ஆற்றல்களையும், பிரதேசத்தின் தேவைகளையும் நன்கு முகாமை செய்து புதுமைப்பாட்டுடனும், பல்வகைமையுடனும் பாடங்களை திட்டமிட்டுக் கொள்வதற்கும் வகுப்பறையில் அவற்றை வெற்றிகரமாக முன்வைப்பதற்கும் பெரிதும் துணையாக அமையும் என நம்புகிறேன்.

தமிழ் மொழியில் இப்பாடத்துக்காக எழுதப்பட்டுள்ள நூல்கள் வரையறைப்பட்ட அளவிலேயே காணப்படும் நிலையில், கற்பித்தல் கருமத்துக்கு இக்கைந்நூல் பெருந்துணையாக அமையும்.

இந்த ஆசிரியர் கைந்நூலை தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

பேராசிரியர் டபிள்யூ. எம். அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முன்னுரை

2013 யூலை மாதந் தொடக்கம் 250 பாடசாலைகளில் நடைமுறையிலுள்ள தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையைச் சேர்ந்த ஒரு பாடமாகிய பொறியியல் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடமானது, மாணவ மாணவியரிடத்தே தொழினுட்பவியல் தொடர்பான அறிவு, திறன்களையும் 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 கைந்நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

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

இந்த ஆசிரியர் கைந்நூலைத் தயாரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்த அனைவருக்கும் எனது நன்றியறிதலைத் தெரிவிக்கின்றேன்.

எஸ். எப். ஆர். சீ. ஜயவர்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பு : பேராசிரியர். டப்ளியூ. எம். ஆபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

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

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

கலைத்திட்டக்குழு :

என். டீ. கே. லொகுலியன	சிரேட்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்ப துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஏ. டீ. நந்தசேன	கல்விப் பணிப்பாளர்(தொழினுட்பம்), கல்வி அமைச்சு
எச். சொக்ஸ்லி பெரேரா	ஆசிரிய ஆலோசகர்(தொழினுட்பம்) -ஓய்வுநிலை
பீ. வாதசிங்ஹ	ஆசிரிய ஆலோசகர்(தொழினுட்பம்) -ஓய்வுநிலை
பீ. டீ, ஆரியவங்ச	ஆசிரியர் (தொழினுட்பம்) மாறை/ சித்தார்த்த வித்தியாலயம் - வெலிகம
காமினி குணசேகர	வள முகாமையாளர், - ஓய்வுநிலை - ஐக்கிய நாடுகள் சபை, கொழும்பு 07
ஆர். பீ. அரனோலிஸ் ஹாமி	சிரேட்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்), ஓய்வுநிலை, தொழினுட்பக் கல்லூரி, தம்புள்ள
ஜே. ஆர். லங்காபுர	ஆசிரியர், கிரி/விக்ரமசீலா ம.வி. கிரிஉல்ல
ஜே. ஆரியசிங்ஹ	சிரேட்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்), ஓய்வுநிலை, தொழினுட்பக் கல்லூரி, மரதான
கே.ஜே.ஏ.டீ. ஜயவர்தன	சிரேட்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்), தொழினுட்பக் கல்லூரி, கம்பஹா
சித்திரம்	பீ. வாதசிங்ஹ ஆசிரிய ஆலோசகர்(தொழினுட்பம்) - ஓய்வுநிலை

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு

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

கணினி வடிவமைப்பு

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

ஆசிரியர் கைந்நூலைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

'தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்' எனும் பாடத்துக்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரியர் கைந்நூல், தரம் - 12 இல் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறை தொடர்பாக ஆசிரியர்களால் அனுசரிக்கத்தக்க கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் பற்றிய சில வழிகாட்டல்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

எவ்வாறெனினும் இங்கு கற்றல் - கற்பித்தல் அணுகுமுறையின் கீழ்த் தரப்பட்டுள்ள செயற்பாடுகள் தொடரகத்தையும், மாணவரதுஃ ஆற்றல் மட்டங்களையும் பாடசாலை வசமுள்ள வளங்களையும் கருத்திற்கொண்டு உங்களது ஆக்கத்திறனைப் பிரயோகித்து நீங்கள் தயாரிக்கும் செயற்பாடுகளையும் பயன்படுத்தி, பாடத்திட்டத்தில் தரப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களை அடையும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உண்டு.

மேலும், இப்பாடத்தின் மூலம் இரண்டு பிரதான தொழினுட்பப் பாடங்களுக்கும் (பொறியியல் தொழினுட்பவியல், உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்) உரிய அடிப்படையான விஞ்ஞான, கணித மற்றம் தகவல் தொழினுட்பவியல் அறிவை வழங்குவதே நோக்காககத் கொள்ளப்பட்டுள்ளமையால், அப்பாடங்களைக் கற்பதற்குத் தேவையான பின்னணி உருவாகும் வகையில் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறை ஒழுங்குசெய்து கொள்வது எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

பொருளடக்கம்

பக்க எண்

- பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iii
- பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iv
- கலைத்திட்டக் குழு v
- ஆசிரிய கைந்நூலைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் vi
- கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறைக்கான அறிவுறுத்தல்கள் 01-129
- உசாத்துணை 130

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 ஆகியவற்றிக்கு பொறியியல் தொழிற்பாடுகளும் பயிற்சிபெற்ற உழைப்பும் அவசியமாகின்றது.

உற்பத்தித் தொழிற்பாட்டில் சிவில் தொழினுட்பவியல், பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றுட் சில பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

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 இந்த புதிய 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 பெற்றிருத்தல், விஞ்ஞான பூர்வமான செயன்முறை அறிவைப் பெற்றிருத்தல் ஆகியவற்றிற்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும், இவ்வாறான பரிச்சயத்தை மாணவர்களுக்கு அளிப்பதற்கென திறமை வாய்ந்த பயிற்சிபெற்ற போதனாசிரியர்களது சேவையைப் பெறுவதற்கும் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இதற்கமைய பொறியியல் தொழினுட்பவியலைக் கற்கும் பாடசாலை மாணவர்களுக்கு தேசிய தொழில் வாண்மை மட்ட (N.V.Q-3) சான்றிதழ் வழங்குவதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது.

இலங்கைப் பல்கலைக்கழகங்களில் நுழையும் மாணவர்களுக்கு இப்பாடத்துறை சார்ந்ததாக உயர் கற்கை நெறிகளை ஆரம்பிப்பதற்கு பல்கலைக்கழகங்கள் இணங்கியுள்ளமை இம்மாணவர்களுக்கு கிடைக்கப்பெற்ற பேறாகும். இதனால் உயர்தர வகுப்புக்களில் பொறியியற் தொழினுட்பப் பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்களுக்கு தொழினுட்பவியல்மானிப் பட்டப்படிப்பை (B.Tech) பெறக்கூடிய வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது. பல்கலைக்கழக நுழைவுத் தகுதியைப் 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. இப்பாட விடயங்களை அறிமுறை ரீதியாகவும் செயன்முறை ரீதியாகவும் கற்பிப்பதற்கு ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் வழிகாட்டல் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியரால் இதைவிட வேறு அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தியும் கற்றல் கற்பித்தலை மேற்கொள்ள முடியும். இதன்மூலமாக பொறியியற் தொழினுட்பவியல் பாடத்தை மாணவர்களுக்கு பயனுறுதிமிக்க வகையில் கற்பித்து உரிய தேர்ச்சிகளை எய்தச் செய்வீர்கள் எனத் திடமாக நம்புகிறோம்.

தேர்ச்சி 1 : பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்தத் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கெனப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1: மானுட மற்றும் சுற்றாடல் அபிவிருத்தியில் பொறியியல் தொழினுட்பத்தின் பங்களிப்பை ஒப்பீட்டுரீதியில் தேடியறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பொறியியற் தொழினுட்பத்தை வரைவிலக்கணப்படுத்துவார்.
- பொறியியற் தொழினுட்பத்தின் முக்கிய படிமுறைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.
- தொழினுட்பத்தின் புதிய போக்குகளை அறிந்து எதிர்காலப் போக்குகளை உய்த்தறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மனித சமுதாயத்தின் ஆரம்பம் தொட்டு இன்றுவரை ஏற்பட்ட அபிவிருத்தியானது எதேச்சையாக நடைபெற்றதொன்றல்ல. காலத்துக்குக் காலம் மனித தேவைகள், விருப்பங்கள் ஆகியன விரிவாக்கமடைந்தமையால் ஏற்பட்ட பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகள், முறைமையான அல்லது முறைமையற்ற செயன்முறைகள் ஊடாகப் பெறப்படனவாகும். ஆகவே, தொழினுட்பவியலை இனங்கண்டு தொழினுட்பவியல் வளர்ச்சி ஊடாக தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்திப் படிமுறைகள் அதற்குப் பின்னணியாக அமைந்த காரணிகள், மனிதன் மற்றும் சூழலுக்கு ஏற்பட்ட தாக்கங்கள், தொழினுட்பவியலின் எதிர்காலப் போக்குகள் போன்றவற்றை ஆய்ந்தறிவதற்கான அடிப்படையை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தியும் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடியும் மனிதத் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கான தீர்வாக பொருட்கள், சேவைகள் உருவாக்கப்பட்டன. மேலும், தேவைகள் விரிவாக்கமடைந்ததால் அவற்றில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தி போன்றன வலியுறுத்தப்படும் வகையில் பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. அதனூடாக தொழினுட்பவியல் வளர்ச்சிக்கான அடிப்படைகளை இனங்காணவும் பொறியியல் தொழினுட்பத்திற்கான வரைவிலக்கணத்தை இனங்காணவும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைப் பொருத்தமாகக் குழுக்களாக்கவும்.
- தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்(பொறியியற் தொழினுட்பத்தின் முக்கிய கட்டங்கள், கண்டுபிடிப்புகள் அடங்கலாக) வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. இதனூடாக தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்திக்கு புதிய கண்டுபிடிப்புகள் (நெருப்பு, சக்கரம், உலோகம், மின்சக்கி. திரான்சிஸ்ரர், செய்மதித் தொழினுட்பம்) ஆகியன தொழினுட்பவியல் விருத்திக்கு உதவிய விதத்தை மாணவர் அறிந்துகொள்ள வழிப்படுத்துக.
- கைத்தொழிற் புரட்சி, இரண்டாம் உலகப்போர் ஆகிய தலைப்புக்களின் ஊடாக பொறியியல் தொழினுட்ப அபிவிருத்தியில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களை எடுத்துக்காட்டுவதற்கான விடயங்களைச் சேகரிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியினூடாக உருவாகிய பொறியியல் நிருமாணிப்புக்கள்(பொருட்கள், சேவைகள்) பற்றி வகுப்பில் வினவுக. இதனூடாக பொருட்கள் சேவைகள் ஆகியவற்றில் முற்காலம் முதல் ஏற்பட்டுள்ள மாற்ங்களை இனங்காண வழிகாட்டுக.
- பொறியியற் தொழினுட்பத்தில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தியை பின்வரும் தலைப்புகளில் ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
  - பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்கள்
  - பயன்படுத்தப்பட்ட நுட்பங்கள்
  - கவர்ச்சி
  - மனிதன் மற்றும் சூழலுக்கு ஏற்பட்டுள்ள தாக்கங்கள்
  - இடைமாற்றத்தக்க ஆற்றல்
- முற்காலம் தொடக்கம் தற்காலம் வரை பொறியியல் தொழினுட்ப வளர்ச்சி காரணமாக ஏற்படக்கூடிய எதிர்காலப் போக்குகள் பற்றி உய்த்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முக்கிய திருப்பு முனை - Turning Point
- நெருப்பு
- சக்கரம்
- உலோகம்
- மின்சக்தி
- திரான்ஸிஸ்டர்
- செய்மதித் தொழினுட்பம்
- கைத்தொழில் புரட்சி

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பண்டைக்கால வாழ்வியலில் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்கள், உபகரணங்கள், கருவிகள் அடங்கிய படங்கள் அல்லது காணொளி
- அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் சில
- அன்றாட வாழ்வில் காணத்தக்க பொறியியற் சேவைகளின் படங்கள் அல்லது காணொளி
- பொறியியற் தொழினுட்பவியலுக்கு வளம்சேர்த்த பல்வேறு கண்டுபிடிப்புகள், காட்சிப்படுத்தக்கூடிய பொருட்கள் காணொளி (இரண்டாம் உலகப்போர்)
- உயர் தொழினுட்பவியல் பயன்படுத்தப்பட்ட நிருமாணிப்புகளின் மாதிரியுருக்கள், வரிப்படங்கள் அல்லது காணொளி
- பொறியியல் தொழினுட்பவியலின் நவீன போக்குகளை இனங்காண வழிகாட்டக்கூடிய வரைபுகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறியியற் தொழினுட்பத்தை வரையறுத்தல்.
- பொறியியற் தொழினுட்பத்தின் பிரதான கட்டங்கள் அபிவிருத்தியில் ஏற்படுத்திய தாக்கங்களை விவரித்தல்.
- பொறியியல் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியின் பல்வேறு செல்வாக்குகளை விளக்குதல்.
- நவீன தொழினுட்பவியல் மூலமாக உருவாக்கப்பட்ட ஆக்கங்களைப்(பொருட்கள், சேவைகள்) பெயரிடல்.
- பொறியியற் தொழினுட்பத்தின் நவீன போக்குகளை உய்த்தறிதல்.

தேர்ச்சி 1 : பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்தத் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கெனப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2: உற்பத்திகளின் மேம்படுத்துகை, வர்த்தகமயமாதல், தொழினுட்பவியலின் முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்புகளை ஆய்ந்தறிவார்.

காலம் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- உற்பத்தி மற்றும் சேவை அபிவிருத்தி ஆகியவற்றுக்கான பிரேரணைகளைச் சமர்ப்பிப்பார்.
- உற்பத்தி மற்றும் சேவை அபிவிருத்தி ஆகியவற்றில் வர்த்தகமயமாதலின் செல்வாக்கை மதிப்பிடுவார்.
- உற்பத்தி மற்றும் சேவைகளில் தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவத்தின் பல்வேறு பரிமாணங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தி மற்றும் சேவைகள் வர்த்தகமயப்படுத்தப்படும்போது பல்வேறு பரிமாணங்களில் அவற்றில் அபிவிருத்தி ஏற்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான அபிவிருத்தியின் பல்வேறு விளைவுகளை ஆய்ந்தறிதல், தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றின் மூலமாக பொருட்கள் மற்றும் வளங்கள் ஆகியவற்றைப் பயனுறுதிமிக்க வகையில் பயன்படுத்தி மனிதனுக்கும் சூழலுக்கும் அதிக அனுகூலங்களைப் பெறத்தக்க நிலைமைகளை ஏற்படுத்துவதன் இன்றியமையாமையை உறுதிப்படுத்துவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியினூடாகப் பயனடையக்கூடிய பல்வேறு துறைகள் (மருத்துவம். சுகாதாரம், விவசாயம், கல்வி, தொடர்பாடல், பாதுகாப்பு, வணிகம், போக்குவரத்து, போன்ற) எடுத்துக்காட்டத்தக்க விதமான தரவிருத்தி உள்ளீடுகள். கற்றல் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துக.

- பல்வேறு பாடத்துறைகள் சார்ந்ததாக அவ்வத் துறைகளில் மேற்கொள்ளப்படும் உற்பத்திகள், சேவைகள் ஆகியவற்றின் போது நடைபெறவேண்டிய பொறியியல் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தி தொடர்பான மாணவர்களது பிரேரணைகளை வினவியறிக.

- பல்வேறு துறைகளில் மேற்கொள்ளப்படும் உற்பத்திகள் சேவைகளினது அபிவிருத்தியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்
  - புற ஊக்குவிப்புகள்
    - வர்த்தக மயமாதல்
    - சமூகக் காரணிகள் (கலாசார, பொருளாதார, குடிசனவியல்)
    - சட்டங்களும் பிரமாணங்களும்
  - செயன்முறைக் கட்டமைப்புடன் தொடர்பான விடயங்கள்
    - வளங்கள் (இயந்திரங்கள், மானிடவளம், மூலப்பொருட்கள்)
    - நுட்ப அறிவு
    - ஆராய்ச்சி
    - முகாமைத்துவம்

  ஆகியன தொடர்பான விடயங்களை வினவியவாறு சிறு கலந்துரையாடலை நாடாத்துக.
- மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி பின்வரும் படிமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்துக.
- உற்பத்திகள் மற்றும் சேவைகள் ஆகியவற்றின் மேம்படுத்தலில் வர்த்தகமயப்படுத்தலின் செல்வாக்குகள் நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்கள் அடங்கிய தகவல்களை ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- வணிகமயமாதலானது நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஏற்படுத்தும் சாதகமான, பாதகமான செல்வாக்குகளை மாணவரிடம் வினவி (போக்குவரத்து - மாட்டு வண்டியிலிருந்து மோட்டார் வாகனம் வரை விருத்தி, தொடர்பாடல் - கம்பித் தொலை பேசியிலிருந்து கம்பியில்லாத் தொலைபேசி வரை விருத்தி, சுகாதாரத் துறையில் X-Ray இலிருந்து CT Scanner வரையிலான

விருத்தி போன்ற விடயங்கள்) தகவல் தேடவும், கலந்துரையாடவும் வழிப்படுத்துங்கள்.

- தொழினுட்பவியற் செயன்முறையின் பல்வேறு படிமுறைகளை ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- பொருட்கள், சேவைகள் ஆகியவற்றின் அபிவிருத்தியின்போது பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பவியல் செயன்முறையில் உள்ள படிமுறைகள், முகாமைத்துவத்தின் இன்றியமையாமை ஆகியன வலியுறுத்தப்படும் வகையில் உதாரணங்களுடன் கலந்துரையடுக.
- தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவத்துக்குரிய பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைச் சமர்ப்பிக்க மாணவர்களுக்கு உதவுக.
- தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவம் நாளாந்த வாழ்வில் ஏற்படுத்தும் தாக்கங்களைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தொழினுட்பத்துறை அபிவிருத்தி - Development of Technology
- உற்பத்தியும் சேவையும் - Product & Services

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- பொருட்கள், சேவைகள் ஆகியன மானுடப் பயன்பாடடுக்கு ஏற்ற வகையில் அபிவிருத்தி செய்யப்படுவதைக் காட்டும் சுவரொட்டிகள், அறிவித்தல்கள்.
- வர்த்தகமயமாதலில், பொருட்கள் சேவைகள் எற்படுத்தும் விளைவுகளைக் காட்டும் அட்டை.
- பொறியியல் தொழினுட்பவியற் செயன்முறையில் காணப்படும் முகாமைத்துவத் துறைகளை விளக்கும் வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உற்பத்திகள், சேவைகள் ஆகியவற்றின் அபிவிருத்தியில் ஏற்படும் தாக்கங்களை விவரித்தல்.
- தொழினுட்பவியற் செயன்முறை, வர்த்தகமயமாதல் ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான இடைத்தொடர்பு காரணமாக ஏற்படும் சாதக, பாதக பாதிப்புக்களைக் குறிப்பிடல்.
- உற்பத்திகள், சேவைகள் ஆகியவற்றில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய பொறியியல் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்திக்கான உதாரணங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.
- பொறியியல் தொழினுட்பவியற் செயலொழுங்கிலுள்ள படிமுறைகளைக் காட்டுதல்.
- பொறியியல் தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவத்தின் சிறப்பை எடுத்துக் கூறுதல்.

தேர்ச்சி 1 : பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்தத் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கெனப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3: உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களின் அபிவிருத்தியைச் சீர்தூக்கி ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறு :
- உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களின் அபிவிருத்தி நவீன தொழினுட்பத்திற்கு உதவிய விதத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உள்ளூர்க் கைத்தொழிற் சூழலை ஆராய்ந்து அதன் வலிவுகள், நலிவுகள் ஆகியவற்றைக் கண்டறிய சந்தர்ப்பம் வழங்கி நலிவுகளைக் குறைக்கத் தக்க விதம் வலிவுகளை மேலும் மேம்படுத்தக்க விதம் ஆகியன தொடர்பான பிரேரணைகளை முன்வைக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களின் அபிவிருத்தியின் இன்றியமையாமையை மதிக்கத்தக்க மனப்பாங்கை ஏற்படுத்துவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்பாகும்.

- தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி (உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களைக் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய) தமது பிரதேசத்தில் காணப்படும் உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களை இனங்காணப் பொருத்தமான உரையாடலொன்றை நடாத்துக.
- இதனூடாக தமது பிரதேசத்தில் காணப்படும் உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களின் பட்டியலொன்றைத் தயாரிக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- அந்தக் கைத்தொழில்கள் மூலமாக உருவாக்கப்படும் உற்பத்திகள், சேவைகள் ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே குறிப்பிட மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. அந்த உற்பத்திகள், சேவைகள் ஆகியவற்றில் காணப்படும் குறைபாடுகள் பற்றி மாணவரிடம் கேட்டறிக.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைக் குழுக்களாக்குக.
- பிரதேசவாரியாக கண்டறியப்பட்ட உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வளங்களைக் கண்டறிந்து அவற்றைப் பட்டியற்படுத்த ஆவன செய்க.
- அந்த ஒவ்வொரு கைத்தொழிலுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறைகளை எளிமையாக இனங்காண வாய்ப்பு ஏற்படுத்திக் கொடுக்கவும்.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட கைத்தொழில்கள் சிலவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள், கருவிகள். இயந்திரங்கள் மற்றும் தொழினுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியை இனங்காணச் செய்க.
- அந்த கைத்தொழில்களில் மாணவர்களால் இனங்காணத்தக்க வலிவுகள், நலிவுகள் ஆகியவற்றைப் பட்டியற்படுத்தச் செய்க.
- உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களினை மேம்படுத்தப் பொருத்தமான பிரேரணைகளைச் சமர்ப்பிக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- உள்நாட்டு கைத்தொழில் - Local Industries
- தொழினுட்பமுறை - Technological Techniques

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்
- உள்ளூர்க் கைத்தொழில் பிரதேசங்களை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய படங்கள், வீடியோக் காட்சிகள் அல்லது வேறு அதுபோன்ற கற்பித்தல் உபகரணங்கள்
- உள்ளூர்க் கைத்தொழல்களின் உற்பத்திகளைக் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்
- பாடசாலைக்கு அண்மையில் தொழிற்படுகின்ற சிற்றளவு உள்ளூர்க்கைத்தொழில், களப்பயணத்தில் கைத்தொழில் கட்டமைப்பை இனங்காணக்கூடிய வளங்களைக் கொண்ட குறிப்புக்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களைப் பெயரிடல்
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படும் வளங்கள், நுட்பமுறைகள் ஆகியவற்றின் இன்று வரையான வளர்ச்சியை விவரித்தல்.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட கைத்தொழிற் சூழலின் நலிவுகள், வலிவுகள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடல்.
- உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களின் மேம்பாட்டை பல்வேறு பரிமாணங்களில் மதிப்பிடல்.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட உள்ளூர்க் கைத்தொழிலினை மேம்படுத்தப் பொருத்தமான ஆலோசனைகளைச் சமர்ப்பித்தல்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 : மோட்டார் வாகனத்தின் செயற்பாட்டிற்குத் துணைசெய்யும் கூறுகள்/ தொகுதிகளை ஆய்ந்தறிவார்.

காலம் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறுகள் :
- மோட்டார் வாகனத்தின் ஒவ்வொரு பிரதான கூறினதும் செயற்பாடுகளை விவரிப்பார்.
- மோட்டார் வாகனத்தின் ஒவ்வொரு பிரதான கூறுக்கும் இடையிலான தொடர்பை வரிப்படம் மூலம் சமர்ப்பிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனம் சீராக இயங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் சில தொகுதிகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. அத்தொகுதிகளின் தேவைகள், தொகுதிகளின் செயற்பாடுகள் அதற்கிடையிலான தொடர்பு, அமைந்துள்ள இடம் பற்றி அவதானிப்பதே இத் தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- உடம்பு அகற்றப்பட்ட அடிச்சட்டம் (Chassis) அல்லது மோட்டார் வாகனத்தின் தொகுதி அடங்கிய வரிப்படத்தை வகுப்பறையில் முன்வைத்து ஒவ்வொரு தொகுதியையும் இனங்காண்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
  1. முதன்மை இயக்க என்ஜின் / மின்மோட்டார்
  2. ஊடுகடத்தும் தொகுதி (தட்டுப்பிடி (clutch) கியர்ப்பெட்டி (Gear box) ஓட்டுங் கருவித் தண்டு (Propeller shaft) வேறுபடுத்தும் தொகுதி (Differential) அச்சுத்தண்டும் (Axles), செலுத்தற்சில்லு, செலுத்தற் தொகுதி (steering system), ஏற்றற் தொகுதி (Charging system), உயிர்ப்பிக்கும் தொகுதி (Starting system) மின் விளக்குத் தொகுதி (lighting system) அடிச்சட்டம் (கூடாரம்), தடுப்புத் தொகுதி (Breaking system), உடம்பு(Body), குளிர்த்தற் தொகுதி(Cooling system), மசகிடும் தொகுதி (Lubricating system), எரிபற்றற் தொகுதி (Ignition system), தொங்கற் தொகுதி (Suspension system)
- அத்தொகுதிகள் ஒன்றுடனொன்று அல்லது அடிச்சட்டத்துடன் இணைத்திருக்கும் முறையை அறிந்து கொள்ள சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- அத்தொகுதிகளை குறித்த இடங்களில் பொருத்துவதற்கான காரணங்களை கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளவும்.
  - அத்தொகுதிகளுக்கிடையில் இணைப்பிற்கேற்ப வலு ஊடுகடத்தலுக்கான இலகுத்தன்மை.
  - என்ஜினின் செயற்பாட்டை இலகுபடுத்தல்.
  - தடங்கலின்றி செயற்படுத்துவதற்காக
- ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் செயற்பாட்டை வெவ்வேறாக கலந்துரையாடவும்.
  - முதன்மை இயக்கத் தொகுதி (Primary moovers)- மோட்டார் வாகனத்தை இயக்குவதற்கு சக்தியைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
  - ஊடுகடத்தற் தொகுதி - என்ஜினிலிருந்து சக்தியை சீராக இயங்கும் சில்லுகளுக்கு வழங்குதல். (இத்தொகுதிக்கான துணைப் பாகங்களின் அவசியத்தை கலந்துரையாடவும்)
  - செலுத்தற் தொகுதி - மோட்டார் வாகனம் பாதையில் செலுத்தப்படும் திசைகளை மாற்ற இது உதவும்.
  - தொடக்கற் தொகுதி - அகத்தகன என்ஜின்கள் கொண்ட மோட்டார் வாகனங்களின் தகனச் செயற்பாட்டினை ஆரம்பிப்பதற்காக பிரதான தண்டைச சுழலச் செய்தல்.
  - ஏற்றற் தொகுதி (Charging system) - ஏற்றமிறங்கிய (Charge) பட்டரிக்கு மின்னோட்டத்தை ஏற்ற உதவும்.

- மின்விளக்குத் தொகுதி - இதன்மூலம் மின்சமிக்ஞை வழங்கல், இரவு வேளைகளில் ஒளிபெறல் போன்ற தேவைகளுக்குத் தேவையான மின்னை மின்விளக்குகளுக்கும் துணைப்பாகங்களுக்கும் வழங்குதல்.
- அடிச்சட்டம் (Chassis) என்ஜின் / மோட்டார் உட்பட ஏனைய தொகுதிகள் பொருத்தப்படல்.
- கூடாரம் (Body) மோட்டார் வாகனத்தினுள் பயணம் செய்யும் பயணிகள் பொருட்கள் ஆகியவற்றுக்குப் புறச்சூழலிருந்து ஏற்படும் தாக்கங்களைப் பாதுகாக்கும்.
- தொங்கல் தொகுதி (Suspension system) - வாகனத்தில் பயணம் செய்யும் பயணிகளுக்கும் பொதிகளுக்கும் சில்லுகளிலிருந்து ஏற்படும் அதிர்வைத் தவிர்த்தல்.
- குளிர்த்தற் தொகுதி (Cooling system) - அகத்தகன என்ஜினுடன் கூடிய மோட்டார் வாகனங்களின் எரிபொருள் தகனத்தின்போது உருவாகும் வெப்பத்தினைக் கட்டுப்படுத்தும்.
- மசகிடு தொகுதி - அகத்தகன என்ஜின்களின் இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையே உராய்வை குறைக்க மசகெண்ணெய் வழங்கல் இத்தொகுதி மூலம் நடைபெறும்.
- எரிபற்றற் தொகுதி (Ignition system) - பெற்றோல் மோட்டார் வாகனங்களின் என்ஜின்களின் எரிபொருள் தகனத்தின் போது தீப்பொறியைப் பெறல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முதன்மை இயக்க இயந்திரம் - Primary motion engine
- ஊடுகடத்தும் தொகுதி - Transmission system
- ஆடுதண்டுத் தொகுதி - Steering system
- உயிர்ப்பிக்கும் தொகுதி - Starting system
- ஏற்றத் தொகுதி - Charging system
- மின்விளக்குத் தொகுதி - Lighting system
- தொங்கற் தொகுதி - Suspension system
- குளிர்த்தும் தொகுதி - Cooling system
- மசகிடும் தொகுதி - Lubrication system
- எரியூட்டல் தொகுதி - Ignition system

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கூடாரம் அகற்றப்பட்ட வாகன அடிச்சட்டம் /வரிப்படம் /காணொளி
- ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் செயற்பாட்டை விளக்கும் அட்டவணை / காணொளி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனத்தில் உள்ள தொகுதிகளைப் பெயரிடல்.
- ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் செயற்பாட்டை விளக்குதல்.
- தொகுதிகளுக்கிடையிலான இணைப்புகளை விவரித்தல்.
- தொகுதிகளுக்கிடையிலான இணைப்புக்களை வரிப்படம் மூலம் காட்டுதல்.
- துணைப்பாகங்களைப் பெயரிடல்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2 : என்ஜினொன்றின் தொழிற்பாட்டில் பங்களிப்புச் செய்யும் பிரதான கூறுகளிற்கிடையிலான தொடர்பை ஆராய்ந்து பராமரிப்புச் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறுகள் :
- மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்றின் பிரதான கூறுகள் இணைந்திருக்கும் முறையை விவரிப்பர்.
- என்ஜினொன்றின் பிரதான கூறுகளையும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் விளக்குவார்.
- வால்வுகளின் (Valves) பொருத்தப்பாட்டைத் தீர்மானிப்பர்.
- மோட்டார் வாகன என்ஜிமொன்றின் தலையைக் கழற்றி வால்வுகளை ஒப்பமாக்கி(தீட்டி) (வாயிலரைத்தல்) (Grinding Valve)மீண்டும் பொருத்துவர்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

எரிபொருளில் அடங்கியுள்ள இரசாயனச் சக்தி வெப்பசக்தியாக மாற்றப்பட்டு அதிலிருந்து கிடைக்கும் நிகர்மாற்று இயக்கத்தை சுழற்சி இயக்கமாக பரிமாற்றுவதே என்ஜினின் செயலாகும். என்ஜினுடன் இணைந்துள்ள பாகங்களின் இணைப்பையும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் இனங்கண்டு என்ஜினை செயற்படுத்துவதற்கான ஆற்றலைப் பெறுவதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- என்ஜினின் குறுக்கு வெட்டுமுகப்படம், மாதிரியுரு, மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து அதன் பாகங்களை இனங்காண்பதற்கு வழி செய்யவும். (என்ஜினின் உடம்பு (Body) வாங்கு தொட்டி) என்ஜின் உடம்பும் தலையும் வார்ப்பு இரும்பு (சீனச்சட்டி) அல்லது கலப்பு உலோகத்தால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- தொழிற்படும் வகையில் பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி விசாரிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு பாகத்தையும் இணைப்பதற்கு பயன்படுத்தியுள்ள முறைகளைக் அறிவதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். (ஆடுதண்டு வளையம், ஆடுதண்டு, ஆடுதண்டுக் கோல், ஆடுதண்டு கோலும் சுழற்சித் தண்டும், சுழற்சித் தண்டும் இயக்க வழங்கியும், இயக்க வழங்கியும் வால்வும்

  அப்பாகங்களை இணைப்பதற்கு துணையான பாகம் (போதிகை) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதை உணர்த்தவும் பறப்புச் சில்லு (Fly Wheel)
- என்ஜினின் தலையைக் கழற்ற முன்பு கழற்ற வேண்டிய வேறு பாகங்களை கழற்றுவதற்கு வழிகாட்டவும்.
- என்ஜினின் தலையைக் கழற்றுவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- கழற்றிய தலையின் வால்வைக் கழற்றுவதற்கு அறிவுறுத்தற்படி செய்யவும்.
- காபன் அகற்றப்பட்ட வால்வுகளின் நிலையை பரீட்சிக்கும் எளிய முறையை விளக்கவும்.
- வால்வும், வால்வு வழிப்படுத்தி(Valve Guide) பயன்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான முறையில் உள்ளதென உறுதிப்படுத்தவும்
- வால்வை ஒப்பமாக்கவும் (Grinding)
- சுத்தம் செய்து வால்வை இணைத்து இணைப்பிறுக்கி (Gasket) இட்டு மீண்டும் உருளையின் தலையை பொருத்தவும்.
- வால்வின் இடைவெளியைச் சீர்செய்வதற்கு ஆசிரியர் வழிகாட்டவும்.
- உருளையின் தலையை இறுக்குவதற்கு பொருத்தமான சாவிகள் கருவிகள் இறுக்க வேண்டிய அளவு, இறுக்கப்பட வேண்டிய படிமுறை ஆகியவற்றை விவரிக்கவும்.

- என்ஜினிலிருந்து அகற்றிய வேறு பாகங்களை சரியாக இணைப்பதற்கு வழிகாட்டுக.
- என்ஜினின் பிரதான பாகங்கள் இணைந்துள்ள முறையை வரிப்படம் மூலம் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- காபன் நீக்கல்(Decarbonise) செயன்முறை பற்றி சுருக்கக் குறிப்பொன்றை எழுத மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திரத்தில் உள்ளகத் தோற்றம் - Section View of Engine
- ஆடுதண்டும் பாகங்களும் - Piston & assoceries
- முறுக்குத் திறன் - Torque
- இணைப்பிறுக்கி - Gascut
- வால்வு இடைவெளி - Valve Clearance

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- என்ஜினில் பாகங்கள் தெளிவாகத் தெரியக்கூடிய குறுக்குவெட்டு
- மோட்டார் வாகன என்ஜின்
- என்ஜினின் பாகங்கள் இணைத்துள்ள முறை பற்றிய வரிப்படம் / காணொளி
- இருமுனை புரியாணிச்சாவித் தொகுதி, குறடு, திருகாணிமுடிக்கி உணர்மாணி, முறுக்கு திறன் சாவி (Torque Wrench)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் ஒவ்வொரு பிரதான பாகத்தினதும் செயற்பாடுகளை விவரித்தல்.
- ஒவ்வொரு பிரதான கூறினதும் இணைப்புக்களை வரிப்படம் மூலம் முன்வைத்தல்.
- வால்வுகளின் நிலைமைகளைத் தீர்மானித்தல்.
- வால்வுகளை ஒப்பமாக்குதல். உருளைத் தலையில் பொருத்துதல்.
- பாகங்களை ஒன்றுசேர்த்தல்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3 : மோட்டார் வாகன என்ஜின் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறுகள் :
- என்ஜின்களை பல்வேறு நியதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்துவார்.
- மோட்டார் எந்திரவியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கலைச் சொற்களை விளக்குவார்.
- என்ஜினின் செயற்பாட்டிற்கு உதவும் கோட்பாடுகளை நாவடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களின் அடிப்படையில் விவரிப்பர்.
- நாவடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களில் ஒற்றுமைகள், வேற்றுமைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகன என்ஜின்களில் பல்வேறுபட்ட நிர்மாணிப்புரீதியான பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டுள்ளது. தொழிற்பாட்டுரீதியான மாற்றங்களுக்கு அமைய பொறிமுறைத் தொழினுட்பத்தில் பயன்படும் கலைச்சொற்களை விவரிப்பதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- என்ஜின் வகைப்படுத்தலைக் காட்டும் குறிப்பை வகுப்பறையில் முன்வைத்து வகைப்படுத்தலின் அடிப்படையைக் கலந்துரையாடவும்.
  - என்ஜின் வகைப்படுத்தல்
    - எரிபொருள் தகனமடையும் விதத்துக்கமைய
    - தொழிற்பாட்டுக் கோட்பாடுகளுக்கமைய
    - தகனச் செயற்பாட்டுக்கமைய
    - முசலத்தின் (சிலிண்டர்) அமைப்புக்கமைய
    - குளிர்த்தல் முறைக்கமைய
- அகத்தகன என்ஜினின் மாதிரியுரு/வரிப்படத்தைப் பெற்று என்ஜினின் பிரதான பகுதிகளை அறிந்துகொள்ள மாணவர்களுக்கு உதவுக.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி அறிந்துகொள்ள வழிகாட்டவும். பகுதிகளை இணைக்கும் போது பயன்படுத்தியுள்ள விசேட முறைகள் இருப்பின் அவற்றைச் சுட்டிக்காட்டி அதற்கான காரணத்தை கலந்துரையாடவும்.
- மோட்டார்ப் பொறிமுறைத் தொழினுட்பத்தில் பயன்படும் கீழ்க்காணும் கலைச் சொற்களை மாதிரியின் துணையுடன் விவரிக்குக.
  - T.D.C -Top Dead Centre (உருளையினுள் ஆடுதண்டு செல்லும் உச்சப் புள்ளி)
  - B.D.C - Bottom Dead Centre (உருளையினுள் ஆடுதண்டு செல்லும் இழிவுப் புள்ளி)
  - அடிப்பு - TDC, BDC ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தூரம்
- நாவடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின் / வரிப்படத்தை பயன்படுத்தி அதன் செயற்பாட்டை உறுதிப்படுத்தவும்.
- நாவடிப்பு டீசல் என்ஜினின் செயற்பாட்டை விவரிக்குக.
  இரண்டடிப்பு பெற்றோல் என்ஜினின் செயற்பாட்டை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- ஈரடிப்பு டீசல் என்ஜினின் செயற்பாட்டை உறுதிப்படுத்த உதவவும்.
- நாவடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களின் வேறுபாட்டை கலந்துரையாடவும்
- சுருள் எரிபற்றல் (பெற்றோல்), சுய எரிபற்றல் என்ஜின் ஆகியவற்றிற்கிடையிலான வித்தியாசத்தை அவதானிக்கவும்
- நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள கலப்பு எண்ணக்கரு பற்றி கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திர வகைகள் - Classification of Engine
- நான்கடிப்பு பெற்றோல் என்ஜினொன்றின் இயங்கும் தோற்றம்- Animation view of four stroke petrol engine
- நான்கடிப்பு டீசல் என்ஜினொன்றின் இயங்கும் தோற்றம் - Animation view of four stroke diesel engine
- நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் உள்ள கலப்பு எண்ணக்கரு முறை - Hybrid system of modern vehicle

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- என்ஜின் வகைப்படுத்தப்படும் விதம் பற்றிய குறிப்பு
- என்ஜினின் பகுதிகளைத் தனித்தனியே விளக்கும் காணொளி / வரிப்படத்தின் குறுக்கு வெட்டு முகத்தைக் காட்டும் மோட்டார் வாகன என்ஜின்
- மோட்டார் வாகன என்ஜின்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கலைச் சொற்களை விளக்குதல்.
- என்ஜின் பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விவரித்தல்.
- வால்வுகளின் நிலையைத் தீர்மானித்தல்.
- உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் வகைப்படுத்தல்.
- உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் வகைப்படுத்தல்.
- என்ஜினின் காபனை அகற்றக்கூடிய திறன்

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4 : மோட்டார் வண்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் தொழிற்பாட்டினை அறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகள் தொடர்பு கொண்டுள்ள விதத்தினை விளக்குவர்.
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் உள்ள பிரதான கூறுகளின் துணைப்பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவர்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வண்டியொன்றின் என்ஜினில் இருந்து பெறப்படுகின்ற சுழலும் வலுவினை படிப்படியாக செலுத்தும் சக்கரங்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுப்பதும், தேவைக்கேற்றவாறு வேகத்தின் தன்மையையும் வலுவின் திசையையும் அமைத்துக் கொள்வதும் மோட்டார் வாகனமொன்றின் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் தொழிற்பாடாகும். அதற்காக மோட்டார் வண்டியொன்றின் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பிரதான கூறுகளையும், அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் அறிந்துகொள்வதைப் போன்றே பிரதான கூறுகளில் உள்ளடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களையும் இனம் கண்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்கக் கூடிய ஆற்றல் தொடர்பான பிரவேசமொன்றைப் பெற்றுக் கொடுப்பதையே இப்பாடத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- மோட்டார் வாகனமொன்றில் துணைப்பொறியினைப் பிரயோகித்துள்ள போது என்ஜினைத் தொடக்கிய சந்தர்ப்பமொன்றினை ஞாபகப்படுத்தி, அவ்வாறான சந்தர்ப்பததில் ஏற்படும் அசௌகரிக நிலைமையக் கலந்துரையாடி பாடத்தினுள் பிரவேசிக்கவும்.
- மேல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிகழ்வினைப் அடிப்படையாகக் கொண்டு சில சமயங்களில், தேவைக்கேற்றவாறு என்ஜினையும் ஊடுகடத்தல் தொகுதியையும் பிரித்துவிடும் முறைமை ஒன்றின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைக்கவும்.
- இதற்காக மோட்டார் வாகனங்களில் பிடி(CLUTCH) எனும் கூறு ஒன்று உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதிப்பபடுத்திக் கொண்டு, மோடா்ார் வண்டிகளில் பயன்படுத்துகின்ற பிடி வகைகளைப் பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றில் ஈடுபடவும்.
- மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தனித் தகடு உலர் வகைப் பிடி வகையான சுருள் வில் (Coil spin) வகையையும் மென்றகடு (Diaphragm)வகைப் பிடியொனறினதும் உருவப் படங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாகங்கள் போன்றவற்றை முன்வைத்து அவற்றின் தொழிற்பாடுகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- இவ்வாறான பிடியில் ஏற்படக்கூடிய எளிய குறைபாடுகள் பற்றி கலந்துரையாடவும்.
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் முக்கியவுத்துவத்தினை விளக்கி மோட்டார் வண்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற துணைப்பொறிப் பெட்டி வகைகள் பற்றி ஞாபகமூட்டவும்.
- மேலும் தனி மூட்டுத் துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் தொழிற்பாட்டினை, வரிப்படம் ஒன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடவும்.
- துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து முடிவான செலுத்துகை (Final Drive) வரையில் வலு ஊடுகடத்தலுக்காக ஓட்டும் கருவித் தண்டு(Propellor shaft) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதாகவும் கலந்துரையாடி வண்டியைச் செலுத்துகையில் அதன் நீளத்தில் மாற்றத்தையும் அம் மாற்றத்துக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறையையும் கலந்துரையாடவும்.

- ஓட்டும் கருவித் தண்டு(Propellor shaft)க்கு ஏற்படக்கூடிய குறைபாடுகளையும் சேதங்களையும் கலந்துரையாடவும்
- முடிவான செலுத்துகையின் முக்கிகியத்துவ த்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்கவும்.
- வேறறுமைப்படுத்தித் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்கவும்.க
- தப்பச்சு (Stub axle)மூலமாக சுவழல் சக்கரங்களுக்கு வலு ஊடுகத்தபபடும் விதத்தினை சுருக்கமாக விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பற்றரிச் சுருள் எரிபற்றல் தொகுதி - Battery coil ignition system
- தீப்பொறிச் செறுகி - Spark plug

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சுருள்எரிபற்றல் தொகுதியின் கூறுகளைக் காட்டும் வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி
- ஒவ்வொரு பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ளடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களுடனான உருவப் படங்கள்.
- தனித் தட்டுப் பிடி வகையொன்றின் மாதிரி ஒன்று
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்று
- வேற்றுமைப் படுத்தித் தொகுதியொன்று மாதிரியொன்று

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைக் கொண்ட உருவப் படங்கள்.
- பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவர்.
- தனித்தட்டு உலர் வகையைச் சேர்ந்த பிடி வகைகளின் தொழிற்பாடுகளை சுருக்கமாக விளக்குவர்.
- தனி மூட்டு துணைப்பொறிப் பெட்டியின் தொழிற்பாட்டினை விளக்குவர்.
- வேற்றுமைப்படுததித் தொகுதியனி தொழிற்பாட்டினை விளக்குவர்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.5: மோட்டார் வண்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் தொழிற்பாட்டினை அறிவர்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் பிரதான கூறுகள் தொடர்பு கொண்டுள்ள விதத்தினை விளக்குவர்.
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் உள்ள பிரதான கூறுகளின் துணைப்பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவர்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

படிப்படியாக செலுத்தும் சக்கரங்களுக்குப் பெற்றுக் 'கொடுப்பதும், தேவைக்கேற்றவாறு வேகத்தின் தன்மையையும் வலுவின் திசையையும் அமைத்துக் கொள்வதும் மோட்டார் வாகனமொன்றின் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் தொழிற்பாடாகும். அதற்காக மோட்டார் வண்டியொன்றின் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பிரதான கூறுகளையும், அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் அறிந்துகொள்வதைப் போன்றே பிரதான கூறுகளில் உள்ளடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களையும் இனம் கண்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்கக் கூடிய ஆற்றல் தொடர்பான பிரவேசமொன்றைப் பெற்றுக் கொடுப்பதையே இப்பாடத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- மோட்டார் வாகனமொன்றில் துணைப்பொறியினைப் பிரயோகித்துள்ள போது என்ஜினைத் தொடக்கிய சந்தர்ப்பமொன்றினை ஞாபகப்படுத்தி, அவ்வாறான சந்தர்ப்பததில் ஏற்படும் அசௌகரிய நிலைமையக் கலந்துரையாடி பாடத்தினுள் பிரவேசிக்கவும்.
- மேல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நிகழ்வினைப் அடிப்படையாகக் கொண்டு சில சமயங்களில், தேவைக்கேற்றவாறு என்ஜினையும் ஊடுகடத்தல் தொகுதியையும் பிரித்துவிடும் முறைமை ஒன்றின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைக்கவும்.
- இதற்காக மோட்டார் வாகனங்களில் பிடி(CLUTCH) எனும் கூறு ஒன்று உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொண்டு, மோட்ார் வண்டிகளில் பயன்படுத்துகின்ற பிடி வகைகளைப் பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றில் ஈடுபடவும்.
- மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தனித் தகடு உலர் வகைப் பிடி வகையான சுருள் வில் (Coil spin) வகையையும் மென்றகடு வகைப் பிடியொனறினதும் உருவப் படங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாகங்கள் போன்றவற்றை முன்வைத்து அவற்றின் தொழிற்பாடுகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- இவ்வாறான பிடியில் ஏற்படக்கூடிய எளிய குறைபாடுகள் பற்றி கலந்துரையாடவும்.
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் முக்கியவுத்துவத்தினை விளக்கி மோட்டார் வண்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற துணைப்பொறிப் பெட்டி வகைகள் பற்றி ஞாபகமூட்டவும்.
- மேலும் தனி மூட்டுத் துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் தொழிற்பாட்டினை, வரிப்படம் ஒன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடவும்.
- துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து முடிவான செலுத்துகை (Final Drive) வரையில் வலு ஊடுகடத்தலுக்காக சுழற்சித் தண்டு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதாகவும் கலந்துரையாடி வண்டியைச் செலுத்துகையில் அதன் நீளத்தில் மாற்றத்தையும் அம் மாற்றத்துக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறையையும் கலந்துரையாடவும்.
- சுழற்சித் தண்டுக்கு ஏற்படக்கூடிய குறைபாடுகளையும் சேதங்களையும் கலந்துரையாடவும்
- முடிவான செலுத்துகையின் முக்கிகியத்துவ த்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்கவும்.
- வேற்றுமைப்படுத்தித் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினை சுருக்கமாக விளக்கவும்.க

- குறுந் தண்டு மூலமாக சுழல் சக்கரங்களுக்கு வலு ஊடுகத்தபபடும் விதத்தினை சுருக்கமாக விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இலத்திரனியல் எரிபற்றல் முறை - Electrical ignition system

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இலத்திரனியல் எரிபற்றற் தொகுதியின் அனுகூலங்களை விவரித்தல்.
- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியன் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுவர்.
- பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவர்.
- தனித்தட்டு உலர் வகையைச் சேர்ந்த பிடி வகைகளின் தொழிற்பாடுகளை சுருக்கமாக விளக்குவர்.
- தனி மூட்டு துணைப்பொறிப் பெட்டியின் தொழிற்பாட்டினை விளக்குவர்.
- வேற்றுமைப்படுததித் தொகுதியனி தொழிற்பாட்டினை விளக்குவர்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைக் கொண்ட உருவப் படங்கள்.
- ஒவ்வொரு பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ளடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களுடனான உருவப் படங்கள்.
- தனித் தட்டுப் பிடி வகையொன்றின் மாதிரி ஒன்று
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்று
- வேற்றுமைப் படுத்தித் தொகுதியொன்று மாதிரியொன்று

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.6 : பெற்றோலில் இயங்கும் மோட்டார் வாகனங்களின் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பெற்றோல் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் ஒவ்வொரு துணைப்பாகத்தினதும் தொழிற்பாடுகளை விவரிப்பார்.
- எரிபொருட் சீராக்கியில் ஏற்படும் எளிய குறைகளுக்கான தீர்வுகளைக் காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பெற்றோல் வாகனங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் பெற்றோல் ஆவிபறப்புள்ள பதார்த்தமாகும். பெற்றோல், பாதுகாப்பு கவசம் இடப்பட்ட தாங்கியினுள் இடப்பட்டிருக்கும் இந்த பெற்றோல் திரவநிலையில் எரிபொருள் சீராக்கிக்கு வழங்கப்படும். பெற்றோல் தாங்கி எரிபொருட் சீராக்கி உயர்வான இடத்தில் இருக்கும்போது புவியீர்ப்பின் உதவியுடன் பெற்றோல் பாய்ச்சல் ஏற்படும். தாங்கியானது கீழான மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும்போது எரிபொருள் சீராக்கிக்கு பம்பிமூலம் எரிபொருள் ஊட்டப்படும். என்ஜின் தொழிற்படும்போது வழங்கப்படும் வளி, பெற்றோல் கலவையின் அமைப்பு மாறுபடும். இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தில் பெற்றோல் வழங்கற் தொகுதியின் பிரதான துணைப்பாகங்களின் தொழிற்பாடு அதில் ஏற்படக்கூடிய சிறிய பிழைகள் ஆகியவற்றை சீர்செய்யக்கூடிய ஆற்றலை வழங்குவதே இத்தேர்ச்சியின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- மோட்டார் வாகன (பெற்றோல்) எரிபொருள் தொகுதியின் தொழிற்பாடுகள் அடங்கிய வீடியோ காட்சி அல்லது வேறு பொருத்தமான பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பெற்றோலின் இயல்புகள் (ஆவிபறப்புத் தன்மை, கலோரிப் பெறுமானம் (45MJ/Kg) போன்ற விடயங்களை உறுதிப்படுத்துக.
- பெற்றோல் ஊட்டற் பம்பியின் அகப்பாகங்களைக் காட்டும் வரிப்படங்களின் உதவியுடன் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
- பம்பியின் செயற்பாடு பற்றிய வீடியோ காட்சி அல்லது வரிப்படத்தின் உதவியுடன் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களை குழுக்களாக்கி பின்வரும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுக.
- ஊட்டற் பம்பியில் அதிகளவில் ஏற்படக்கூடிய பிழைகள் அதற்கான தீர்வுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. (மென்றகட்டில் ஏற்படும் குறைகள், வால்வின் செயற்பாடு)
- எரிபொருட் சீராக்கியின் பிரதான பாகங்களைக் காட்டும் வரிப்படங்களை சமர்ப்பித்து அதன் செயற்பாட்டை விளக்குக. (தடுக்கிக் குழாயின் செயற்பாடு, பெற்றோல் ஆவியாகும் வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்தல், முடுக்கிப் பம்பி)
- வளி தூயதாக்கியின் இன்றியமையாமை மற்றும் அதிலேற்படும் குறைகள் காரணமாக ஏற்படத்தக்க பாதிப்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - பெற்றோல் பூரணமாகத் தகனமடையாமையால் கரிய புகை
  - அதிகளவு பெற்றோல் விரயமாதல்

  போன்ற விடயங்களை வலியுறுத்துக.
- எரிபொருட்சீராக்கியில் காணப்படும் குறைபாடுகளை கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துக.
- நிரந்தர வெற்றிட மற்றும் நிரந்தர தடுக்கல் வகை எரிபொருட்சீராக்கி வகைகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- என்ஜின் இயங்கும் வேகத்துக்கமைய வளி - எரிபொருட்கலவை மாறுபடும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.

  சோம்பிச் சந்தர்ப்பம் - 11:1

ஆர்முடுகும் சந்தர்ப்பம் - 9:1

தொடக்கச் சந்தர்ப்பம் - 7:1

- ஊசிவால்வு, மிதவை ஆகியவற்றில் ஏற்படும் குறைபாடு காரணமாக பெற்றோல் மேவு பாய்தல் (Over flow), வெஞ்சூரி அதிகளவில் தேய்வுற்றிருத்தல் காரணமாக எரிபொருள் அதிகளவில் விரயமாதல், கரியநிறப் புகை ஏற்படும் (வளி தூய்தாக்கியில் அடைப்பு ஏற்படுவதனாலும் கரியநிறப் புகை ஏற்படலாம்) என உறுதிப்படுத்துக.
- தரப்பட்டுள்ள எரிபொருட்சீராக்கியைக் கழற்றி பாகங்களை இனங்காண்க. குறைபாடுள்ள இடங்களை / பாகங்களை இனங்காணவும் அதற்கான தீர்வுகளைக் காணவும் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
- எரிபொருட் சீராக்கியில் இனங்காணப்பட்ட குறைபாடுகளை சீர்செய்ய மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- தொடக்கிய நிலையிலுள்ள மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருட் சீராக்கியை இசைவாக்கல் (tuning) செய்வதற்கு வழிகாட்டுக.
- நவீன பெற்றோல் மோட்டார் வாகன என்ஜின்களில் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியில் காணத்தக்க விருத்தி நோக்கிலான மாற்றங்கள் உறுதிப்படுத்தப்படும் விதத்தில் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பெற்றோல் ஊட்டப் பம்பி - Petrol pump
- காபன்சேர் கருவி - Carburator
- வளிதூயதாக்கி - Air cleaners

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பெற்றோல் மோட்டார் வாகனங்களின் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் பிரதான துணைப்பாகங்கள் அடங்கிய வரிப்படம் / குற்றிவரிப்படங்கள் / வீடியோ காட்சி
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பியின் பாகங்கள் வேறாக்கப்பட்ட வரிப்படங்கள் / வீடியோ காட்சி
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பியின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சி
- எரிபொருட் சீராக்கியின் பாகங்களைக் காட்டும் குறுக்கு வெட்டுமுகப் படம் / வீடியோக் காட்சி
- எரிபொருட் சீராக்கி
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பி
- திருகாணி முடுக்கி, சாவித் தொகுதி
- இணைய வசதிகள் (youtube.com)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வளி தூய்தாக்கியின் தொழிற்பாடுகளை விவரித்தல்.
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பியில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை இனங்காணல்.
- எரிபொருட் சீராக்கியில் விருத்தி நோக்கிலான மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதற்கான காரணங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.
- எரிபொருட் சீராக்கியைக் கழற்றி குறைபாடுள்ள பகுதிகளை இனங்காணல்.
- எரிபொருட் சீராக்கியை இசைவாக்கல்

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.7 : டீசல் மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் செயற்பாட்டை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- டீசல் என்ஜினின் எரிபொருட் பம்பி, சிவிறிப் பம்பி, டீசல் சிவிறி ஆகியவற்றின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.
- டீசல் சிவிறியினை (injector) உரிய அமுக்கத்தில் செப்பஞ் செய்வார்.
- டீசல் சிவிறி, பீச்சுமுனை(nozzle) ஆகியவற்றின் தன்மையைத் தீர்மானித்தல்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

டீசல் இயந்திரத்தின் தகனச் செயற்பாடு நெருக்கல் எரிபற்றல் மூலம் நிகழும். இதன்போது உரிய நேரத்தில் சிலிண்டரினுள் துணிக்கைகளாக வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்கான பிரதான துணைப்பாகங்களை இனங்காணவும் தொகுதியின் பராமரிப்பு பற்றிய எளிய அனுபவங்களை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் நோக்கமாகும்.

- டீசல் மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதி தெளிவாக தெரியத்தக்க வரிப்படத்தை / படத்தை வகுப்பிற் காட்சிப்படுத்துக.
- பெற்றோல் மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியை விட இந்தத் தொகுதி கொண்டுள்ள வேறுபாடுகள் பற்றி அறிந்துகொள்ள வகுப்பை வழிப்படுத்துக.
- டீசல் எரிபொருளின் பின்வரும் இயல்புகள் பற்றி வகுப்பில் கவனஞ்செய்க.
  - தன்னீர்ப்பு - 0.81- 0.85
  - கொதிநிலை - 260^0C
  - கலோரிப் பெறுமானம் - 50 MJ / Kg
- டீசல் எரிபொருட் தொகுதியின் பின்வரும் பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை ஆய்ந்தறிய குழுக்களை வழிப்படுத்துக.
  - டீசல் வடிகட்டி மற்றும் அதனை மாற்றுவதன் முக்கியத்துவம் மற்றும் மாற்றீடு செய்யப்பட வேண்டிய கால எல்லை
  - டீசல் சிவிறிப் பம்பியின் தொழிற்பாடு
  - டீசல் சிவிறியின் தொழிற்பாடு
- டீசல் என்ஜின்களில் ஏற்படும் பின்வரும் குறைபாடுகளுக்கான காரணங்களை அறிவதற்கு குழுவை வழிப்படுத்துக.
  - கரிய நிறப் புகை வெளியேறல்
  - எரிபொருள் அதிகளவில் தகனித்தல்
  - தொடக்குதல் கடினமாதல்
- சிவிறியின் அமுக்கத்தைச் சோதித்தல்
- டீசல் சிவிறியின் பீச்சுமுனையில் குறைபாடுகள் உள்ளதாவெனப் பரீட்சிக்கச் செய்க.
- பரீட்சிக்கும்போது பின்வரும் நிலைமைகளை உறுதிப்படுத்த ஆவன செய்க.
  - பீச்முனை எரிந்துவிடல்
  - அமுக்கலுக்கு முன்பதாக பீச்சுமுனை திறத்தல்
  - வெஞ்சூரியின் துவாரம் பெரிதாதல்
- டீசல் தொகுதியிலுள்ள வாயுவை வெளியேற்றுவதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்துக.
- டீசல் என்ஜினின் வடிகட்டிகளை மாற்றி வாயுவை அகற்றுவதற்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்குக.
- டீசல் சிவிறியைக் கழற்றி உரிய அமுக்கத்தில் செப்பஞ் செய்து பொருத்தச் செய்க.
- சில டீசல் என்ஜின்களில் உள்ளடங்கிய வெப்பச் செருகிகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

- வெப்பச் செருகிகளில் குறைபாடுகள் உள்ளனவா என பரீட்சிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- டீசல் என்ஜின்களின் தகனச் செயற்பாட்டைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- டீசல்களின் குணவியல்பு - Properties of Diesel
- எரிபொருள் தொகுதி - Injectors
- டீசல் என்ஜின்களின் குறைகள் - Defects of diesel enging

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- டீசல் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி
- டீசல் சிவிறியின் பாகங்களைக் காட்டும் வரிப்படம்
- டீசல் மோட்டார் வாகன என்ஜின் (முழுமையான எரிபொருள் தொகுதி அடங்கிய)
- சுரைச் சாவித் தொகுதி (வளைய, பக்க)
- டீசல் அமுக்கமானி
- டீசல் வடிகட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- டீசல் என்ஜின்களில் கரியநிறப் புகை வெளிவருவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடல்
- டீசல் சிவிறியின் குறைபாடுகளைப் பரீட்சித்து அதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடல்
- டீசல் சிவிறியினை உரிய இழுவிசையில் செப்பஞ்செய்தல்.
- வெப்பச் செருகிகளைப் பரீட்சித்து குறைபாடு உள்ளதா / இல்லையா எனக் கூறுதல்.
- டீசல் வடிகட்டிகளை மாற்றும் ஆற்றல்
- இணையத்தளம் (youtube.com)

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.8 : மோட்டார் வாகனத்தின் குளிர்த்தும் தொகுதியிலுள்ள குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்வார்.

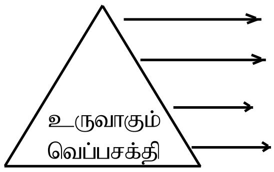
பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- குளிர்த்தல் முறைகளிலுள்ள சிறப்பியல்புகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- கதிர்த்தி மூடியின் இன்றியமையாமையை விளக்குவார்..
- குளிர்த்தற் தொகுதியின் குறைபாடுகளை சீர்ப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அகத்தகன என்ஜினினுள் எரிபொருள் தகனமடைவதனால் கிடைக்கும் வெப்பத்தில் 25 சதவீதமே வினைதிறன் மிக்க விதத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மிகுதி வெப்பம் வளிமண்டலத்துக்கு வெளிவிடப்படும். இல்லையேல் அதிக வெப்பம் காரணமாக என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படும் உலோகக் கூறுகள், இணைப்பிறுக்கி (Gasket) ஆகியன பழுதடையலாம். குளிர்த்தற் தொகுதி மூலமாக 30% மான வெப்பம் அகற்றப்படும். இத் தொழிற்பாட்டினை மேற்கொள்வதில் பங்களிப்புச் செய்யும் தொகுதி அவற்றின் தொழிற்பாடுகள் பற்றியும் குளிர்த்தற் தொகுதியின் குறைபாடுகள் மற்றும் அவற்றை நிவர்த்தி செய்தல் ஆகியன பற்றியும் கற்பதே இத்தேர்ச்சியின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- என்ஜின் அதிகம் சூடாகியுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் “பொனற்று” திறந்துள்ள நிலையில் மூடி மூடப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்திலேயே கதிர்த்தியினூடாக ஆவி வெளியேறும் சந்தர்ப்பத்தை காட்டும் படத்தை காட்டி அல்லது வேறு பொருத்தமான முறையைப் பயன்படுத்தி பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- மோட்டார் வாகனத்தில் வெப்பசக்தி பகிரப்படும் விதங்களை அண்ணளவாக சதவீதப்பெறுமானத்தைக் காட்டும் பின்வரும் வரிப்படத்தை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கவும்.



25% பயன்படுத்தப்படும் வலு
15% உராய்வினால் இழக்கப்படும்
30% குளிர்த்தற் தொகுதியின் மூலம்
35% வெளியேறும் வாயுக்களுடன் சேர்ந்து அகற்றப்படல்

- இந்தக் குறிப்பிற்கமைய என்ஜினில் உருவாகும் வெப்பத்தில் 30% குளிர்த்தற் தொகுதியினால் அகற்றப்படும். இல்லையெனில் என்ஜின் மிகையாகச் சூடாகி (Engine Over heating) என்ஜினின் இணைப்பிறுக்கி மற்றும் ஏனைய பாகங்களுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும் என வலியுறுத்துக. (இயலுமாயின் இவ்வாறான பாதிப்பு ஏற்பட்ட என்ஜினைக் காட்சிப்படுத்துக)
- வளிக் குளிர்த்தித் தொகுதியின் (நேரடியாக காற்றோட்டத்தினால் குளிர்த்தப்படும் முறை) தொழிற்பாட்டை விளக்குக. இங்கு நேரடியாக வெப்பம் அயற்சூழலுக்கு வெளிப்படப்படும்.
- பின்வரும் விடயங்களை வலியுறுத்துக.
    - என்ஜினின் உருளை, உருளைத்தலை போன்ற பாகங்களில் வெப்பக் கடத்திகள் அதிகமாகவிருப்பது கட்டாயமானதாகும்.
    - வளியுடன் தொடுகையுறும் பரப்பளவை அதிகரிப்பதற்காக செதில்கள் (Fins)இடப்பட்டு அமைக்கப்பட்டிருத்தல்
    - இலேசான உலோகம்(கலப்புலோகம்) பயன்படுத்தப்பட்டிருத்தல்.
- ஊதி (blower) மூலம் குளிர்த்தப்படும் என்ஜின்களின் வரிப்படத்தை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதன் சிறப்பியல்புகள் பற்றி கவனம் செலுத்தச் செய்க. இதில் குளிர்த்தல் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக விசிறி / ஊதி இடப்பட்டிருத்தல்.
- காற்றுக் குளிர்த்தல் முறையின் அனுகூலங்கள் / பிரதிகூலங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- நீர்க்குளிர்த்தற் முறையின் வரிப்படங்கள் / மாதிரிகள் / வீடியோ காட்சி ஆகியவற்றை

சமர்ப்பித்து வெப்ப நுண்குழாய் சுற்றோட்ட முறை, விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறை ஆகியவற்றை வெவ்வேறாக இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

- குளிர்த்தற் காரணிகளின் தேவையை வலியுறுத்த பொருத்தமான முறையைப் பயன்படுத்துக. நவீன காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்த்தற் காரணிகள் (Coolants) நீருடன் கலப்பதன் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துக.
- வெப்ப நுண்குழாய் சுற்றோட்ட முறை, விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறை ஆகியவற்றின் பிரதான பாகங்களை வெவ்வேறாக இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
  (நீர் பயணிப்பதற்கு நீர் செல்ல துளைகள் இடப்பட்டுள்ளதென உறுதிப்படுத்துக)
- அந்த முறைகளின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை தனித்தனியே அறிந்துகொள்ள மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளிக்குக.
  - கதிர்த்தியில் நீர் குறைவடைதல்.
  - வெப்ப பரிபாலன வால்வு செயற்படாமை
  - நீர் கசிதல்
  - V பட்டி அறுந்து போதல் / இளகுதல்
  - நீர் செல்லும் வழி தடைப்படல்
  - நீர் பம்பியில் நீர் அடைப்பு (Water seel) பழுதடைதல்
  - நீர்ப்பம்பியின் போதிகை தேய்வடைதல்
  - விசிறியின் அலகுகள் உடைதல்
  - கதிர்த்தியின் மூடியிலுள்ள குறைபாடு
- இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் கைக்கொள்ளவேண்டிய நடைமுறைகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- பின்வருவாறான எளிய குறைபாடுகளைச் சீர்படுத்துவதற்கு குழுக்களுக்கு சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
  - விசிறில் பட்டியை செப்பஞ்செய்தல், நீர்மட்டத்தைப் பேணுதல், மூடியைப் பரீட்சித்தல், நீர் அமுக்கற் பம்பியைத் திருத்துதல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளியினால் குளிர்த்தும் முறை - Air cooling system
- நீர் குளித்தற் முறை - Water cooling system
- குளிர்த்தற் தொழினுட்ப முறை - Coolant

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- குளிர்த்தற் தொகுதியின் வரிப்படம்
- குளிர்த்தற் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்கும் வீடியோ காட்சி
- குளிர்த்தற் தொகுதியின் அடிப்படைப் பாகங்களைக் காட்டும் குற்றி வரிப்படம்
- விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறை கொண்ட நீர்ப்பம்பி
- கதிர்த்தி
- மோட்டார் கார்
- மோட்டார் சைக்கிள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குளிர்த்தல் முறைகளைப் பெயரிடல்.
- குளிர்த்தல் வினைத்திறனை அதிகரித்தல் முறைகளைப் பிரேரித்தல்.
- குளிர்த்தல் தொகுதியின் அடிப்படைப் பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குதல்.
- குளிர்த்தல் தொகுதியின் பராமரிப்புச் செயற்பாடுகளுக்கான பிரேரணைகளைச் சமர்ப்பித்தல்.
- குளிர்த்தல் தொகுதியிலுள்ள எளிய குறைபாடுகளுக்கான நிவர்த்திகளை மேற்கொள்ளல்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.9 : மோட்டார் வாகன என்ஜினின் உராய்வு நீக்கற் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 10 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- ஒவ்வொரு பொறியிலும் உராய்வுநீக்கல் முறை பயன்படுத்தப்படக் காரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- உராய்வுநீக்கற் தொகுதியின் குறைபாடுகளைச் சீர்செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பொறிகளில் பொதுவாக உலோகத்தினாலான பகுதிகளைக் கொண்ட துணைப் பாகங்களே இயங்குகின்றன. இப்பாகங்கள் ஒன்றன்மீதொன்று படுவதனால் உராய்வு காரணமாக வெப்பமாகவும் ஒலியாகவும் வலு விரயமாகின்றது. மேலும், உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக உலோகப் பாகங்கள் விரிவடையும். இதனால் இறுக்கம் ஏற்பட்டு பாகங்களில் உடைவு ஏற்படும். இதனால் இயங்கும் பகுதிகளிற்கிடையே ஏற்படும் உராய்வினைக் குறைப்பதற்கு உராய்வு நீக்கி பயன்படுத்தப்படும். என்ஜினில் பயன்படுத்தப்படும் உராய்வு நீக்கிகளின் இயல்புகள் மற்றும் உராய்வு நீக்கி வழங்கப்படும் விதம் மற்றும் உராய்வு நீக்கற் தொகுதியின் குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்யும்முறை ஆகியவற்றை விருத்தி செய்வதே இத்தேர்ச்சியின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- பாரஞ் சாம்பியினால் நீர் உயர்த்தப்படும் சந்தர்ப்பம், பாரமரிப்பற்ற துவிச்சக்கர வண்டியை மிதித்துச் செல்லும் சந்தர்ப்பம் போன்றவற்றை ஞாபகப்படுத்துக.
- செயலை மேற்கொள்ளும்போது கேட்கின்ற, உணர்கின்ற விடயங்கள் பற்றி வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களிடம் கருத்துக்களைக் கேட்டறிக. (மிதிப்பதற்கு கடினமாக அமைதல், சத்தம் கேட்டல் போன்ற விடயங்கள்)
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் எண்ணெய் இடல், கிறிஸ் இடல், போதிகைகளை மீண்டும் இடுதல் போன்ற விடயங்கள் மேற்கொள்ளப்படுவதை ஞாபகப்படுத்துக.
- இயங்கும் பாகங்களிடையே உராய்வினால் ஏற்படும் வசதியீனங்களை(பிரதிகூலமான நிலைமைகள்) குறைப்பதற்கு உராய்வு நீக்கியைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துக.
- ஈரடிப்பு என்ஜினில் உராய்வுநீக்கி இடப்படும் முறையை வகுப்பில் வினவி (பெற்றொயில் முறை) பெற்றோலுடன் 2T எண்ணெய் கலக்கப்பட்டு எரிபொருள் தாங்கியில் இடப்படுகிறது என உறுதிப்படுத்துக. (பெற்றோல்: எண்ணெய் விகிதம் 20:1)
- இந்த முறைக்கமைய இயங்கும் பகுதிகளின் உராய்வு நீக்கப்படும் விதத்தை விளக்குக.

  இந்த முறையைப் பயன்படுத்துவதால் வெளியேறும் வாயுக்கலவையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- பெற்றோல், உராய்வு நீக்கி ஆகியன சரியான முறையில் கலக்கப்படாமை காரணமாக ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்களை குறைப்பதற்கு நவீன காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் பெற்றோல், உராய்வு நீக்கி ஆகியன வெவ்வேறாக தாங்கிகளில் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டு இருப்பினும் உறிஞ்சற் குழாயில் பெற்றோல் வளிக்கலவையில் 2T எண்ணெய் கலக்கக்கூடியவாறான முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை உறுதிப்படுத்துக.
- புகுத்தல் (Injecton) உராய்வு நீக்கல் முறையின் தொழிற்பாட்டை மாணவரது கருத்துக்களைப் பெற்று விளக்குக. அது பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாக உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- விசையூட்டல் சுற்றோட்ட உராய்வு நீக்கல் முறையின் பருமட்டான வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.

- எண்ணெய்ப் பம்பியின் மூலமாக அமுக்கப்படும் எண்ணெய் மூலம் என்ஜினின் உடல் மற்றும் தலை ஆகியன உராய்வு நீக்கப்படும் முறை பற்றி கலந்துரையாடுக.
- எண்ணெய்ப் பம்பியில் உள்ள வடிகட்டிகளின் இன்றியமையாமையை வலியுறுத்துக.
- எண்ணெய்ப் பம்பியில் உள்ள துணைவாயில் வால்வின் இன்றியமையாமை அதிலுள்ள குறைபாடுகள் காரணமாக ஏற்படத்தக்க வசதியீனங்கள் ஆகியன பற்றி வலியுறுத்துக.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை வகைப்படுத்தக்கூடிய முறைகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்களின் இயல்புகள், உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயினால் ஆற்றப்படும் தொழிற்பாடுகள் ஆகியன பற்றி கலந்துரையாடுக.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை மாற்ற வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள் (பாகுநிலை குறைவடைதல்) எண்ணெய் வடிகட்டியை மாற்றவேண்டிய சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றை தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை கலந்துரையாடல்மூலம் விளக்குக.
- எண்ணெய் மட்டத்தை சீராகப் பேண வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துக. (மட்டத்தை பரீட்சிப்பதற்கான முறையை அறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.)
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் அமுக்கமானியின் அமுக்கம் குறைவடையக் காரணங்களை கலந்துரையாடுக.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் மற்றும் வடிகட்டியை அகற்றும் தொழிற்பாட்டில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- கழற்றப்பட்ட எண்ணெய்ப் பம்பி குறைபாடு உள்ளதா / அற்றதா எனப் பரீட்சிக்க மாணவர்களை பணிக்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மசகிடும் முறை - Lubrication system
- எண்ணெய்ப் பம்பி - Oil pump
- மசகிடல் - Lubricant

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உராய்வு நீக்கல் முறைகளின் பன்வகைமையை விவரித்தல்
- உராய்வு நீக்கல், வடிகட்டியை மாற்றும் சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானித்தல்.
- உராய்வு நீக்கற் பம்பியைப் பரீட்சித்தல்.
- நோக்கத்துக்கு (பொறிக்கு) பொருத்தமான உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் வகையைத் தீர்மானித்தல்.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயின் இயல்புகளை விபரித்தல்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்களின் வகைப்படுத்தல் அடங்கிய குறிப்பு
- உராய்வு நீக்கல் தொகுதியின் பருமட்டான வரிப்படம்
- உராய்வு நீக்கல் ஏற்படும் விதத்தைத் தெளிவாகக் காட்டும் வீடியோ காட்சி
- உராய்வு நீக்கல் பம்பி (பயன்பாட்டிலிருந்து அகற்றப்பட்ட)
- மோட்டார் வாகன என்ஜின் / மோட்டார் வண்டி
- உராய்வு நீக்கல் முறைகளின் வரிப்படங்கள்
- புரியாணிச் சாவித்தொகுதி

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.10: மோட்டார் வாகன தடுப்புத் தொகுதிகளைப் பராமரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- தடுப்புத் தொகுதிகளிற்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குவார்.
- தடுப்புத் தொகுதிகளின் குறைபாடுகளைத் திருத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனம் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் என்ஜின் தொழிற்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் நிலையில் பல்வேறு காரணங்களால் வேகத்தைக் குறைக்க நேரிடலாம்: திடீரென நிறுத்த வேண்டியுமேற்படலாம். அவ்வாறான வேளைகளில் விபத்துக்களை இயன்ற அளவுக்குக் குறைப்பதற்கு தடுப்புத் தொகுதி துணையாகின்றது. மோட்டார் வாகனக்கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியாகிய தடுப்புத்தொகுதியின் தொழிற்பாடு, அதில் பங்களிப்புச் செய்யும் பிரதானமான துணைக்கூறுகள், குட(Drum) வகை, வட்டத்தட்டு (Disk) வகை தடுப்புத்தொகுதிகள், அவ்வாறான தொகுதிகளைப் பராமரித்தல் பற்றிய திறன்களை வழங்குவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- மோட்டார் வாகனமொன்று ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது திடீரென பாதைக்குக்குறுக்காக ஒருவர் ஓட முனையும் காட்சியைக் காட்டி அல்லது அவ்வாறான ஒரு நிகழ்வை முன்வைத்து தடுப்புத் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துங்கள்.
- பொறிமுறைத் தடுப்புத் தொகுதியைக்கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள், திரவத்தடுப்புத் தொகுதியைக் கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள் ஆகியவற்றைக் காட்சிப்படுத்தி தடுப்புத்தொகுதியில் காணப்படும் புறவாரியான வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- குடவகை மற்றும் வட்டத்தட்டு வகை தடுப்புத்தொகுதியுள்ள மோட்டார் சைக்கிளொன்றை அல்லது அதன் படத்தை அல்லது அதனைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சியொன்றினை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- திரவ அமுக்கத் தடுப்புத் தொகுதிகள், குடவகை மற்றும் தட்டுவகைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பீட்டு ரீதியில் முன்வைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- திரவத்தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டின்பால் பின்வரும் பகுதிகளின் பங்களிப்பு பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - தலைமை உருளை, தடுப்புக் குழாய், தடுப்பு உருளைகள், தடுப்புப் பாதங்கள், இழுவிசை விற்கள் (விற்சுருள்)
- தலைமை உருளையொன்றினைக் கழற்றி அதன் பகுதிகளுடன் தொடர்புபடுத்தி, அதன் தொழிற்பாடு பற்றியும், ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகள் பற்றியும் கலந்துரையாடி தலைமை உருளையின் உள்ளமைப்பை விளக்குங்கள்.
- தடுப்பு எண்ணெய் மட்டத்தைப் பேணுவதன் அவசியத்தை விளக்குங்கள்.

  திரவத் தடுப்புத் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகளையும் அவற்றுக்குரிய தீர்வுவழிகளையும் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- குட வகைத் தடுப்புத் தொகுதியொன்றின் தடுப்புப்பாதங்களைச் செப்பஞ் செய்தல், சில்லு உருளைகளின் தட்டைப்பூண்களை மாற்றச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- கையால் இயக்கும் தடுப்பைச் (hand brake) செப்பஞ் செய்யச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பொறிமுறை தடுப்பு முறை - Mechanical Breaking system
- திரவ அமுக்கத் தடுப்பு முறை - Hydrolic Breaking system
- வளி அமுக்கத் தடுப்பு முறை - Air Breaking system

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடுப்பு முறைகளின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை விவரித்தல்.
- தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குதல்.
- தடுப்புத் தொகுதியின் பாதங்களைச் (Shoe) செப்பஞ்செய்தல். (குடவகை)
- சில்லு உருளையை சரிபார்த்து குறைபாடுகளைத் திருத்துதல்.
- தடுப்பு எணணெயைச் சரிபார்த்துக்கொள்வதன் முக்கியத்துவதை விவரித்தல்.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சைக்கிள்
- குட வகை, வட்டத்தட்டு வகை தடுப்புத் தொகுதி கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள்கள் / மோட்டார் வாகனங்கள்
- தலைமை உருளை
- சில்லு உருளைகள்
- தடுப்புக் குழாய்கள்
- தடுப்புத் தொகுதியின் கூறுகள் அடங்கியுள்ள படம் / வீடியோ காட்சி
- திரவத் தடுப்பு தொகுதியின் கூறுகள் அடங்கியுள்ள படம் / வீடியோ காட்சி
- சுரையாணிச்சாவித் தொகுதி (Spanner set)

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.11: மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படும் விசேட தடுப்பு முறைகளை நுணுகி நோக்குவார்.

பாடவேளை : 01 பாடவேளை

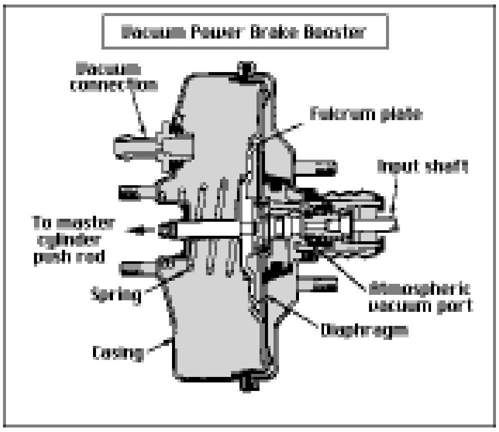
கற்றற் பேறு :
- தற்கால மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படும் தடுப்புத் தொகுதிகளின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

சாரதியினால் தடுப்புத்தொகுதியின் தடுப்பு மிதியின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் மிதிவிசைக்கு மேலதிகமாக, மற்றுமொரு புறவிசையும் சேர்ந்து தடுப்பைத் தொழிற்படச் செய்யும் உத்தி வலுத்துணைத் தடுப்பு (Power assisted) எனப்படுகின்றது. இலேசான வாகனங்களுக்காக வெற்றிட வலு பயன்படுவதோடு, பார வாகனங்களுக்காக, நெருக்கிய வாயுவோ வெற்றிடமோ வலுத்துணையாகப் பயன்படும். பொதுவான தடுப்பு முறையின்போது அந்தந்தச் சில்லின்பால் தனித்தனியாக தடுப்பு விசையை அதிகரிக்கும் அல்லது குறைக்கும் ஆற்றல் கிடையாதெனினும், நழுவல் எதிர்ப்புத் தடுப்பு முறையின் போது (A.B.S) சில்லின்மீது பிரயோகிக்கப்படும் உராய்வு விசைக்கேற்ப. அந்தந்தச் சில்லின் தடுப்பு விசையை அதிகரிக்கும் அல்லது குறைக்கும் ஆற்றல் உண்டு. இவ்வாறான சிறப்பான தடுப்பு முறைகளின் தொழிற்பாடு தொடர்பாக குற்றிவரிப்படம்மூலம் விளக்குவது எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- ஓடிக்கொண்டிருக்கும் மோட்டார் வாகனமொன்றின் ஒரு சில்லின் தடுப்பு சீராகத் தொழிற்படாமை காரணமாக நிகழ்ந்த ஒரு விபத்தின்போது அல்லது அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தின்போது ஏற்படும் அசௌகரியங்கள் பற்றி வினவிப் பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- பொதுவான தடுப்புத்(திரவ) தொகுதியொன்றின் தடுப்புத் தொழிற்பாட்டுக்கும் பொறிமுறைத் தடுப்புத் தொகுதியொன்றின் தடுப்புத் தொழிற்பாட்டுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை நினைவுகூர வழிப்படுத்துங்கள்.

  (திரவத்தடுப்புத் தொகுதியொன்றில் தடுப்பைப் பிரயோகித்தலானது, பொறிமுறைத் தடுப்புத்தொகுதியொன்றின் தடுப்பைப் பிரயோகிப்பதை விட இலகுவானது எனவும் நினைவுகூர வழிப்படுத்துங்கள்)
- வலுத்துணை (Power Assisted) தடுப்புத் தொகுதிகளில் திரவத் தடுப்புத் தொகுதிக்கு மேலதிகமாக, வெற்றிடத்துணை தொகுதியொன்றும் அடங்கியுள்ளது என விளக்கப்படமொன்றின் துணையுடன் எடுத்துக்காட்டி உறுதிப்படுத்துங்கள்.



- வெற்றிடத்துணைத் தொகுதியின் மென்றகடு மூலம் அது இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- இத்தொகுதியின் உதவிக்காக வெற்றிடம் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைத் தேடியறியுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- பெற்றோல் வாகனங்களில் உள்ளிடு குழாய்த்தொகுதியினால் (Inlemanifold) மேலதிக உபகரணங்களின் பயன்பாடு இன்றி, வெற்றிடம் பெறப்பட்டுள்ள விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- டீசல் என்ஜின்களில் தேவையான வெற்றிடத்தைப் பெறும் விதத்தைத் தேடியறிய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். (அதற்காக என்ஜினினால் இயக்கப்படும் வெற்றிடப் பம்பியொன்று பயன்படுத்தப்படுகின்றமையை உறுதிப்படுத்துங்கள்)
- வெற்றிட வலுத்துணைத் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் தலைமை உருளை "ரன்டம்" (Tandom) வகையைச் சேர்ந்தது என்பதையும், வெற்றிடத்துணையி அதாவது நூக்கி (booster) அதனுடன் கூட்டாகச் செயற்படும் என்பதையும் உறுதிப்படுத்திக்கொள்வதற்காக மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- வெற்றிட வலுத்துணைத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை எளிமையான வகையில் விளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

  மிதி விடுவிக்கப்பட்டுள்ளபோது நூக்கியின் இருபுறங்களிலும் வெற்றிடம் காணப்படுவதோடு தடுப்பைப் பிரயோகித்தவுடன் தடுப்பு மிதியின்மூலம் நூக்கியின் நடுவே இடப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாட்டு வால்வு தொழிற்பட்டு, வெற்றிடமுசலத்தின் வலது புறத்துக்கு வளிமண்டல அமுக்கம் செலுத்தப்படுகின்றமையை உறுதிப்படுத்துங்கள். இரண்டு புறங்களிலும் ஏற்படும் அமுக்க வித்தியாசம் காரணமாக, மென்றகட்டு வில்லின் இழுவிசையை விஞ்சியவாறு, மென்றகடு தலைமை உருளையின்பால் அசைத்து அதன் தள்ளுதண்டின் மீது விசையைப் பிரயோகிப்பதால் தடுப்புச் செயல் நிகழும் விதத்தை விளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- A.B.S - இம்முறையின் அனுகூலமான தன்மையை மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள் (தேவையான தகவல்கள் அறிமுகத்தில் அடங்கியுள்ளன)
- இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகு (E.C.U.) உணரிகளால் வழங்கப்படும் சைகைகளின்படி, சில்லுகளுக்குப் பொருத்தமானவாறு தடுப்பு விசை பிரயோகிக்கபடுகின்றமையைக் கலந்துரையாடல்மூலம் உறுதிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகு - ECU (Electronic Control Unit)
- தலைமை உருளை - Master Cylinder
- வெற்றிட வலுத்துணை - Vacume Boost

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தலைமை உருளை
- டென்டம் மாஸ்டர் பம்பியொன்றின் விளக்கப்படங்கள் (Tandom Master Pump)
- வலுத்துணை (வெற்றிட) தலைமை உருளை
- A.B.S தடுப்பு முறையைக் காட்டும் குற்றி வரிப்படம் (block diagram) / வீடியோ காட்சி
- இணையத் தளங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- புதுவகை மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் தடுப்பு முறைகளைப் பெயரிடல்
- வலுத்துணைத் தடுப்புத் தொகுதிகளின் அனுகூலங்களை முன்வைத்தல்.
- A.B.S தடுப்பு முறையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- வலுத்துணைத் தடுப்புத் தொகுதிகளில் வெற்றிடம் பெறப்படும் விதத்தை விளக்குதல்.
- வலுத்துணைத் தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை எளிமையாக விளக்குதல்

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.12: மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொடக்கல் (start) மின்னேற்றத் தொகுதிகளின் தொழிற்பாட்டை நுணுகி நோக்குவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொடக்கல் தொகுதியின் குறைபாடுகளைத் தீர்மானிப்பார்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின்னேற்றத் தொகுதியின் குறைபாடுகளைத் தீர்மானிப்பார்.
- தொடக்கல் தொகுதியின் எளிய குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்வார்.
- மின்னேற்றல் தொகுதியின் எளிய குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டர் வாகனமொன்றின் என்ஜினின் ஆரம்பச் சுழற்றுகைக்கு நேரோட்ட மோட்டரே பயன்படுத்தப்படும். அதற்காக உயர் ஓட்டம் தேவையாதலால், அவ்வோட்டத்தை ஆளுவதற்காக (கட்டுப்படுத்துவதற்காக) வரிச்சுருளொன்று (Solenoid) பயன்படுத்தப்படும். அவ்வோட்டம் மின்கலவடுக்கிலிருந்து பெறப்படுகின்றமையால், மின்கலவடுக்கைத் துரிதமாக இயல்பு நிலைப்படுத்துவதற்காக தைனமோ அல்லது ஆடலாக்கி பயன்படுத்தப்படும்.

- ஓய்வுநிலையில் உள்ள மோட்டர் வாகனமொன்றின் என்ஜினைச் சுழற்றுவதற்காக அதிக விசை தேவை என்பதைக் கலந்துரையாடி விளக்குங்கள்.
- இதற்காக மின்மோட்டரொன்றின் தேவையை விளக்கி, அம்மோட்டார் கொண்டிருக்கவேண்டிய சிறப்பியல்புகளை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- இணைந்த சுற்று, மோட்டர் ஆமேச்சர் சுற்றில் தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இரண்டு புலச்சுற்றுக்கள் உண்டு. சிறப்புச் சுற்று மற்றும் பக்கர்ச் சுற்று (Shunt) மோட்டர்களில் சிறப்பியல்புகள் இரண்டும் அடங்கியிருக்கும்.
- மாணவர்க்கு தொடக்க மோட்டரொன்றினைக் காட்டி, அதன் புலச்சுருளும் ஆமேச்சர் சுருளும் இணைந்துள்ள விதத்தை (தொடராகவா / சமாந்தரமாகவா) விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- தொடக்கி மோட்டரின் ஊடாக உயர் ஓட்டம் பாய்கின்றமையால் சுற்றுக்கள்(windings)கணப்பொழுதில் வெப்பமேற இடமுண்டாகையால் மிகச் சொற்ப நேரத்துக்கு மாத்திரமே தொடக்க மோட்டாரைத் தொழிற்படுத்தல் வேண்டும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- இதற்காக வரிச்சுருளொன்று பயன்படுத்தப்பட்டு, தற்காலிகமாக மோட்டர் அச்சு என்ஜினுடன் இணையும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
- சுற்றுக்கள் அடங்கிய வரிப்படங்களை வரைய வழிப்படுத்துங்கள்.

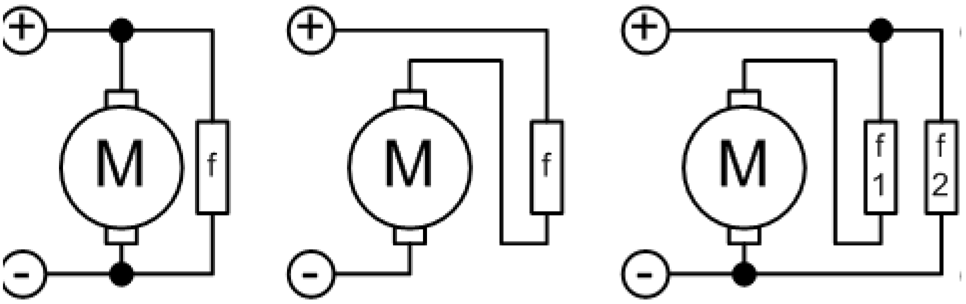
  மோட்டரின் தேய்வடையும் பகுதிகள், பராமரிக்க வேண்டிய பகுதிகள் பற்றி விளக்கம்பெற உதவிபுரியுங்கள்.
- மோட்டருக்கும், ஏனைய மின்தேவைகளுக்கும் தொடர்ச்சியாக மின் வழங்குவதற்கு மின்கலவடுக்கு தேவைப்படுகின்றமையை விளங்கிக்கொள்ளத் துணை புரியுங்கள். (ஏனைய தேவைகள்: ஊதி, முற்பக்கத் தரிப்பு விளக்குகள், உட்புற விளக்குகள். இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள், வானொலி)
- பிரதான மின் தேவையாகிய, தொடக்கி மேம்பாட்டுக்காக பாரிய வலு தேவையாதலால், அவ்வலுவைத் துரிதமாக, அம்மின்கலவடுக்குக்கு வழங்க வேண்டும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- தைனமோ, ஆடலாக்கி ஆகியவற்றின் தொழிற்பாட்டைத் தனித்தனியாக விளங்கிக் கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.

  (தைனமோவினால் நேரோட்டம் வழங்கப்படுவதோடு, அதனைக் கட்டுப்படுத்தி நேரடியாக

மோட்டருக்கு வழங்க முடியும். ஆடலாக்கியினால் அவத்தை ஆடல் வோல்ற்றளவு வழங்கப்படுவதோடு, அதனைச் சீராக்கஞ் செய்து நேரோட்டமாக மாற்றிய பின்னர், மின்கலவடுக்கை மின்னேற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தலாம். மேலும், தைனமோவிலிருந்து மின்வலுவைப் பெறுவதற்காக, என்ஜினைக் கணிசமான வேகத்தில் சுழற்றுதல் வேண்டும். சார்பளவில் தைனமோ ஆடலாக்கியைவிட அளவில் பெரியதாகும். எனினும், ஆடலாக்கியின் மூலம் என்ஜின் மெதுவாகச் சுழலும் வேளைகளில் கூட கணிசமான மின்வலு வழங்கப்படும். சார்பளவில் ஆடலாக்கி தைனமோவைவிட அளவில் சிறியதாகும்)

- தைனமோவுடன் இணைந்த மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றச் சுற்று, ஆடலாக்கியுடன் இணைந்த மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றச் சுற்று ஆகியவற்றின் சுற்றுவரிப்படங்களை வரையத் துணைபுரியுங்கள்.
- மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றத் தொகுதியின் தேய்வடையும் பகுதிகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளித்து, பராமரிப்பு தொடர்பாகவும் தேவையான விடயங்களை விளங்கிக்கொள்ள வழிசெய்யுங்கள்.

நேரோட்ட மோட்டார் வகைகள்



பககரசசுறறு தொடர சுறறு இணைநத சுறறு

- தொடர்ச்சுற்றுக்கள் கொண்ட மோட்டர் : புலச்சுற்றும் ஆமேச்சர் சுற்றும் தொடராக இணைந்து காணப்படும். இது உயர் ஆரம்ப அழுத்தம் கொண்டது.
  பக்கர்ச்சுற்றுக்கள் கொண்ட மோட்டர்: புலச் சுருளும் ஆமேச்சர் சுருளும் சமாந்தரமாக இணைந்து காணப்படும். இதன் கதி மாறாது காணப்படுவதோடு, உயர் தொடக்க முறுக்கம் தர மாட்டாது.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இணைந்த சுருள் ஆமேச்சர்
- தொடக்க மோட்டார் - Starting motor
- ஆடலாக்கி - Aulternator

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனமொன்றுக்கு மோட்டரின் அவசியம்.
- நேரோட்ட மோட்டர் வகைகளை இனங்காணல்
- மோட்டரொன்றின் பிரதான பகுதிகளை இனங்காணல்
- மோட்டர் வாகன தொடக்கிச் சுற்றை வரைதல்
- மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றத்தின் அவசியம்
- தைனமோவின் தொழிற்பாட்டுக்கும் ஆடலாக்கியின் தொழிற்பாட்டுக்கும் இடையிலான வேறுபாடு
- மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றச் சுற்றை வரைதல்.
- மோட்டர் வாகன தொடக்கிச் சுற்றில் ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகள்
- மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றச் சுற்றில் ஏற்படத்தக்க குறைபாடுகள்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- தொடக்கி மோட்டர், தைனமோ, ஆடலாக்கி
- தொடக்கிச் சுற்று, மின்கலவடுக்கு மின்னேற்றத் தொகுதி ஆகியவற்றின் படங்கள்

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.13: மோட்டார் வாகன மின்விளக்குத் தொகுதியின் எளிய குறைபாடுகளைத் திருத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின்விளக்குத் தொகுதியின் குறைபாடுகளைத் திருத்துவார்.
- மோட்டார் வாகனத்தில் புதிய ஊதித்(Horn)தொகுதியொன்றினைத் தாபிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகன, சைகை விளக்குகள், பக்க விளக்குகள், தடுப்பு விளக்குகள், புறமாற்றல் விளக்குகள் (Reverse lights) உட்பட விளக்குத்தொகுதி, ஊதித்தொகுதி போன்ற மின்தொகுதிகளின் கட்டுப்பாட்டுத்(ஆளுகை) துணைக்கூறுகள் பற்றியும், அவற்றில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாட்டு (ஆளுகை) முறைகள் பற்றியும் கற்பதோடு அவ்வாறான தொகுதிகளின் எளிமையான குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்யும் திறனையும் வழங்குவதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் நோக்கமாகும்.

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதி அடங்கியுள்ள சுற்றுப்பலகை / வீடியோக் காட்சியை முன்வைத்து அச்சுற்றைத் தொழிற்படச் செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
  அந்தந்தச் சுற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள துணைக்கூறுகளை இனங்காணுமாறு மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மின் விளக்குகள், உருகிகள், வடங்களின் அளவுகள்(Size) அஞ்சலிகள் (Relays) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளமைக்கான காரணங்களை கலந்துரையாடி விவரியுங்கள்.
- விளக்குகள், உருக்கள், ஆளிகள், அஞ்சலிகள் ஆகியவற்றை அவற்றின் குறியீடுகளுடன் ஒப்பிடுங்கள்.
- அஞ்சலிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- சிறிய ஓட்டமொன்றின் மூலம் பாரிய ஓட்டத்தை ஆளுதல் (கட்டுப்படுத்தல்)
- ஆளிக்கு அப்பால் செல்லும் இணைப்புக்கம்பிகளின் விட்டத்தைக் குறைக்க முடியும்.
- ஆளியின் தொடுகைமுனைகள் (Contact points) எரிந்து போவதைத் தவிர்த்தல்.
  மின் தொகுதியொன்றில் ஊசியொன்று எரிந்துபோயுற்ற (burnt) சந்தர்ப்பம், மின் விளக்கொன்று எரிந்து போயுள்ள ஒரு சந்தர்ப்பம், இணைப்புக் கம்பியொன்று கழன்றுள்ள சந்தர்ப்பம், புவித்தொடுப்பு சரியாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம் போன்ற, மின்சுற்றுக்கள் தொழிற்படாத சந்தர்ப்பங்களின் போது குறைபாடுகளை இனங்காணுமாறு குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் இனங்கண்ட குறைபாடுகளைத் திருத்துமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தி உதவி புரியுங்கள்.
- ஊதிச் (Horn) சுற்றொன்றின் படத்தைத் துணையாகக் கொண்டு (அஞ்சலி உள்ளடங்கிய) அவ்வாறான ஒரு சுற்றைத் தாபிக்கச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் புவித்தொடுப்பை இணைக்கும் விதத்தை விளக்குங்கள். அஞ்சலியில் தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களின்படி, சுருளின் இரு முனைகளையும், ஆளிக்குரிய முனைகளையும் இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- தண்ணீர்ப்பு - Specific Gravity
- அஞ்சலி - Relay

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- மோட்டார் வாகன மின்தொகுதியை உள்ளடக்கிய சுற்றுப்பலகை / விளக்கப்படங்கள் / வீடியோக் காட்சிகள்

- மோட்டார் வாக மின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் துணைக்கூறுகள்
  - வடம் / கம்பி (wire)
  - ஆளி வகைகள்
  - அஞ்சலிகளும் அவற்றின் அறிவுறுத்தற் பத்திரங்களும்
  - ஊதிகள்
  - பல்வேறு உருகிகள்
  - வெவ்வேறு வலு அளவுகளைக் கொண்ட மின்விளக்குகள்.
  - ஒற்றைத்தொடுகை ஒற்றை இழை (S.C.S.F)
  - இரட்டைத்தொடுகை இரட்டை இழை (D.C.D.F)
  - சுரைச் சாவித்தொகுதி (spanner set)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகன மின்தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுதல்.
- துணைக்கூறுகளுக்காக (Components) குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தல்
- மின்தொகுதியின் குறைபாடுகளை இனங்காணல்
- இனங்கண்ட குறைபாடுகளைத் திருத்துதல்
- ஊதிச்சுற்றை ஒருங்கு சேர்த்தல் (assemble)

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.14: மோட்டார் வாகனத்தின் உறுதி பேணப்படும் விதத்தை தேடியறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- என்ஜினொன்றை உருவாக்கும்போது சமனிலைப்படுத்த வேண்டிய இடங்களை விவரிப்பார்.
- மோட்டார் வாகனத்தின் உறுதிநிலையை அதிகரிக்கத்தக்க முறையியல்களைப் பரிசீலிப்பார்.
- தொங்கல் (Suspension) தொகுதியின் குறைபாடுகளைத் திருத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகமொன்றின் சமனிலையை மேம்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பிரதான தொகுதிகளை இனங்காண்பதற்கும், அத்தொகுதியின் அந்தந்தப் பகுதியினால் சமனிலையின் பால் செலுத்தப்படும் செல்வாக்குத் தொடர்பாகவும் தேடியறிவதற்கும் தேவையான அடிப்படையைக் கட்டியெழுப்புவதே இத் தேர்ச்சி மட்டத்தின் நோக்கமாகும்.

- பொதுவான பொறிகளுக்கும் மோட்டார் வாகனங்களுக்கும் இடையிலான அடிப்படை வேறுபாடுகளைக் (ஓட்டிச் செல்லல், பொருள்களைக் கொண்டு செல்லல், ஆட்களை ஏற்றிச் செல்லல்) கலந்துரையாடி வாகனத்தை பிரச்சினையேதுமின்றி (இலகுவாகத் திருப்புதல், இலகுவாக சுமையேற்றிச் செல்லல், தாக்குப்பிடித்தல், இலகுவாக ஓட்டிச்செல்லல்) ஓட்டிச் செல்லக்கூடியதாக இருப்பதன் அவசியத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள். ஓட்டிச்செல்லலில் பிரச்சினைகள் ஏற்படுவதில் பங்களிக்கும் காரணிகள் (வாகனத்தின் சமனிலை, வாகன அமைப்பின் தன்மை) மீது கவனஞ் செலுத்தி பொருத்தமானவாறு பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- மேலே கலந்துரையாடிய விடயங்களைக் கவனத்திற்கொண்டு, வாகனமொன்றில் வெவ்வேறு வகையான சமனிலைக் குலைவுகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவி வெளிக்கொணருங்கள்.
- மோட்டார் வாகன என்ஜின் சுழன்றுகொண்டிருக்கும் போது பறப்புச் சில்லின் (fly wheel) தொழில், வாகனத்தின் சமனிலைக்குரிய மையவகற்கித்தன்மையைக் கலந்துரையாடுங்கள். அதன் வழியே பறப்புச்சில்லின் செம்மைத்தன்மையின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- வீதியில் ஓட்டிச் செல்லும் வேளையில் மோட்டார் வாகனத்தற்கு அத்தியாவசியமான தொகுதி செலுத்தல் (steering) தொகுதியாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- செலுத்தல் தொகுதியில் அடங்கியிருக்க வேண்டிய கூறுகளை மாணவரிடம் வினவுங்கள். செலுத்தல் சில்லு, செலுத்தல் துணைப்பொறிப் பெட்டி, அச்சுத்தண்டுகளுக்கிடையிலான தொடர்பு, இழுவிசைத்தண்டுகள் (Tie Rod) மூலம் சில்லுகளின் இணைப்பு ஆகிய கூறுகள் தொடர்பாக இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- செலுத்தல் தொகுதியின் அந்தந்த அடிப்படையான பகுதிகள் இணைத்துள்ள விதத்தை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்
- செலுத்தல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள அடிப்படைப் பகுதிகளின் அடிப்படையான இயல்புகளையும் பல்வகைமையையும் (இயக்க மாற்றல் உத்திகளின்படி, செலுத்தல் துணைப்பொறிப்பெட்டி, முதன்மையூசி (Kingpin) எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- வளைவான பாதையில் ஓட்டிச்செல்லும் போது அக்கர்மன் கோட்பாட்டின்படி சில்லுகளின் திரும்புதல் நிகழுதல் வேண்டும் என்பது வலியுறுத்தி கலந்துரையாடுங்கள்.
- வாகனமொன்றை நேர்வரிசையாக ஓட்டிச் செல்வதில் முக்கியமான காரணிகளை (உட்சாய்வு, புறச்சாய்வு, தொடர் கோணம், முதன்மையூசிச் சாய்வு, வளைகோணம்) கலந்துரையாடுங்கள். நேர்வரிசையாக ஓட்டிச்செல்வதற்கான மேற்படி காரணிகளைச் சரியாகப் பேணிவருவதன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றை மேடுபள்ளமான பாதையொன்றின் வழியே ஓட்டிச்செல்லும்போது விற்கள், அதிர்ச்சியுறிஞ்சிகளின் (Shock absorbers) நடத்தையை ஆராயுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- அதற்கமைய, விற்களும், அதிர்ச்சியுறிஞ்சிகளும் வாகனத்தின் சமனிலையைப் பேண உதவும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- விற்களின் பல்வகைமையை ஆராயுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

  சில்லின் இணைப்புக்கள் (குறு அச்சுத்தண்டுகள்) தொகுதியுடன் இணையும் விதத்தை ஆராய வழிப்படுத்துங்கள்.
- அதற்கமைய குண்டு மூட்டு (Ball Joint) இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள். குண்டு மூட்டின் குறைபாடுகள் வாகனத்தின் உறுதிநிலை மீது ஆதிக்கஞ் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வாகனங்களின் சமனிலைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தத்தக்கவையுமான சில்லுகளில் காணப்படத்தக்கவையுமான எளிமையான குறைபாடுகள் குறித்து மாணவரிடன் வினவுங்கள். அதற்கமைய, போதிகைகளில் உள்ள குறைபாடுகள், சில்லுகளின் காற்றமுக்கம் சரியாக இன்மை ஆகியன காரணமாக ஏற்படத்தக்க பிரச்சினைகளை எடுத்துக்கூறுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வாகனத்தின் சமனிலை - Balance of Vehicle
- அதிர்ச்சியுறிஞ்சி - Shock Absober
- பந்துக்கின்ன மூட்டு / குண்டு மூட்டு - Ball Joint
- உட்சாய்வு - Toe-In
- புறச்சாய்வு - Toe-Out
- தொடர் கோணம் - Caster Angle
- அக்கர்மன் கோட்பாடு - Ackerman Principle

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் செலுத்தல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகள் ஒருங்குசேர்ந்து காணப்படும் விதத்தைக் காட்டத்தக்க விளக்கப்படம் அல்லது தொழிற்படுநிலை மாதிரியொன்று (Model)
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொங்கல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகள் ஒருங்குசேர்ந்து காணப்படும் விதத்தைக் காட்டத்தக்க விளக்கப்படம் அல்லது தொழிற்படுநிலை மாதிரியொன்று (Model)
- செலுத்தல் கேத்திரகணிதத்துக்கு அமைவாக சில்லுகள் இணைந்து காணப்படும் விதத்தைக் காட்டத்தக்க படங்கள்
- வெவ்வேறு வாகனங்களின் செலுத்தல் கேத்திர கணிதத்துக்குரிய பெறுமானங்களைக் காட்டும் சில அட்டவணைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பறப்புச்சில்லின் வழுவின்மை (செம்மை) யானது மோட்டார் வாகனமொன்றின் சமனிலையின்பால் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விளக்குதல்.
- செலுத்தல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள அடிப்படையான பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்.
- செலுத்தல் கேத்திரகணிதத்தில் அடங்கியுள்ள சில்லுகளை வரிசைப்படுத்தல் தொடர்பான காரணிகளை விளக்குதல்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் உறுதிநிலையைப் பேணுவதற்காக தொங்கல் தொகுதி காணப்படுவதை மதிப்பிடல்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் சமனிலைமீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் வகையில் சில்லுகளில் காணப்படும் குறைபாடுகளை இனங்காணல்.

தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.15: மோட்டார் வாகனமொன்றின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் பொறிமுறைகளைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளை : 01 பாடவேளை

கற்றற் பேறு : • மோட்டார் வாகனங்களின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனமொன்றில் பயணஞ் செய்யும் பயணிகளுக்கோ அதில் கொண்டுசெல்லும் பொருள்களுக்கோ புறச்சூழல் நிபந்தனைகளின்கீழ் ஏற்படும் சேதங்களை இழிவாக்குவதற்காகப் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளித்தலே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் நோக்கமாகும்.

- உடற்(Body) பகுதி இல்லாத வாகனமொன்றில் பயணஞ் செய்த ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் மாணவர்கள் பெற்ற அனுபவங்களை வினவிப் பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள்.
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வாகனத்தில் பயணஞ்செய்தவரும் கொண்டு செல்லப்படும் பொருள்களும் எதிர்நோக்கும் அசௌகரியங்களைத் தவிர்ப்பதற்காக உடற்பகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- இவ்வாறாக மோட்டார் வாகனத்தின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் உத்திகள் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- இவ்வாறாக மோட்டார் வாகனத்தின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் உத்திகள் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
  - வளித்திரை (wind screen)
  - பாதுகாப்பு ஆசன வார் (Seat belt)
  - அவசரக் கதவு (Emergency exit)
  - வாயுத் தடுப்புத் தொகுதி (A.B.S)
  - வாயு பலூன்கள் (Air bags)
  - பூட்டிடு முறைகள் (locking system)
  - மின் விளக்குகள்
  - தீப்பாதுகாப்பு உத்திகள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளித்திரை - Windscreen
- பாதுகாப்பு ஆசன வார் -Seat-Belt
- வாயு பலூன்கள் -Air-Bags

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் அடங்கியுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளை உள்ளடக்கிய வீடியோக் காட்சி
- அப்பாதுகாப்பு உத்திகளின் தொழில்களை விளக்கும் படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனங்களின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- மோட்டார் வாகனத்தில் அடங்கியுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளைப் பெயரிடுதல்.
- அந்தந்த உத்தியினால் பாதுகாப்பு உறுதிப்படுத்தப்படும் முறையை விவரித்தல்.
- தீப்பாதுகாப்பு உத்தியின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- கதவுகளுக்குப் பூட்டிடும் முறையை விளக்குதல்.

'தேர்ச்சி 2 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.16 : மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் விசேடமான உத்திகளைத் தேடியாய்வார்.

கற்றற் பேறுகள் :
- புதுவகை/தற்கால மோட்டார் வாகனங்களின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்காகப் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள உத்திகளை விவரிப்பார்.
- வெளிப்படுத்து (Exhaust) வாயுத்தொகுதி மூலம் மாசடைந்த வாயுக்கள் சூழலில் விடுவிக்கப்படுவதைக் கட்டுப்படுத்தும் உத்திகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளை : 01 பாடவேளை

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

நவீன வகை/தற்கால மோட்டார் வாகனங்களின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்காகப் பல்வேறு உத்திகள் பயன்படுகின்றன. வெளியேறும் வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்களைச் சூழலிற்கு வெளியேற்றும் போது அவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக பல்வேறு உத்திகள் பயன்படுகின்றன. மேற்படி தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக் பயன்படுத்தும் உத்திகள் / முறையியல்கள் பற்றிய எளிமையான விளக்கத்தை வழங்குவதே இத்தேர்ச்சியின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- டர்போ சார்ஜர் (Turbo Charger) தொடர்பான மாணவரது கருத்துக்களை வினவிப் பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- டர்போ சார்ஜர் இனது தொழிற்பாட்டை எளிமையாக விளக்குங்கள்.
- வலு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வெளிப்படு வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்களைச் சூழலில் விடுவிப்பதால் ஏற்படும் நிலைமைகள் குறித்து மாணவரிடம் வினவி, வெளிப்படுத்து தொகுதியில் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள ஊக்கி மாற்றி, வாயு வெளிப்படுத்திச் சுற்றோட்டம் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- தீப்பாதுகாப்பு முறைகள் - Fire Safty system

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- பழையவகை மோட்டார் வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோக் காட்சி
- புதிய வகை / நவீன மோட்டார் வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோ காட்சி
- சூழலில் புகையை விடுவித்தபடி வாகனமொன்று செல்லும் மோட்டார் வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோ காட்சி
- டர்போ சார்ஜரின் (Turbo Charger) படம்
- ஊக்கி மாற்றி / வெளிப்படுத்து வாயுச் சுற்றோட்டத்ததைக் (E.G.R) காட்டும் ஓசையடக்கியொன்றின் (Silencer) குறுக்குவேட்டு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதன் அவசியத்தை விவரித்தல்
- அதற்காகப் பிரயோகிக்கப்படும் முறையியல்கள் / உத்திகளைப் பெயரிடுதல்
- வெளிப்படு வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்கள் சூழலில் சேர்வதால் ஏற்படும் பாதகமான நிலைமைகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- வெளிப்படுத்து வாயுத் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள வெளிப்படுத்தற் கட்டுப்பாட்டு உத்திகளைப் பெயரிடுதல்.

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1 : மின் துணைக்கூறுகளின் வகைகளை இனங்கண்டு அவற்றின் பெறுமானத்தை வாசிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- மின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் பிரதானமான சில துணைக்கூறுகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள், பெறுமானங்களை வாசித்து அத்துணைக் கூறுகளை இனங்காண்பார்.
- மின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் தடையிகள், கொள்ளவிகள், தூண்டிகளை இனங்கண்டு அத்துணைக்கூறுகளின் பெறுமானங்களை வாசிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உலர்கலங்கள், ஆளிகள், மின்விளக்குகள் போன்றவற்றில் குறிக்கப்பட்டுள்ள வோற்றளவு, ஓட்ட வோற்றளவுப் பெறுமானங்களை அவதானித்து அவ்வுபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது கவனத்திற்கொள்ளவேண்டிய விடயங்களை இனங்காணலாம். அவ்வாறே, தடையிகள், கொள்ளளவிகள் மற்றும் தூண்டிகளை மின்சுற்றில் தொடுப்பதன்மூலம் பெறத்தக்க பயன்களை, அவற்றில் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை விளங்கிக்கொள்வதன்மூலம் தீர்மானிக்கலாம்.

- வெவ்றேு அளவுடைய உலர்கலங்கள் சிலவற்றை மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து, அவற்றில் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை வாசிக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து, ஒரே வோற்றளவுப் பெறுமானத்துடன் வெவ்வேறு அளவுடைய உலர்கலங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளமைக்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடிப் பாடத்தை ஆரம்பியுங்கள். (உலர்கலங்கள் AAA, AA, C, D ஆகிய அளவுகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. உலர்கலங்கள் மின்முதல்களாகும். எந்தவொரு உலர்கலத்தினாலும் பெறத்தக்க வோல்ற்றளவு 1.5 வோல்ற் ஆகும். உலர்கலத்தின் பருமன் அதிகரிக்கும்போது சமமான ஓட்டத்தைப் பெறத்தக்க காலம் அதிகரிக்கும். உலர்கலத்தின் உள்ளே நிகழும் இரசாயனத் தாக்கம் காரணமாக வோற்றளவு உருவாகும். (அத்தாக்கத்தை விரைவுபடுத்தும் மற்றும் நித்தியப்படுத்தும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அதில் அடங்கியிருக்கும்)
- ஆளி வகைகள் சிலவற்றை மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து அவற்றில் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை வாசிக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து ஆளியொன்றின் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள். (ஆளி என்பது ஓட்டம் பாய்வதை நிறுத்துவதற்காகவோ ஓட்டம் பாய இடமளிப்பதற்காகவோ பயன்படுத்தப்படும் ஒரு துணைக்கூறாகும். ஆளியினால் தாங்கத்தக்க ஓட்டமும், பிரயோகிக்கத்தக்க வோற்றளவும் அதில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது)
- மின்விளக்கு வகைகள் சிலவற்றை மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து, அவற்றில் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களை வாசிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பமளித்து, அப்பெறுமானங்களின் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள். (மின்விளக்குகளில் பிரயோகிக்கத்தக்க வோற்றளவு குறிக்கப்பட்டுள்ளதோடு, அவ்வோற்றளவின் கீழ் மின்விளக்கின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டம் அல்லது அம்மின்விளக்கு ஒளிரும்போது விரயமாகும் வலு வாற்றுக்களில்(W) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது)
- தடையியொன்றினைப் பிரயோகிப்பதன்மூலம், அவற்றில் பாயும் ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்பதை விளக்கி தடையில் வகைகள் சிலவற்றின் அமைப்பை விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள். (காபன் படலத் தடையிகள், உலோகப் படலத் தடையிகள், கம்பி முறுக்குத் தடையிகள், உருகித் தடையிகள் போன்றவையே பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தடையிகளாகும். காபன் படல தடையிகளின் பெறுமானம், நிறப் பரிபாடை மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ளதோடு, உலோகப் படலத்தடையிகள், கம்பி முறுக்குத் தடையிகள், உருகித் தடையிகள் ஆகியவற்றின் பெறுமானம் எண்களால் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. தடையியின் அலகு ஓம் அல்லது கிலோ ஓம் அல்லது மெகா ஓமில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது)
- தடையி நிறப்பரிபாடையைக் காட்டும் படமொன்றின் சில பிரதிகளை (நிறப்பட்டிகள்) மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து அவ்றறுள் சில (ஏறத்தாழ 5) தடையிகளின் பெறுமானங்களை, நிறப்பரிபாடையைப் பயன்படுத்தி வாசித்து அட்டவணைப்படுத்தி வழிப்படுத்துங்கள்.

- பெறுமானத்தை மாற்றத்தக்க தடையிகளை இனங்காணத் துணைபுரியுங்கள்.
- தற்காலிகமாக மின்னைக் களஞ்சியப்படுத்தக்க ஒரு வகைத்துணைக்கூறாக கொள்ளளவிகளை அறிமுகஞ் செய்து, வெவ்வேறு வகைக் கொள்ளளவிகளை இனங்காணத் துணைபுரியுங்கள். (கொள்ளளவி இரண்டு தகடுகளையும் அத்தகடுகளுக்கு இடையே இடும் மின்னுழையப் பதார்த்தத்தையும் கொண்டது)
- கொள்ளவிகளின் குறியீடுகள் மூலம் அல்லது எண்கள் மூலம் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களையும் வோற்றளவுகளையும் வாசிக்கத் துணைபுரியுங்கள். (கொள்ளவிகள் இரண்டு வகைப்படும். முனைவுத்தன்மை கொண்டவை, முனைவுத்தன்மை அற்றவை என்பவையே அவையாகும். முனைவுத்தன்மை அந்த கொள்ளளவிகளில் மின்னுழையத் திரவியங்களாகும். வனைகளி(Ceramic), பொலித்தீன், கடதாசி, மைக்கா ஆகியன பயன்படுத்தப்படும் முனைவுத்தன்மை கொண்ட கொள்ளளவிகளில் ஒரு தகடு, ஓர் இரசாயனப்பதார்த்தமாவதோடு, மின்னுழையத்திரவியமாக உலோக ஒட்சைட்டுப் படையொன்று காணப்படும். இக்கொள்ளளவிகள் நேர்(+) அல்லது மறைக்(-) குறியீடு இடப்பட்டுள்ளது. கொள்ளளவிகளின் பெறுமானம், மைக்கிரோ பரட்டு, நனோ பரட்டு, மின்கோ பரட்டுகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கொள்ளளவியின் இரு புறங்களில் பிரயோகிக்கத்தக்க வோற்றளவின் உச்சப் பெறுமானமும் கொள்ளளவிகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.
- காந்த சக்தியைப் பயன்படுத்தும் ஒரு வகைத் துணைக்கூறாக மின்தொழினுட்பவியலில் பயன்படும் கம்பிச்சுருள் வகைகள் சிலவற்றை இனங்காண உதவுங்கள். (நேரிய கம்பியொன்றினைச் சுருளாக ஆக்குவதால் அதற்கு “தூண்டற்றிறன்” எனும் இயல்பு கிடைக்கும். உயர் தூண்டற்றிறனுடைய சுருள்களில் தேக்கிவைக்கத்தக்க காந்த சக்தி உயர்பெறுமானத்தைப் பெறும். சுருள்களின் தூண்டற்றிறன் ஹென்றிகளில் அளக்கப்படுவதோடு, பெரும்பாலான சுருள்களில் தூண்டற்றிறன் குறிப்பிடப்படுவதில்லை. அச்சுருளில் பிரயோகிக்க வேண்டிய வோற்றளவும் அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டமும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- விரயமாகும் - Wattes
- தடை - Resistor
- கொள்ளளவி - Capacitor
- கம்பிச் சுருள் - Wire spring
- காந்த சக்தி - Magnetic Energy

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- AAA, AA, C, D ஆகிய வகைகளைச் சேர்ந்த உலர்கலங்கள், மின்சூள்களில் பயன்படும் இழை மின்விளக்குகள், தலைமை மின்னுடன் பயன்படும் இழைமின் விளக்குகள், புளோரொளிர்வு விளக்குகள்
- PCB களில் பயன்படுத்தக்க ஆளிகள், தலைமை மின், மின்சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தக்க ஆளிகள், வோற்றளவும் ஓட்டமும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அழுத்தும் வகை ஆளிகள்.
- நிறப்பரிபாடைகளைப் பயன்படுத்திப் பெறுமானம் குறிக்கப்பட்டுள்ள தடையிகள், உலோகப் படலத் தடையிகள், கம்பிமுறுக்குத் தடையிகள், உருகித் தடையிகள்
- வனைபொருள் கொள்ளளவிகள், கடதாசிக் கொள்ளளவிகள், பொலித்தீன் கொள்ளளவிகள், மின்பகுபொருட் கொள்ளளவிகள்.
- அஞ்சலிகள், தடுப்புச்சுருள்கள், வரிச்சுருள்கள் தடையிகளின் நிறப்பரிபாடைகள் மற்றும் எண் பரிபாடைகள் அடங்கிய அட்டைகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வெவ்வேறு மின் துணைக்கூறுகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களின் பயன்களைக் குறிப்பிடல்
- துணைக்கூறுகளின் பெறுமானங்களைக் குறிப்பிடுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பரிபாடைகளை விளக்குதல்.
- வெவ்வேறு மின் துணைச்சாதனங்களின் தொழில்களை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2 : நேரோட்ட மற்றும் ஆடலோட்ட வழங்கல் பிரயோகிக்கப்பட்ட தொடரான சுற்றுக்களின் வோற்றளவையும் ஓட்டத்தையும் அளப்பார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள

கற்றற் பேறுகள் :
- தொடரான தடைத்தொகுதியொன்றுடன் நேரோட்ட வழங்கலொன்றினைத் தொடுத்து ஒவ்வொரு தடையின் ஊடான வோல்ற்றளவை அளப்பார்.
- தொடரான தடைத்தொகுதியொன்றின் ஒவ்வொரு தடையியிக்கும் ஊடான வோற்றளவைக் கணிப்பார்.
- தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றில் உள்ள வழுவுள்ள / பழுதடைந்த தடையியை இனங்காண்பார்.
- தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றுடன் ஆடலோட்ட வழங்கலொன்றினைத் தொடுத்து ஒவ்வொரு தடையியின் ஊடான வோல்ற்றளவை அளப்பார்.

.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வோல்ற்றளவானது, ஓட்ட மின்னின் பிரதான காரணியாகும். வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள தடைகொண்ட சுற்றொன்றின் ஊடாக மின் பாயும். மாறாத் தடை உள்ள போது பாயும் ஓட்டமானது, வோற்றளவிற்கேற்ப வேறுபடும் என்பது ஓமின் விதியினால் கூறப்படுகின்றது. தடையியொன்றின் ஊடாக ஓட்டம் பாயும் போது நிகழும் வோற்றளவு வீழ்ச்சியை நடைமுறையில் பயன்படுத்தமுடியும். அதற்கமைய தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தின்மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் வோற்றளவை அளப்பதன்மூலம் சுறற்றில் உள்ள வழுவைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

- ஓமின் விதியை நினைவு கூர்ந்து, வோற்றளவு, ஓட்டம் ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளைப் பெறுங்கள்.
- வெவ்வேறு பெறுமானங்களைக்கொண்ட மூன்று தடையிகளைத் தொடராக இணைத்து அத்தொகுதியூடாக நேரோட்ட வழங்கலொன்றைத் தொடுத்து, ஒவ்வொரு தடையியினதும் இரு புறங்களிலும் வோற்றளவை அளப்பதற்காக மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தை அளந்தறிந்து தடையிகளின் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தடையியின் ஊடான வோற்றளவைக் கணியுங்கள்.
- அளந்து பெற்ற பெறுமானங்களையும், கணித்துப் பெற்ற பெறுமானங்களையும் ஒப்பிடுங்கள்.
- வோற்றளவை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் தொடரான தடையிகளுள் ஒன்றின் பெறுமானத்தை மாற்றி அத்தடையியைச் செய்முறையில் இனங்காணத் துணை புரியுங்கள்.
- மேற்படி தொழிற்பாட்டைப் பயன்படுத்தி, வழுவுள்ள/ பழுதடைந்த தடையியைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துங்கள்.
- தொடராக இணைக்கப்பட்ட மூன்று தடையிகளைக் கொண்ட தொகுதியுடன், ஆடலோட்ட வழங்கலொன்றைத் தொடுத்து, ஒவ்வொரு தடையியின் ஊடாகவும் வோற்றளவை, அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- தெ
- ஓமின் விதி - Ohms Law
- தொடர் சுற்று - Series Circuite
- அலைவுகாட்டி - Ossilascope

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- வெவ்வேறு பெறுமானங்கள் கொண்ட தடையிகள் (680 ஓம், 820 ஓம், 1000 ஓம், 1200 ஓம், 1500 ஓம், 1800 ஓம்)

- மின்-பொறிமுறைப் பன்மானிகள்
- இலக்கப் பன்மானிகள் (digital multimeters)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடையியொன்றின் ஊடாக ஓட்டம் பாயும் போது நிகழும் வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியை விளக்குதல்.
- தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட தடைத்தொகுதியொன்றின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டம் காரணமாக நிகழும் வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சிக்கும் வழங்கல் வோற்றளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பை விவரித்தல்.
- அதற்கமைய வழுவுள்ள / பழுதடைந்த தடையியைக் கண்டறிதல்.

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3 : நேரோட்ட மற்றும் ஆடலோட்ட வழங்கல் பிரயோகிக்கப்பட்ட சமாந்தரச் சுற்றுக்களில் வோல்ற்றளவையும் ஓட்டத்தையும் அளப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- சமாந்தரமான தடைத் தொகுதியொன்றுடன் நேரோட்ட வழங்கலொன்றைத் தொடுத்து ஒவ்வொரு தடைக்கும் ஊடான ஓட்டத்தை பன்மானியைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.
- சமாந்தர தடைத்தொகுதியொன்றின் ஒவ்வொரு தடைக்கும் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தைக் கணிப்பார்.
- சமாந்தரத் தடைத் தொகுதியொன்றில் உள்ள வழுவுள்ள / பழுதடைந்த தடையியை இனங்காண்பார்.
- சமாந்தர தடைத்தொகுதியொன்றுடன் ஆடலோட்ட வழங்கலொன்றினைத் தொடுத்து ஒவ்வொரு தடைக்கும் ஊடான வோற்றளவை அளப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

சமாந்தரமான தடைத்தொகுதியொன்றுடன் மின்வழங்கலைத் தொடுப்பதால், தடையிகளின் பெறுமானத்திற்கேற்ப ஓட்டம் பிரிந்து செல்லும். இந்த ஓட்டத்தை அளப்பதன் மூலமும், கணிப்பதன் மூலமும், வழுவுள்ள / பழுதடைந்த தடையியைக் கண்டறியலாம்.

- வெவ்வேறு பெறுமானங்களைக்கொண்ட மூன்று தடையிகளைச் சமாந்தரமாக இணைத்து, அந்தந்தத் தடையியின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வோற்றளவைப் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தடையியின் ஊடாகப் பாயவேண்டிய ஓட்டத்தைக் கணிக்குமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
- அளந்து பெற்ற பெறுமானங்களையும் கணித்துப்பெற்ற பெறுமானங்களையும் ஒப்பிடுங்கள்.
- சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடையிகளுள் ஒன்றின் பெறுமானத்தை மாற்றி செய்முறையில் அத்தடையை இனங்கான உதவி புரியுங்கள்.
- மேற்படி செயற்பாட்டை பயன்படுத்தி பழுதடைந்த / வழுவுள்ள தடையியைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- சமாந்திர சுற்று - Parallel Circuite

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- சமாந்தரத் தடையித் தொகுதியொன்றின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டங்களுக்கும் மொத்த ஓட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பு
- தடையிப் பெறுமானம் மாறும் போது மாறா வோற்றளவு மூலம் பாயும் ஓட்டம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- வெவ்வேறு பெறுமானமுடைய தடையிகள்
- மின்-பொறிமுறைப் பன்மானிகள்
- இலக்கப் பன்மானிகள் (digital multimeters)

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4 : வீட்டு மின் வடங்களைத் தாபிப்பதற்குரிய சுற்று வரிப்படத்தையும் துணைக்கூறுகளையும் இனங்காண்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- வீட்டு மின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் துணைக்கூறுகளை இனங்காண்பார்.
- துணைக்கூறுகளுக்காகப் பயன்படும் நியமக் குறியீடுகளை இனங்காண்பார்.
- மின் வட இணைப்பு (wiring) சுற்று வரிப்படமொன்றைச் சரியாக வாசிப்பார்.
- மின் வட இணைப்புச் சுற்றில் அடங்கியுள்ள பாதுகாப்பு உபகரணங்களையும் புவித்தொடுப்புத் தொகுதிகளையும் இனங்காண்பார்.
- நுகர்வோரின் தேவைக்கேற்ப, வீடொன்றின் திட்டத்துக்காக மின்வட இணைப்புச் சுற்றை வரைவார்.
- வேறாக்கி, RCCB, MCB ஆகியவற்றை உள்ளடக்கி, ஒரு விளக்கு, ஒரு குதைவெளி வழி ஆகியவற்றைக் கொண்ட வீட்டு மின்சுற்றொன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வீட்டுமின் சுற்றொன்றைத் தாபிக்கையில், பாதுகாப்பு தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவதோடு, பாதுகாப்பு உறுதிப்படுத்தப்படும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள துணைக்கூறுகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்துதலும் அவசியமாகும். அத்துணைக்கூறுகளை இனங்காணலும், பொருத்தமான இடங்களில் பொருத்தலும் அவற்றின் நியமப் பெறுமானங்களுக்கும், சர்வதேச மின் எந்திரியச் சட்டதிட்டங்களுக்கும் ஒழுங்குவிதிகளுக்கும் அமைவாகக் வடங்களைத் தாபித்தலும் அவசியமாகும்.

- வீட்டு மின்சுற்றைத் தாபிப்பதற்காகப் பயன்படும் துணைக்கூறுகளை மாணவர்களுக்குக் காட்சிப்படுத்தி பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- அந்தந்தத் துணைக்கூறின் தொழிலை விளக்குங்கள்.
- அந்தந்தத் துணைக்கூறுக்காகப் பயன்படுத்தும் குறியீடுகள் உள்ளனவாயின் அவற்றை அறிமுகஞ் செய்து விளக்குங்கள்.
- குறியீடுகள் இடப்பட்ட எளிய மின்சுற்று வரிப்படமொன்றைக் காட்சிப்படுத்தி அதில் அடங்கியுள்ள துணைக்கூறுகளை இனங்காண்பதற்கு துணைபுரியுங்கள்.
- வீட்டு மின்வடத் தாபிப்பு தொடர்பான சர்வதேச மின் எந்திரியர் சட்டதிட்டங்கள் ஒழுங்கு விதிகளைக் கொண்ட பத்திரமொன்றினைப் பகிர்ந்தளித்து விளக்கமளியுங்கள்.
- வீட்டு மின்சுற்றொன்றில் வடங்களைத் தாபிப்பதற்குத் தேவையான கருவிகளை (tools) அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.
- பின்வரும் பாதுகாப்புச் சாதனங்கள் குறித்து அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்.
  - வேறாக்கி
  - புவிப்பொசிவுச் (மீதி ஓட்ட) மிற்றறுப்பான் (RCCB)
  - நுண் சுற்றுடைப்பான் (MCB)
  - உருகிகள்
- மேற்படி சாதனங்களுள் ஆட்களின் பாதுகாப்பு தொடர்பான சாதனங்களையும் சுற்றின் பாதுகாப்புக்குரிய சாதனங்களையும் வேறுபடுத்துமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
- வேறாக்கி, RCCB, MCB அல்லது உருகி இடப்பட்ட எளிமையான சுற்றொன்றை அரிமரப் பலகையொன்றின் மீது தாபிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றொன்றை புவியுடன் தொடுப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தெ
- மின் துணைச்சாதன குறியீடுகள் - Symbol of Electrical Assoceries
- மின் வேறாக்கி - Electrical Distributer
- மிகுதி மின்னோட்டச் சுற்றுடைப்பான் - Residual Current Circuite Breaker
- நுண் சுற்றுடைப்பான் - Miniture Circuite Breaker
- உருகி - Fuse

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 600mm x 900mm அரிமரப்பலகை, 1/1.13 கபிலநிறக் கம்பி, நீலநிறக் கம்பி, புவித்தொடுப்புக் கம்பி
- வேறாக்கி, RCCB (32A), MCB(6A)
- 100கிராம் சுத்தியல், வெட்டும் இடுக்கி
- பல்தொழிலிடுக்கி, திருகாணி செலுத்தி, சிற்றாணிகள், wiring clips

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வீட்டு மின்சுற்றொன்றில் விளக்குகள் இணைக்கப்படும் விதம்
- மிகை ஓட்டப் பாதுகாப்புச் சாதனங்கள்
- மின் தாக்கின்போது தொழிற்படும் சாதனங்கள்
- குதைவெளி வழியுடன் புவிக்கடத்தியொன்றினைத் தொடுப்பதன் அவசியம்
- வேறாக்கியின் பயன்கள்

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5 : பன்மானி வகைகளை இனங்கண்டு அவற்றை பயன்படுத்தி வெவ்வேறு கணியங்களின் அளவீடுகளைப் பெறுவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- மின்பொறிமுறைப் பன்மானி, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பன்மானி, இலக்கப் பன்மானி, ஆகியவற்றை இனங்காண்பார்.
- தரப்பட்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களை வெவ்வேறு ஓம் வீச்சுக்களைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.
- வெவ்வேறு தொடரான தடையித் தொகுதிகளுக்குக் குறுக்காக வோற்றளவு வீழ்ச்சியை வெவ்வேறு பன்மானிகளைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கணியங்கள் புலன்களுக்கு எட்டாதவையாகையால் அக்கணியங்களை அளவுரீதியில் அளப்பதற்கும் பண்புரீதியில் அவதானிப்பதற்கும் உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். எந்தவோர் உபகரணத்தையும் பயன்படுத்தி அளவீடொன்றைப் பெற முன்னர் அதனைச் சரியாக அளவுதிருத்துதலும், அளவீட்டுக்குரிய தனிப்புள்ளியைத் தீர்மானிப்பதும் முக்கியமானது. மின் மற்றும் இலத்திரனியில் தொழினுட்பத்தில், வெவ்வேறு வகையான பல உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதோடு, இந்த அத்தியாயத்தில் பன்மானி பற்றி மாத்திரம் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- அசையும் சுருள் கொண்ட உபகரணமொன்றின் வரிப்படமொன்றினைக் காட்டி, அல்லது அது பற்றிய பிரசுரமொன்றின்மூலம் அதன் எளிமையான அமைப்பையும் தொழிற்பாட்டையும் விளங்கிக் கொள்ள துணைபுரியுங்கள்.
- நிலைபேறான காந்தம், சுருள், சுருள் சுற்றப்பட்டுள்ள மென்னிரும்பு உருளை, மயிர் விற்கள் 2, சுட்டி ஆகிய பகுதிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு விளக்கப்படமும் அசையும் சுருள் உபகரணத்தில் அடங்கியிருக்கும்.)
- மின்பொறிமுறைப் பன்மானி, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பன்மானி, இலக்கப் பன்மானி ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்கி, அப்பன்மானிகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். (மின்பொறிமுறைப் பன்மானியொன்றின் உணர்திறன் 2kΩ/v, 8kΩ/v, 10kΩ/v, 20kΩ/v, 30kΩ/v, 50kΩ/v ஆகிய பெறுமானங்களை மாத்திரம் காணப்படும். இலத்திரனியல் ஒப்புளிப்பன்மானியொன்றின் உணர்திறன் 10kΩ/v இனை விட மேற்பட்ட பெறுமானத்தைப் பெறும்.
- மின்பொறிமுறைப் பன்மானியொன்றின் ஓம் அளவிடையானது வலதுபுறமிருந்து இடதுபுறம் வரை பரம்பச் செய்வதோடு, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பன்மானியின் ஓம் அளவிடையானது ஏனைய அளவிடைகள் போன்று இடப்புறமிருந்து வலப்புறமாகப் பரம்பியுள்ளது.

  மின்பொறிமுறைப் பன்மானிகளுக்கு ON/OFF ஆளி தேவைப்படுவதில்லை. (எனினும் சில மானிகளில் ஆளி இடப்பட்டுள்ளது) இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பன்மானிகளில் உள்ளே இலத்திரனியல் சுற்றொன்று செயற்படுதல் அவசியமாகையால், ON/OFF ஆளி இருப்பது அவசியமாகும்)
- பன்மானியொன்றின் மூலம் ஓட்டத்தை அளக்கும்போதும் வோற்றளவை அளக்கும்போதும் காணப்படவேண்டிய இலட்சிய நிபந்தனையை விளக்குங்கள்.

  (இலட்சிய அம்பியர்மானியொன்றின் தடங்கல் (IMPEDANCE) பூச்சியமாகவும் இலட்சிய வோற்றுமானியொன்றின் தடங்கல் முடிவிலியாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.)
- நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் பன்மானிகள் எந்த அளவுக்கு இலட்சிய நிபந்தனைக்கு அணித்தானது என்பதை அவற்றின் உணர்திறனைத் துணையாகக் கொண்டு விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- உயர் பெறுமானமுடைய தடைகளைக் கொண்ட தொடரான தொகுதியொன்றுக்கும் ($x10^4$)

தாழ் பெறுமானமுடைய தடைகளைக் கொண்ட தொடரான தொகுதியொன்றுக்கும் (x10) குறுக்காக வோற்றளவுகளை அளக்கச் செய்து, பன்மானியொன்றின் உணர்திறனின் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.

- அளவீடுகளைப் பெறும்போது அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பன்மானி பெறும் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்ள வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றொன்றின் அந்தந்த துணைக்கூறுக்காக அமையும் வோற்றளவின் செம்மையைச் சோதிப்பதற்காக முதலில் அந்த அளவீடுகளைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்திய பன்மானியின் உணர்திறனுக்குச் சமமான உணர்திறனைக் கொண்ட பன்மானியொன்றினைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பல்மாணி - Multi-meter

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மின் பொறிமுறைப்பன்மானி, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பன்மானி, இலக்கப் பன்மானி
- x10 பெறுமானத் தடையிகள், $x10^4$ பெறுமானத் தடையிகள்,

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பன்மானிப் பாகுபாடு
- தரப்பட்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களைப் பன்மானியினால் அளத்தல்
- பன்மானியினது உணர்திறனின் முக்கியத்துவம்
- வோல்ற்றளவை அளப்பதன் மூலம் சுற்றின் வழுக்களைக் கண்டறிவதன் அனுகூலங்கள்

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.6 : அலைவுகாட்டியொன்றின் மூலம் ஆடலோட்டச் சைகையொன்றின் வெவ்வேறு கணியங்களை அளப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- அலைவுகாட்டியொன்றின் அகச் சைகையைப் பயன்படுத்தி அலைவுகாட்டியின் நேரம் பிரிப்பு அச்சையும் வோல்ற்றளவுப் பிரிப்பு அச்சையும் அளவுதிருத்தஞ் (Calibrate) செய்வார்.
- அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றின் மீடிறனையும் உச்சிப்பெறுமானத்தையும் அளப்பார்.
- ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றினதும் பன்மானியினால் அளக்கப்பட்ட பெறுமானத்துக்கும், உச்சிப்பெறுமானத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கண்டறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அலைவு காட்டியொன்றின் இரண்டு அச்சுக்களாலும் அளவீடுகள் பெறப்படுகின்றமையால், ஒவ்வொரு பரிசோதனைக்கு முன்னரும் இரண்டு அச்சுக்களையும் அளவுதிருத்தஞ் செய்வது முக்கியமானது. மானியினால் அளக்கப்படும் மாறல் வோற்றளவுப் பெறுமானமானது இடை வர்க்க மூலப் பெறுமானம் எனப்படுவதோடு அப்பெறுமானம் ஆடற் சைகையொன்றன் வலுப் பெறுமானமாகும்.

- அலைவுகாட்டியை மாணவரின் எதிரே வைத்து அது தொடர்பாகச் சுருக்கமாக விளக்கமளித்துப் பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- அதன் கிடை மற்றும் நிலைக்குத்து அச்சுக்களை அறிமுகஞ் செய்து அக்கணியங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் (ஆளும்) இடங்களை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- உலர் கலமொன்றின் DC வோல்ற்றளவை அலைவு காட்டியினால் அளப்பதன் மூலம் நிலைக்குத்து அச்சின் பெறுமானங்களைப் பெறும் விதத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- அளவீடொன்றைப் பெற முன்னர் அதனை அளவு திருத்தஞ் செய்யும் விதத்தைக் காட்டுங்கள். (அலைவுகாட்டியில், அதனூடாகவோ மாறா உச்சிப் பெறுமானத்தையும் மீடிறனையும் கொண்ட சதுர அலை உற்பத்தி செய்யப்படும். நிலைக்குத்து மற்றும் கிடை வழிகளை அளவுதிருத்தஞ் செய்வதற்கு அது அவசியமாகும்)
- அலைவுகாட்டியினால் வோற்றளவையே அளக்கலாம். ஓட்டமொன்றை அளக்கவேண்டுமெனின் அவ்வோட்டத்தை தடையியொன்றின் ஊடாகச் செலுத்தி அதன் இருபுறங்களிலும் பிறப்பிக்கப்படும் வோல்ற்றளவை அலைவுகாட்டிக்கு வழங்குதல் வேண்டும்.
- சைகை பிறப்பாக்கியைப் பயன்படுத்தி 1000Hz சைன்வடிவ ஆடல் சைகையொன்றை வழங்குங்கள்
- அதன் கால ஆவர்த்தனத்தை அளப்பதன் மூலம் மீடிறனைப் பெறத்துணை புரியுங்கள். ($f = 1/T$)
- வெவ்வேறு மீடிறன்களை வழங்கி, கால ஆவர்த்தனங்களைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துங்கள். சைகைபிறப்பாக்கியின் பெய்ப்பு மட்டத்தை (output) மாற்றி, வெவ்வேறு உச்சிப்பெறுமானங்களை அளக்கச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் அவ்வோல்ற்றளவுகளை இலக்கப் பன்மானியினால் அளந்து, அப்பெறுமானத்துக்கும் அதற்குரிய உச்சிப்பெறுமானத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கண்டறிய துணைபுரியுங்கள். $(Vrms = \frac{1}{\sqrt{2}} Vm)$

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- சைகை பிறப்பாக்கி - Signal Generator
- உச்சிப்பெறுமானங்கள் - Constant peak value
- சைன் வடிவ ஆடல் சைகை - Sinusodal Alternative signal

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அலைவுகாட்டி, சைகை பிறப்பாக்கி, உலர்கலம், இலக்கப் பன்மானி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அலைவு காட்டியின் பிரதானமான ஆளுகை (கட்டுப்பாட்டு Controls) வகைகள்
- கால ஆவர்த்தனத்தின்மூலம் மீடிறனைக் காணல்
- உச்சிப்பெறுமானம்மூலம் இடைவர்க்கமூலப் பெறுமானம் மூலம் மீடிறன்

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.7 : ஆடல் வோற்றளவை, தனித்தனியே தடையி, கொள்ளளவிகள், தூண்டிகளில் பிரயோகிப்பதால், பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்தையை அவதானிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- நேரத்திற்கேற்ப கொள்ளளவியொன்றின் மின்னேற்றமும், இறக்கமும், நடைமுறையில் பிரயோகிக்கப்படும் இடங்களை இனங்காண்பார்.
- தடையியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவுப் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது, ஓட்டத்தின் நடத்தையை அவதானித்து வோல்ற்றளவு அலைவடிவத்தையும் ஓட்ட அலைவடிவத்தையும் அளவிடையொன்றின்படி வரைவார்.
- கொள்ளளவியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது, ஓட்டத்தின் நடத்தையை அவதானித்து வோற்றளவு அலைவடிவத்தையும் ஓட்ட அலைவடிவத்தையும் அளவிடையொன்றிற்கமைய வரைவார்.
- தூண்டியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்தையை அவதானித்து வோற்றளவு அலைவடிவத்தையும் ஓட்ட அலைவடிவத்தையும் அளவிடையொன்றின்படி வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

நேரோட்ட வோற்றளவொன்று வழங்கப்பட்டுள்ளபோது தடையியொன்றிற்குக் குறுக்காக, கொள்ளளவியொன்று மின்னேற்றமடைதலும் மின்னிறக்கமடைதலும் நேரத் துணிபுக்கு (Time Determination) முக்கியமானது. அது தொடர்பாகவும் செயலின்றிய துணைக்கூறுகளான தடையிகள், கொள்ளளவிகள் மற்றும் தூண்டிகளுக்கு ஆடல் வோற்றளவு வழங்கப்பட்டுள்ளபோது பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்தையும் இந்த அலகின் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- தடையியொன்றின் ஊடாக கொள்ளளவியொன்று ஏற்றமடையும் கோலத்தைப் பரிசோதனைரீதியில் பெற மாணவரை வழிப்படுத்த உதவி புரியுங்கள்.

  (தடையியொன்றுக்கு ஊடாக கொள்ளளவியொன்று ஏற்றமடையச் செலவாகும் நேரமானது, அத்துணைச்சாதனங்களிரண்டினதும் பெறுமானங்களது பெருக்கத்துக்கு ஏற்ப வேறுபடும். இப்பெருக்கம் நேர ஒருமை (Time constant) எனப்படும். கொள்ளளவியொன்று பூரணமாக ஏற்றமடைவதற்கு ஏறத்தாழ 5 நேர ஒருமைகள் செலவாகும். ஏற்றமடைந்த கொள்ளளவி இறக்கமடைவதற்கும் அதே நேரம் செலவாகும் .
- மின்னேற்ற அல்லது மின்னிறக்கச் செய்முறையை, நேரத்தை துணிவதற்காகவும், வெவ்வேறு விதமான அலைவடிவங்களை உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுத்த முடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடல் மூலம் வெளிக்கொணருங்கள்.
- அலைவுகாட்டியொன்றில் வோற்றளவு அலைவடிவத்தை மாத்திரமே காட்ட முடியுமாகையால், ஓட்டமொன்றின் நடத்தையை அவதானிப்பதற்காக, அவ்வோட்டத்தைத் தடையியொன்றின் ஊடாகச் செலுத்துதல் வேண்டும் என்பதை முன்னறிவுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குங்கள்.

  (ஓட்டத்தை வோற்றளவாக மாற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் தடையானது ஒட்டுமொத்தச் சுற்றின் தடை மீது செல்வாக்குச் செய்வதைத் தவிர்த்தல் வேண்டுமாதலால், சிறிய பெறுமானமுடைய (ஏறத்தாழ 10 ஓம்) தடையியொன்றினையே இடுதல் வேண்டும்.)
- தடையியின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டமானது வோற்றளவுடன் காட்டும் தொடர்பை, அலைவுகாட்டியின் ஊடாகப் பெற உதவி புரியுங்கள்.

  (இதற்காக 1000Hz மீடிறன் கொண்ட சைன்வடிவ அலையொன்றினை சைகைப்பிறப்பாக்கிமூலம் பெறுங்கள். வோல்ற்றளவு ஏறத்தாழ 5V ஆக இருத்தல் வேண்டும்)
- பெற்ற அளவீடுகளின்படி, வரைபுத் தாளொன்றில் அளவுத்திட்டமொன்றின்படி அலை வடிவத்தை வரையுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

(தூண்டிச் சுருளின் தடையானது. தூண்டற்றினைப் பொறுத்தமட்டில் தொடரான ஒரு தடையாகத் தொழிற்படும். எனவே சிறந்த பெறுபேறுகளைப் பெறுவதற்காக தடித்த கம்பினால் ஆக்கப்பட்ட கம்பிச்சுருளொன்றினைப் பயன்படுத்துவது மிகப்பொருத்தமானது)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மின்னேற்ற கொள்ளளவி - Charge Capacity
- மின்னிறக்கக் கொள்ளளவி - Discharge Capacity
- V.I.R தொடர்பாக அலைவுகாட்டியால் பெற்றுக்கொள்ளல்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நேரோட்டம் வழங்கி, சைகை பிறப்பாக்கி, அலைவுகாட்டி
- தடையிகள் - 150Ω, 10Ω, 1 k Ω
- கொள்ளளவிகள் 100 µf, 0.1 µf
- படிகுறை நிலைமாற்றி 2A, 24V

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடையியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவொன்று பிரயோகிப்பட்டுள்ளபோது அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டமும் வோற்றளவும் உச்சத்தை எட்டும் சந்தர்ப்பம் பற்றி விவரித்தல்.
- கொள்ளளவியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவொன்று பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டமும் வோற்றளவும் உச்சத்தை எட்டும் சந்தர்ப்பம் பற்றி விவரித்தல்.
- தூண்டியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டமும் வோற்றளவும் உச்சத்தை எட்டும் சந்தர்ப்பம் பற்றி விவரித்தல்.
- கொள்ளளவியொன்று, தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக ஏற்றமடையும் மற்றும் இறக்கமடையும் கோலம் நேரம் ஆகியவற்றை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.8 : தடையி - கொள்ளளவி, தடையி - தூண்டி, சமாந்தரத் தொகுதிகளின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தையும் வோற்றளவையும் பயன்படுத்தி தடங்கலைக்(Impedance)கணிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- தரப்பட்டுள்ள தடையியொன்றினதும் கொள்ளளவியொன்றினதும் தூண்டியொன்றினதும், தடையிக் கொள்ளளவிப் பெறுமானத்தையும் தடையி - தூண்டிப் பெறுமானத்தையும், LRC மானியைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.
- கொள்ளளவிகள், தூண்டிகளின் தாக்குதிறனைக் (Reactance) கணிப்பார்.
- அளந்துபெற்ற பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தொகுதியின் தடங்கலைக் கணிப்பார்.
- அந்தந்தத் தொகுதியின் ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தையும் வழங்கல் வோற்றளவையும் பயன்படுத்திக் கணித்த தடங்கலை மேற்படி தடங்கலுடன் ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தூண்டற்றிறனையும் கொள்ளளவையும் அளப்பதன்மூலம் யாதேனும் மீடிறனின்போது அத்துணைக்கூறுகள் காட்டும் தாக்குதிறனை(Reactance) கண்டறியலாம். அந்தந்தத் துணைக்கூறுகளைத் தடையியொன்றுடன் தொடராக இணைப்பதால் கிடைக்கும் பெறுமானம் “தடங்கல்” எனப்படுகிறது. மோட்டார் சுருள் போன்ற நடைமுறைச் சந்தர்ப்பங்களின்போது கணித்தல்களுக்கான தடங்கலே பயன்படுகிறது.

- தடைப்பெறுமானங்களை LRC மானியினால் அளப்பதற்கு உதவிபுரியுங்கள்.

  கொள்ளளவியொன்றின், கொள்ளளவுப் பெறுமானத்தை LRC மானியினால் அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.
- தூண்டியொன்றின், தூண்டற்றிறன் பெறுமானத்தை LRC மானியினால் அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.
- கொள்ளளவி, தூண்டி ஆகியவற்றில் 1000Hz மீடிறன்கொண்ட ஆடல் வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது தூண்டித்தாக்குதிறனையும் கொள்ளளவித் தாக்குதிறனையும் கணிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

  தூண்டித் தாக்குதிறன் $= x_L = 2\bar{\pi} fL$ கொள்ளளவித் தாக்குதிறன் $= x_C = \dfrac{1}{2\bar{\pi} fL}$

- முன்னைய செயற்பாட்டின்போது அந்தந்தத் துணைக்கூறுக்கு ஆடல் வோற்றளவு வழங்கப்பட்டுள்ளபோது ஓட்டம் உச்சத்தை அடையும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாக வழங்கப்பட்ட அறிவைப் பயன்படுத்தி தொடராக இணைக்கப்பட்ட, கொள்ளவி-தடையி, தூண்டி - தடையித் தொகுதிகளில் அந்தந்த வோல்ற்றளவு உச்சமடையும் கோலத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அதற்கமைய தடைப் பெறுமானங்களும் தாக்குதிறன் பெறுமானங்களும் உச்சமடையும் சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடி, தடங்கலைக் காண்பதற்காகப் பெறுமானங்களைக் கூட்ட முடியாது என்பதை தர்க்கரீதியில் விளங்கிக்கொள்ள வழிகோலுங்கள்.

  R-C தொகுதியின் தடங்கல் $= \sqrt{R^2 + X_i^2}$

- கொள்ளளவி - தடையி, தூண்டி - தடையி தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகளில் 1000Hz ஆடல் வோற்றளவை தனித்தனியாக வழங்கி, வோற்றளவையும் ஓட்டத்தையும் அளக்க வழிப்படுத்துங்கள்.
- வழங்கல் வோற்றளவையும் ஓட்டத்தையும் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தொகுதியின் தடங்களைக் கணிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

$$Z = \frac{V_s}{I_s}$$

- தனித்தனியே அளக்கப்பட்ட வோற்றளவுகளையும் ஓட்டங்களையும் பயன்படுத்தி, கொள்ளவித்தடங்கல், தடை, தூண்டித்தடங்கல் ஆகியவற்றைக் கணியுங்கள்.

$$X_C = \frac{V_C}{I_S} \qquad X_L = \frac{V_L}{I_S}$$

- மேற்படி பெறுமானங்களை ஒப்பிட்டு, செம்மையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- L.R.C. மானி - LRC Meter
- கொள்ளளவியின் தடையிகள் - Capacitive reacter
- ஆடல் வோற்றளவு - AlternativeCurrent
- தடங்கள் பெறுமானம் - Inpedence value

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சைகைப் பிறப்பாக்கி, அலைவுகாட்டி, பன்மானி, LRC மானி
- தடையிகள், தூண்டிகள், கொள்ளவிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்டுள்ள மீடிறனின்போது, தரப்பட்டுள்ள கொள்ளளவியின் கொள்ளளவுத் தாக்குதிறனைத் துணிதல்.
- தரப்பட்டுள்ள மீடிறன்போது, தரப்பட்டுள்ள தூண்டியின் தூண்டல் தாக்குதிறனைத் துணிதல்.
- தூண்டி - தடையி மற்றும் கொள்ளளவி - தடையித் தொகுதிகளின் தடங்கலை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 3 : அன்றாடக் கருமங்களுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.9 : தேவைக்கேற்ப ஓரவத்தை மூ அவத்தை மின்தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றற் பேறுகள் :
- மூ அவத்தை மின் தொகுதியொன்றின் வோற்றளவுகளுக்கு இடையிலான அவத்தை வேறுபாட்டை விளக்குவார்.
- தலைமை மின்வலு விநியோக நிலைமாற்றியொன்றில் முதன்மை மற்றும் துணைச் சுற்றுக்கள் (Windings) தொடர்புறும் விதத்தை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
- உடுத்தொடுப்பு, வலைத்தொடுப்பு ஆகியவற்றைக் காட்டும் மூ அவத்தைச் சுற்று வரிப்படமொன்றில் வழி வோற்றளவு, வழி ஓட்டம், அவத்தை வோற்றளவு, அவத்தை ஓட்டம் ஆகியவற்றைக் குறிப்பார்.
- உடுத்தொடுப்பு, வலைத்தொடுப்பு ஆகியவற்றைக் காடடும் தொகுதிகளில் வலுவுக்குரிய கோவைகளை எழுதிக்காட்டுவார்.
- தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் மின்உபகரணங்களில் உடுத்தொடுப்பு, வலைத்தொடுப்பு ஆகியன காட்டப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விளக்குவார்.

காலம் : 05 பாடவேளைகள்

அறிமுகம் : மின் பிறப்பாக்கம், விநியோகம் ஆகியவற்றிற்காக மூ அவத்தைத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவது வினைத்திறனானதாகும். 120 பாகைக்கு ஒரு தடவை உச்சத்தை அடையும் மூன்று வோற்றளவுகளாகப் பிறப்பிக்கப்படுதல், மூன்று கடத்திகளின் ஊடாக ஊடு கடத்த முடிதல், நடுநிலைப்புள்ளியொன்றினை உருவாக்கிக்கொள்ள முடிதல், என்பன மூஅவத்தைத் தொகுதியொன்றின் சிறப்பியல்புகளாகும். அத்தோடு மூன்று அவத்தைகளைப் பயன்படுத்தி மோட்டரொன்றில் சுழற்சி முறுக்கத்தை துரிதமாக ஏற்படுத்த முடிகின்றமை, மோட்டார்கள் பருமனில் சிறியவையாக இருத்தல், சுழற்சித் திசை இலகுவாக மாற்றத்தக்கதாக இருத்தல் ஆகியன மூ அவத்தை மோட்டார்களின் சிறப்பியல்புகளாகும்.

கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை:

- அவத்தை அச்சுக்குச் சார்பாக ஓரவத்தை மற்றும் மூவவத்தை வோற்றளவு உச்சத்தை அடையும் விதத்தைக் காட்டும் அலை வரிப்படங்களை வரைய வழிப்படுத்துங்கள்.
- அதற்கமைய, மூ அவத்தைத் தொகுதியொன்றின், இரண்டு அவத்தைகள் ஏக காலத்தில் உச்சத்தை அடைவதில்லை என்பதையும், அவத்தைகள் இரண்டின் வித்தியாசம் 180 பாகையாவதில்லை என்பதையும் விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- அதற்கமைய, இரண்டு அவத்தைகளுக்கு இடையிலான வோற்றளவானது ஓர் அவத்தையின் வோற்றளவைவிட இரண்டு மடங்காக மாட்டாது என்பதையும், அப்பெறுமானம் ஓர் அவத்தை வோற்றளவின் மூன்றின் வர்க்கமூல மடங்குகளாகும் என்பதையும் விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- மூ அவத்தைத் தொகுதிகளைத் தொடுக்கும் விதத்தைக் காட்டுவதற்காக நிலைமாற்றிச் சுற்றுக்களுடன் (Windings) அந்தந்த அவத்தைகள் தொடர்புறும் விதத்தைத் துணையாகக் கொள்ளுங்கள்.
- அதற்கமைய, உடு முறையிலும் வலை முறையிலும் தொடுக்கலாம் என்பதை விளக்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.
- உடுத்தொடுப்பு முறை, வலைத்தொடுப்பு முறைகளின்படி அவத்தைகளைத் தொடுக்கும்போது வழி வோல்ற்றளவு, வழி ஓட்டம், அவத்தை வோல்ற்றளவு, அவத்தை ஓட்டம் ஆகிய தோன்றும் விதத்தைச் சுற்றுவரிப்படம்மூலம் விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.

வலைத்தொடுப்பு

$V_L = V_P$

$I_L = \sqrt{3} I_P$

$V_L I_L = \sqrt{3} V_P . I_P$

உடுத்தொடுப்பு

$V_L = \sqrt{3} V_P$

$I_L = I_P$

$V_L I_L = \sqrt{3} V_P . I_P$

V_L - வழி வோற்றளவு V_p - அவத்தை வோற்றளவு

I_L - வழி ஓட்டம் I_p - அவத்தை ஓட்டம்

- அந்தந்தத் தொடுப்பின்போது வழி ஓட்டம், வழி வோற்றளவு ஆகியவற்றின் பெருக்கங்களையும், அவத்தை ஓட்டம், அவத்தை வோற்றளவு ஆகியவற்றின் பெருக்கத்தையும் பெறுமாறு அறிவுறுத்துங்கள்.
- இதற்கமைய வலு நிலைமாற்றத்தின்போது இழப்பு ஏற்படுவதில்லை என்பதை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.

வலைத்தொடுப்பு

$V_L = V_P$

$I_L = \sqrt{3}I_P$

$V_L I_L = \sqrt{3}V_P.I_P$

உடுத்தொடுப்பு

$V_L = \sqrt{3}V_P$

$I_L = I_P$

$V_L I_L = \sqrt{3}V_P.I_P$

- மின்னோட்டமொன்றின் சுற்றுக்களை (windings) உடு மற்றும் வலைத் தொடுப்புக்களில் இடுவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள். (மோட்டாரின் சுற்றுக்களுக்கு் (windings) குறுக்காக, தொடக்கச் சந்தர்ப்பத்தில் உயர்ஓட்டம் பாய்கின்றமையால், தொடக்கத்தை உடுத்தொடுப்புமூலம் நிகழ்த்தி, குறித்த வேகத்தை அடைந்த பின்னர், வலைத் தொடுப்புக்கு மாற்றப்படும். மூ அவத்தை மோட்டரொன்றை இவ்வாறாக உடு-வலைத் (Star -Delta) தொடக்கத்துக்கு ஊடாகத் தொடங்குவதன்மூலம் சுற்றுக்கள் (windings) பாதுகாக்கப்படும். மேலும் மூ அவத்தை மோட்டரொன்றின் சுற்றுக்களுக்காகப் பயன்படும் வழங்கல்களிரண்டை மாற்றுவதன்மூலம் சுழற்சித் திசையை மாற்றலாம்)
- பாடசாலைச் சுற்றுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள அரைக்கும் ஆலை (Grinding Mill) ஒன்றைப் பார்வையிடுவதற்கு களப்பிரயாணமொன்றை, ஒழுங்கு செய்து, அங்கு தொழிற்படும் மோட்டார்கள் தொடர்பாக ஆராயச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- விநியோக நிலைமாற்றியொன்றின் அருகே சென்று, பெய்ப்பு, பயப்பு, கடத்திகளின் எண்ணிக்கையையும், சுற்றுத் (windings) தொடுப்புக்களைக் காட்டும் பலகையொன்று உள்ளதாயின் அதனையும் அவதானிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- ஓரவத்தை மின் - Single Phase Current
- மூ அவத்தை மின் - Three Phase Current
- உடு, வலை கம்பிச் சுற்றுக்கள் - Star-Delta wire windings

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மூ அவத்தைத் தொகுதிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள்
- மோட்டர்களின் தரவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ள பத்திரங்கள்
- மோட்டர்த் தொடக்கிகளின் விளக்கப்படங்களும் சுற்றுவரிப்படங்களும்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மூ அவத்தைத் தொகுதியொன்றின் வோற்றளவு உச்சமாகும் விதத்தை விளக்குதல்.
- விநியோக நிலைமாற்றிகளில் சுற்றுக்கள் (windings) இடப்பட்டுள்ள விதத்தை விவரித்தல்.
- உடுத்தொடுப்பு, வலைத்தொடுப்புகளில் வோற்றளவுக்கும் ஓட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பை விளக்குதல்.
- மூ அவத்தை நிலைமாற்றி சுற்றுக்களை (windings) உடு மற்றும் வலைத் தொடுப்பின்படி இணைப்பதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடல்.
- மூ அவத்தை மோட்டர்களின் சுற்றுக்களை (windings) உடு மற்றும் வலைத்தொடுப்பின்படி இணைப்பதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடல்.

அலகு 4 : அடிப்படைக் கட்டட நிர்மாணத் தொழினுட்பம்

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1: கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் பயன்படுத்தும் திரவியங்களை வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- நிர்மாணிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்களைப் பெயரிடுவார்.
- நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளின் போது பயன்படுத்தக்கூடிய திரவியங்களின் இயல்புகளுக்கு ஏற்ப, அவற்றைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

எந்தவொரு நிருமாணிப்புக்கும் உழைப்பு, உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகளும் அல்லது இயந்திரங்களும் அவசியமாகும். இவ்வாறான திரவியங்களின் தன்மை, இயல்புகள், பொருத்தப்பாடு ஆகியன வெற்றிகரமான நிருமாணிப்புக்கு இன்றியமையாதவையாகும். ஆகவே கட்டுமானக் கைத்தொழிலில் ஈடுபடுவோரால் பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்கள் பற்றி அறிவு அவர்களுக்கிருப்பது அவசியமாகும். திரவியங்களைத் தெரிவுசெய்தல், நியமம திரவியங்களுக்குப் பதிலாக பிரதியீட்டுத் திரவியங்களைத் தெரிவுசெய்தல், கோருதல், பயன்படுத்தல் ஆகியவற்றோடு நிருமாணிப்பின் பின்னரான பராமரிப்புக்கும் இந்த தகவல்கள் முக்கியமானவையாகும்.

- தேடிப்பெற்ற திரவியங்கள் சிலவற்றை இனங்கண்டு பெயரிடச் சந்தர்ப்பமளிக்க. சரியாக பெயரிட உதவிசெய்க.
  பெற்றுக்கொள்ளவேண்டிய திரவியங்கள் சிலவருமாறு சீமந்து, சுண்ணாம்பு, மணல், கொங்கிறீட்டுக் கல், செங்கல், சீமந்திலான அரிகல், சக்கைக்கல், பல்வேறு வகைப்பட்ட அரிமரங்கள், கண்ணாடி, உருக்குக் கம்பி, பல்வேறு வகைப்பட்ட உருக்குகளின் வெட்டுமுகங்கள், உலோகத் தகடுகள், செம்புக்குழாய்கள், கல்வைனசுப்படுத்தப்பட்ட குழாய்கள், பீவீசி குழாய்கள்
- இவற்றை இயற்கைத்திரவியங்கள், உற்பத்திசெய்யப்பட்ட திரவியங்கள் என வகைப்படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- பின்னர், திண்ம திரவியங்கள், பிணைப்புத் திரவியங்கள், பாதுகாப்புத் திரவியங்கள் என வகைப்படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- ஒவ்வொரு திரவியத்தின் இயல்புகள் மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி கலந்துரையாடுக. அவ்வொவ்வொரு பயன்பாட்டுக்கும் ஏதுவாகும் இயல்புகளை வெளிக்கொணர்க.
- கட்டுமானத் திரவியங்களாகப் பயன்படுத்துவதற்கான பல்வேறு திரவியங்களில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகளின் பட்டியலைச் சமர்ப்பித்து இயல்புகளை ஒவ்வொன்றாக விவரிக்குக. அவ்வாறான இயல்புகள் சில வருமாறு
  - பொதுவான பௌதிக இயல்புகள்- அடர்த்தி. பயன்படுதன்மை, செலவினம், புறத்தோற்றம், நீடித்த உழைப்பு
  - பொறிமுறை இயல்புகள் - நெருக்கற்திறன், இழுவிசை, அடர்த்தி, நீட்டத்தகுமியல்பு, வன்மை, நொய்மை, நெகிழ் தன்மை
  - வெப்பவியல்புகள் - எரிபற்று நிலை, கொதிநிலை, விரிவுக் குணகம், உருகுநிலை, வெப்பக் கடத்துதிறன், தன்வெப்பம்
  - இரசாயனவியல்புகள் - தின்னல் எதிர்ப்பு, மேற்பரப்பு இழுவிசை, p^H பெறுமானம், நீர்மயமாகும் தன்மை, சுண்ணாம்பு மற்றும் சீமெந்து போன்ற பிணைப்புக் காரணிகள் நீருடன் புரியும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் பிணைப்புப் பதார்த்தங்களின் செயற்பாடு
- கட்டடங்களிற்காக பயன்படுத்துகின்ற கூறுகளின் பயன்பாடு பற்றி வினவுக.

(சீமந்து, மணல், செங்கல், உருக்குக் கம்பி, கற்கள், அரிமரம் போன்ற)

- அப்பொருள்களின் அவ்வாறான பிரயோகங்களுக்காக காரணமான சிறப்பியல்புகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- பெரும்பாலான கட்டடப்பொருள்களுக்காக இலங்கைக் கட்டளைகள் பணியகத்தினால் வழங்கப்படும் தரச்சான்றிதழாகிய S.L.S பெறப்பட்டுள்ளமைய வலியுறுத்துங்கள்.

சீமெந்து வகைகள் - SLS 107, 515, 1247, 1253
நீறிய சுண்ணாம்பு - SLS 692
சீமந்து அரிகல் - SLS 39
உருக்குக்கம்பி - SLS 26, 375
ஜீ. ஐ குழாய்கள் - SLS 859
பீ. வீ. சீ குழாய்கள் - SLS 147

- மேற்படி தேவைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுகின்றமையை அவதானித்தறிவதற்காக நிர்மாண வேலைத்தளமொன்றில் அவதானிப்புப் பயணமொன்றினைத் திட்டமிடுங்கள்.
- வேலைத்தளக் களப்பிரயாணத்தைத் திட்டமிடும்போது மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து, பின்வரும் தலைப்புக்களின்கீழ் தேடல் நடத்த வழிப்படுத்துக.
  - நிர்மாணிப்புச் சந்தர்ப்பங்கள் (பின்வரும் தலைப்பக்களின்கீழ் விடயங்களைத் தேடியறியுமாறு மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துக.)
    - நிலமட்டத்திற்குக் கீழும் மேலும்
    - உள், வெளி சுவர் காரை பூசுதல்
    - Plintt wall, அடிபீடச் சுவர்(கீழ்த்தளக் கரை) சீமந்து இடல்
  - பயன்படுத்தப்படும் நிர்மாண அலகுகள்
  - பிணைப்புத் திரவியங்கள் கூறுகளும் அவற்றின் தரமும், கலவை விகிதமும் அதன் முக்கியத்துவமும்
  - வெவ்வேறு கருமங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மாற்றுப் பொருள்கள் / திரவியங்கள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- உற்பத்திப் பொருள் - Manufacture Matirial
- பொருட்களில் அடங்கியுள்ள இயல்பு - Properties of Matirials
- தரச் சான்றிதழ் - Standerized Certificates
- கட்டுமாணப் பொருள் - Bonding Matirials

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு கட்டடப்பொருட்களின் மாதிரிகள்
- கட்டடப்பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் காட்டும் படங்கள், ஒளிப்படங்கள்
- வேலைத்தளமொன்றுக்குச் சென்று திரவியங்களின் பயன்பாட்டைப் பரிசீலித்தல்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டடப் பொருட்களைப் பெயரிடுதல்
- கட்டட நிர்மாணிப்புக்காக ப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதற்குக் காரணமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- பல்வேறு கட்டடப்பாகங்களுக்குப் பொருத்தமான திரவியங்களைப் பெயரிடுதல்.
- திரவியங்களைப் பயன்படுத்தும்போது அவற்றின் இயல்புகளை கருத்திற்கொண்டு மேற்கொள்ளவேண்டிய நடவடிக்கைகளை விவரித்தல்.
- தேவைக்குப் பொருத்தமான திரவிய இயல்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு பிரதியீட்டுப் பொருள்களைப் பிரேரித்தல்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2: கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் பயன்படுத்தும் செங்கற் கட்டுமாண வகை-களைப் பெயரிட்டு எளிய கட்டுமாணமொன்றைக் கட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

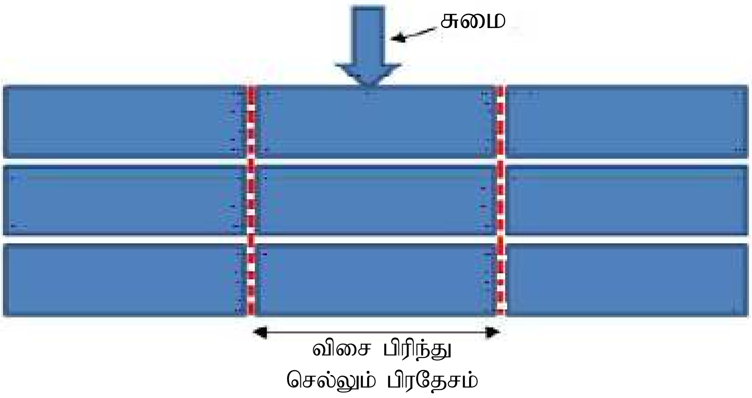
கற்றற் பேறுகள் :
- கட்டுக் கோலமொன்றில் கட்டப்பட்ட மற்றும் கட்டுக்கோலத்தில் அல்லாது கட்டப்பட்ட சுவர்கள் மீது சுமை ஏற்றுவதால் ஏற்படும் விளைவுகளை விவரிப்பார்.
- சுவர் மூலையொன்றிலும் செங்கல் தூண்கொண்ட கட்டொன்றிலும் செங்கல் பரப்பும் முறையைக் காட்டும் எறியப்படங்கள் (Projections) வரைவார்.
- சுவர் மூலையொன்றைக் களிச்சாந்தினால் கட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

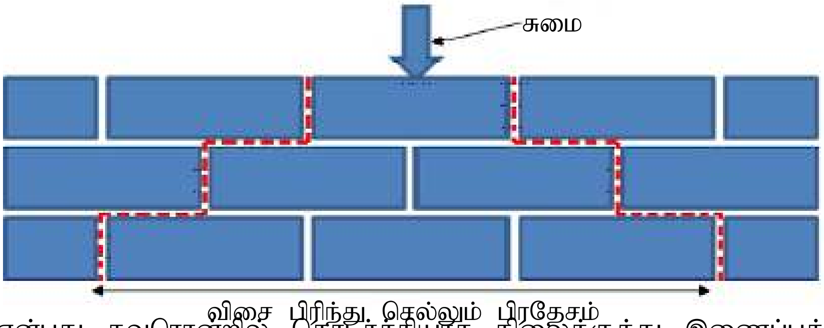
செங்கற்களால் செய்யப்படும் கட்டடநிர்மாணிப்புக்களின் முக்கியமான ஒரு விடயம் செங்கற்கட்டு ஆகும். கட்டுக்கோலமொன்றில் அமையாத சுவர் அல்லது தூண் மீது சுமையேற்றும்போது அதில் வெடிப்பு ஏற்பட இடமுண்டு. சுவரின் மீது அல்லது தூணின் மீது தொழிற்படும் சுமையை பாரிய பிரதேசமொன்றில் பரப்புவதே கட்டிற் மூலம் செய்யப்படுவதாகும். செங்கற் கட்டுக்கள் வெவ்வேறு வகைப்படும். தேவையான தோற்றம், வேலையின் தன்மை, நிர்மாணிக்கும் இடம், தேவையான முடிப்பு போன்ற விடயங்களைக் கருத்திற்கொண்டு பொருத்தமான ஒரு கட்டுவகையைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம்.

- செங்கல் உற்பத்திச் செய்முறையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.
  - களி பெறல் (களியின் பருமட்டான கட்டமைப்பு)
  - களியைப் பதப்படுத்தல்
  - செங்கல் அரிதல்
  - உலர்த்துதல்
  - சுடுதல்
- செங்கல்லொன்று கொண்டிருக்க வேண்டிய இயல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். (வலிமை, நன்கு சுடப்பட்டிருத்தல், நீர் உறிஞ்சுதல், பூத்தல்(Efflloresnce), நேரிய விளம்புகள் சமதள முகப்புக்கள்)
- செங்கல்லொன்றின் அளவீடுகள் தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தை விளக்குங்கள். (அகலத்தைத் தீர்மானித்தலும் அதற்கமைய நீளத்தைத் தீர்மானிக்கும் விதமும், பெயரளவு அளவீடுகள், உண்மை அளவீடுகள், செங்கல் இணைப்பு இடைவெளியின் தடிப்பு)
- செங்கல் துண்டுகள் (brickbats) - நியமமான செங்கல்துண்டுகள் சிலவற்றைக் காட்டுங்கள் (அரைக்கல், காற்கல், முக்காற்கல், quin closer)
- கட்டுக் கோலமொன்றில் கட்டப்பட்ட மற்றும் கட்டுக்கோலமொன்றில் அல்லாது கட்டப்பட்ட இரண்டு சுவர்ப்பகுதிகளின் படங்களைக் காட்டுங்கள். சுமையேற்றும் போது பிணைப்பின் ஊடாக விசை பிரித்து செல்லும் விதத்தை கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்களைப் பயன்படுத்தி, ஒப்பிட்டுக்காட்டுங்கள். அதற்கமைய கட்டுக்களை ஒருகோலத்துக்கு அமையக் கட்டுவதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்துங்கள்.

கட்டுக்கோலத்தில் அல்லாது கட்டப்பட்ட சுவர்



கட்டுக்கோலத்தில் கட்டப்பட்ட சுவர்



- கட்டு என்பது சுவரொன்றில் தொடர்ச்சியாக நிலைக்குத்து இணைப்புக்கள் இடம்பெறாத வகையில் செங்கற்களை / அரிகற்களைப் பரப்புவதாகும் என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- பெற்ற அரிகற்களைக்கொண்டு வெவ்வேறு அரிகல்கட்டு வகைகளுக்காக அரிகற்களைப் பரப்பிக் காட்டுங்கள். (சாந்துக்கலவை இன்றி செய்து காட்டலாம்)
- கட்டுக்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பதப்பிரயோகங்களை விளக்குங்கள். (வரி, இணைப்பு, சுவர்மூலை, நிறுத்தல் அந்தம், பற்பாய்ச்சல், தொடர் இணைப்பு போன்றன)
  - செங்கற் கட்டு, தலைக்கற்கட்டு, இங்கிலிசுக் கட்டு, பிளெமிசுக் கட்டு ஆகிய கட்டுவகைகளை இதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.
- அந்தந்தக்கட்டு முறையின் சிறப்பியல்புகள், வரையறைகள், பிரயோகிக்கத்தக்க இடங்கள் ஆகியவற்றைக் கலந்துரையாடுங்கள். (ஒவ்வொரு அரிகல் பரப்பலினதும் திட்டத்தையும் முற்பக்கத் தோற்றத்தையும் வரைந்துகொள்ள மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளியுங்கள். வரைதல் பலகைகளைப் பயன்படுத்தி நிமிர் எறிய முறையில் வரைவது மிகப்பொருத்தமானது)
- அந்தந்த அரிகற் கட்டுக்களைச் சிறப்பான இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சாந்து வகைகள் மற்றும் கலவை விகிதங்கள் பற்றி நினைவூட்டுங்கள்
- களிமண் சாந்தைப் பயன்படுத்தி, எளிமையான சில கட்டுவகைகளைக் கட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- செங்கல் - Bricks
- செங்கல் கட்டுமான வகை - Type of Brick Bond
- செங்கற்களின் குணவியல்பு - Properties of Bricks
- குஸ்தூர் (சாந்திடை வெளி) - Joints
- பற்பாய்ச்சல் - Toothed end
- படி பாய்ச்சல் / தொடர்இணைப்பு - Stepped end

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு செங்கல் வகைகளின் தற்கூறுகள் (Samples)
- களி வகைகளைக் காட்டும் படங்கள் / ஒளிப்படங்கள்
- களிச் சாந்து
- சாந்தகப்பை
- நூல்
- மட்டப் பலகை
- குண்டு நூல்
- செங்கற்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- செங்கல்லொன்றின் அளவீடுகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- பொதுப் பயன்பாட்டில் உள்ள செங்கற்கட்டு வகைகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் இயல்புகளையும் பிரயோகங்களையும் விவரிப்பார்.
- செங்கற் கட்டுக்களின் படங்கள் வரைந்து காட்டுவார்.
- எளிமையான கட்டுக்களுக்காக செங்கல் பரப்புவார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை

கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3: கட்டுமான நடவடிக்கைகளுக்கென உடைகல், கொங்கீற்று அரிகல், சீமெந்து அரிகல் ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை விளக்கி எளி-மையான கட்டொன்றை அமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- உடைபருங்கல்லை பயன்படுத்தி சிறிய கட்டொன்றைக் கட்டுவார்.
- அரிகற்களைப் பயன்படுத்தி சுவர்மூலை ஒன்றை களிச்சாந்தினால் கட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

செங்கல், பருங்கல், அரிகல் ஆகியன சுவர்க்கட்டுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படலாம். சுவர்கட்டை அமைக்கப் பயன்படும் கல் சக்கைக் கல் எனப்படும். சீமெந்துச் சாந்து, கொங்கிரீட்டுக் கலவையைப் பயன்படுத்தி ஆக்கப்பட்ட அரிகல் போன்றவையும் சுவர்கட்டப் பயன்படுத்தப்படும். இந்த இரண்டு கட்டடத் திரவியங்களும் செங்கல்லை விட அளவிற் பெரியனவாகும். இவையிரண்டும் செங்கல்லை விட அளவிற் பெரியனவாகையால் செங்கற் சுவர்க்கட்டைவிட சீமெந்துச் சாந்தும், உழைப்பும் மீதமாகும்.

- செங்கற் கட்டு கட்டுதல் மற்றும் கற்கை மூலம் மாணவர் சுவர்கட்டின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்துள்ளனர். இதனை மீண்டும் ஞாபகப்படுத்துக.
- உடைபருங்கற் சுவர் மற்றும் குற்றி அரிகல் சுவர் ஆகியவற்றுக்கு கட்டு முக்கியத்துவமாகிறது எனக் காட்டுக.
- சுவர் கட்டுவதற்காகப் பயன்படும் கற்களின் பருமன் தொடர்பாகத் தேடியறிய மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- சுவரை அமைப்பதற்கென உடைகல்லை அடுக்கும்போது இடைவெளியின் தொடர்ச்சி இருக்காதவாறு அடுக்குதல் வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
- சாந்தைப் பயன்படுத்தாது உடைகல் சிலவற்றை கட்டில் நிரைப்படுத்த மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. (சக்கைக் கல் அதிகளவிற் காணப்படும் பிரதேசங்களில் உடைபருங்கல் பயன்படுத்துவது இலாபகரமானது எனவும் நிலமட்டத்துக்குக் கீழான பகுதிகளில் கட்டுக்களை கட்டுவதற்கு இக்கல் பொருத்தமானது என காட்டுக)
- சீமெந்து அரிகல்லையும் கொங்கிரீட்டு அரிகல்லையும் அறிமுகஞ் செய்க. (கல்லின் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியவற்றைத் நிர்ணயிக்கச் செய்க.)
- சில போது சீமெந்து சாந்தினைப் பொருத்துவதற்கு ஏற்ற வகையில் அளந்து அரிகல்லின் இரு முனைகளிலும் தவாளிப்புகள் விடப்பட்டுள்ளன என விளக்குக. பொதுவாக அரிகல் நியம நீள, உயரத்தைக் கொண்டிருப்பினும், அகலம் வேறுபடக் கூடும் எனக் குறிப்பிடுக.
- சுமையைத் தாங்கும் சுவர்களுக்காக அகலம்கூடிய கற்களும், சுமை தாங்காத பிரிப்புச் சுவர்களுக்காக அகலம் குறைவான கற்களும் பயன்படுத்தப்படும் என்பதை அவதானித்து உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள வழிப்படுத்துக.
- அவ்வாறே அரிகற்கள் கனக்குற்றி அரிகல், துளைகள் கொண்ட அரிகல் என இரண்டு வகைப்படும் எனக் காட்டுக.
- இந்த இரண்டு வகைகளினதும் அனுகூல, பிரதிகூலங்கள் பயன்படுத்தப்படும் இடங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

கனக் குற்றி அரிகல் (Solid block)

துளைகொண்ட அரிகல் (Cavity block)

- அரிகல் பரப்புவதற்காக நீடிசைக் கட்டுமுறையையே பயன்படுத்தலாம் என விளக்குக.

- அரிகற்கள் சிலவற்றை சீமெந்துச் சாந்து இடாது அடுக்கிக் காட்டுக. அவ்வாறு செய்ய மாணவர்க்கும் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
- களிமண் சாந்தினைப் பயன்படுத்தி உடைகல் கட்டினை அமைக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- களிமண் சாந்தினைப் பயன்படுத்தி அரிகல் கட்டினை அமைக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- குற்றி அரிகல் பயன்படுத்தி சுவர்மூலை கட்டுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- அரிகல் / துண்டக்கல் - Blocks
- துண்டக்கல் கட்டுமானம் - Block walls

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- பல்வேறு அளவினதான சக்கைக் கற்கள்
- பல்வேறு அளவினதான குற்றி அரிகற்கள்
- சக்கைக் கல், அரிகல் ஆகியவற்றால் அமைக்கப்பட்ட கட்டுக்களின் வரிப்படங்கள்
- சாந்தகப்பை, தூக்குக் குண்டு, நூல், மட்டப்பலகை
- களி
- தாச்சி, மண்வெட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- உடைபருங்கற் கட்டு, மற்றும் சீமந்து குற்றி அரிகல் பயன்படும் சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- உடைபருங்கல்லினால் சிறிய கட்டொன்று கட்டுதல்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை

கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4: கட்டட நிர்மாண நடவடிக்கைகளில் கொங்கிறிற்றுப் பயன்பாட்டை விபரித்து எளிமையான கொங்கிறீற்று தட்டொன்றை ஆக்குவார்.

கற்றற் பேறு :
- கொங்கிறீற்களில் அடங்கியுள்ள கூறுகளின் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
- பல்வேறு தேவைகளுக்கு ஏற்ப கொங்கிறீற்றுக் கலவையின் விகிதத்தை விளக்குவார்.
- கெண்டி லிவரிற்கான வலுவூட்டலை நிலைப்படுத்தும் முறையை வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
- வலுவூட்டல் இரண்டை இணைக்கும் முறையை வரிப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
- பல்வேறு நிர்மாணிப்புக்களின் கம்பித்தடப்பட்டி (stirrups)பயன்படுத்துவதை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கொங்கிரீற்று என்பது பிணை பொருள், மென் மணல், காட்டு மணல், சிறு கற்கள், நீர் ஆகியன சேர்த்துத் தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு செயற்கைப் பாறையாகும். கொங்கிரீற்றுக் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்னர் பயன்பாட்டில் இருந்த கல், அரிமரம், இரும்பு ஆகியவற்றின் வரையறைகளைத் தகர்த்து எந்தவோர் இடத்திலும், எந்தவொரு வடிவத்திலும் இடத்தக்கதாக இருப்பதால், மிக ஜனரஞ்சகமான கட்டடப்பொருளாக இது இன்று காணப்படுகின்றது. அமைப்புகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இயற்கைப் பொருள்களின் இயல்புகளை (வலிமை, நீடித்துழைப்பு, அளவீடுகள் போன்றவை) மாற்றுவது கடினமானதாயினும்கூட எந்தவொரு தேவைக்காகவும் பொருத்தமானவாறு வெவ்வேறு வகையான கொங்கிரீற்று வகைகளைத் தயாரித்துக்கொள்ளத்தக்கதாக இருப்பதால் கட்டுமானத்துறையில் அது பாரிய புரட்சியைச் செய்துள்ளது. எனினும் செயற்கையான ஒரு பொருளாகிய கொங்கிரீற்றின் எல்லா இயல்புகளும், அதன் உற்பத்திச் செய்முறையிலேயே தங்கியுள்ளமையால் கொங்கிரீற்று தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்கள். அத்திரவியங்களின் அளவு, உற்பத்தி முறையும் அதன் பயன்பாடும் ஆகியவற்றைச் சரியாகத் தெரிவுசெய்து கொள்வது மிக முக்கியமானதாகும்.

- கொங்கிரீற்றினாலும், பிரதியீட்டுத் திரவியங்களான அரிமரம், கல், உருக்கு போன்றவற்றாலும் அமைக்கப்பட்ட எளிமையான சில அமைப்புக்களின் படங்களை அல்லது மாதிரிகளைக் காட்சிப்படுத்தி, கொங்கிரீற்றுப் பாவனை மூலம் கிடைத்துள்ள அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கொங்கிரீற்றுத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்கள் எவை என வினவுங்கள். (பிணை பொருள், மணல், சிறுகற்கள், நீரேற்றி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் நோக்கங்களையும், அவற்றுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களையும் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 இல் கலந்துரையாடிய திரவியங்களின் இயல்புகளை நினைவுகூருங்கள்)

பிணைப்புப்பொருள்கள்	- பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுவது சீமெந்து ஆகும். (அதன் இயல்புகள், தொழில்கள், வெவ்வேறு சீமெந்து வகைகள்)
நுண் மணல்	- மணல் (மணல் சார்ந்த மூலங்கள் அவற்றின் இயல்புகள். துணிக்கைகளின் பருமனும் வடிவமும் அவற்றின் தொழிலும் பிரதியீட்டுப் பொருள்களும்)
காட்டு மணல், சிறுகற்கள்	- பாறைத்துண்டுகள் (பொருத்தமான பாறை வகைகளும் துண்டுகளாக்கும் விதமும்), இயல்புகள், துண்டுகளின் பருமனும் வடிவமும், துண்டுகளின் உச்சப் பருமனுக்குரிய நியமங்கள், தொழில்கள், பிரதியீட்டுப் பொருள்கள்
நீரேற்றி	- நீர், அதன் இயல்புகளும் தொழிலும் (நீரேற்றச் செய்முறை)

- மூலப் பொருள்களுக்கு இடையிலான விகிதத்திற்கேற்ப, கொங்கிரீற்றின் இயல்புகள்

வேறுபடுகின்றமையை விளக்குங்கள்.

- எளிமையான கொங்கிரீற்று அமைப்புக்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கலவை விகிதங்களை விளக்குங்கள்.
- நிறைப்படி விகிதமாக்கல், கனவளவுப்படி விகிதமாக்கல் ஆகியவற்றின் அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நியமமான அளவீட்டுப் பெட்டிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- விகிதக் கலவைகளுக்குப் பதிலாக தரப்படுத்திய கலவைகளைப் பயன்படுத்துதலை விளக்குங்கள்.
- கொங்கிரீற்று இடுவதன் படிமுறைகளை விவரித்துக் கலந்துரையாடுங்கள். பொருள்களை (தெரிவு செய்தல், அளத்தல், கலத்தல், கொண்டு செல்லல், இடுதல், இறுக்கமாக்குதல், பதப்படுத்துதல்)
- கொங்கிரீற்று வகைகளை இனங்காணுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்
  1. எளிமையான (தனி) கொங்கிரீற்று
  2. வலுவூட்டிய கொங்கிரீற்று
- நெருக்கல் மற்றும் இழுவைச் சுமைகளின் செல்வாக்கிற்கு அமைய கொங்கிரீற்றின் நடத்தையைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வலுவூட்டல் மூலம் இழுவைச் சக்தி/வலிமை வழங்கப்படுகின்றமையை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- இழுவை வலயத்தில் வலுவூட்டல் இடுவதன் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டுங்கள்.
- வலுவூட்டலில் காணப்படவேண்டிய இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்
- வலுவூட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட கம்பி வகைகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.

		இழுவை வலிமை
1. உருளை வடிவக் கம்பி (மென்னிரும்பு)	-	240 N/mm^2
2. நரம்பு உருக்குக் கம்பி (Ribbed)	-	425 N/mm^2
3. முறுக்குக் கம்பி (முறுக்கு உருக்கு)	-	425 N/mm^2
4. சதுரக்கட்ட வலை, விரிவு வலை		

- அந்தந்த உறுப்புக்களுக்காக, வலுவூட்டலை இடப்படுத்தல்பற்றித் தேடியறிய வழிப்படுத்துங்கள்.
- கொங்கிரீற்றின் வலுவூட்டல் இரண்டு கம்பிகளை ஒன்றின்மேல் ஒன்று வைத்து இணைக்கும்போது மேற்படியும் நீளம் மேல்க்கவிவு (Overlap) (LAP) பற்றி விளக்குங்கள்.
- எளிமையான தாங்கியொன்றின்மீது இடப்பட்ட கொங்கிரீற்றுத் தட்டொன்றில் வலுவூட்டல் பிரயோகிக்கப்படும் விதம்பற்றித் தேடியாய வழிப்படுத்துங்கள்.
- லின்டல் (Lintel), கொங்கிரீற்றுத் தூணுக்கு வலுவூட்டலும் மேற்பகுதியும் இடும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய வடங்கள், நிபந்தனைகளை தேடியறிய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மேலும் கன்ரிலீவரில் (Cantilver) வலுவூட்டல் இடங்கள் தொடர்பாகவும் கவனத்தைச் செலுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- அவற்றின் அளவுகள், தயார்ப்படுத்தல், பரப்புதல் (வரிச்சுக் கம்பி, மூடுகட்டை (Cover block) , நிறுத்திகள் உட்பட) விவரியுங்கள்.
- கொங்கிரீற்று வலுவூட்டல் முறைகளை விவரியுங்கள்.
  1. பொதுவான வலுவூட்டல்
  2. முன் தகைப்பு வலுவூட்டல் (Pre-stressed)
  3. பின் தகைப்பு வலுவூட்டல் (Post-stressed)
  - அந்தந்த முறைக் கொங்கிரீற்று வகையை இடும் இடங்கள், மற்றும் அவற்றின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - கொங்கிரீற்றில் நீர்-சீமந்து விகிதத்தின் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - உரிய இடத்தில் வார்க்கும் கொங்கிரீற்று, முன்வார்ப்பு கொங்கிரீற்று ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளையும் அவை இடப்படும் இடங்களையும் அவற்றின் அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - பாடசாலைவளவில் தேவைப்படும் யாதேனும் ஓர் இடத்தில் பயன்படுத்துவதற்காக வலுவூட்டிய கொங்கிரீற்றுத் தட்டொன்றினைத் தயாரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

- கொங்கிரீற்று தயார்செய்பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தலும் கணித்தலும், அளத்தல், வலுவூட்டல், கலத்தல், இடல், இறுக்கமாக்குதல், பதப்படுத்துதல் ஆகியவற்றை வலியுறுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தெ
- வலுவூட்டல் - Reinforcement
- மணல் - Aggregates
- அமைப்பு - Structures
- முன் தகைப்பு வலுவூட்டல் - Pre-Stressed Reinforcement
- பின் தகைப்பு வலுவூட்டல - Post-Stressed Reinforcement
- அதிர்வூட்டல் - Compaction
- இழுவை சக்தி - Tensil Strength
- நெருக்கல் சக்தி - Compressive strength

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- எளிமையான கொங்கிரீற்று அமைப்புக்களின் படங்கள், ஒளிப்படங்கள்.
- மூலப்பொருள் தற்கூறுகள் (Sample)
- வலுவூட்டல் தற்கூறுகள்
- வலுவூட்டல் படங்கள்
- வலுவூட்டல்கள்
- வரிச்சுக்கம்பி
- சாந்தகப்பை
- கைவாள்
- இரும்பரியும் வாள்
- அளக்கும் நாடா
- சுத்தியல்
- மணல்
- கொங்கிரீற்றுக்கல்
- நீர்
- அரிமரம்
- கூர்முனை ஆணிகள்
- மண்வெட்டி
- தாச்சி / சட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கொங்கிரீற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் மற்றும் அவற்றில் காணப்படவேண்டிய இயல்புகளை விளக்குதல்.
- கொங்கரீற்று வலுவூட்டலின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- கொங்கிரீற்று இடும் செய்முறையை விவரித்தல்.
- எளிமையான கொங்கிரீற்று அமைப்பொன்றினை அமைத்தல்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை

கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5: கட்டிடமொன்றின்மீது செலுத்தும் சுமைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.

கற்றற் பேறு :
- கட்டிடங்கள் நிர்மாணிக்கையிலே அதன்மீது சுமத்தப்படும் சுமைகளைப் பற்றி அவதானிப்பில் ஈடுபடுவார்.
- கட்டடங்களின் மீது செயல்படும் சுமைகளை வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

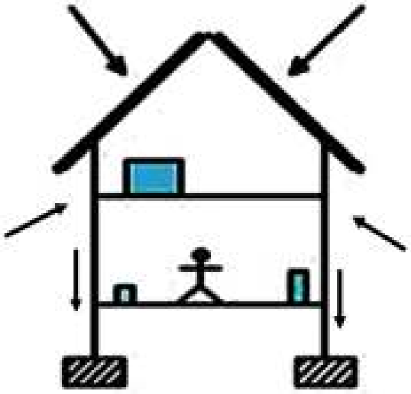
பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டிடமொன்றின் பகுதிகளான கட்டிடத்திற்குரிய பகுதியை இரண்டாக பிரித்துக் காட்டலாம். அத்திவாரம், சுவர், தூண், வளை போன்ற பகுதிகளுக்கு சுமைக்கு மேலதிகமாக புறச்சுமைகளையும் தாங்கிக் கொள்வதோடு பாவுகை, காரை, கதவு, யன்னல், போன்ற பகுதிகளினால் எதிர்பார்க்கப்படுவது அப்பகுதி சுமையை தாங்கக்கூடியது மாத்திரமாகும். இதற்கிடையில் கட்டிடத்தை நிர்மாணிக்கையிலும், நிர்மாணத்தின்போதும் அவற்றின் சுமையும் அதன்மீது செயல்படுத்தும் சுமைகள் எது? அச்சுமைகளுக்கு தாங்கக்கூடியவாறு அமைப்பை எம்முறையில் தயார்செய்யவேண்டும் என கட்டிடமொன்றின் பாவனையிலும் உழைப்பிலும் நேரடியாக பாதிக்கும்.

- கட்டிடமொன்றின் பல்வேறு பகுதிகளை வாய்மூலம் பெயரிட மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். குறிப்பிடுகின்ற எல்லா பகுதிகளையும் புறத்தாக்கம் ஏற்படுகின்றதும், புறத்தாக்க ஏற்படாத வேலைப்பகுதிகளாக பிரித்துக் கொள்ளவும்.

அத்திவாரம்	பாவுகை
சுவர்	கதவுகள்
தூண்	யன்னல்
வளை	காரையிடல்
வீட்டுத்தளம்	நிறச்சாயம்

- முதல் வரிசையில் இருக்கும் பகுதி அதன் சுமைக்கு மேலதிகமாக புறச்சுமைகளையும் தாங்கியிருப்பதையும் இரண்டாம் வரிசையில் உள்ள பகுதிகளில் தனது சுமை மாத்திரம் தாங்கியிருப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுவதை காரணங் காட்டுக. (சுமை தாங்கும், சுமை தாங்காத) அதற்கேற்ப பகுதிகளை வேறுபடுத்தி இனங்காணும் முறையை விளக்கவும்.
- அமைப்புமீது செயற்படும் புறச்சுமைகள் பற்றி மாணவர்களின் கவனத்தைச் செலுத்தவும். அவ்வக் கட்டிட பகுதிகளின்மீது தாங்குகின்ற சுமை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு உதவுக. அச்சுமை வகைப்படுத்துகின்ற முறையை விளக்கவும்.
- மாய் சுமை (எப்பொழுதும் இருக்கக்கூடிய சுமை அவ்வப் பகுதிகளின் இயல்பான சுமையுடைய பகுதிக்காக இடப்படுகின்றன.)
- உயிர்சுமை (தற்காலிக அசையும் சுமை - வசிப்பவர், தளபாடம், வேறு பொருட்கள்)
- சுற்றாடல் சுமை (வளி, மழை, பணி, பூமியதிர்ச்சி, வெள்ளப்பெருக்கு, வெப்பச்சுமை)
- வேறு சுமை (தீ, துருப்பிடித்தல், வெடிப்பு, மோட்டார் வாகனம், போன்றவற்றின் அதிர்வு)
- கட்டடங்களின் பகுதிகள்மீது மேற்குறிப்பிட்ட சுமை செயற்படும் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களை கேட்டுக் கலந்துரையாடவும். சுமைகளை முன்னிருத்தி அவ்வமைப்புக்களில் ஏற்படக்கூடிய வேறுபாட்டை கலந்துரையாடவும்.
- அச்சுமைகளுக்குப் பொருத்தமான பகுதியை நிர்மாணிக்காமையால் விழக்கூடும் என்பதை கவனத்தைச் செலுத்தவும்.



- மேலே ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட பாடசாலைக் கட்டிடத்தின் பகுதியின்மீது செயற்படும் சுமை அவதானித்து அவ்வச்சுமை மேலே வகைப்படுத்தலுக்கு அமைய பட்டியலொன்றை தயாரிக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தூண் - Columns
- வளை - Beams
- பாவுகை - Ceiling
- மாய் சுமை - Dead Load
- உயிர்ச் சுமை - Live Load
- சுற்றாடல் சுமை - Environment Load

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு சுமைகள் செயற்படுகின்ற முறையை காட்டுகின்ற வரிப்படம்
- சுகைகளின் செயற்பாடுகளினால் ஏற்படுகின்ற உடைந்துள்ளவற்றைக் காட்டுகின்ற வரிப்படம்
- பாடசாலைக் கட்டிடங்களின் மற்றும் வீட்டுக் கட்டிடங்களின் பகுதிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டிடமொன்றில் சுமை தாங்கக்கூடியதும், பாரங் தாங்காததுமான பகுதியை வெவ்வேறாக இனங்கண்டு கொள்வார்.
- அமைப்புமீது தாக்கம் ஏற்படுகின்ற சுமைகளைப் பெயரிடுவார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.6: எளிய கூரையொன்றின் கட்டமைப்பை விவரிப்பார்.

கற்றற் பேறு : • எளிய கூரை வகையும், கூரை வலுச்சட்டப்படல் (Roof Truss) பற்றிய குறிப்புக்களையும் விபரங்களையும் திரட்டி புத்தமொன்றைச் செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கூரை, கட்டிடமொன்றின் வெளி மறைப்புப் பகுதியாகும். அது சுவர்மீது கட்டிடத்தின் உயர்ந்த இடத்தில் நிர்மாணிக்கப்படும். கூரையொன்று இடுவதனால் கட்டிடத்திற்கு அதிகமான பயன்கள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன. சீறற்ற காலநிலையால் கட்டிடத்தைப் பாதுகாத்தல், அமைப்பின் உறுதியும் தாங்குதன்மையும், வெளியேற்றுதல், நீடித்த உழைப்பு, வெப்பத்தைக் கடத்தல். ஒலியைக் கடத்தல், தீப்பாதுகாப்பு, வெளிச்சம், காற்றோற்றம், கவர்ச்சி போன்ற பயன்பாடுகளாகும். கட்டிடமொன்றின் உயரமான இடத்தில் கூரை அமைந்திருப்பதனால் பராமரித்தல், திருத்த வேலைகள் செய்யாமல் எதிர்பார்க்கும் பயன்கள் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய கூரைகளை நிர்மாணிப்பது அவசியமாகும். இதற்காகப் பயன்படுத்தவேண்டிய பொருள், கூரை வகை, கூரையின் பகுதிகள், வடிவம் நிர்மாணிப்பு முறை போன்ற விடயங்களை விளங்கிக் கொள்வது முக்கியமாகும்.

- கூரையினால் கட்டிடத்திற்குக் கிடைக்கும் பயன்களைக் கேட்டறியவும். இங்கு அறிமுகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ள அனைத்துப் பயன்களும் மாணவர்கள் குறித்துக் கொள்கின்றார்களா என அவதானிக்கவும். அப்படி இல்லாவிடின் அப்பயன்பாட்டைப் குறிப்பிட்டு விவரிக்கவும்.
- கட்டிடங்களில் பல்வேறு வடிவான கூரைகள் இருப்பதையும் அதன் வெளித்தோற்றம், சாய்வுத்தூரம், அமைப்புத் திட்டத்திற்கு ஏற்ப, பல்வேறு வகைகளுக்கு பிரித்துக் கொள்ளப்படுவதை விளக்கவும்.

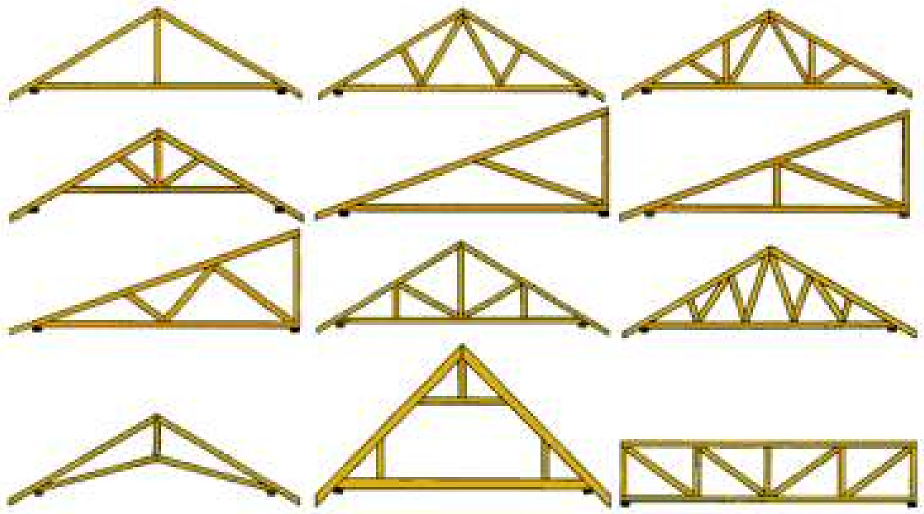
  எளிய கூரை வகைகளின் வரிப்படத்தின்மூலம் பல்வேறுபட்ட கூரை வகைகளை அறிமுகப்படுத்தவும்.

  1. வெளி வடிவத்திற்கேற்ப - தட்டையான கூரை, சாய்வுக் கூரை (ஒற்றை சாய்வுக்கூரை, இரட்டை சாய்வுக்கூரை)
  2. சாய்விற்கேற்ப - ஒற்றை சாய்வுக்கூரை, இரட்டை சாய்வுக்கூரை, முச்சரிவுக்கூரை
  3. அமைப்பு திட்டத்திற்கு ஏற்ப-மஞ்சுக்கூரை, மூடிய மஞ்சுக்கூரை, சவடி/இழுவைக்கூரை Collour Roof , கூரைக்கட்டுக் கூரை Roof Truss

  என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளதைக் காட்டுக.
- கூரையின் சட்டமும் கூரை மறைப்பு என்பது பிரதான இருபகுதிகள் உள்ளன என விளக்கவும். வரிப்படம் / நிழற்படம் உண்மையான பொருட்களின்மூலம் கூரைச்சட்டத்தை அறிமுகப்படுத்தவும்.
- சுவர் வலை, முகட்டு வலை, கை மரம், சலாகை, இடைவளை / எளியோட்டி, மூலைக் கைமரம், நீரோடிக்கைமரம் Valley Rafter போன்ற பயன்படுத்தும் இடம், அவற்றிற்கு தாங்கும் சுமை, பயன்படுத்தக்கூடிய மரவகை, குறுக்குவெட்டு, அளவு கலந்துரையாடல்மூலம் உறுதிப்படுத்தவும்.
- கூரைச்சட்டத்தையும் கூரையும் மறைப்பிற்கு பயன்படுத்தும் ஓடு வகைகள், தகடு வகைகள் ஒவ்வொரு பொருட்களுக்கும் பயன்படுத்தவேண்டிய கூரை வடிவத்தை விவரிக்கவும். காக்கும் பலகை நீர் பீலி, கீழ் குழாய் (Down Pipe) பயன்படுத்தும் இடமும் அவற்றின் பயன்பாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும். எளிய கூரையின் வரிப்படமொன்றை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிட மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- பல்வேறு கூரை வகைகளின் வரிப்படங்கள், சஞ்சிகை, பத்திரிகை, புத்தகம், இணையத்தளம் மூலம் பெற்றுக்கொண்டு எல்பமொன்றைத் தயாரிக்கச் செய்யவும். கொண்டுவரக்கூடிய பல்வேறு வரிப்படங்களை இனங்காண்பதற்கும் பெயரிடுவதற்கும் உதவும்.
- கூரையின் சாய்வுயரம் அதிகரிக்கும்போது கைமரங்களுக்கிடையில் உதவியாக இடைவளை

/ எளியோடி அமைக்க வேண்டும் என்பதை விளக்கவும்.

- இடைவளையை நிருத்துவதற்காக சுவர்மீது வளையும் இரசைமல் பயன்படுத்தும் முறையை அவதானிப்பதன் மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்குத் தேவையாக சுற்றுச்சூழலை அமைக்கவும்.
- சாய்வுயரத்திற்கு ஏற்ப இடைவளை சிலவற்றை அமைப்பதற்கு ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் வளையும், இராசமல் இடுவதற்கு அனுகூலமற்றதனால் அதற்குப் பதிலாக மென்மையான பகுதிகளினால் தயாரிக்கப்பட்ட முக்கோண அமைப்புக்கொண்ட சட்டங்களை இட முடியுமென்பதை விளக்கி அது பற்றி ஆய்வொன்றில் ஈடுபடுத்தவும்.
- கூரைகளின் வலுச்சட்டப்படல் நிர்மாணிப்பிற்காக முக்கோண வடிவை பயன்படுத்துவதால் கூரையின் மீது செலுத்தும் இழுவிசை சக்தி, நொறுக்கும் சக்தியால் ஏற்படக்கூடிய சுமைகளை தாக்குப் பிடித்துக்கொள்வதற்கு முடியும் என்பதை விளக்கவும்.
- கூரையின் பகுதிகளுக்காக பயன்படுத்தும் மர வகைகளைப் பற்றி ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- கைமரங்களுக்கு உதவியாக இவ்வாறு அமைக்கும் சட்டம் கூரைக்கட்டு (Roof Truss) என அழைக்கப்படுவதை உறுதிப்படுத்தவும்.
- கூரைக் கட்டுக்காக மரம், உருக்கு சட்டம், வட்டக்குழாய், வட்டக்கம்பி போன்ற பொருட்கள் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை விளக்கவும்.
- ஒவ்வொரு பொருட்களும் பயன்படுத்தும்போது பகுதிகளை இணைக்கும் (மூட்டு) முறையை சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக. (மர மூட்டு, தரைக்கும் முறை, அச்சாணி பயன்பாடு, காய்ச்சி ஒட்டும் முறை எளிய கூரைகளில் கூரைக்கட்டு சிலவற்றின் வரிப்படங்களைக் காட்டித் தயாரிப்பை விவரிக்கவும்.



- வேலைத் தளமொன்றைப் பார்வையிடுவதன்மூலம் மேற்கூறிய விடயங்களை உறுதிசெய்வதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- சாய்வுயரம் - Span
- கூரை வகை - Types of roofs
- எளியோட்டிக் கூரை
- கூரைக் கட்டு / வலுச்சட்டப்படல் - Trusses

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு கூரை வகையைக் காட்டும் வரிப்படம் / நிழற்படம்
- கூரை பகுதிகளின் நியதிகள்
- கூரைக்கட்டுக்களின் வரிப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கூரையொன்றினால் எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- பல்வேறு கூரை வகைகளின் வடிவங்களை வரைந்து பெயரிடுவார்.
- கூரையின் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- கூரையின் மறைப்புப் பொருட்களைப் பெயரிடுவார. அவ்வவ் மறைப்புப் பொருட்களுக்குப் பயன்படுத்தும் கூரை வடிவத்தைக் குறிப்பிடுவார்.
- கூரைக்கட்டுக்களின் பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுவார்.
- கூரைக்கட்டுக்களின் நிர்மாணிப்பிற்காக பயன்படுத்தும் பொருட்களைப் பெயரிடுவார்.
- பல்வேறு கூரைக்கட்டு வகைகளையும் அவை பயன்படுத்தும் இடத்தையும் காட்டுவார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.7: கட்டிடத்திற்கான அத்திவாரங்களின் வகைகளை விமர்சிப்பார்.

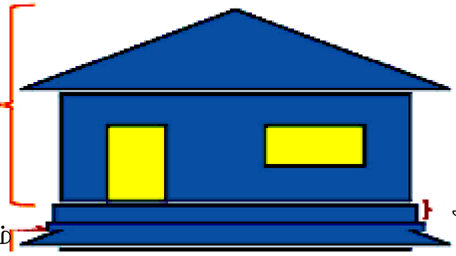
பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறு :
- அத்திவாரத்தின் பகுதிகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் அவசியத்தை விவரிப்பார்.
- அத்திவார வகைகளையும் அவற்றின் விசேடங்களையும் விவரிப்பார்.
- பல்வேறு வகையான அத்திவாரங்களின் வேறுபாடுகளை வரிப்படங்களை முன்வைத்து விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டிடங்களின் சுமை அது தாங்கியிருக்கும் நிலப்பகுதி மீது பதியும் அமைப்பு அடித்தளமாகும். (அத்திவாரம்) அத்திவாரத்தைத் தாங்கும் நிலத்தின் மண், பாறை அல்லது சில வேளை ஆற்றில் / கடலில் அடிப்பகுதியாக இருக்கலாம். கட்டிடத்தின் நிலத்தில் உள்ளே இடிந்து விழுவதைத் தவிர்ப்பதற்கும் காற்றினால் கட்டிடம் அடித்துச் செல்வதை தவிர்ப்பதற்கும் அடித்தளத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்பாடாகும். அதனால் கட்டிடத்தின் அனைத்துச் சுமையும் (மாள் சுமை (நிலையான பாரம்), உயிர் சுமை என) நிலத்தின்மீது பதியப்படும் போது திரம்பல் அல்லது உடைந்து போவதற்குட்படாமல் மண் வீங்குதல் சுருங்குதல் (விரிதல், ஒடுங்குதல்) நீர் உரைதுலும், மண் சரிவு போன்ற பூமியின் வேறுபாடுகளினால் கட்டிடத்தில் தாங்கு தன்மை, பாதுகாத்துக்கொள்வதற்கு அத்திவாரத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. கட்டிடத்தின் இயற்கைத் தன்மை (வகை, விசாலம், சுமை) மற்றும் மண்ணின் தன்மை கருத்திற்கொண்டு பல்வேறு பொருட்களைப் பயன்படுத்தி அத்திவாரம் நிர்மாணிக்கப்படுகின்றது.

- கட்டிடத்தல் அத்திவாரம் அமைவிடம் பற்றி மாணவர்களிடம் கேட்கவும். உதாரணமாக நில மட்டத்தின்கீழ் கட்டிடத்தின் பகுதி அத்திவாரமாக கருத முடியுமென்பதை விளக்கவும்.



- அத்திவாரத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற பயன்கள் பற்றி கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
    1. ஒவ்வொரு இடத்திலும் மையச் சுமை ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்கு சுமை பகிர்ந்தளிக்கப்படுகின்றது.
    2. மேல் அமைப்பிற்குப் பொருத்தமான மட்ட மேற்பரப்பைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
    3. கீழ் மண்படை மீது தாங்குகின்ற சுமை மண்ணிற்கு தாக்குப்பிடிக்குமாறு பகிர்ந்தளித்தல். (கலைத்தல்)
    4. மண்ணின் படிவு சேமித்திருப்பதனால் கட்டிடம் சாய்வதற்கு அல்லது புரழுவதைத் தடுத்தல்.
    5. கட்டிடம் நிலமட்டத்திற்கு கீழ்க்கொண்டு செல்வதன்மூலம் தாங்குதன்மை அதிகரித்தல்.
- எளிய வரிப்படம்மூலம் அத்திவாரத்தின் பகுதிகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
    1. அத்திவாரத்தின் தூண்
    2. மூடு கொங்கிறிற்றுப் படை (தனி கொங்கிறிற்று கம்பியற்ற)
    3. அத்திவாரத்தின் மேற்தள அளவு (அதன் அகலம், தடிப்பு (கனம்) தீர்மானிக்கும் காரணிகள்)

4. அடிபீடச் சுவர் / சுவர்த்தளமுகம் (Plinth Wall)
5. அத்திவாரக்கிடங்கை (Back fill) பின் நிரப்புதல்.
6. நீர் புகா வரி D.P.C
7. வீட்டுத்தளம் நிரப்புதல்

- அனேகமாகப் பயன்படுத்தும் அத்திவாரம் முறையாவன. எல்லாச் சுவர்களுக்கும் கீழ்பக்கமாக அமைக்கும் வேறுபடாத தளமாகும். அத்தளம் கல், செங்கல், கொங்கிறீற்றுக்களினால் நிர்மாணிக்கு முடியுமென விளக்கவும்.
- அத்திவாரத் தளத்தின் அகலம், தடிப்பு, ஆழம் தீர்மானிப்பதற்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- தள அத்திவார வகையும் அவை அமைக்கும் இடங்களை விவரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவி செய்யவும்.
  - எளிய அத்திவாரக் கிறு / பட்டி (Strip Foundation)
  - ஒடுங்கிய அத்திவாரக் கிறு / பட்டி (Narrow Strip Foundation)
  - அகன்ற அத்திவாரக் கிறு / பட்டி (Wide Strip Foundation)
  - வலுவூட்டப்பட்ட அத்திவாரக் கிறு / பட்டி (R.C.C. Strip Foundation)
- ஆய்வுகள் மூலம் தெப்பம் (Raft), பாரமுனை (Pile) அத்திவார வகைகளை இனங்கண்டு அவற்றின் வரிப்படங்களை வரைந்து பகுதிகளுக்குப் பெயரிடவும், அத்திவாரங்களின் அனுகூலங்களைக் கேட்டு அறிவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- இதற்காக களப்பயணம் மொன்றை ஏற்பாடு செய்யமுடியும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அத்திவார வகை - Types of Foundation
- அடிபீடச் சுவர் - Plinth wall
- கட்டிடமொன்றின் தாங்குதன்மை - Stability of a building

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அத்திவாரத்தின் பகுதியும் பல்வேறு அத்திவார வகைகளைக் காட்டும் வரிப்படங்கள்
- அத்திவாரம் உடைந்திருக்கும் நிலையைக் காட்டும் வரிப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அத்திவாரத்தின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்.
- அத்திவாரமும், அதன்மீது நில மட்டத்திற்கு வரை உள்ள பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- கீறு / பட்டி அத்திவார வகைகள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.8: கட்டடங்களுக்கான கதவு, யன்னல் சட்டங்களை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவார்.

கற்றற் பேறு :
- கதவு, யன்னல் அமைக்கையில் தேவைகளையும் அளவுகளையும் விளக்குவார்.
- கதவு, யன்னல், சட்டங்களுக்கு மூடிகளை இணைக்கும் முறையை வரிப்படம் மூலம் விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

எந்தவொரு கட்டடத்துக்கும் கதவுகள், யன்னல்கள் பல பயன்களைத் தரவல்லவையாகும். வானிலைக் காரணிகளாலும் கள்வர் தொல்லைகளிலிருந்தும் பாதுகாப்பு, ஒளியூட்டமும் காற்றோட்டமும் கிடைத்தல், வெப்பத்திலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைத்தல், தீயிலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைத்தல், அழகிய தோற்றம், நீடித்த உழைப்பு போன்றவை அவ்வாறான சில பயன்களாகும். கதவு யன்னல்களை அமைப்பதற்காக, அரிமரமும், உருக்கு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களும் பயன்படுத்தப்படும். கதவு, யன்னல்களின் அளவும் அமைவிடமும், அவற்றின் மூலம் பெற எதிர்பார்க்கும் பயன்களுக்குப் பொருந்தக் கூடியவாறாக இருத்தல் வேண்டும்.

- கட்டடங்களில் அமைக்கப்படும் கதவுகள் யன்னல்களின் பயன்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள். மாணவர் கூறும் விடைகளை நேர்வகையில் நோக்கி, உங்களது கருத்துக்களையும் முன்வைத்து விடயங்களை இற்றைப்படுத்தி முன்வையுங்கள்.
- எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்களைப் பெறுவதுதொடர்பாக கதவுகள் / யன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள், அவற்றின் அளவு என்பன பங்களிக்கும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- கதவின் / யன்னலின் நான்கு பக்கங்களையும் குறிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பெயர்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
  - தலை, கம்பம் / நிலைச்சட்டம், நுழைவாயில் / வாசற்படி, யன்னல் சட்டம்(படி)
- கதவு / யன்னல் பிரதானமான இரண்டு பகுதிகளைக்கொண்டது என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
  - நிலை, மூடுபகுதி / மூடுபகுதிகள் (சட்டகம்)
- நிலையானது, கதவுச் சட்டகம் / யன்னல் சட்டகம் எனப்படும் என்பதையும் கதவின் / யன்னலின் மூடுபகுதிகளிலும் ஒரு சட்டகம் உண்டு என்பதையும் எடுத்துக்கூறுங்கள்.
- கதவை / யன்னலைச் சுவருடன் இணைப்பதற்காகவே, கதவு / யன்னல் நிலை பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும், மூடுபகுதிக்கு உறுதிசேர்ப்பதற்காக மூடுபகுதியின் சட்டகம் பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- கதவு நிலையொன்றின் பகுதிகளைப் பெயரிட்டு அப்பகுதிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் பயன்களையும் விளக்கவும். (தலை, விட்டக்கல் / பாவுபடி, தூண்/சட்டம். நடுச்சட்டம் / மையச்சட்டம், தட்டு, காது, வன்பிடி, உருண்டைச் செறுகி (Roll Plug), நங்கூரச் சுரைமாணி, தலை, சட்டம், விளிம்புப்பட்டி / சிறகிடல், நிறுத்தும் ஆணி)
- அரிமர கதவு / யன்னல் நிலைகளுக்காக பொளிமூட்டு பயன்படுத்தி நடுச்சட்டம் இணைக்கப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- கதவு மூடுபகுதிகளையும் யன்னல் மூடுபகுதிகளையும், சட்டத்துடனோ சட்டகமின்றியோ அமைக்க முடியும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள். பொதுவான பயன்பாட்டில் காணப்படும், கதவு வகைகள், யன்னல் வகைகளைத் தேடியாய்வு மூலம் இனங்கண்டு, அவற்றின் படம் வரைந்து முன்வைப்புச் செய்வதோடு மாணவர்க்கும் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- (கதம்மைக் கதவு / விளிம்புப்பட்டிக் கதவு / சிற கிடல்), சட்ட கதம்மைபக் கதவு, பாத்திக்கதவு ./ அடைசுப் பலகைக்கதவு, கண்ணாடியுடனான பாத்திக்கதவு
- யன்னல் மூடுபகுதிகள் அமைப்பதற்காகவும் மேற்குறிப்பிட்ட முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டபோதிலும், யன்னல்களுக்காக பெரும்பாலும் கண்ணாடி பயன்படுத்தப்படும் என்பதை மாணவரது அனுபவங்களின் ஊடாக உறுதிப்படுத்துங்கள்.

- யன்னல் மற்றும் கதவு நிலைகளையும், அவற்றின் மூடுபகுதிகளையும் அழகுபடுத்துவதற்காக சித்திரவுருவாக்குதல் / மால் /அச்சு / எழுதக மால் போன்றவை பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- விட்டக்கல் / பாவுபடி - Lintel
- வன்பிடி
- உருண்டை செருகி - Roll Plug
- சுரையாணி
- நங்கூரச் சுரை
- நொய்கல் / சரைக்கல் / உந்துக்கல்
- தடையாணி / உந்துக்கமுந்து
- கதம்மைபக் கதவு

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கதவுகள் / யன்னல்களின் படங்கள் / ஒளிப்படங்கள்
- கதவு / யன்னல் மூடுபகுதிகளின் பலகணிக் கண்ணாடிச்சட்டகம் (Sash) / படங்கள் / ஒளிப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கதவுகள் / யன்னல்கள் மூலம் கிடைக்கும் பயன்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- கதவுகள் / யன்னல்களின் பகுதிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கதவு / யன்னல் / நிலையொன்றின் பகுதிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- கதவுகள் / யன்னல்களின் அளவீடுகளைத் துணியும் விதத்தை விளக்குவார்.
- கதவுகள் / யன்னல்களின் பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் விதத்தை விவரிப்பார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.9: கட்டிடங்களில் பயன்படுத்தும் முடிப்பு முறைகளை (Finishing) விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- சுவர்களை நேர்த்தியாக்கும் செயல்முறைகளை விவரிப்பார்.
- வீட்டுத்தளங்களை நேர்த்தியாக்கும் செயல்முறைகளை விவரிப்பார்.
- நிறப்பூச்சு பூசும்போது பின்பற்றவேண்டிய செயல்முறை நுட்பங்களை விவரிப்பார்.
- யன்னல், கதவுகள் (மரம் / உலோகம்) நேர்த்தியாக்கும் செயல்முறைகளை விவரிப்பார்.
- மரம், உலோகம், சுவர், வீட்டுத்தளம் போன்றவற்றின் மேற்றளத்திற்கு பொருத்தமான அடிப்படைப் பூச்சு வகைகளைப் பற்றி பட்டியலொன்றைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டடங்களின் சுவர்கள், தரை, பாவு ஆகியவற்றுக்காக பயன்படுத்தப்படும் முடிப்புக்கள் வெவ்வேறு வகையானவை. அவற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களும் முறைகளும் வெவ்வேறுபட்டவை. அந்தந்த இடத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு முடிப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்துவது மிக முக்கியமானது. முடிப்பக்களின் பயன்கள் முடிப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள், கையாளப்படும் முறைகள் போன்றவை பற்றிய அறிவூட்டம் பெறுவது முக்கியமானது.

- கட்டடமொன்றின் முடிப்பு இடப்படும் இடங்கள் குறித்து மாணவரிடம் வினவுங்கள் (சுவர்கள், தரை, பாவு / உட்கூரை)
- முடிப்புச் செய்வதால் எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி பின்வருவனவற்றை வெளிக்கொணருங்கள்.
  (மேற்பரப்பின் பாதுகாப்பு, மேற்பரப்பில் காணப்படும் பழுதுகளை மறைத்தல், சுத்திகரிப்பது இலகுவாதல், மேற்பரப்பின் கவர்ச்சியை அதிகரித்தல்)
- முடிப்பு முறைகளை ஈர முடிப்பு முறைகள், உவர் முடிப்பு முறைகள் என வகைப்படுத்தலாம் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக்காட்டுங்கள்.

ஈர முடிப்பு	உவர் முடிப்பு
நீர்ப்பான நிலையில் பயன்படுத்தப்படும் பிணை பொருள்கள் இறுக்கமடைவதால் உறுதிபெறும் முடிப்புக்கள் உதாரணம் : காரை பூசுதல் சீமந்துப்படை இடல்	நீர்ப்பான பிணை பொருள்களையன்றி, உலர்வானவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் முடிப்புக்கள் உதாரணம் : அரமர அடைசு சீமந்துப்படை இடல் தரையோடு / சுவரோடு சுவர்ப்பலகை பிளாத்திக்குத் தகடு பிளாத்திக்கு அடர்

- முடிப்பொன்றினைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனத்தைத் திருப்புங்கள்.
  - அடிப்பதியின் (base) தன்மை
  - அறையின் பயன்பாடு
  - வெளிப்புற மேற்பரப்பு, உட்புற மேற்பரப்பு
  - எதிர்பார்க்கப்படும் சௌகரிய நிலை (ஒலிக்காவிலி / வெப்பக்காவிலி, வெதுவெதுப்பு, வழுக்காதிருத்தல், தீ பாதுகாப்பு)
  - பராமரிப்பு (சுத்திகரிப்பதும் பழுதுபார்ப்பதும் இலகுவாதல்)
  - கிரயம்

- தேவையான தோற்றம்
- தனிப்பட்ட விருப்பு

- வீட்டுத்தரை முடிப்பு
  1. இடவார்ப்பு முடிப்புகள் : வேலைத்தளத்தில் செய்யப்படும் முடிப்பு. (ஈர முடிப்பு) - சீமந்து பரப்புதல், மசுத்திக்கு அசுபோல்ற்று (Mastic Asphalt), கிரனோத்திக்கு (Granolithic)
  2. ஓர் இட வார்ப்பு முடிப்புகள் : புறத்தே தாகப்பட் தகடு(Sheets) வகைகள், பதி ஓடு வகைகள் (செரமிக்கு, மொசாயிக்கு, மாபிள், பீங்சி)
  3. அரிமர முடிப்புக்கள் : இயற்கையான அரிமரம் பரப்புதல், அரிமரக்கீலங்கள் பரப்புதல் (Preguet Flooring) தயாரிக்கப்பட்ட அரிமரத்தட்டுக்கள் பரப்புதல்

- சுவர் முடிப்புக்கள்
  1. காரையிடல் : சுண்ணாம்பு, சீமந்து, மணல் அல்லது சீமந்து, மணல் (வெவ்வேறு கலவை விகிதங்க்ள, காரையின் தடிப்பு, கரட்டு முடிப்பு, ஒப்பமான முடிப்பு)
  2. தரையோடு(Tile) பரப்புதல் : தரையோடு வகைகள் (செரமிக்கு, களி, சலவைக்கல் (மாபிள்), சீமந்து, மொசாயிக்கு போன்றவை) அடிப்பகுதி, மூட்டுக்கள் அமைத்தல்.
  3. அரிமரமுடிப்பு (Timber Parelling): அரிமர வகைகள், அகலமும் தடிப்பும், கீழச்சட்டகம், மூட்டு வகைகள்.
  4. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அரிமரம் பிளாத்திக்கு / கூட்டு தகடு பதித்தல் : தகடுவகை, நியமமான அளவீடுகள், கீழ்ச்சட்டகம், இணைக்கும் முறைகள் (ஒட்டுதல் / ஆணி கொண்டு இறுக்குதல்)

- பாவு முடிப்புக்கள்
  1. பாவு வகைகளைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்: தரையின் தன்மை, தோற்றம், நீடித்துழைப்பு, குடியிருப்போரின் பாதுகாப்பு, சேவைகள் / உபகரணங்கள் தாபித்தல், தீப்பாதுகாப்பு, கிரயம், கட்டடங்களின் தன்மை, ஒளித்தெறிப்பு / ஒளி உறிஞ்சல், ஒலிக்காவலி
  2. பாவு வகைகள்: திறந்த பாவு (Exposed ceiling), பொருத்தப்பட்ட பாவு (Fixed Ceilin) , தொங்கவிடப்பட்ட பாவு (Suspended ceiling)

- முடிப்புக்காக நிறப்பூச்சுப் பூசுதல் தொடர்பாக விவரிக்கச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். கட்டுமான தேவைகளின்போது மூன்று வகையான மேற்பரப்பக்களின்மீது பூச்சு பூசப்படும்.
  1. காரை / சீமந்து மேற்பரப்பு
  2. அரிமர மேற்பரப்பு
  3. உலோக மேற்பரப்பு (பெரசு, பெரசல்லாத)

- பூச்சு வகைகள், நிறப்பூச்சின் கூறுகள், அவற்றின் இயல்புகள், மேற்பரப்பைத் தயார்படுத்துதல், நிரப்பிப் பூச்சுகள், கீழ்ப்பூச்சுகள், முடிப்புப் பூச்சுகள்.
  பூச்சுப்பூசும் முறைகள்- தூரிகையினால் பூசுதல், உருளையினால் பூசுதல், சிவிறுதல் (Spraying)

- ஆய்வுகளின்மூலம் முடிப்பு முறைகள் தொடர்பாகத் தேடியாய்ந்து கற்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தெ

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு முடிப்புக்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களின் மாதிரிகள் (Sample)
- சுவர், தரை, பாவு முடிப்புக்களைக் காட்டும் வீடியோ காட்சிகள் / இறுவட்டுக்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முடிப்புச் செய்யப்படும் இடங்களைப் பெயரிடுவார்.
- முடிப்புகளின் பயன்களை விவரிப்பார்.
- முடிப்பொன்றினைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குவார்.
- ஈர முடிப்புக்களையும் உலர் முடிப்புக்களையும் இனங்காண்பார்.
- சுவர், தரை, பாவு ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமான முடிப்புக்களைப் பெயரிடுவார்.

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.10:கட்டிடங்கள் நிர்மாணிக்கையில் பங்களிப்புச் செய்யும் சட்டபூர்வமான நிலைமைகளை விளக்குவார்.

கற்றற் பேறுகள் : • கட்டட நிர்மாணிப்பு தொடர்பான சட்டதிட்டங்களுடன் பாடசாலையில் நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ள கட்டடங்கள் அத்தேவைகளுடன் எந்த அளவுக்குப் பொருந்துகின்றது எனப் பரிசீலித்துப் பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளை

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டடங்களில் வாழ்வோரின் பாதுகாப்பையும் ஆரோக்கியத்தையும் உறுதிப்படுத்துவதே கட்டட நிர்மாணம் தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள், ஒழுங்குவிதிகள் மூலம் செய்யப்படுவதாகும். வசிப்பிடமாகவும், வணிக நடவடிக்கைகளுக்காகவும், கைத்தொழில் தேவைகளுக்காகவும் கட்டடங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எந்தந் தேவைக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும், அது உறுதியான அமைப்புடையதாகவும் சுகாதாரத்துக்குச் சாதகமானதாகவும் பயன்மிக்கதாகவும் அமைவது அவசியமாகும். இன்றேல் அது உடல் ரீதியாகவும் உளரீதியாகவும் பொருத்தமற்ற ஒரு கட்டடமாகவே அமையும். எனவே ஒவ்வொரு கட்டட நிர்மாணிப்புப் பணியையும் கட்டடநிர்மாண ஒழுங்கு விதிகளுக்கு அமைவாகவே செய்யப்படுதல் வேண்டும். அதற்காக குறித்த உள்ளூராட்சி நிறுவனத்தின் அனுமதியைப் பெற்றுக்கொள்ளல். கட்டடத்தை அமைப்பதற்குரிய திட்டமும் அவ்வொழுங்குவிதிகளுக்கு அமைவானதாக இருத்தல் அவசியமாகும்.

- கட்டநிரமாண ஒழுங்கு விதிகள் பிரதானமாக செல்வாக்குச் செலுத்தும் அம்சங்களை எடுத்துக்காட்டி, அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள். அவ்விதிமுறைகளுக்கு அமைவாகச் செயற்படுவதால் பெறத்தக்க அனுகூலமான நிலைமைகள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- 1986.03.10 அத்திகதி இலங்கை சனநாயக சோசலிசக் குடியரசின் அதிவிசேட வர்த்தமானி அறிவித்தலின், நகர அபிவிருத்தி அதிகாரசபை விசேட ஒழுங்குகள் மற்றும் கொழும்பு மாநகர சபைக் கட்டடக் கட்டளைகள் சட்டப்பிரதிகளை மாணவர்க்குக் காட்சிப்படுத்தி அதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் குறிக்கோள்கள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுங்கள்.
    - அமைப்பின் உறுதிநிலை
    - தீப்பாதுகாப்பு
    - வானிலைக் காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்பு
    - ஒலி / வெப்ப காவலி
    - பாதுகாப்பான படிக்கட்டுக்கள், சாய்வான வழிகள், பாதுகாப்பு வேலி
    - வலுசக்தி வினைத்திறன்
- கட்டுமானக் கோடுகள், காற்றோட்டம், ஒளியூட்டம், அறைகளின் நீளம் / அகலம் / உயரம், நீர் விநியோகம், வடிகாலமைப்பு, கட்டடச் சேலைகள் போன்றவை தொடர்பாக நடைமுறையிலுள்ள ஒழுங்குவிதிகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- குறித்த ஒழுங்குவிதிகளின் சட்டபூர்வத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான (வர்த்தமானி அறிவித்தலை உசாவியவாறு) சட்டபூர்வ நிலைமைகள் (அளவீடுகள்) தொடர்பாக தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள். கட்ட நிர்மாணக்கோடுகள், காற்றோட்டம், ஒளியூட்டம், அறைகளின் அளவீடுகள், திறந்த வெளித்தரை விகிதம், தகமைச் சான்றிதழ், கட்டச் சேவைகள், வடிகாலமைப்புத் தொகுதி
- மாடிக்கட்டடங்கள் தொடர்பான பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- படிக்கட்டு வரிசை தொடர்பான சட்டபூர்வ தரவுகள்
- ஒழுங்குவிதிகளுக்கு அமைவாக நிர்மாணிப்பதன்மூலம் பெறத்தக்க அனுகூலங்களையும், அல்லாதபோது ஏற்படத்தக்க பாதகங்களையும் குறிப்பிடுவார்.
- காணப்படும் கட்டடங்கள் எந்த அளவுக்கு, கட்டநிர்மாண விதிமுறைகளுக்கு அமைவானது எனத் தேடியறிதல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

-

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- குறித்த கட்டட நிர்மாண ஒழுங்குவிதிகள் (வர்த்தமானி அறிவித்தல்) பிரதிகள்
- பிரதேச உள்ளூராட்சி அமைப்பில் பயன்பாட்டில் உள்ள கட்டடநிர்மாண விண்ணப்படிவப் பிரதிகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

-

தேர்ச்சி 4 : கட்டட நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளில் நியம பாடப்புலத் தகவல்களை கடைப்பிடிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.11:நிர்மாணிப்பு வேலைத்தளமொன்றில் பயன்படுத்தும் இயந்திர உபகரணங்கள் பற்றிக் கேட்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளை

கற்றற் பேறு : • நிர்மாணி வேலைத்தளத்தின் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தும் இயந்திர உபகரணங்களின் செயல்கள் பற்றிய அறிக்கையொன்றைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மனித உழைப்பால் மட்டும் நிர்மாணிப்பு வேலை செய்யப்படுவதை கலைப்பும் காலம் கடத்தும் செயலென்பதனால் அதற்காக இயந்திரப் பொறிகளை பயன்படுத்துவதை தற்போது அனேகமாக நடைமுறையில் உள்ளது. தேவையான வேலைகளுக்காக பொருத்தமான வகைகளில் பொருத்தமான அளவுகளில் இயந்திரம் அல்லது உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யாவிடின் அனேகமாக பிரதிகூலங்கள் ஏற்படக் கூடும் எனின் அவ் உபகரணங்களை இனங்காண்பதற்கும், பயன்படுத்தும் வேலைகளை அறிந்து கொள்வதற்கும், கொள்ளளவை (Capacity) அறிந்து கொள்வது முக்கிய பணியாகும்.

- மின்சார்ந்த மற்றும் மின் சாராத இயந்திரங்கள் என வகைப்படுத்துவதை விளக்கவும்.
- நிர்மாணிப்பு வேலைகளுக்காக இயந்திரப் பொறிகளை பயன்படுத்தும் வேலைகள் பற்றி கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
- அகழ்வு வேலை, இறுக்கமடையச்செய்தல் (அதிர்வூட்டல்), பாரம் இழுத்தல், தட்டுதல் உயர்த்தி, காவி அலுவல்கள், பாய்ச்சுதல் (pomping) பாரமுனை அமிழ்த்தல், கொங்கிரிற்று வேலை போன்றன
- அவ்வவ்வேலைக்காக பொருத்தமான இயந்திரங்களையும் உபகரணங்களையும் பெயரிட்டு விவரிக்குக. வரிப்படங்கள் / நிழற்படங்கள் முன்வைக்கவும்.
  - அகழ்வு வேலைக்காக - புல்டோஸர், கடர், இயக்கச்சவல், டிரேக்வயன், ஸ்காவேடர், பெகோ இயந்திரம்
  - அதிர்வூட்டல் வேலைக்காக - பொம்மால் (Pommel), ரோலர் (இயக்கவிசையியல் / அதிர்வு)
  - காவி செல்லும் வேலைக்காக - டம்பர், வேலைத்தள டம்பர்
  - தூக்கும் வேலைக்காக - கப்பி (சேன்) சங்கிலி புளொக், பாரம்தூக்கி, போக் லிப்ட் இயந்திரம்
  - கொங்கிறிற்று வேலைக்காக - கொங்கிறிற்றுக் கலவை, அதிர்வு இயந்திரம்
- இவ் உபகரணங்களின் வரிப்படம் / நிழற்படம் உள்ளடக்கி அவற்றின் பயன்களும், கொள்ளளவுகள்(Capacity) அடங்கிய எல்பமொன்றைத் தயார்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

-

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இயந்திரப் பொறிமுறைகளின் நிழற்படம் / வரிப்படம்
- இவை பயன்படுத்தும் வேலைதளத்தின் வீடியோ காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டிட வேலைக்காக இயந்திரப் பொறிமுறைகளைப் பயன்படுத்துவதனால் உள்ள அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பல்வேறு வேலைக்காக பயன்படுத்தும் இயந்திர உபகரணங்களைப் பெயரிடுவார்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1: உற்பத்தியின் தரத்தைப் பேணுவதற்குத் தேவையான காரணிகளை விளக்குவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- திட்டமிடல் அறிவுறுத்தல்கள், நிபந்தனைகள் ஆகியவற்றைக் கைக்கொள்வார்.
- தரத்தைப் பேணுவது தொடர்பாக கரிசனை கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தித் துறை சார்ந்த முடிவுப்பொருட்களின் உயர்ந்த தரத்தில் பேணுவது அத்தியாவசியமாகும். இந்த தரத்தை குறித்த மட்டத்தில் பேணுவதற்கு அவசியமான அடிப்படை விடயங்கள் சில பற்றி இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தில் விளக்குவார்.

- வகுப்பறைச் சூழலில் அல்லது அயற்சூழலில் காணத்தக்க உற்பத்திப் பொருட்களை நன்கு பரிசீலிக்கச்செய்து அவற்றிலுள்ள குறைகளும் மற்றும் அக்குறைகளுக்கான காரணங்கள் ஆகியன தொடர்பான விடயங்களை சமர்ப்பிக்கச் செய்க.

  உதாரணம் - வகுப்பிலுள்ள மாணவர் மேசைகள், கதிரைகளை பரிசீலித்தபோது காணப்பட்ட குறைபாடுகள்.
  - கதிரை சமநிலையில் காணப்படாமை
  - மேற்புற பலகைகளுக்கிடையில் இடைவெளி அதிகமாகக் காணப்படல்
  - சட்டகத்திலுள்ள கம்பி வளைந்திருத்தல்
  - சட்டகத்தின் பாகங்கள் கழன்றிருத்தல்

  போன்ற விடயங்களை அவதானித்திருப்பின் அவ்வாறான குறைபாடுகள் ஏற்பட ஏதுவான காரணங்கள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- வீட்டிலும் அயற்சூழலிலும் காணும் முடிவுப்பொருட்களின் உற்பத்தி செய்யும்போது ஏற்பட்ட குறைபாடுகள் மற்றும் அக்குறைபாடுகள் அற்ற முடிவுப்பொருட்கள் பற்றியும் கவனத்திற்கொண்டு சில முடிவுப்பொருட்களில் குறைகள் காணப்படுகின்றமை வேறு சிலவற்றில் குறைகள் காணப்படாமை ஆகியவற்றுக்கான காரணங்களை பட்டியற்படுத்தி கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
- இக்கலந்துரையாடல் மூலமாக பின்வருவாறான தகவல்களை உறுதிப்படுத்துக.
  - திட்டப்பத்திரத்தில் அடங்கிய தகவல்களை கைக்கொள்ளாமை
  - சிபார்சுசெய்யப்பட்ட திரவியங்கள் அல்லது சிறப்பான திரவியங்கள் பயன்படுத்தப்படாமை
  - விவரக்கூற்றுக்கு ஏற்புடையதாக அமையாமை
  - பொருத்தமான உபகரணங்கள், கருவிகள் பயன்படுத்தப்படாமை
- உற்பத்தி செய்யவுள்ள முடிவுப்பொருட்களின் தரத்தைப் போணுவதற்கு மேற்கூறப்பட்டவாறான குறைபாடுகள் நீக்கப்பட வேண்டுமென வலியுறுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

-

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வகுப்பறை உபகரணங்கள், நூல்கள்
- வீடு மற்றும் அயற்சூழல் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தளபாடங்கள், நீர்க்குழாய்ப்பிடி, மின்துணைச்சாதனங்கள், உடைகள்
- பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்வதற்கென தயாரிக்கப்பட்டிருந்தத திட்டப்படம்
- ஒரே தேவைக்கெனப் பயன்படுத்தக்கூடிய பல்வேறு மட்டத்திலான மாதிரிப் பொருட்கள் சில

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குறித்தவொரு முடிவுப்பொருளில் குறைபாடுகள் ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விடயங்களை சமர்ப்பித்தல்.
- உற்பத்திப் பொருளொன்றின் தரம் தொடர்பாக கணிப்பிடுவதற்கான அடிப்படை விடயங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.
- குறித்த பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் இன்னகாணப்படாததும் காலப்போக்கில் அதில் தென்படக்கூடியதுமான குறைபாடுகளை குறிப்பிடுதல்.
- முடிவுப்பொருளொன்றை தயாரிக்கும்போது அதன் தரத்தை பேணுவதன் தேவை, முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை வலியுறுத்தல்.
- தான் பெற்ற அனுபவத்தினூடாக ஏனையோருக்கும் தெரிவித்தல்

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2: உற்பத்திசார்ந்த முடிவுப்பொருளுக்குப் பொருத்தமான திரவியங்களை தெரிவுசெய்ய முன்வருவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- திரவியங்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- அவ்வத்திரவியங்களின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குவார்.
- முடிவுப்பொருளை மேற்கொள்ளப் பொருத்தமான திரவியங்களை தெரிவுசெய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தி நடவடிக்கைகளிற்கு பிரதானமாக மூலப்பொருட்கள் இன்றியமையாததாக அமைகின்றது. உற்பத்தி நடவடிக்கைக்குத் தேவையான மிகப்பொருத்தமான திரவியம் எதுவென தெரிவுசெய்வதற்கு திரவிய வகைகள் பற்றியும் அவ்வத் திரவியங்களின் தனித்துவமான இயல்புகள் பற்றி அறிந்திருப்பதன்மூலம் தேவைக்கமைய அவற்றைப பயன்படுத்தலாத். இத் தேர்ச்சி மட்டத்தில் இவை பற்றி அறிந்துகொள்வார்.

- பாசாலை வேலைத்தளத்தில் உள்ள உபகரண வகைகள் சில, அயற்சூழலிலிருந்து பெறப்பட்ட பொருட்கள் சில, வேறு திரவியங்களையும் மாணவர்களை பரிசீலனை செய்க. அப்பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள திரவியங்கள் யாவை, அத் திரவியங்களின் பொருத்தப்பாடு பற்றி வினவியவாறு கற்பித்தல் செயன்முறையை ஆரம்பிக்கவும்.
  உதாரணம்: பந்து - இறப்பர், பிளாத்திக்கு, கண்ணாடி
  போத்தல் - கண்ணாடி, பிளாத்திக்கு, உலோகம்
  உணவைச் சமைக்கும் உபகரணங்கள் - களி, அலுமினியம், வெள் கரையில் உருக்கு (Stainless steel)
- உணவை நீண்ட நாட்கள் பேணும் (நெடுநாள்) பாத்திரங்கள் மற்றும் மேலும் பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்து அவ் உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடு சரியாக கிடைக்கிறதா என கலந்துரையாடுக.
  பல்வேறு தேவைகளுக்காக பல்வேறு திரவியங்கள் தெரிவுசெய்யக்கூடியதாக இருக்கின்றமை, ஒரு நோக்கத்துக்கு பல்வேறு திரவியங்களை தெரிவுசெய்யக்கூடியதாக இருக்கின்றமை ஆகியன காரணமாக உற்பத்திப்பொருட்களில் பல்வகைமை ஏற்படுகின்றதென விளக்குக.
- இவ்வாறு தெரிவுசெய்யப்பட்ட பொருட்களை உற்பத்திசெய்வதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மூலப்பொருட்கள் அடங்கிய பட்டியலை தயார்செய்து பெற்றதை பொருத்தமாக அறிக்கைப்படுத்தல் செய்க.
  இதனடிப்படையில் உலோகம் / அல்லுலோகம் / பெரசு / பெரசு அல்லாத / கலப்புலோகங்கள் / கலப்பற்ற உலோகங்கள் என்றவாறும், அரிமரம், இறப்பர், பிளாத்திக்கு, பாறை என்றவாறும் கோவைப்படுத்தச் செய்க.
- உற்பத்திச் செயன்முறையின்போது பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்களின் சிறந்ததை தெரிவுசெய்ய திரவியங்களின் தனித்துவ இயல்பு பற்றி அறிந்திருப்பது மிக அவசியமென கலந்துரையாடுக. மேலும் இவ்வாறான திரவியங்களின் இயல்புகளை சில சந்தர்ப்பங்களில் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கத்தக்கக்கூடிய இயல்புகள் மாற்றியமைக்க முடியாத இயல்புகள் மற்றும் மாற்றியமைக்கக்கூடிய விதங்கள் பற்றிய தகவல்களை அறிந்து கற்பதற்குத் தேவையான பிரதிகளை வழங்குக.
- திரவியங்களின் இயல்புகளை பிரதான நியதிகள் சிலவற்றின் கீழ் வகைப்படுத்தி காட்டப்படுகின்றனவெனவும் அவற்றுள் பின்வரும் வகைப்படுத்தலை இனங்கண்டு அவ் இயல்புகள் பற்றி அறிந்துகொள்ளுமாறு அறிவுறுத்துக.
- புறத்தே அமைப்பு ரீதியாக நடைபெறும் / மேற்கொள்ளும் மாற்றங்களைத் தவிர ஏனைய இயல்புகள் மாற்றமடைவதில்லையாகையால் அவ்வாறான இயல்புகள் பௌதிக இயல்புகள் எனப்படும்.

- அடர்த்தி (Density)
- மேற்பரப்பிழுவிசை (Surface tension)
- பாகுநிலை (Vicosity)
- திணிவு (Mass)
- நிறை (Weight)
- கனவளவு (Volume)

- திரவியங்களிலுள்ள பௌதிகமல்லாத இயல்புகளின் அடிப்படையில் அத்திரவியங்களின் தரத்தில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தல் / மாற்றம் ஏற்படல் ஆகியன இரசாயனவியல்புகள் (Chemical properties) எனப்படும். அவை வருமாறு
    - கொதிநிலை (Boiling Point)
    - உருகுநிலை (Melting Point)
    - துருப்பிடித்தலுக்கான தடைத்தன்மை (Corrision Resistance)
    - இரசாயனப் பதார்த்தங்களுக்கு எதிரான தன்மை (Chemical Intertness)
- மின் மற்றும் இலத்திரனியல் சாதன உற்பத்தித் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் திரவியங்களில் உள்ள மின்னியல்புகள் பற்றி (Electrical properties) அறிந்திருப்பது முக்கியமாகும்.
    - கடத்துதிறன் (Conductivity)
    - தடை (Resistance)
    - காந்தப் பாய அடர்த்தி (Magnetic Flux Density)

  ஆகியன பற்றி எளிய செயற்பாடுகள் மூலமாக விளக்குக.
- உற்பத்தித் தொழினுட்பத்தில் முக்கியமாக அமையும் பொறிமுறை இயல்புகள் (Mechanical properties) பற்றி அறிந்திருப்பது அவசியமாகும். இதன்மூலம் செயற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான திரவியங்களை தெரிவுசெய்ய முடியுமென விளக்குக. அவ்வியல்புகள் வருமாறு.
    - நீட்டத்தகுமியல்பு (Ductidity) - கம்பியை உடையாது இழுக்கத்தக்க ஆற்றல்
    - வாட்டத்தடுமியல்பு (Melleability)- உடையாது தகடாக்கத்தக்க ஆற்றல்
    - வன்மை (Hardness) - தேய்வு, உரோஞ்சல் ஆகியவற்றைத் தாங்கக்கூடிய தன்மை
    - உறுதி (Toughness) - திடீரென புறவிசைகளுக்கு உட்படினும் வடிவம் மாறாது இருக்கக்கூடியதன்மை
    - மீள்தன்மை (Elostiaty) - புறவிசை காரணமாக வடிவத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டபோதும் விசை அகற்றப்பட்ட பின் மீண்டும் ஆரம்ப நிலைக்கு வரக்கூடிய தன்மை
    - நெகிழ்தன்மை (Plastivity) - இது மீள்தன்மைக்கு எதிரான இயல்பாகும். இத்தன்மை காரணமாக பல்வேறு வகைப்பட்ட வடிவங்களை ஆக்க முடியும்.
    - நொருங்கு தன்மை (Britleness) - உஞற்றப்படும் புறவிசை காரணமாக வடிவத்தில் அதிக மாற்றமின்றி உடை செல்லத்தக்க ஆற்றல்

  உதாரணச் செயற்பாடுகள் மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியவற்றைச் சமர்ப்பித்து விளக்குக.
- முடிவுப்பொருளினால் மேற்கொள்ளப்படவேண்டிய தொழிற்பாட்டுக்கமைய திரவியங்களில் உள்ள இயல்புகளை மாற்றி தேவையான இயல்புகளை பெறத்தக்க முறைகள் பற்றி கலந்துரையாடி உதாரணங்களைக் குறிப்பிடுக.

  உதாரணம் - பித்தளை தயாரித்தல், உருக்கு தயாரித்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களை விளக்குதல்
- இதன்போது திரவ நிலைக்கு மாற்றக்கூடிய தன்மையின் அவசியம் மற்றும் இயலுமையான உருகுதன்மை பற்றி விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தெ
- அடர்த்தி - Density
- மேற்பரப்பிழு விசை - Surface tension
- கொதிநிலை - Boiling point
- உருகு நிலை - Melting point
- கடத்துதிறன் - Conductivity
- தடை - Resistance
- காந்த பாய அடர்த்தி- Magnetic flux density
- நீட்டத்தகுமியல்பு - Dubility
- வட்டத்தகுமியல்பு - Melleability
- வன்மை - Hardness
- உறுதி - Toughness
- மீள்தன்மை - Elasticity
- நெகிழ்தன்மை - Plasticity
- நொருங்குமியல்பு - Brihteness
- துருப்பிடித்தலுக்கு தடை தன்மை - Corrossion resistance
- இரசாயன பதார்த்தங்களுக்கு எதிரான தன்மை - Chemical resistance
- கலப்பு உலோகம் - Alloy

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அயற்சூழலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளத்தக்க பல்வேறு திரவியங்களினாலாக்கப்பட்ட பொருட்கள் (இறப்பர், மரம், செம்பு, பித்தளை, மென்னுருக்கு, அலுமினியம் போன்ற) சில,
- திரவியங்களின் இயல்புகளை சோதிப்பதற்கான உபகரணங்கள் / கருவிகள்
- திரவியங்கள் மற்றும் அவற்றின் இயல்புகள் பற்றிய தகவல்கள் அடங்கிய நூல்கள், குறிப்புகள், அறிக்கைகள்
- உற்பத்திக்குப் பொருத்தமான திரவியம் பயன்படுத்தப்படாமை காரணமாக பாதிக்கப்பட்டுள்ள உபகரண வகைகள் சில.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்ட திரவியங்களை நியதிக்கமைய வகைப்படுத்தல்.
- தரப்பட்ட திரவியங்களை இனங்கண்டு அவற்றின் தனித்துவமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- திட்டத்துக்கமைய மேற்கொள்ளவேண்டிய முடிவுப்பொருளுக்குப் பொருத்தமான திரவியங்களைத் தெரிவுசெய்தல்.
- திரவியங்களின் இயல்புகளை மாற்றும் சந்தர்ப்பங்களைச் சமர்ப்பித்து அதனை மேற்கொள்ளத்தக்க விதத்தை விளக்குதல்.
- பொருத்தமற்ற திரவியங்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக அது முடிவுப்பொருளின் தரத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3: உற்பத்தியின்போது பொருத்தமான கருவிகள், உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 10 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- உற்பத்திச் செயன்முறையின்போது எந்தவொரு செயற்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தத்தக்க உபகரணங்கள், கருவிகளை வேறாக்கிக் காட்டுவார்.
- ஒரே தொகுதியில் அடங்கும் உபகரணங்களில் பல்வகைமை உள்ளனவென ஏற்றுக்கொள்வார்.
- உரிய காலத்தில் உபகரணங்கள், கருவிகளை பராமரிப்பதில் கரிசனை கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

திரவியங்களைப் பயன்படுத்தி உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும்போது அத்திரவியங்களை தேவைக்கேற்ப பாகங்களாக்கி பொருத்தமானவாறு தயார்செய்தல், உரிய வடிவம் கிடைக்குமாறும் உரிய தேவை நிறைவு செய்யப்படும் வகையில் பாகங்களை இணைத்தல், இணைக்கப்பட்ட பாகங்களை நிரந்தரமாக பொருத்துதல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள நேரிடும். இதற்கென பொருத்தமான கருவிகள் உபகரணங்களை தெரிவுசெய்ய வேண்டும். செயற்பாட்டிற்கோ, திரவியங்களுக்கோ, பயன்படுத்துவோருக்கோ உபகரணங்களுக்கோ பாதிப்பு ஏற்படாதிருக்க வேண்டும். இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தில் இது பற்றி கற்றுக்கொள்ளலாம்.

அவ்வாறே அவற்றை உரியகாலங்களில் பராமரிப்பை மேற்கொள்வதன்மூலம் அவற்றின் வினைத்திறனை உயர்வாக பேணமுடியும். இதனால் அவற்றை நீண்டகாலம் பயன்படுத்தவும் முடியும்.

- மூலப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தி உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும்போது திட்டத்துக்கமைய பாகங்களை வரைந்து கொள்ளல், அதற்கமைய வேறாக்கிக் கொள்ளல், உரிய வடிவங்களில் தயார்செய்து கொள்ளல், பொருத்தமான முறைகளிற்கமைய இணைத்தல் ஆகிய மேற்கொள்ளப்படும். அவ்வாறே பொருத்தமான முடிப்பும் மேற்கொள்ளப்படும் எனக்கூறி அவை பற்றி கலந்துரையாடுக.
- திட்டத்துக்கமைய வேலையொன்றை மேற்கொள்ளும்போது அதனை செய்யும் ஒழுங்குமுறை உள்ளதால் அதற்கமைய தொகுதிகளாக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் கருவிகள் ஆகியனவும் உள்ளதெனக் காட்டுக.

  அவை வருமாறு
  - அளத்தல், குறியிடல், உபகரணங்கள் - அளவுகோல் வகைகள், அளவுநாடா, பென்சில், வரைதல் ஊசி, வட்டாரி, பிரிகருவி, மூலைமட்டம், மையவழுக்கி, தொடுகைமானி, வேர்ணியர் இடுக்கி
  - வெட்டுதல் உபகரணங்கள் - வொடிவெட்டி வகைகள், உலோகமரியும் வாள் வகைகள், கைவாள், வெட்டுளி, உளி வகைகள், வெட்டு அலகுவகைகள்
  - துளைத்தல் உபகரணங்கள் - கைத்துறப்பணப்பொறி, அமுக்கி வகைகள்
  - சுறாத்தல், தேய்த்தல் உபகரணங்கள் - அரவகைகள், தீக்கல், சீவுளிவகைகள், சாணைக்கல்
  - முடிப்புச் செய்யும் உபகரணங்கள் - கம்பித் தூரிகை, தேய்க்கும் உபகரணங்கள்

  மேற்கூறப்பட்டவற்றை விளக்கி மாணவரது முன்னறிவையும் வினவி விடயங்களை உறுதிப்படுத்துக.
- வேலையுலகில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் கையால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள் (manual tools) வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள் (power tools) என இரண்டு வகைப்படும் என விளக்கி உதாரணங்கள் சமர்ப்பிக்க.

- நவீன உலகில் உற்பத்தி நடவடிக்கைகளை இலகுவாக மேற்கொள்ள முடிகிறது. உற்பத்திப் படிமுறைகளில் வலுவால் இயங்கும் உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதே இதற்கென காரணமாகுமென உறுதிப்படுத்துக.
- மரம், உலோகம், பிளாத்திக்கு மற்றும் வேறு பல திரவியங்களை வெட்டுவதற்கு வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும். துளைத்தலை மேற்கொள்ள வலுவால் இயங்கும் பொறிகள் நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ளதால் இலகுவாக துளையிடலை மேற்கொள்ளலாம். இதற்கென கைத்துறப்பணப் பொறி (Hand Drill Machine), பீடத் துறப்பணம் (Bench Drill), Phillo Drill Machine, ஆரைக்குரிய துறப்பணப் பொறி (Radial Drill Machine), பல்துளைத்துறப்பணப் பொறி (Multi spindle Drill Machine), ஆகியன உள்ளதால் எந்தவொரு வகைப்பட்ட துளையையும் இடமுடியுமென விளக்குக.
- சாணை பிடிக்கும் பொறியில் (Grinder Machine) சுழலும் கல் அல்லது அலுமீணலால் ஆக்கப்பட்ட கல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இலகுவில் இதன் பாதகங்களை தேய்க்க முடிவதுடன் மேற்பரப்பினை சீராக ஒப்பமாக்கவும் முடிகிறது என விளக்குக. இதற்கென கையால் பிடித்து செயற்படுத்தப்படும் Angel Grider வகைகளும், பீடச் சாணைக்கற்பொறிகளும் பயன்படுத்தப்படலாம் என விளக்குக.
- Boaring Machine மூலமாக துவாரத்தின் உட்பகுதியிலுள்ள தேய்வடைந்த பகுதிகளை மிகத்துல்லியமாக அகற்ற முடியும் என என்ஜின் உருளையை தயாரிக்கும் முறை பற்றி உதாரணம் காட்டி விளக்குக.
- குறித்தவொரு தொழிலை செய்யும்போது மிகப்பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்வதன் மூலம் அத்தொழிலை 100% செம்மையாக செய்ய முடிவதனால் அது தொடர்பாக கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமென குறிப்பிடுக. உபகரணங்களினைத் தெரிவுசெய்யும்போது அந்த உபகரணத்தின் விவரக்கூறு, வடிவம், நிறை அவ்உபகரணத்தால் மேற்கொள்ளக்கூடிய வேலை ஆகியன பற்றியும் கவனத்திற் கொள்ளவேண்டும். விவரக்கூற்றினை கருத்திற்கொள்ளும்போது ஒரே உபகரணம் என்றபோதிலும் பாகங்கள் செப்பஞ் செய்யப்பட வேண்டி ஏற்படுமெனவும் துறப் பணப் பொறி, துறப்பணவலகு ஆகியவற்றை ஞாபகப்படுத்தி அவ்வாறான வேறு உபகரணங்களையும் எடுத்துக்காட்டுக.
- எந்தவொரு உபகரணத்தையும் பயன்படுத்தி வேலைசெய்யும்போது அதன் பாகங்கள் தேய்வடைதல், பாகங்களிற்கிடையில் மோதுகை அதிகரித்தல் போன்ற குறைபாடுகள் ஏற்படுமாகையால் உரிய காலத்தில் உரிய முறையில் பராமரிப்பை மேற்கொண்டால் அவ் உபகரணங்கள் உரியவாறு செயற்படுவதுடன் அவற்றிலிருந்து நீண்டகாலப் பயனையும் பெறலாம் என கலந்துரையாடுக.

  இதற்கென பின்வரும் செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளலாம்.

  உராய்வுநீக்கல் - உராய்வு நீக்கல் பதார்த்தங்களை இடல். (கிறீஸ் / எண்ணெய்)

  குளிர்த்துதல் - வளி, நீர் அல்லது வேறு முறையினால்
- உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கமைய இயந்திரத்தன் தொழிற்பாட்டு வேகத்தைப் பேணுதல்.
- செம்மைப்படுத்தல்- பயிற்சி பெற்ற நுட்பவியலாளரின் மூலம்
- தேய்வடைந்த பகுதிகளை அகற்றுதல் - அதிக தரம் கொண்ட 100% பொருத்தமான பாகங்களை இணைத்தல் மற்றும் அதற்கு முன்னதாக முற்றாக சுத்தஞ் செய்தல் வேண்டும் என்பதைக் காட்டிக் கொடுக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளக்கும் கருவிகள் - Measuring tools
- அடையாளமிடும் கருவிகள் - Marking tools
- வெட்டும் உபகரங்கள் - Cutting tools
- துளைக்கும் கருவிகள் - Drilling tools
- சீவி இணைக்கும் உபகரணம் - Shaping tools
- சாணைபிடிக்கும் இயந்திரம் - Grinding machine
- வடிவாக்கும் இயந்திரம் - Shaping machine

- உராய்வு நீக்கல் - Lubrication
- குளிர்த்தல் - Cooling
- வேகத்தை கட்டுப்படுத்தல் - Controlling speed
- சீர்படுத்தல் - Adjusting

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பொருளுக்கென தயார்செய்யப்பட்ட திட்டப் பத்திரம்
- பொருளைத் தயாரிப்பதற்கென இனங்காணப்பட்ட திரவியங்கள் போதியளவு
- பொருளைத் தயாரிக்கத் தேவையான கருவிகளும் உபகரணங்களும்
- முடிப்ப செய்தலுக்குத் தேவையான அரத்தாள், வர்ணம் ஆகியன
- பராமரிப்புச் செயற்பாட்டிற்கான உராய்வு நீக்கிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்டுள்ள எளிமையான பொருளொன்றின் உற்பத்தி விவரக்கூற்றினைப் பெயரிடல்.
- அந்த படிமுறைகளுக்குத் தேவையான கருவிகள், உபகரணங்களைப் பெயரிடல்.
- சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ள கருவிகள், உபகரணங்களை தொகுதிகளாக வேறுபடுத்தல்.
- வேலைக்குப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை பராமரிக்கும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குதல்.
- சமர்ப்பிக்கப்பட்ட செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான உபகரணங்கள், கருவிகள், நுட்பமுறைகள் ஆகியவற்றைச் சரியாகப் பயன்படுத்தல்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4: உற்பத்தியொன்றை மேற்கொள்ளும்போது உரிய பாகங்களை வடிவமைக்கும் முறைகளை சமர்ப்பிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பல்வேறு உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும்போது பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட பாகங்கள் அவசியமெனக் காட்டுவார்.
- வடிவமைப்பு செய்யும் நுட்பமுறைகளை தெரிவுசெய்வார்.
- தேவையான வடிவம் கிடைக்கும் வகையில் வடிவமைப்பை மேற்கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

சிற்சில ஆக்கங்களை பரிசீலிக்கும்போது அவற்றிலுள்ள பாகங்கள் ஒன்றோ பலவோ அல்லது முழுமையாகவோ நேர்கோட்டு விளிம்பைக் கொண்டிருப்பதில்லை. நேர்கோட்டு வடிவங்கள், நேர்கோடற்ற வடிவங்கள் ஆகியவற்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை / முறைமை தெரிவுசெய்தல் உற்பத்தியாளரின் தரத்தினைப் பாதுகாப்பதற்கு உதவியாக அமையும். இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின்கீழ் உற்பத்தியுடன் தொடர்பான பாகங்களை வடிவமைப்புச் செய்ய பயன்படுத்தப்படும் முறைகளை அறிந்துகொள்ள முடியும்.

- முன்னரே பெற்றுக்கொண்ட பல்வேறு வடிவமைப்புகள் கொண்ட பொருட்கள் அல்லது அவ்வாறான வடிவமைப்புகளின் பாகங்கள் சிலவற்றை மாணவரை அவதானிக்கச் செய்து அவற்றில் அடங்கியுள்ள கேத்திரகணித வடிவங்கள், கேத்திரகணிதமல்லாத வடிவங்கள் பற்றி வினவுக. இந்த வடிவமைப்புகள் எவ்வகையில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளதென கருத்துக்கள் கூற சந்தர்ப்பமளிக்கவும். மாணவரது ஆலோசனைகள், பிரேரனைகள் ஆகியன பற்றி கவனத்திற்கொண்டு வடிவமைப்புச் செய்தல் பற்றி ஆறிமுகஞ் செய்க.
- திரவியங்களின் இயல்புகளுக்கமைய முதலில் அவற்றின் பௌதிக நிலைமையை மாற்றாது பொதுவான வெப்பநிலையில் உரிய வடிவங்களைச் செய்ய முடியுமெனினும் சில திரவியங்களை சாதாரண வெப்பநிலையில் வடிவமைக்க முடியாதாகையால் அவை சூடாக்கப்பட்டு வடிவமைக்கப்படும். இதற்கான உதாரணங்களை வழங்கி கலந்துரையாடலில் ஈடுபடுக.

  உதாரணம் : மேசைக்கத்தி, எண்ணெய் வடி
- உரிய பாகத்துக்குத் தேவையான நியம வடிவம் பற்றிய விளக்கத்தை பெற்றுக்கொள்வதுடன் அதற்கான நியம வடிவமைப்பு முறைகளைக் கையாண்டு சரியாகவும் இலகுவாகவும் அவற்றை வடிவமைப்புச் செய்யலாம். இதற்கு சரியான நுட்பமுறைகளை தெரிவுசெய்யாதுவிடின் உற்பத்தியின் வினைத்திறன், முடிப்பு ஆகியவற்றுக்கு பாதிப்பு ஏற்படும் என கருத்து தெரிவிக்க.

  உற்பத்தி பொருட்களின் உரிய பாகங்களை வடிவமைக்கும் முறைகள்
  - வளைத்தல் - நேர்கோட்டில் அல்லது வளைய வடிவில் அடித்தோ அல்லது புறவிசையை கொடுத்தோ வளைத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.
  - முறுக்குதல் - ஒரு முனைய இறுகப் பொருத்தி மறு முனையில் முறுக்குவதன் மூலமாக அல்லது இரு முனைகளிலும் இறுக்கமாக பற்றி எதிர்எதிர் திசைகளில் முறுக்கவதன் மூலம் முறுக்கலை ஏற்படுத்தலாம். குறிப்பிட்ட ஒரு பாகத்தினை முறுக்கும்போது சீரான விசையைப் பிரயோகிப்பதன்மூலம் சீரான வடிவம் கொண்ட முறுக்கல்களைப் பெறலாம்.
  - தகர்த்தல் - கடினமான மேற்பரப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள பாகத்தின்மீது பிறிதொரு கடினமான மேற்பரப்புக் கொண்ட உபகரணத்தைக் கையால் அல்லது இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தி தகர்த்தல் ஆகும்.

- சுருட்டுதல் - குழாய்கள் செய்யப்படும் உலோகத்தகடுகள், விற்வட்டத் தகடு ஆகியவற்றை வளையவடிவில் செய்வதன்மூலம் சுருட்டுதல் மேற்கொள்ளப்படும்.
- புடைப்புகள் - தகடு போன்ற மேற்பரப்பின் மீது முனை மழுங்கிய உபகரணத்தை வைத்து விசையைப் பிரயோகிக்கும்போதும் உள்வடிவம் அல்லது வெளிவடிவம் கொண்ட கருவியில் பொருளின் பாகத்தை அழுத்துவதன்மூலம் புடைப்பு ஏற்படும்.
- பாகங்களை அகற்றுதல்- கத்தரிக்கோல், வாள், வெட்டுளி, உளி, துறப்பணப் பொறி, கடைச்சல் இயந்திரம், அரம், அமுக்கி ஆகியன மூலம்

- வேலைப் பாகத்தை வடிவமைப்பதற்கு திரவியங்கள் கொண்டுள்ள சிறப்பியல்புகள் முக்கியமாக அமைவதுடன் குறைபாடுகள் காணப்படின் வடிவம் உரியவாறு பெறப்படாது எனவும் உறுதிப்படுத்துவதற்கு திரவியங்களின் இயல்புகள் பற்றி விளங்கிக்கொள்ள ஆய்ந்தறிதலில் ஈடுபடச் செய்க. இதற்கமைய குறித்தவொரு வடிவத்தில் தயார்செய்த பின்னர் அவ்வடிவம் தொடர்ச்சியாக பேணப்படும் தன்மையை நெகிழுமை (Plasticity) எனப்படும். அவ்வாறே தகர்த்தல், நெருக்குதல் போன்றவற்றால் வடிவமைப்புகளை மேற்கொள்ளலுக்கு வாட்டத் தகவு (melloblity) எனும் இயல்பு உதவும். சூடாக்கி திரவமாக்கி அச்சுக்களில் பார்த்து வடிவங்களைப் பெறுவதற்கு உருகுதன்மை (Fusibility) எனும் இயல்பு பயன்படும் என விளக்குக.
- வடிவமைத்தலை மேற்கொள்ளும்போது திரவியங்கள் கொண்டுள்ள பௌதிக இயல்புகள் செல்வாக்கு செலுத்தும். இதனால் வேலைப் பாகத்தின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டுமா, விசையை பிரயோகிக்க முடியுமா, நெருக்கலுக்கோ அல்லது அமுக்கத்துக்கோ உட்படுத்த முடியுமா, வெப்பநிலை எந்த அளவில் பேணப்பட வேண்டும். வெப்பநிலை வேறுபாடு காரணமாக விரிவு அல்லது சுருக்கம் ஏற்பட்டு முடிவுப் பொருளில் ஏதேனும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துமா, வெப்பமாக்கிய பின்னர் குளிர்ச்சியடைய எவ்வளவு காலம் செல்லும், போன்ற விடயங்கள் பற்றியும் அவ்வத் திரவியங்களிற்குரிய விடயங்களை அறிந்து செயலை மேற்கொள்வது அவசியமாகும் என்பதை விளக்கி அவை தொடர்பான மேலதிக தகவல்களை ஆய்ந்தறியச் செய்க.
- பூர்த்திசெய்யப்பட்ட பாகங்களை ஆக்கத்தில் பொருத்திய பின்னர் அவ் ஆக்கத்தை செயற்படுத்தும்போது ஒன்றன்மீது ஒன்று தேய்வதனால் ஏற்படும் உராய்வு காரணமாக உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக ஏற்படும் விரிவு அதன் வினைத்திறனுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தாதிருக்க விரிவு இளக்கம் மற்றும் முடிப்பை மேற்கொள்ளல் பயன்படுத்தும் பதார்த்தங்களுக்கமைய முடிப்பு இளக்கமும் விடப்பட வேண்டும் என உறுதிப்படுத்த தேவையான விடயங்களை சமர்ப்பிக்கவும்.
- ஆக்கமொன்றை மேற்கொள்ளும்போது வடிவமைப்ப மற்றும் பொருத்துதல் பற்றிய கவனஞ் செலுத்தி வேலையை மேற்கொள்ளாவிட்டால் திட்டமிட்டது போல் முடிப்பை மேற்கொள்ள முடியாது போகும் என வலியுறுத்துக.
- வடிவமைப்பை மேற்கொள்ளும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் உறுதிபடுத்தப்படும் வகையில் செயன்முறையை திட்டமிட்டு அதற்கமைய செயற்பாட்டை மேற்கொண்டு அனுபவம் பெற ஏற்ற சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளைத்தல் - Bending
- முறுக்குதல் - Rolling
- தட்டுதல் / தகர்த்தல் - Forging
- சுருட்டுதல் - Extrasion
- விரிவடைதல் - Expanding
- சுருங்குதல் - Compression

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட பல்வேறு திரவியங்களால் ஆக்கப்பட்ட பொருட்கள் மற்றும் உபகரணங்கள் சில.
- வடிவமைப்புக்கென பயன்படுத்தத்தக்க உபகரணங்கள் (சுத்தியல், தட்டுப்பொல்லு)
- மாணவர்களுக்கு சமர்ப்பிக்கவென தயாரிக்கப்பட்ட திட்ட வரைபடம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ஆக்கத்தை மேற்கொள்ளும்போது அதன் பாகங்களை வடிவமைக்க வேண்டியதன் இன்றியமையாமையை விளக்குதல்.
- வேலைப் பாகங்களை வடிவமைக்கும் முறைகளைப் பெயரிட்டு விளக்குதல்.
- வடிவமைப்புச் செய்யும் பாகங்களின் திரவியங்களில் காணப்படவேண்டிய அத்தியாவசிய இயல்புகள் பற்றி விவரித்தல்.
- தரப்பட்ட திட்டத்துக்கு அமைவாக முடிவுப்பொருளுக்கான பாகங்களை வடிவமைத்தல்.
- தயாரித்த வடிவமைப்பிலுள்ள குறைபாடுகள் அல்லது பொருத்தப்பாடின்மைகள் ஏற்பட்டால் அதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விடயங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.5: செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுகையில் பாதுகாப்பு குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பாதுகாப்ப தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- பாதுகாப்பு விதிமுறைகளையும் அறிவுறுத்தல்களையும் பின்பற்றுவார்.
- பாதுகாப்பாகக் கருமங்களை ஆற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

யாதேனுமொரு கருமத்தைச் செய்யும்போது அதற்குத்தேவையான திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் மற்றும் செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான கருவிகள் / உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல் வேண்டும். யாதேனும் செயற்பாட்டைச் செய்யும்போது ஆட்களின் பாதுகாப்பை முதன்மையாகக் கொண்டு திரவியங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் உபகரணங்களின் பாதுகாப்பு குறித்துக் கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய தேவை உள்ளது. யாதேனுமொரு கருமத்தைச் செய்யும்போது கருவிகள் / உபகரணங்கள் மூலமும் முடிவுப் பொருளின் பகுதிகள் மூலமும், மின்சாரம், தீ மற்றும் வேறு பொருள்கள் மூலமும் ஏற்படத்தக்க விபத்துக்களைத் தவிர்த்தவாறு கருமத்தைச் செய்யும் திறமையைப் பெற்றுக்கொள்வது அவசியமாகும்.

- யாதேனும் வேலையைச் செய்யும்போது நிகழ்ந்த ஆட்கள் சார்ந்த விபத்துக்கள் பற்றிய தகவல்களையோ அவைபற்றிய செய்தித்தாள் அறிக்கைகளையோ துணையாகக்கொண்டு விடயங்களைச் சுருக்கமாக முன்வைப்பதோடு தரவுகள், தகவல்களை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்க்கும் சந்தர்ப்பமளித்து பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- அவ்வாறான யாதேனும் வேலையைச் செய்யும்போது ஆட்களின் பாதுகாப்பும் குறித்த செயற்பாட்டுக்காகப் பயன்படுத்தும் திரவியங்கள் மற்றும் உபகரணங்கள், கருவிகளின் பாதுகாப்பும் முக்கியமாக அமையும் விதத்தைக் கலந்துரையாடி விளக்குங்கள்.
  தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளின்போது தற்செயலாகவோ கவனயீனம் காரணமாகவோ விபத்துக்கள் ஏற்படத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள் குறித்துக் கலந்துரையாடி அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்.
- கிடைக்கும் தகவல்களைத் துணையாகக் கொண்டு, விபத்துக்கள் நிகழத்தக்க வழிகள் என்பது குறித்து பின்வரும் விடயங்களின் கீழ் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகள் மூலம், பொறிகள் மூலம், மின்சாரம் மூலம், தீயின் மூலம், இரசயானப் பதார்த்தங்கள் மூலம், நுட்பமுறைகளைச் சரியாகப் பின்பற்றாமை மூலம், சரியான பயிற்சி பெறாமை மூலம் என்றவாறாக விபத்துக்கள் நிகழத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள் உருவாகுகின்றமையை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- தற்கால வேலையுலகில் வேலைகளை இலகுவாகவும் வினைத்திறனுடைய வகையிலும், சார்பளவில் குறைந்த நேரத்திலும் செய்வதற்காக மின்சாரத்தினால் இயங்கும் யந்திரோபகரணங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளமையால், விபத்துக்கள் நிகழத்தக்க சந்தர்ப்பங்களும் அதிகரித்துள்ளமையை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- எனவே பாதுகாப்பைப் பேணுவதற்காக,
  - வேலையிடத்தில் குறித்த வேலையிட ஒழுக்க விதிமுறைகளைப் பேணிவருதல்.
  - செய்யும் வேலை தொடர்பாக சரியான விளக்கத்துடனும் முழுக்கவனத்துடனும் செயற்படல்.
  - செய்யும் வேலைக்குப் பொருத்தமான கருவிகள், உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
  - பொருத்தமான ஆடையணிகளைப் பயன்படுத்துதல்.
  - பாதுகாப்பு முறைகளைப் பின்பற்றுதல்.
  - வேலையிடத்துக்குரிய சட்டதிட்ட முறைமையொன்றினைப் பேணிவருதல்.

  ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- பாதுகாப்பு தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தாமையால், ஆட்களுக்கு குறுகிய கால மற்றும் நீண்டகால பாதிப்புக்கள் ஏற்பட இடமுண்டாகையால், எந்தவொரு வேலையையும்

திட்டத்துக்கேற்ப, சரியாகச் செய்வதன் அவசியத்தையும், ஏனையோரின் பாதுகாப்பு தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்திச் செயற்படுவதன் அவசியத்தையும் உறுதிப்படுத்துங்கள். யாதேனும் விபத்து நிகழ்ந்ததாயின், செய்யத்தக்க முதலுதவிகள் பற்றி அறிவூட்டம் செய்வதற்காக நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுங்கள். (வெட்டுக்காயம், உடலில் மின் கசிவு போன்ற சந்தர்ப்பங்களையும் மேலும் சில சந்தர்ப்பங்களையும் உதாரணமாகக் கொண்டு அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பாதுகாப்பு - Safety

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பாதுகாப்பு தொடர்பான கையேடுகள் - விவரப்பத்திரங்கள்
- முதலுதவி தொடர்பான நூல்கள் / வெளியீடுகள்
- செய்துகாட்டலுக்காக - கையுறை, தலைக்கவசம், பாதுகாப்புப் பாதணிகள். மின்சோதிப்பார், காவலிக்குறடு (Insulated pliers)
- முதலுதவிப் பெட்டி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- யாதேனும் வேலையைச் செய்யும்போது பாதுகாப்புத்தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவதன் அவசியத்தை விளக்குதல்.
- விபத்துக்கள் நிகழத்தக்க வழிகளையும் சந்தர்ப்பங்களையும் முன்வைத்தல்.
- விபத்துக்களைத் தவிர்ப்பதற்காக கையாளத்தக்க உத்திகள், வழிவகைகளை விளக்குதல்.
- விபத்தொன்றின்போது வழங்கத்தக்க ஒரு முதலுதவியைச் செய்துகாட்டல்.
- விபத்துக்கள் மற்றும் அவற்றை தவிர்க்கத்தக்க வழிகளை உள்ளடக்கிய அறிக்கையொன்று தயாரித்து முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் **5.6**: முடிவுப்பொருளொன்றினை ஆக்கும்போது அதன் பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான நுட்ப முறையை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- முடிவுப் பொருளொன்றுக்குரிய பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பதற்காகக் கையாளப்படும் வெவ்வேறு முறைகளை விவரிப்பார்.
- செயற்பாடு, திரவியங்கள், இடம், தரம் (Standard) ஆகியவற்றுக்கு அமைவாக முடிவுப்பொருளின் பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான முறையைத் தெரிவு செய்வார்.
- சரியான நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்தி முடிவுப் பொருளின் பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

திரவிய வளங்களைப் பயன்படுத்தி யாதேனுமொரு திட்டத்துக்கு அமைவாக உற்பத்திப் பொருளொன்றினை ஆக்கும்போது அதன் பகுதிகளை ஒன்றுடனொன்று இணைத்து முடிவுப்பொருளைக் கட்டியெழுப்புவதற்காக அப்பகுதிகளை சரியான வகையில் இணைப்பது அவசியமாகும். அதற்காக பாரம்பரியமான முறைகளும், தொழினுட்ப உத்திகளின் முன்னேற்றம் காரணமாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இலகுவான, நம்பகமான முறைகளும் இன்று உற்பத்தித்துறையில் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அம்முறைகள் தொடர்பாக அறிவூட்டம் பெறுவதன்மூலம் தமக்குத் தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் இம்முறைகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.

- ஒட்டுதல், சுரையாணி இறுக்குதல் (Screwing), அறைதல், காய்ச்சியிணைத்தல் (welding), மூட்டுக்கள் இடல் போன்ற பல்வேறு நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி பகுதிகளை ஒருங்குசேர்த்து ஆக்கப்பட்டுள்ள சில உற்பத்திப்பொருள்கள் மற்றும் உபகரணங்களையோ அவ்வாறாக நுட்பமுறைகளை செய்கைமூலம் காட்டத்தக்க வேலைப்பகுதிகள் சிலவற்றையோ தேடிப்பெற்று அவற்றை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து அவைபற்றிய தகவல்களை சேகரிக்க இடமளித்து பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- திட்டத்துக்கு அமைய உற்பத்திப்பொருளை ஆக்கும்போது அதன் பகுதிகளை, ஒன்றுடனொன்று பொருத்தமாறும் உறுதியாக இருக்குமாறும் இணைப்பதன் அவசியத்தை விளக்கி, பின்வரும் விடயங்களையும் பொருத்தமான வேறு விடயங்களையும் திரட்டச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
  - உரிய வடிவத்தைப் பேணுதல்
  - வினைத்திறனை நீண்டகாலம் பேணுதல்
  - பகுதிகள் விலகுவதைத் தவித்தாலும் பகுதிகளின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தல்.
  - விபத்துக்கள் நிகழுவைத் தவிர்த்தல்
- உற்பத்தியொன்றினைச் செய்யும்போது அதன்பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் நுட்பமுறையின்படி, அவ்வேலையை கையினாலும் உபகரணங்கள், பொறிகளைப் பயன்படுத்தியும் செய்யும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன என்பதை விளக்கி சில உதாரணங்களையும் எடுத்துக்காட்டுங்கள். (உதாரணம் - கம்மாலையில் காய்ச்சியிணைத்தல், தறைதல், மின்-வில் முறையில் காய்ச்சியிணைத்தல் போன்றவை,
- பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும்போது அப்பகுதிகளில் காணப்படவேண்டிய தரநிபந்தனைகளின்பால் கவனஞ் செலுத்துங்கள்.
  - உரிய பகுதிகள் ஒன்றுடனொன்ற பொருத்தியமைதல்
  - அப்பகுதிகளின் உரிய இடங்கள் ஒன்றுடனொன்று நன்கு அணைந்திருத்தல்
  - இணைக்கும் முறையைப் பிரயோகிக்கும்போது அப்பகுதிகளின் வெடித்தலாகாது, உருகுதலாகாது வேறு வழிகளில் சிதைவடைதலுமாகாது.
- தேடிப்பெற்ற மாதிரியுருக்கள், மாதிரிகள் போன்றவற்றைப் பரிசீலிப்பதன்மூலம் இது தொடர்பான பாடவிடயங்களைக் கலந்துரையாடுவதன்மூலமும் பெறும் தகவல்களைக் கொண்டு, பகுதிகளை

இணைக்கும் முறைகள் மற்றும் அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள், உபகரணங்க்ள, துணைக்கூறுகள் மற்றும் நுட்பமுறைகள் தொடர்பான தகவல்களை வினவியறிந்தும் மாதிரிச் செயற்பாடுகளை முன்வைத்தும் மாணவருக்கு அறிவையும் திறன்களையும் வழங்குவதற்காக செயலமர்வொன்றினை நடத்துங்கள்.

- பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் சில முறைகள் பற்றி விளக்கமளியுங்கள்:
  - ஒட்டுதல்(Gluing - வச்சிரமிட்டு)
    - அல்லுலோகம் - அல்லுலோகம், அல்லுலோகம் - உலோகம், உலோகம் - உலோகம் ஒட்டுதல்.
    - மேற்பரப்புக்கள் சுத்தமாக இருத்தலும் ஒன்றுடனொன்று நன்கு அணைத்திருத்தலும்
    - ஒட்டுபொருள்களாக பொலிவைனைல் அசெற்ரேற்று (Poly vinylactate PVA), கரீக்கமைற்று (Cascaxite), வெப்ப வச்சிர் (Hot glue), அக்கிரிலிக்கு வச்சிரம் (Acrylic glue) போன்ற ஒட்டுபொருள்களைப் பயன்படுத்தி ஒட்டுதலும் அவற்றைப் பயன்படுத்தி ஒட்டும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைகளும்
    - பகுதிகள் நன்கு ஒட்டிக்கொள்வதற்காக இறுக்கி வைத்திருக்க வேண்டிய நேர அளவு
  - புரியாணி இறுக்குதல் (Screwing)
    - இலகுவாக இணைக்கத்தக்கதாக இருத்தலும், ஆணிகளைக் கழற்றிய பின்னர் பகுதிகளைச் சுத்தமாக கழற்றி வேறாக்கத்தக்கதாக இருத்தலும்
    - புரியாணி இறுக்க முன்னர் பகுதிகளைத் தயார்படுத்திக் கொள்ளல்
    - புரியாணியுடன் பயன்படுத்த வேண்டிய ஏனைய துணைக்கூறுகள்(தகட்டுப் பூண்)
    - புரியாணியை இறுக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் புரியாணிச்சாவி, பெயர்க்கும் புரியாணிச்சாவி வகைகள் (Spanners & Shifters), அவற்றைப்பயன்படுத்தும்போது பின்பற்றவேண்டிய வழிமுறைகள் பற்றி அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்
    - புரியாணியொன்றினைத் தெரிவுசெய்யும் போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் (புரிவகை, புரி அளவு (புரி எண்), ஆணி ஆக்கப்பட்டுள்ள உலோக வகை போன்றவை)
  - மூட்டுதல் (Screwing)
    - மூட்டத்தக்க தன்மையுள்ள திரவியங்கள், அவற்றின் பௌதிக இயல்புகளும் தர நிபந்தனைகளும் (மெல்லியதாக இருத்தல், திண்மமாக (தடிப்பு) இருத்தல், விட்டம்)
    - மூட்டு வகைகள் (சிதைப்பு மூட்டு / முனை மூட்டு , இரு முனை மடிப்பு மூட்டு, வட்ட முடிப்பு மூட்டு)
    - மூட்டுவதற்காக குறித்த பகுதிகளைத் தயார்படுத்தும் முறைகள் (அணைத்தல், மடித்தல், அறைதல் போன்றவை)
    - மூட்டிறுக்கும் முறைகள் மற்றும் தேவையான உபகரணங்கள் தொடர்பான கோட்பாட்டறிவையும் செய்முறை அறிவையும் வழங்குங்கள்.
  - தறைதல் (Riveting)
    - கையால் மூட்டும் முறையோடு ஒப்பிடுகையில் தறைதல் முறையின் வேறுபாடுகள்
    - குண்டுத்தலைச்சுத்தியல் டொலி (dolly) ஆகியவற்றைக்கொண்டு தறைதலும், “பொப்” தறை கருவியினால் (pop rivet) தறைதலும்.
    - தறையாணிகளும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது பின்பற்ற வேண்டிய முறைகளும் தறைதல் முறைகள்பற்றிச் சரியான அறிவூட்டம் பெறுவதற்காக செய்முறைச் செயற்பாடுகள் சிலவற்றை நடத்துங்கள்
    - தறையாணிகளைத் (பொதுவானவையும் பொப் வகையும்) தெரிவுசெய்யும் போது ஆணித்தண்டின் விட்டம், நீளம், தலையின் வடிவம், ஆகியன தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துதல் தொடர்பாக அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்.
  - காய்ச்சியிணைத்தல் (Welding)
    - தாழ் வெப்பநிலையிலும், உயர் வெப்பநிலையிலும், மிக உயர் வெப்பநிலையிலும் செய்யப்படும் காய்ச்சிணைத்தல் சில உள்ளன. - மென் காய்ச்சியிணைத்தல், வன்காய்ச்சியிணைத்தல், பட்டடைக் காய்ச்சியிணைத்தல்
    - மின்விற் காய்ச்சியிணைத்தல் (Electrical Arc Welding)

ஒட்சி அரிசற்றலின் காய்ச்சியிணைத்தல் (Oxyacetalene Welding) என்பன தொடர்பாக விவரித்தலும், மின்வின் ஓரிடத்தில் காய்ச்சியிணைத்தல், (Arc-spot Welding), தங்கிதன் சடத்துவ வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தல்(TIG Welding), உலோக சடத்துவ வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தல் (MIG Welding) தொடர்பாக அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.

- மென் காய்ச்சியிணைத்தல் மற்றும் வன்காய்ச்சியிணைத்தலும், பட்டடைக் காய்ச்சியிணைத்தல், மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் ஆகியனவும் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படுகின்றமையால், இச்செயற்பாடுகளின்போது தேவைப்படும் உபகரணங்கள், காய்ச்சிணை பொருள்கள், காய்ச்சியிணைக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய நுட்பமுறைகள் என்பன பற்றியும், நுட்ப முறைகளைக் கையாளும் போது ஏற்படத்தக்க நலிவுபாடுகள் பற்றியும், உதாரணங்காட்டி, செய்துகாட்டல்களை முன்வைத்து அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்
- மென்பொடி, வன்பொடி பாயம், காய்ச்சிணைக்குங் கோல் (Welding rod) ஆகியன தொடர்பான அறிய வேண்டிய விடயங்களை முன்வைத்துக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- காய்ச்சியிணைப்பதற்காக வெப்பம் மற்றும் மின்சாரம் தொடர்பான உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் தனிப்பட்ட பாதுகாப்பு தொடர்பாக அதிக கவனஞ் செலுத்தி பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் மற்றும் துணைச்சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல், ஒழுக்க விதிகளைப் பின்பற்றுதல் ஆகியவற்றின் அவசியம் பற்றிக் கலந்துரையாடி வலியுறுத்துங்கள்.
- இவ்வாறாக அறிந்த நுட்ப முறைகள் பற்றிய செய்முறைப் பயிற்சியை வழங்குவதற்காக முறைமையான பயிற்சித்திட்டமொன்றை முன்கூட்டியே தயாரித்து தேவையான உபகரணங்கள் கருவிகள் மற்றும் அறிவுறுத்தல்களை வழங்கி, பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தில் செய்முறைச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துங்கள். செயற்பாட்டின்போது மாணவரை மேற்பார்வை செய்து தேவையான அறிவுறுத்தல்கள் வழங்கி வழிகாட்டுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முடிப்புப் பொருட்களை இணைக்கும் முறை - Method of Assemble the work piese
- ஒட்டுதல் - Gluring
- பட்டடைக் காய்ச்சிணைத்தல் - Forging
- தறைத்தல் - Reveting
- மூட்டிடல் - Joining
- காய்ச்சி இணைத்தல் - Welding
- சுரையாணிடல் - Screwing.
- பாயம் - Flux
- காய்ச்சிணைக்கும் கோல் - Welding rods

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பகுதிகளை ஒருங்குசேர்த்தலை / இணைத்தலைச் செய்துகாட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தக்க முடிவுப்பொருள்கள் அல்லது அவற்றின் பகுதிகள்
- பகுதிகளை இணைக்கும் முறைகள் தொடர்பாக அறிவூட்டம் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான நூல்கள், சஞ்சிகைகள்.
- திட்டமிடும் செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான பொருள்கள், உபகரணங்கள், துணைக்கூறுகள் போன்றவை
- கற்றல் சாதனங்களாகப் பயன்படுத்துவதற்காக உரிய விளக்கப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்ட, முடிவுப்பொருள்களை அல்லது முடிவுப்பொருளை ஆக்குவதற்காகத் தயார்படுத்தப்பட்ட பகுதிகளை அவதானித்து அப்பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பதற்காகப்

பயன்படுத்தத்தக்க முறையியலை விளக்குதல்.

- முடிவுப்பொருளொன்றை ஆக்குவதற்காகப் பகுதிகளை இணைக்கும் / ஒருங்குசேர்க்கும் முறைகளையும், பொருத்தமான இணைத்தல் / ஒருங்குசேர்த்தல் சந்தர்ப்பங்களையும் முன்வைத்தல்.
- பகுதிகள் ஒருங்குசேர்க்கும் / இணைக்கும் அந்தந்த முறையின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களையும் வெவ்வேறாக விளக்குங்கள்.
- முன்வைக்கப்பட்ட பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் முறையொன்றினைப் பூரணமாகப் பின்பற்றி அச்செயற்பாட்டைச் செய்து காண்பித்தல்.
- தரப்பட்ட தொழினுட்பத் திட்டப்படத்தின் (Technical Drawing) சகல செயற்பாடுகளையும் செய்து முடிவுப்பொருளொன்றைச் செய்து முடித்தல்.

தேர்ச்சி 5 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின்போது தொழினுட்பவியலுக்கு இசைவான வகையில் திரவியங்கள், நுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றைத் தெரிவுசெய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.7 : உற்பத்தித்துறையில் கணினி வழிப்பொறிச் செயற்பாட்டு முறையியல்கள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியாய்வார்.

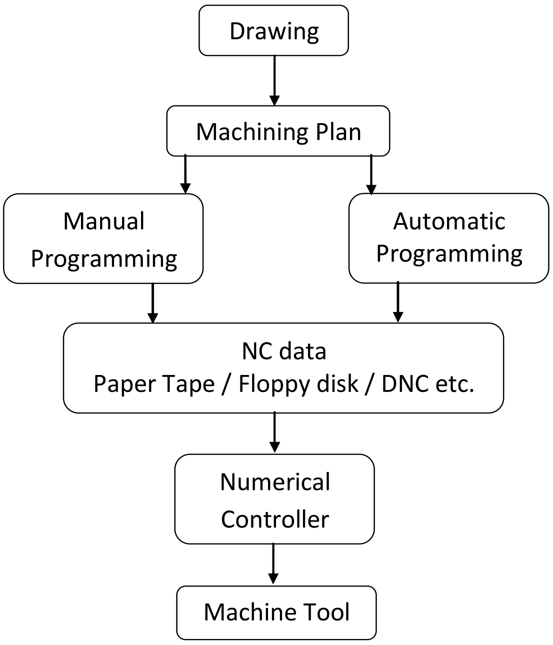
பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- உற்பத்திச் செய்முறையின்போது கணினி வழிச்செயற்பாடுகளின் அவசியம், அவற்றின் செம்மை முக்கியத்துவம் ஆகியன தொடர்பாக தகவல்களைச் சேகரிப்பார்.
- முறைமையாக, தகவல்களை அறிக்கைப்படுத்துவார்

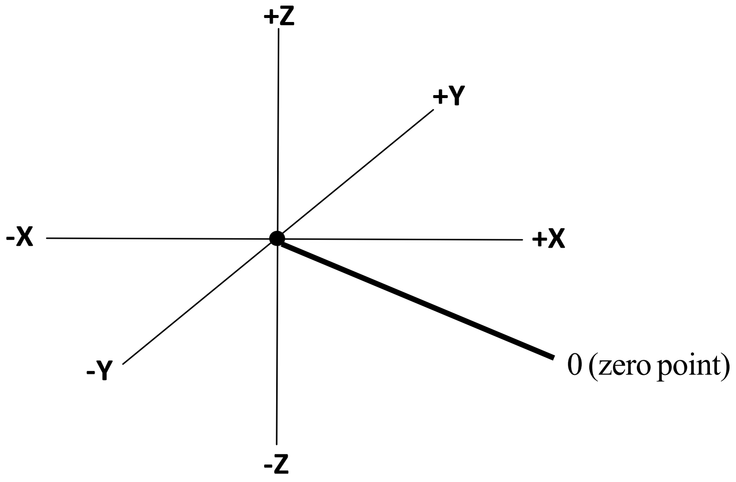
பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தொழினுட்ப ஆக்கியல் செயற்பாடு / உற்பத்திச் செய்முறை ஆரம்பமாகிய காலந் தொடக்கம் இற்றைக்கு இரண்டு தசாப்தங்களுக்கு முற்பட்ட காலம் வரையில், அது தொடர்பான சகல செயல்களையும், கணிசமான அளவு நேரத்தை விரயஞ்செய்து பெருந்தொகையான பயிற்சி பெற்ற நுட்பவியலாளர்களை ஈடுபடுத்தி தனித்தனியே ஒவ்வொன்றாகச் செய்யப்படவேண்டிய நிலை காணப்பட்டது. எனினும் கணினியும் அது சார்ந்த செயற்பாடுகளும் விருத்தியடைந்து கணினியும் எண்சார் முறைகளும் விருத்தியடைந்ததன் விளைவாக, கணினி வழி எண்கள் கட்டுப்பாட்டுப் பொறிகள் (Computer Aided Numerical Control Machine) தோற்றம் பெற்றன. கணினியின் துணையுடன் வகுக்கப்படும் திட்டங்களைப் பயன்படுத்தியே இப்பொறிகள் இயக்கப்படுவதோடு இப்பொறிகள் குறைந்த உடலுழைப்புடன் சார்பாக குறுகிய 100 சதவீத செம்மையுடன் பண்டங்களை உற்பத்தி செய்ய முடிந்துள்ளது. இது தொடர்பான சுருக்கமான விளக்கம் இப்படத்தின்மூலம் முன்வைக்கப்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிடல், கைந்நூல்கள் - சஞ்சிகைகளை உசாவுதல், கணினி இணையத்திலிருந்து தகவல்களைப் பெறுதல் போன்றி வழிகள் மூலம் இது தொடர்பாக மேலும் அறிவூட்டம் பெறலாம்.

- பல்வேறு பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிடுவதற்காக அல்லது தொழினுட்பக்கல்லூரியொன்றுக்குச் சென்று CNC பொறிகள் தொடர்பாக ஆராய்வதற்கு ஏற்கனவே களப்பிரயாணமொன்றில் ஈடுபட்டிருப்பது பயனுடையதாகும்.
- CNC பொறிகளைக்கொண்டு பண்டங்கள் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகள் தொடர்பான அறிக்கைகளை உள்ளடக்கிய DVD காட்சிகள் அல்லது கணினி இணையத்திலிருந்து பெற்ற தகவல்கள் / காட்சிகளைப் பார்வையிடச் சந்தர்ப்பமளித்து பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- மேற்படி காட்சிகளை அல்லது ஏற்கனவே பெற்றுள்ள அனுபவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அப்பொறிகள் தொழிற்பாடும் விதம் உற்பத்திக் கருமங்கள் நிகழும் விதம் ஆகியன தொடர்பான பொதுவான தகவல்களை வினவுங்கள்.
- CNC என்பது கணினி வழி எண்முறைக் கட்டுப்பாட்டுப் பொறியாகும்(Computer Aided Numerical Control Machine). என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள். இதற்காக பின்வரும் அட்டவணையை உருப்பெருக்கஞ் செய்து காட்சிப்படுத்தி விளக்கமளியுங்கள்.



- CNC பொறியைக் கொண்டு, வெட்டுதல், மடித்தல், பகுதிகளை ஒருங்குசேர்த்தல் போன்ற வேலைகளைச் செய்துகொள்ளலாம். இப்பொறியின் பணிகளுக்குரிய கருவிகள் (Tools)மூலம் வழங்கப்படும் அறிவுறுத்தல்களின்படி அவை இரண்டு(2) அச்சுக்களின் வழியே அல்லது 3 ஆக்கங்களின் வழியே அல்லது 4,5,6 அச்சுக்களின் வழியே (திசைகளின் வழியே) செயற்படும் என்பதை விளக்குங்கள்.



- CNC பொறிகளின் கருவிகளைத் (Tools) தொழிற்படுத்துவதற்காக ஆங்கில அரிச்சுவடி எழுத்துக்களின்படி அறிவுறுத்தல்களைப் பிரிவுகளாக்கி வழங்கப்படுகின்றமையாகும். அது தொடர்பான தகவல்களை மேற்படி விளக்கப்படத்தின் துணையுடன் வழங்குங்கள். மென்மேலும் தகவல்களைத் தேடியறியச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.

Function	Address	Meaning
Program number	O	Program number
Sequence number	N	Sequence number
Preparatory number	G	Selection of Traveling mode (Linear, Circular etc.)
Dimensional words	X,Y,Z A,B,C,U,V,W R I, J, K	Axis Travel Command Additional axis Travel Command Arc radius Arc center coordinate
Feed rate	F	Specifying feed rate
Spindle function (RPM)	S	Specifying Spindle Speed
Tool Function (Tool Number)	T	Specifying Tool number
Miscellaneons function	M	on/off control for machine function
Number offset	H,D	Specifying offset number
Dwell	P, X	Specifying Dwell number
Program number command	P	Specifying sub program number
Number of repeats	L	Specifying number of repeats of sub program or canned cycle
Parameter	P, Q, R	Parameter for canned cycle

- I.S.O தரத்தின் படி G.code, M-code என்பன பண்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்குங்கள். (G-code குறித்த இடத்துக்குச் செல்வதற்காக M-code பொறியின் தொழிற்பாட்டுக்காக)
- உலோக மரிவதற்காக
  - CNC-wire cut machine
  - CNC pressing machine
  - CNC-drilling
  - CNC cutting machine
  - CNC Turning machine
- உலோகம் விளைப்பதற்காக - CNC Drilling machine.
- பொறிகளைப் பயன்படுத்துவது பாரிய அளவில் அனுகூலமானதாயினும், பிரதிகூலங்களும் இல்லாமலில்லை என்பது பற்றி அறிவூட்டம் செய்து அதுதொடர்பான கருத்துத் தெரிவிக்கச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.

அனுகூலங்கள்
- Magter Production பண்ட உருப்படிகள் எல்லாமே சமமானவையான உற்பத்தியாதல்
- உற்பத்தி வேகம் அதிகரித்தல்
- ஊழியர்கள் அதிக அளவில் தேவைப்படுவதில்லையாதலால் உழைப்புக்கான செலவு குறைவடைதல்.
- பயிற்சி பெற்ற ஊழியர்கள் தேவைப்படுவதில்லை
- உற்பத்திச் செலவு குறைவடைதல்

பிரதிகூலங்கள்
- (Programming) தயாரிப்பதற்காக சிறப்பறிவுடைய ஒருவர் தேவை
- Programm தயாரிப்பதற்கு கணிசமான காலம் செலவாதல்
- மூலதனச் செலவு உயர்வாக இருத்தல்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- பண்ட உருப்படிகள் - Master Production
- X, Y, Z அச்சுகள் - X, Y, Z Axies
- G - கோட் - G - code
- M - கோட் - M - code

- கணினி வழி எண்கள் கட்டுப்பாட்டுப் பொறிகள் - Computer Aided Numarical Control Machine
- பூச்சிய நிலை - Zero point

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- CNC பொறி, சம்பந்தப்பட்ட அறிக்கை கொண்ட CD அல்லது DVD வட்டு
- CNC பொறி சம்பந்தமாக எழுதப்பட்ட புத்தகங்கள், அறிக்கைகள்
- CNC பொறி சார்பாக உருவாக்கப்பட்ட படங்கள், புகைப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- CNC பொறியொன்றின் செயற்பாடு தொடர்பாக அடிப்படையான விடயங்களை விளக்குதல்.
- CNC பொறியொன்றில் Tools செயற்படும் X,Y,Z அச்சுக்கள், G-Code, M-Code ஆகியவற்றை அறிமுகஞ் செய்தல்
- CNC பொறியின் பண்ட உற்பத்தித் துறையில் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுவதால்

தேர்ச்சி 6 : பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1 : ஆக்கம், நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக வரையப்பட்ட திட்டப்படங்களை ஆராய்ந்து அதனுதவியுடன் தகவல்களை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :

- பொறியியல் நிருமாணிப்புக்கான திட்டப்பட வகைகளை ஆராய்வார்.
- திட்டப்படத்தை வரையும்போது பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விளக்குவார்.
- நிருமாணிப்புடன் தொடர்பான திட்டப்படம் தொடர்பான தகவல்களைப் பகுத்தாராய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தி, ஆக்கம் மற்றும் பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளின் போது முதலில் திட்டப்படத்தை வரைய வேண்டி ஏற்படும். இந்தத் திட்டப்படம் அளவிடைக்கமைய வரையப்படுவதுடன் அதனுடன் தொடர்பான தகவல்களைச் சமர்ப்பிக்கும் போது பல்வேறு குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறான குறியீடுகள் சில மற்றும் அவை பயன்படுத்தப்படும் விதம், உற்பத்தி மற்றும் ஆக்க நடவடிக்கைகளிற்குத் தேவையான தகவல்கள் பல திட்டப்படங்களில் அடங்கியுள்ளன என்பதை அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும்.

- பல்வேறு வகைப்பட்ட உற்பத்திகள், ஆக்கங்கள் கட்டட நிருமாணிப்பு மற்றும் இதர செயற்பாடுகள் தொடர்பான திட்டப்படங்கள் சிலவற்றை மாணவருக்கு வழங்கி அது பற்றி மாணவர்களைக் கவனம் செலுத்தச் செய்து பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- திட்டப் படத்துக்கமைய உருவாக்கப்படும் முடிவுப் பொருளுக்கமைய அதில் உள்ளடக்கப்பட வேண்டிய கூறுகளுக்கென, பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள நியமக் குறியீடுகள் திட்டப்படத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை மாணவரை அவதானிக்கச் செய்க.
- அவ்வாறே இதன்போது திட்டப்படத்தை வரையும் போதும், குறியீடுகளை வரையும் போதும் நேர்கோடுகள் உரிய நீளத்திலும் உரிய சாய்விலும் வளைகோடுகள் இடப்பட்டுள்ள விதம், ஒவ்வொரு கோடும் ஒன்றாக மேற்பொருந்தியுள்ள விதம் ஆகியவற்றை அவதானிக்கச் செய்க.

  கட்டட நிருமாணிப்பிற்கான திட்ட வரைபடத்தை வரையும் போது அக்கட்டடத்தில் நிறுவப்பட வேண்டியன

  - மின் வடங்கள் மற்றும் துணைச் சாதனங்கள் அடங்கிய தொகுதிகள்
  - நீர்க்குழாய் மற்றும் அதனோடிணைந்த துணைச் சாதனங்கள்
  - வாயுக் கட்டுப்படுத்தக்குரிய(Air condioner) துணைச் சாதனங்கள் நிறுவப்பட வேண்டிய விதம் மற்றும் வேறு முறைமைகளும் உள்ளடக்கப்பட வேண்டின் அவற்றையும் திட்டப்படத்தில் சமர்ப்பிக்கும் முறையை உறுதிப்படுத்துமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

- ஒவ்வொரு குறியீட்டு வகையும் அதனால் வகைகுறிக்கப்படும் துணைச்சாதனம் / உபகரணத்தின் அசல் வடிவத்துடன் இயைபுபடுத்தி அட்டவணையொன்றைத் தயாரிக்க வழிப்படுத்துக. தகவல்கள் அனைத்தையும் நியம முறைக்கமைய அறிக்கைப்படுத்தச் செய்க.
- சிறிய மனையொன்றிற்குரிய கிடைப்படத்தை சுயாதீன வரைதல் (Free Hand Drawing) மூலமாக வரைந்து அதிலுள்ள மின்வழங்கல் முறைமையிலுள்ள ஆளி, குதை, மின்குமிழ் மற்றும் பிற துணைச் சாதனங்களையும் நீர்வழங்கல் முறைமையிலுள்ள குழாய்ப் பிடி, வால்வுகள், குளியலறைத் துணைச் சாதனங்கள் மற்றும் பிற துணைக்கூறுகள் போன்றன நிறுவப்பட வேண்டிய விதத்தை எடுத்துக் காட்டுவதற்கான திட்ட வரைபடத்தை கட்டியெழுப்பச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- திட்ட வரிப்படம் - Plan (Drawing)
- திட்டவரிப்படம் சார்ந்த குறியீடுகள் - Symbol

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு தேவைகளுக்காக ஆக்கங்களை மேற்கொள்வதற்கென வரையப்பட்ட திட்ட வரைபடங்கள் சில
- மின், நீர், கழிவு வடிகாற் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் துணைக்கூறுகளும் உபகரணங்களும்
- பொறிமுறை வரைதல் தொடர்பான நூல்கள்
- வரைதற் கடதாசி, பென்சில், அழி இறப்பர், அடிமட்டம், மூலைமட்டம்
- திட்ட வரைபடம் தொடர்பான வினாக்கொத்து

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு நிருமாணிப்புகள், ஆக்கங்கள், கட்டடங்கள் அமைத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளிற்கென உருவாக்கப்பட்ட திட்டப்படங்கள் சிலவற்றில் அடங்கியுள்ள விடயங்களை விளக்குதல்
- திட்டப்படத்தில் தகவல்களைக் குறித்துக் காட்டப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளை வரைந்து பெயரிடல்.
- எளிமையான கற்பனைத் திட்டமொன்றின் திட்டப்படத்தில் மின்சுற்றுக்களை நிறுவவேண்டிய விதத்தை வரைந்து காட்டுதல்.
- அவ் வரைபடத்தில் வீட்டு நீர் வினியோகம் கழிவு வடிகாற் தொகுதி ஆகியவற்றுக்கான முறைமையை வரைந்து சமர்ப்பித்தல்

  தகவல்களை எடுத்துக்காட்ட குறியீடுகளைப் பயன்படுத்துவதன் இன்றியமையாமை, முக்கியத்துவங்கள் ஆகியவற்றை ஆய்ந்தறிதல்.

தேர்ச்சி 6 : பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2: பொறியியல் நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களைத் தயாரிப்பதற்கு கேத்திரகணித உபகரணங்கள், நியம விடயங்கள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் முறைகள், சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியவற்றை விளக்குவார்.
- வரைதல் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி நியம சட்டகத்தை வரைந்து காட்டுவார்.
- தரப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் எளிய உபகரணமொன்றை அளவிடைக்கமைய வரைந்து காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கோடு வகைகள், அவற்றின் அளவுகளினை அளவீட்டுக்கமைய வரைந்து நியமக் குறியீடுகள் அடங்கலாக நியம முறைக்கமைய வரையப்பட்ட பின்னர் உருவாக்க எதிர்பார்க்கும் முடிவுப்பொருளின் அமைப்பை ஏலவே தெளிவாக அறிந்து கொள்ள முடியும். இதன்போது கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தியோ பருமட்டான வரைபடமாகவோ நியம முறைப்படி வரைய பழகிக் கொள்வது பயனுடையதாகும். திட்ட வரைபடம் வரையும் நுட்ப முறையை நியம முறைப்படி பயின்று அதில் தேர்ச்சி பெறுவதன் மூலமாக வேலையுலகிற்கு இலகுவாகப் பிரவேசிக்க முடியும்.

- கேத்திர கணித வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் பென்சில், அடிமட்டம், அழி இறப்பர், கேத்திர கணித உபகரணங்கள், வரைதற் பலகை, ரீ அடிமட்டம், கடதாசி வகைகள் ஆகியவற்றைச் சமர்ப்பித்து கலந்துரையாடலை மேற்கொண்டு பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளல்.

பென்சில் - H வகை (Hard) காரீயம் இறுக்கமானது. வர்ணத்திலான மெல்லிய கோடுகளை வரையலாம்.

B வகை (Black) இலகுவில் வரையக்கூடிய காரீயத்தைக் கொண்டது. இவற்றுள் HB (Hard black) 2H, B வகைப் பென்சில்கள் பொருத்தமானதாகும்.

கடதாசி - A_0 - A_5 வரையான வகையான கடதாசிகளில் A_3, A_4 ஆகியன வரைதலுக்கென பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை தடிப்பான மேற்பரப்பைக் கொண்டனவாகும்.

வரைதற் பலகை- ஒப்பமான மேற்பரப்பைக் கொண்டதும் விளிம்பு, மூலைகள் ஆகியன 90^0 கோணத்தினைக் கொண்டதுமாக இது தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும். விளிம்புடன் மேற்பொருந்தும் வகையில் T அடிமட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமாக கிடை, நிலைக்குத்து நேர்கோடுகளை வரைய முடியும்.

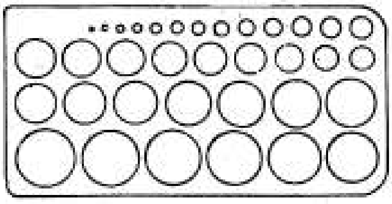
வரைதற் பலகை (mm)	வரைதற் கடதாசி (mm)
A3 - 336 x 470	297 x 420
A2 - 470 x 350	420 x 594
A1 - 650 x 920	594 x 841

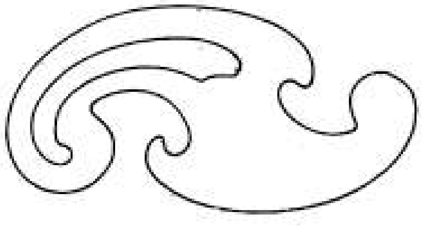
அடிமட்டம் - அளவிடை பங்குகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். தட்டையான அடிமட்டம், சமபக்க முக்கோண அமைப்புடைய முகத்தைக் கொண்ட அளவிடை அடிமட்டம் (Scale Ruler) ஆகியன பயன்படுத்தல்.

மூலைமட்டம் - 30^0, 60^0, 90^0 ஆகிய கோணப் பெறுமானங்கள் கொண்டதாகவும் 45^0, 45^0, 90^0 ஆகிய கோணப் பெறுமானங்கள் கொண்டதாகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

தனியான கோணத்தையும், பல கோணங்களை இணைத்துக் கோண அளவீடுகளை பெறத்தக்க விதமாக பயன்படுத்தத்தக்க விதத்தைக் காட்டுக.

தொளை அட்டைகள்- இது வெவ்வேறு அளவகளில் தயார் செய்யப்பட்ட வட்ட, நீள்வட்ட, நாற்பக்கல், வளைவான வடிவம் ஆகியவற்றை வரையக்கூடியவாறு அமைக்கப்பட்ட மெல்லிய பிளாத்திக்கு சுகடாகும்.





- திட்டப்படம் மிகவும் அரிதாகவே உண்மை அளவுகளுக்கமைய வரையப்படும். பொதுவாக சிறுப்பிக்கப்பட்ட அல்லது பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைகளுக்கமையவே திட்டப்படம் வரையப்படுகின்றது எனக் காட்டுக.

  இல்லங்கள் சிறுப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைக்கமையவும், கடிகாரம் போன்றன பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைக்கமையவும் வரைய நேரிடும் எனக் கலந்துரையாடுக.

முழு அளவு	சிறுப்பிக்கப்பட்ட அளவிடை	பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடை
1:1	1:5	10:1
	1:10	5:1
	1:12	5:2
	1:60	
	1:1000	

- ஆகியவாறு உதாரணங்களுடன் உறுதிப்படுத்தவும். எளிய அளவிடை, மூலைவிட்ட அளவிடை ஆகியவற்றை வரைந்து அவற்றின் அடிப்படையில் அளவீடுகளைப் பெறுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- நிர்மாணிப்புக்களை வரைதல், திட்டப்பட வரைதல், பொறிமுறை வரைதல் ஆகிய நுட்பங்களின் அடிப்படையிலான வரைதலின்போது பிரதானமாகக் கோடுகள் பயன்படுத்தப்படும். இக்கோடுகள் தடிப்பு, மெல்லிய வரையும் முறைக்கமைய பல வகைப்படும்.

  தொடர்கோடு - எல்லைகளை வரையப் பயன்படுத்தப்படும்

  தொடர் மெல்லிய கோடு - கட்டியெழுப்பல், கட்டட நிருமாணம் ஆகியவற்றுக்கு பயன்படுத்தப்படும்.

  — — — — சங்கிலிக் கோடு (அச்சுக்கோடு) - மத்திய கோட்டைக் குறிக்கப் பயன்படுத்தப்படும்.

  —— — —— — முறிவுக்கோடு - மறைவான விளிம்புகளைக் காட்டுவதற்கு

- அளவைக் குறித்துக்காட்ட அம்புக்குறியை வரைதல் மற்றும் அளவீடுகளைக் குறித்துக் காட்டும் முறைகளை விளக்குக.

- தொழினுட்ப வரைபடத்தை வரையும் போது உரிய வரைபை நியமச் சட்டகத்தினுள் வரைந்து தெரிவு செய்து பொருள்/ஆக்கம் பற்றிய விபரத்தை தரவுக்கூட்டினுள் நியம அளவுகளுக்கமைய எழுத்துக்கள் மூலம் வகை குறிக்கப்படும் என உதாரணம் காட்டி விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளவுத்திட்டம் - Scale
- கோடுகள் - Lines

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதி - வரைதற் பலகை - T மூலைமட்டம்
- பொறிமுறை வரைதல் தொடர்பான புத்தகங்கள்
- கட்டட நிருமாணிப்பு, ஆக்கம் தொடர்பான மாதிரியுருக்கள்
- பல்வேறு உற்பத்தி ஆக்க நுட்பவியலாளரினால் தயாரிக்கப்பட்ட திட்ட வரைபடங்கள்
- அடிப்படை அறிவைச் சோதித்தல், பின்னூட்டல் ஆகியவற்றுக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட வினாக்கொத்து

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி கேத்திரகணித வடிவங்களை அமைத்தல்.
- அடிப்படை ஆக்கங்களின் உதவியுடன் பெற்றுக்கொண்ட அளவிற்கேற்ப வேறு ஆக்கங்களைச் சமர்ப்பித்தல்
- A4 / A3 கடதாசியில் நியமச் சட்டகத்தை வரைந்து உதாரணமாகப் பெறப்பட்ட தகவல்களை அதில் அறிக்கைப்படுத்துதல்.
- பெற்றுக்கொண்ட தகவல்கள் / தரவுகளின் அடிப்படையில் அளவிடையைத் தயார்செய்து அதனடிப்படையில் கேத்திரகணித உருக்களை வரைதல்.
- பொருளொன்றின் அல்லது அதன் பகுதியின் வரைபடத்துக்கு அமைய திட்ட வரைபடத்தை அளவிடைக்கமைய வரைதல்.

தேர்ச்சி 6 : பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரைந்து காட்டுவார

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3 : வேலைக் கூறுக்குரிய திட்டப்படமொன்றை எறிய வரைதல் முறையில் வரைந்து காட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 12 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- வெவ்வேறு தளங்களைக் கொண்ட திண்மப் பொருட்களைச் சமவளவெறிய முறையில் வரைந்து காட்டுவார்.
- தரப்பட்ட கோண முறைப்படி திண்மப் பொருள்களின் நிமிர் எறிய படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.
- எளிய ெபறிப் பகுதிகளை / நிர்மாணிப்புக்குரிய படங்களை எறிய முறைகளின் படி வரைவதற்கான ஆயத்தத்தை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பொறியியல் தேவைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரையும் போது முடிக்க எதிர்பார்க்கும் பண்டத்தின் / நிர்மாணிப்பின் தகவல்களைக் காட்டுவதற்காக, அது முன்பக்கமிருந்தும் பக்கத்திலிருந்தும், மேலே இருந்தும் பார்க்கும் போது காட்சியளிக்கும் விதங்களையும் அதனை ஆக்கி முடித்த பின்னர் அது காட்சியளிக்கும் விதத்தையும் வரைந்து காட்டுவது முக்கியமானது. அதனைச் செய்வதற்கான நுட்பத்திறன்களைப் பெறுவதற்காக முதன்மையாக, சமவளவுப் பார்வை (Isometric View), நிமிர்வரைபெறியம்(Orthographic Projection), தோற்றப்பார்வை (Perspective View), பொறிமுறைப் படங்கள் (Technical Drawing) வரைதல், மற்றும் அவை தொடர்பான ஏனைய தகவல்கள், அளவீடுகள், பகுதிகள் தொடர்பான விவரங்கள் போன்றவற்றை முறைமையாகக் கையாள்வதன் மூலம் அடிப்படையான அடித்தளத்தை அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

- திண்மப் பொருள்களின் உண்மையான தன்மையை முன்வைப்பதற்கும் அதன் மேலதிக விவரங்களை விரிவாக அறிந்து கொள்வதற்கும் அதற்காக வரையப்படும் படப்பார்வையைப் பயன்படுத்த முடியுமாகையால் படப்பார்க்கை (Pictoral View) என்பதனை எடுத்துக்காட்டி விளக்குங்கள்.

  முறைமையாக வரையப்படும் பொறியியற் படங்களைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு அவ்வொவ்வொன்றையும் விளக்குக.

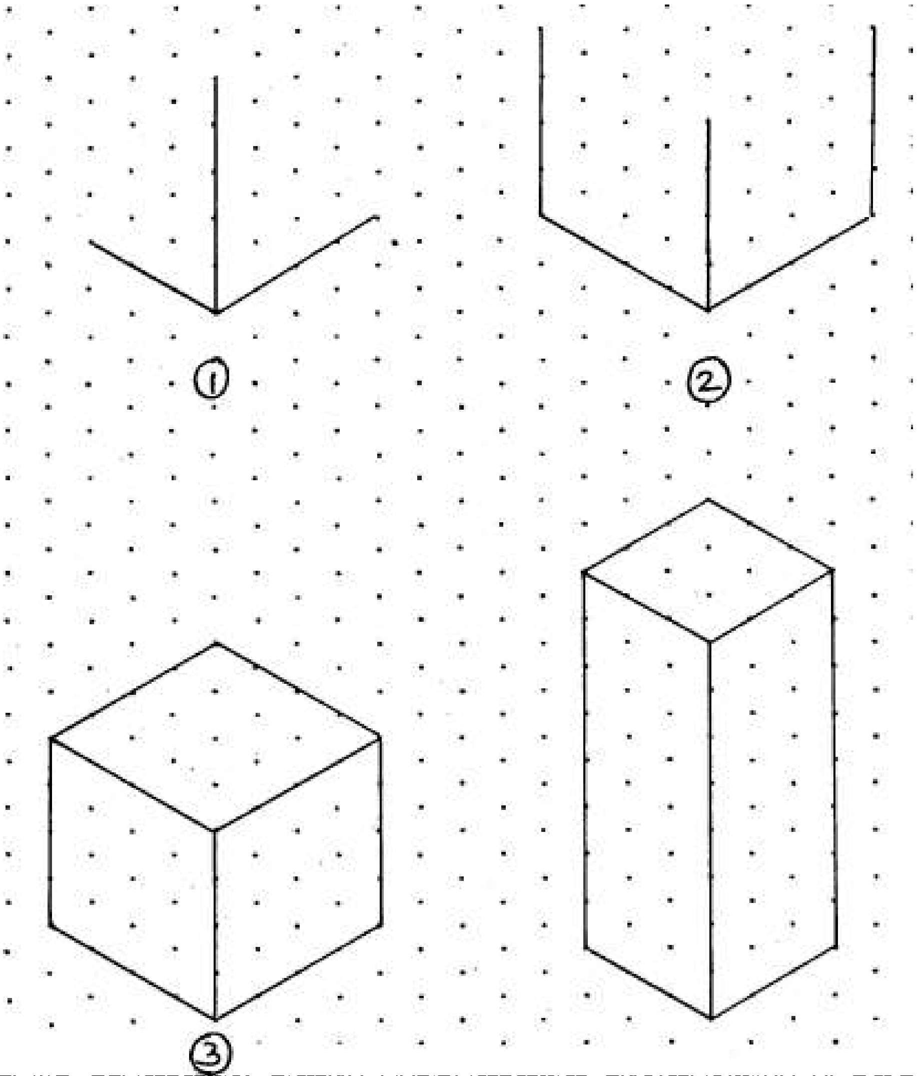
  1. படப் பார்வை (Pictorial View)
  2. பொறிமுறை வரைதல்கள் (Technical Drawing)

  படப்பார்வை (Pictorial Representation)

  1. சரிவுப் படப்பார்வை (Oblique Pictorial View)
  2. இரு அளவு படப்பார்வை (Dimetric Pictorial View)
  3. சமவளவுப் படப்பார்வை (Isometric Pictorial View)
  4. ஒரு புள்ளித் தோற்றப் பார்வை (One Point Perspective View)
  5. இரு புள்ளி தோற்றப்பார்வை (Two Point Perspective View)

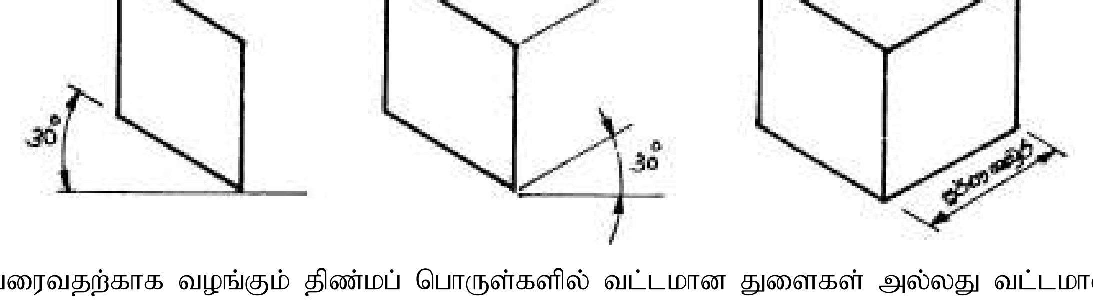
  மேற்படி படப்பார்வைகளை கட்புல சாதனங்கள் மூலம் விளக்குக.

  பொருளொன்றின் உண்மைப் பார்வையை முன்வைப்பதற்கு பொரும்பாலும் சமவளவெறிய முறையே பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்கி, எளிமையான திண்மப் பொருளொன்றினை சமவளவெறிய முறைப்படி வரைந்து காட்டுக.



- சதுரக்கோட்டுத் தாளொன்றில் திண்மப் பொருளொன்றின் சமவளவெறியப் படத்தை வரைய முடியுமாகையால், ஏற்கனவே தயார்படுத்தி வைத்த சதுரக்கோட்டுத் தாள்களைப் பகிர்ந்தளித்து சமவளவெறிய முறையில் திண்மப்பொருளொன்றை வரைய சந்தர்ப்பமளிக்குக. பக்கங்களின் நீளங்களை மாற்றி இவ்வாறான மேலும் சில பயிற்சிகளில் ஈடுபடச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

  சமவளவெறியப் படங்களை வரைவதற்கு கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தும் போது கிடைக்கோட்டில் அமைத்த அடிப்படைப் புள்ளியொன்றினை அடையாளமிட்டு, அதன் இரு புறங்களிலும் 30^0 சாய்வாக, இரண்டு கோடுகளையும், அடிப்படைப் புள்ளிக்குச் செங்குத்தாக ஒரு கோட்டையும் வரைவதன் மூலமும், தேவையான நீளத்தைக் கொண்ட மற்றும் அவற்றுக்குச் சமாந்தரமான கோடுகளை வரைவதன் மூலமும் திண்மப் பொருள்களின் வடிவத்தைப் பெற முடியும் என்பதைக் காட்டுவதற்கான பயிற்சிகளிலும் ஈடுபடுத்துங்கள்



- வரைவதற்காக வழங்கும் திண்மப் பொருள்களில் வட்டமான துளைகள் அல்லது வட்டமான குற்றிகள், சதுரத் துளைகள் அல்லது சதுரக் குச்சிகளைக் கொண்ட படங்களை

முன்வையுங்கள். கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி இப்படிமுறைகளின் கீழ் வரையச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.

- நிமிர்வரைவெறிய பார்வைகளில் பிரதானமாக மூன்று பார்வைகள் உண்டு என்பதை வரைந்து காட்டுக.

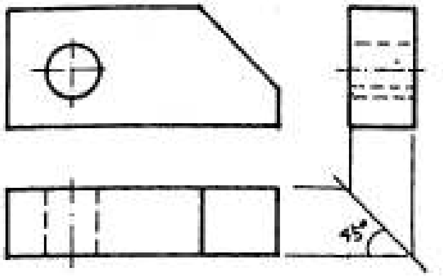
  1. முற்பக்கப் பார்வை - முன்பக்கத்தில் இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்
  2. பக்கப் பார்வை - பக்கத்தில் இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்
  3. கிடைப்பார்வை - மேலே இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்

- நிமிர்வரைபெறியப் படமொன்றினை வரையும் போது முற்பக்கப் பார்வையும் திட்டமும் அமையும். இரண்டு விதங்கள் உள்ளன என்பதற்கு உதாரணம், படங்களை காட்சிப்படுத்தவும் வளைக்கோட்டும் வரைந்தும் உறுதிப்படுத்துக.

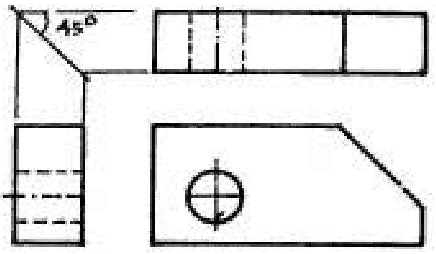
1. முதலாம் கோணத்திற்குரிய தளங்களுக்கு இடையில் பொருளொன்றை வைக்கும்போது பொருளின் தோற்றம், தளங்களுக்கிடையில் முன்பக்க தோற்றத்திற்குக் கீழாக கிடைப்படம் அமைகிறதெனவும்.
2. மூன்றாம் கோணத்திற்குரிய தளங்களுக்கு இடையில் பொருளொன்றை வைக்கும்போது பொருளின் தோற்றம், தளங்களுக்கிடையில் முன்னிலைத் தோற்றத்திற்கு மேலால் கிடைப்படம் அமைகின்றதென்பதை தெளிவுபடுத்தவும்.

- முழுமையான திண்மப்பொருளிலிருந்து (சதுரமுகி, கனகுற்றி) பகுதிகளைக் குறைத்துக்கொண்டு திண்மப் பொருளை நிர்மாணித்து அதனைப் பயன்படுத்தி நேர்கோட்டு எறிய முறையில் முதலாம் கோண முறையிலும் மூன்றாம் கோண முறையிலும் பயிற்சிகளை செய்வித்து நேர்கோடடு எறிய வரைபினை வரைவதற்குப் பயிற்சியை வழங்குக. இவ் எரியப்படத்தை பரீட்சித்துத் தேவையான திருத்தங்களைச் செய்க.
- சாய்வான வடிவத்தையும், வில் வடிவத்தையும் உள்ளடக்கிய சமவாயு எளிய வரைபடத்தை வரைவதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.

முதலாம் கோண முறை

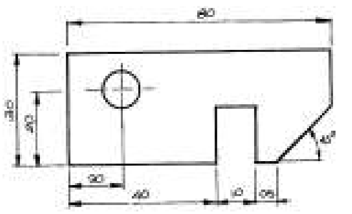


மூன்றாம் கோண முறை

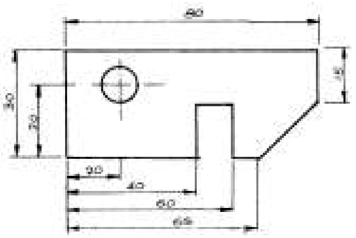


- பொறிமுறைப் படங்கள் - வேலைக்கூறொன்றை உற்பத்தி செய்வதற்கான அத்தியாவசியமான தகவல்களை (அளவீடுகள், பகுதிகள், வேறு தரவுகள்) தொடர்பான விவரங்களை உள்ளடக்கி வரையப்பட்ட பொறியியற் படங்களே பொறிமுறைப் படங்கள் எனப்படுகின்றன.
- யாதேனும் பகுதியின் உட்புறத் தோற்றத்தை வரைந்து காட்ட வேண்டிய தேவை உள்ள போது, அதன் வெட்டுமுகத் தளமொன்றினைத் தொகுதி செய்து, அதன்வழியே வெட்டிய பின் காட்சியளிக்கும் விதத்தை முன்வைத்தல் வேண்டும் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் காட்டுக.
  - வெட்டுத்தளத்தினூடாக வெட்டி, அம்புக்குறித்தலையின் பிற்புறப்பகுதியைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.
  - துளைகள், தண்டுகள், புரியாணிகளையும் சுரைகளையும் வெட்டுதலாகாது.
  - மறைத்த தரவுகள், முறிகோடுகள் பயன்படுத்தலாகாது
  - வரைந்த எறியப் பகுதிகளைப் பெயரிடுதல் வேண்டும்.

1ம் முறை



2ம் முறை



- வேலைக்கூறுக்காக சரியான அளவீடுகளை இடுவது அவசியம் என்பதை விளக்குக. படத்திற் போன்று வேலைப் பகுதியைத் தொகுதி செய்து அதனை முன்வைத்து, அதற்கு அளவீடுகளை இட்டுக் காட்டியவாறு பயிற்சிகளில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எளிய பொறிப் பகுதியொன்றுக்குரிய சமவளவெறியப் படமொன்றினை முன்வைத்து, அதன் வடிவைத்தையும், முன்பக்கப் பார்வையையும் பக்கப் பார்வையையும், திட்டத்தையும் உபகரணங்களின்றி வரையச் சந்தர்ப்பளிக்குக.
- கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளை மாணவர்களுக்குக் காட்டுங்கள். வரைதற் பலகை, T மூலைவிட்டம், வரைதல் ஊசிகள், மூலைமட்டம், அளவு கோல், கவராயம், அழிறப்பர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் சரியான முறைகளை அனுசரிக்குமாறு மாணவர்களுக்கு ஊக்கமளிக்கவும்.
- அடிப்படையான பயிற்சிகளில் ஈடுபடுத்திய பின்னர், முறைமையாக நிமிர்வரைபெறிய முறையில் திண்மப் பொருளொன்றின் பார்வைகளை இடப்படுத்தி வரைந்த பின்னர் வரைந்தவற்றை மதிப்பிடுங்கள்
- இரு அறைகள், சில கதவுகள், சில யன்னல்கள் கூரை என்பவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு வீட்டை எதேச்சையாக சமவளவெறிய முறையில், உபகரணங்களின்றி வரைய வழிப்படுத்துங்கள்.

  பின்னர், அப்படத்தை சமவளவெறிய முறையில், கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி வரையுமாறும், முற்பக்கப் பார்வை, பக்கப்பார்வை, கிடைப்படம் ஆகியவற்றை நிமிர்வரைபெறிய முறையில் வரையுமாறும் வழிப்படுத்துங்கள். இதனை ஒரு மதிப்பீட்டுச் செயற்பாடாக(Freework) நடத்த வழிப்படுத்துங்கள்
- எதேச்சையாக சில திண்மப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி, அவற்றின் சமவளவுப் பார்வை, நிமிர் வரைபெறியப் படம், தோற்றப் பார்வை ஆகியவற்றை வரைந்து தொழினுட்பப் படங்களை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள். நியம முறைகளைப் பயன்படுத்துதல், நியமக் கோட்டு வகைகளைப் பயன்படுத்தல், அளவீடுகள் இடல் அவசியம் என்பதை விளக்குங்கள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- பென்சில் - Pencil
- வரைதற் பலகை - Drawing Board
- தொளை அட்டைகள் - Stencil
- இயல்காட்சி முறை - Perspective Drawing
- நிமிர் வரை எறியமுறை - Orthograpics projection
- சமவளவுத் தோற்றம் - Isomatric Views

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- வரைதற் பலகை - T மூலைமட்டம், கேத்திரகணித உபகரணத் தொகுதி, பென்சில், வரைதற் கடதாசி
- மாதிரிப்படங்கள், மாதிரித் திண்மப் பொருள்கள்
- எந்திரிய வரைதல் தொடர்பான நூல்கள், அறிவுறுத்தற் பத்திரங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சமவளவெறியம், தோற்றப்பார்வை, நிமிர்வரைபெறியம் ஆகிய முறைகளில் வரையப்பட்ட படங்களின் பல்வகைமையைக் குறிப்பிடுதல்.
- முன்வைப்படும், தளங்களுக்கு இடையே வேறுபாடு உள்ள எளிய திண்மப் பொருளொன்றின் சமவளவெறியப்படத்தையும், அதன் நிமிர்வரைபெறியப் படத்தையும், முதற்கோண முறைப்படி உபகரணங்களின்றி வரைந்து முன்வைத்தல்.
- ஒரே திண்மப்பொருளின் / பாவனைப் பொருளில் நிமிர்வரைபெறியப் படங்களைப் பயன்படுத்தி, குறித்த திண்மப் பொருளின் தன்மையை, சமவளவெறிய முறையில் உபகரணங்களின்றி வரைந்து காட்டுதல்.
- நியம நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி, தெரிவு செய்த பொருளொன்றின் அளவீடுகளைப் பெற்று, அதன் நிமிர்வரைபெறியப் படத்தை வரைந்து அம்முறையைப் பெயரிடுதல்.
- பொதுவான பொறிப்பகுதியொன்றினை அல்லது சில பொறிப்பகுதிகளைக் கொண்ட பொருளொன்றின் கட்புலனாகும் பகுதிகள் அனைத்தையும் சமவளவெறிய முறையில் வரைந்து காட்டுதல்.

தேர்ச்சி 6 : பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.4: ஆக்க நடவடிக்கைகளுக்காக வரைவியல் உற்பத்திகளைச் (Graphic Product)செய்து முன்வைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 10 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- வரைவியல் ஆக்கங்களை முன்வைக்கும் போது அதில் உள்ளடக்க வேண்டிய தகவல்களை விளக்குவார்.
- வரைவியல் ஆக்கங்களின் அவசியத்தையும் முக்கியத்துவத்தையும் எடுத்துக் காட்டுவார்.
- உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள ஓர் ஆக்கத்திக்கான வரைவியல் ஆக்கத்தைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வரைவியல் ஆக்கத்தின் மூலம் தகவல் முன்வைத்தலானது, தகவல் முன்வைப்பதற்குரிய மற்றுமொரு முக்கியமான முறையாகும். இதற்காக, தரநியமங்களின் படி கோடுகளைக் கையாள்வதன் மூலம் தகவல்களை முன்வைக்கலாம். பொறியியல் கருமங்களுக்காக, பருமட்டான படங்களை வரைந்து கொள்வதற்கும் தகவல்களைத் துரிதமாக அறிக்கைப்படுத்துவதற்கும் வரைவியல் ஆக்கத்தின் முறையியலைப் பயன்படுத்தலாம்.

- வெறும் காட்போட்பெட்டி, வெறும் பிளாத்திக்குப் போத்தல் போன்ற ஒரு பொருளை முன்வைத்து, அவற்றின் சமவளவுப் பார்வை, முற்பக்கப் பார்வை, மேலே இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம் ஆகியவற்றைக் கரும்பலகையில் உபகரணங்களின்றி வரைந்து, அது தொடர்பான பாடவிடயங்களைக் (அடிப்படையான வடிவங்கள்) கலந்துரையாடி பாடத்தில் பிரவேசிக்க. அதன்போது குறித்த பொருளின் வடிவம், பக்கங்களுக்கிடையிலான விகிதம், வட்ட வடிம், பக்கத்தில் இருந்து பார்க்கும்போது தெரியும் விதம், மேலே இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம் ஆகியவற்றுக்கு வேறு விசேடமான சந்தர்ப்பங்கள் இருப்பின் அவற்றையும் கலந்துரையாடுக.
- கட்டட நிருமாணிப்புக்களுக்காக தயாரிக்கப்பட்டுள்ள திட்டப்படங்கள், உபகரணங்களின்றி வரையப்பட்ட தொழினுட்ப உபகரணங்கள் மற்றும் கருவிகளின் படங்கள், புள்ளி விவரங்கள், பல்வேறு தகவல்கள் போன்றவை முன்வைக்கப்பட்டுள்ள முறைகளை உள்ளடக்கிய ஆவணங்களைப் பெற்று அவற்றைப் பரிசீலிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கி, அவ்வொவ்வொரு ஆவணத்தினதும் சிறப்பியல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- வரைவியல் ஆக்கங்களின் மூலம் செய்யத்தக்க கருமங்கள் பற்றிய விடயங்களைத் திரட்டச் செய்து அவற்றைத் துணையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடுக.
- நேர்கோடுகள் சிலவற்றையும் வளைகோடுகள் சிலவற்றையும், தேவையான தளவுருவங்கள் கிடைக்கத்தக்கவாறு வரைவதன் மூலம் பெருந்தொகையான சொற்களைக் கொண்டு செய்யப்படும் ஒரு விளக்கமளித்தலையும் கூடவே பெருந்தொகையான தகவல்களையும் சார்பளவில் குறுகிய காலத்துள் அறிக்கைப்படுத்த முடியும் என்பதை எடுத்துக் காட்டுங்கள். அத்தோடு யாதேனும் ஆக்கச் செயற்பாட்டுக்கான கருத்து / எண்ணம் மனதில் தோன்றியதாயின் அது மறந்துபோக முன்னால் பருமட்டான படம் மூலம் அதனைப் பதிவு செய்துகொள்வதால் அக்கருத்து உள்ளத்திலிருந்து மறைத்து விடுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம் என்பதையும், அப்படத்தைத் துணையாகக் கொண்டு ஆக்கத்தை மென்மேலும் விருத்தி செய்து கொள்ளவும் முடியும் என்பதையும் உதாரணங்கள் மூலம் விளக்குங்கள்.
- உபகரணங்களின்றி பருமட்டான படங்கள் (Free Hand Sketches) வரையும் போது வடிவத்துக்காக, கோணத்துக்காக நேர்கோடுகள் அல்லது வளைகோடுகளைப் பயன்படுத்துதல், அதன் பகுதிகளுக்கு இடையிலான நீளம், அளவு என்பன குறித்துக் கவனஞ் செலுத்தி அளவுத்திட்டப்படி வரைந்து கொள்வதன் மூலம், உபகரணத்தின் / பொருளின் குறித்த வடிவம் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பதை விளக்குக. பொறியியல்

கருமங்களுக்காக, திட்டமிடலின் போது வடிவத்தை மாத்திரமின்றி, பகுதிகள் மற்றும் துணைக் கூறுகள், அவற்றின் அளவுகள் அளவீடுகள் ஆகியவற்றை முறைசார் முறைகளைப் பின்பற்றி அறிக்கைப்படுத்துதல் அவசியமாகையால், இது தொடர்பான உதாரணங்களை முன்வைதது்க் கலந்துரையாடுங்கள்.

- உண்மை உபகரணங்களை / பொருள்களை முன்வைத்து, அவற்றின் பருமட்டான படங்களை வரைய வழிப்படுத்துக. அவ்வாறே கற்பனையான பொருள்களுக்காகவும் நியம முறைகளின் படி அடிப்படையான தகவல்கள் உள்ளடங்குமாறு, திட்டப்படங்கள் வரைவதற்கும் சமவளவுப்பார்வையை வரைவதற்கும் சந்தர்ப்பமளித்து பரிசீலியுங்கள்.

- ஆக்கப் பொருளை ஆக்குவதற்காக, அளவீடுகள் அவசியமாகையால் மூன்று அளவீடுகள் தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்தி, குறித்துக் கொள்வதும், அளவுகளை எடுப்பதும், கோண வடிங்கள் உள்ளனவாயின் அவற்றின் அளவீடுகள் எடுப்பதும் குறித்துக் கொள்வதும அவசியம் என்பதை வலியுறுத்தி விளக்குவதோடு, இயன்றளவு பருமட்டமான படங்களை வரைவதற்கும் (பருமட்டமான திட்டங்கள் வரையவும்) அவற்றைத் திரட்டி அறிக்கை தயாரிக்குமாறு அறிவுறுத்தல் வழங்கி, மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தி, தேவையான பின்னூட்டலை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- சுயாதீனமாக கையினால் வரைதல் - Free hand sketch

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- வரைதல் கடதாசி, பென்சில், கேத்திர கணித உபகரணங்கள்
- உண்மைப் பொருள்கள், உபகரணங்கள் (பெட்டி, போத்தல், மேசை, கதிரை, பொருத்தமானவையெனக் கருதும் வேறு பொருள்கள்)
- கேத்திரகணித பொறிமுறை வரைவு பற்றிய புத்தகங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- வரைவியல் உற்பத்தி என்பது யாது என உதாரணங்காட்டி விளக்குதல்.
- வகுப்பறையில் காணப்படும் பாடசாலை உபகரணங்களின் (ஆசிரியர் மேசை, ஆசிரியர் கதிரை, மாணவர் மேசை, மாணவர் கதிரை, வாங்கு, அலுமாரி போன்றவை) பருமட்டான படங்களை விகிதாசாரப்படி முறைமையாக வரைதல்.
- பாடசாலைக் கட்டடமொன்றைத் தெரிவு செய்து அதனை அளவுத்திட்டத்துக்கு உட்படுத்தி, உபகரணங்களின்றி அதன் திட்டப்படத்தை வரைதல்.
- முன்வைக்கப்படும் வேறு பொருள் ஒன்றுக்காக வரைவியல் ஆக்கமொன்றை அளவுத் திட்டத்துக்கு உட்படுத்தி உரிய முறையில் வரைதல்.
- வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டுவதற்காக முன்வைக்கப்பட்டுள்ள வரைவியல் உற்பத்திகளை ஒருங்கு சேர்த்தல்

தேர்ச்சி 6 : **பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்காக திட்டப்படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 6.5: கணினி மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி, எளிய திட்டப்படம் வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- Free CAD கணினி மென்பொருளை இணையத்தளத்தினூடாகப் பெற்று அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.
- Free CAD மென்பொருளுடன் தொடர்புடைய பிரதான சாளரத்தின் (window) துணையுடன் அதில் அடங்கியுள்ள இலக்குப் பொருளை (Object) அறிமுகப்படுத்தி செயற்பாட்டை விளக்குவார்.
- Free CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி எளிய திட்டப்படத்தை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

Free CAD (Computer Aided Drafting) கணினி மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி, எளிய, சிக்கலான கேத்திர கணித ஆக்கங்களையும், பொறியியல் திட்டப்படங்களை வரைவதற்கும் பயன்படுத்தமுடியும். தயாரிக்கப்படுகின்ற ஆக்கத்திற்கு / திட்டத்திற்கு பகுதிகளை இலகுவில் உள்ளடக்கச்செய்யவும், தேவையில்லாத பகுதிகள் இருப்பின் அவற்றை இம்மென்பொருளின் உதவியுடன் இலகுவில் நீக்கிவிடவும் முடியும். மேலும் யாதேனுமொரு ஆக்கத்தின் முப்பரிமாண வடிவத்தை ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமிருந்து பார்க்கும்போது தோன்றும் விதத்தையும், ஒழுங்கு செய்த படத்தையும் இலகுவில் பரிசீலித்துப் பார்த்து மாற்றங்கள் செய்யவேண்டியிருப்பின் அவற்றை செய்துகொள்ளவும் முடியும்.

- கையினால் வரைந்தெடுக்கப்பட்ட வீடொன்றின் திட்டத்தை அல்லது வேறொரு நிர்மாணிப்பு வேலைக்காக கையினால் வரையப்பட்ட திட்டமொன்றையும், கணினியைப் பயன்படுத்தி வரைய திட்டப்படபொன்றையும் மாணவர்களுக்கு முன்வைத்து அவற்றில் உள்ள நுட்பமுறைகளிலும் தோற்றங்களிலுமுள்ள சமமான, மற்றும் சமனற்ற இயல்புகள் இருக்குமாயின், அவற்றைப் பரீட்சித்து செய்து தகவல்களை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்க அதன் ஊடாக பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளவும்.
  - வரைவதற்கு பயன்படுத்திய கோடுகளின் சமமான, சமனற்ற தன்மைகள்
  - கோடுகளின் தொடர்ச்சியும் முறையான தன்மையும்
  - தோற்றத்தில் உள்ள சமனான தன்மையும் பல்வகைமையும்
  - தேவையான தகவல்களை உள்ளடக்கியுள்ள அளவு தொடராக கவனஞ்செலுத்தி கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளவும்
  - மாற்றம் அல்லது திருத்தஞ் செய்ய வேண்டுமாயின் அதற்கு மென்பொருளொன்றைப் பயன்படுத்தி மிகவும் இலகுவாகச் செய்து கொள்ள முடியும் எனவும் கையினால் வரையும்போது அச்செயலைச் செய்வது கடினமானது என்பதையும் தெளிவுபடுத்திக் கொடுக்கவும்.
- பொறியியல் சார்ந்த வேலைகளுக்கும் வீட்டு நிர்மாணிப்புக்களுக்கும் திட்டப்படங்களை வரைவது முக்கியமாவதோடு சில தசாப்தங்களுக்கு முன்னர் கையினால் வரையப்பட்ட போதிலும், கணினியைப் பயன்படுத்தி படங்களை வரையும் (CAD) யை உருவாக்கியதன் பின்னர் இவ்வாறான வரைதல் முறைகள் மிகவும் இலகுவாகியுள்ளது என்பதை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
- இதேபோன்று கணினியில் (CAD) வரைதல் முறை காரணமாக கிடை, நிலைக்குத்து, சாய்வான வளைந்த கோடுகளை வரைதல்.
- தேவையில்லாத கோடுகளை நீக்குதல்
- வரையும்போது இடையிலே பகுதிகளை சேர்த்தல், நீக்குதல், மீண்டும் சேர்த்துக்கொள்ளல்.
- முப்பரிமாண வடிவங்களை பரிசீலனை செய்து பார்த்தல் அத்தோடு தேவையான மாற்றங்களை

இலகுவாகச் செய்ய முடியும் என்பதை நேரடிவிடயங்களை எடுத்துக் காட்டுவதன்மூலம் உறுதிப்படுத்தவும்.

- கணினியைப் பயன்படுத்தி திட்டப்படங்களை வரையும் முறையினைப் பயன்படுத்த வேண்டுமாயின் அதற்காக கணினி மென்பொருளொன்றை தயாரித்துக்கொள்வது முக்கியமானதாகும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.
- திட்ட வரைபடங்களை வரைவதற்கு பல கணினி மென்பொருட்கள் இருக்கின்ற போதிலும், அவற்றுள் இலகுவாகப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடியதும், அவ்வப்போது இற்றைப்படுத்தப்படும் "Free CAD" மென்பொருளை இணையத்தளத்திலிருந்து பதிவிறக்கம் (Download) செய்து கொள்ளவதற்கு இருக்கின்ற வசதிகள் மற்றும் பொருளாதார நன்மைகள் பற்றியும் பயிற்சியாளர்களுக்கு இதன்மூலம் கிடைக்கின்ற அனுகூலகளையும், முன்னர் உருவர்ககிக் கொண்ட Free CAD மென்பொருளை இயக்குவதன் மூலம் செய்து காட்டுக.
- www.feecadweb.org - Free CADமென்பொருளை இணையத்தளத்தினூடக பதிவிறக்கம் செய்வதற்கு, இணையத்தள வசதிகளையுடைய வலைப்பின்னலினூடாகச் செல்கின்ற முகவரியிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய முறையினை செயல்படுத்திக்காட்டுக.
- எளிய வரைதல் முதல் பல்வேறு வரைதல்களை மேற்கொள்ளும் முறைகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்கள், மற்றும் அசைவூட்டம் (Animation) செய்யப்பட்டுள்ள வேலைத்திட்டத்தினை Free CAD மூலம் பதிவிறக்கம் செய்து கணினியில் பதிவுசெய்து கொள்ளவும், இருவட்டுக்களிலே பதிவுசெய்து பாதுகாப்பாக வைத்துக்கொள்ளும் முறையை சுட்டிக் காட்டி மாணவர்களை செயற்பாடுகளிலே ஈடுபடுத்துக.
- Free CAD மென்பொருளை பெற்றுக்கொண்ட பின்னர் தெரிப்படுகின்ற இடைமுகத்தை (Interface) காட்டி அதிலுள்ள (Menu Bar, Tool Bar, Title Bar) என்பவற்றை குறிப்பிட்டு காட்டிக் கொடுத்து அவற்றைப் பயன்படுத்தி பணியிடமேசை (WorkBench) யொன்றை அமைத்துக்கொண்டு எளிய வரைதல்களை மேற்கொள்வதற்கான சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க. தேவையேற்படும்போது இணையத்தளத்தில் இருந்து நேரடியாக பெற்றுக்கொண்ட வேலைத்திட்டங்களின் உதவியையும் பெற்றுக் கொடுக்க.
- Free CAD ஐப் பயன்படுத்தும்போது உதவிக்கூடிய
  - 2D Drafting
  - Drafting
    - Drawing object
    - Modifying object
    - Utility tools
  - Creating 3D Parts
    - Primitives
    - Modifying objects
  - Exporting to 2D Drawing
  - Exporting to external readers
  - Scripting

  பற்றிய தகவல்களை Free CAD ஊடாகப் பெற்றெடுத்து தெளிவுபடுத்தி அதனை செயல்முறையாக செய்து அனுபவங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- விளங்கி பெற்றுக்கொள்ளும் தகவல்கள் மற்றும் அறிவுரைகளை பின்பற்றி திண்மப் பொருளொன்றிலிருந்து படிப்படியாக முன்னோக்கி வரைந்து சிக்கலான வரைதலொன்றைச் செய்வதற்கு கவனத்தை ஈர்க்கச்செய்து அதற்கான சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கணினி உதவுகொண்டு வரைதல் மென்பொருள் - Computer Aided Drawing software
- பட்டி - Menu
- பிரயோக பட்டி - Application menu
- துரித பெறுவழி கருவிப் பட்டை - Quick Access Tool Bar

- பரிமாணக் கோடுகள் - Dimension Lines
- கருவி - Tools

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- Free CAD மென்பொருளடங்கிய கணினியொன்று.
- இலத்திரனியல் அச்சுப்பொறி (Printer)
- அச்சு பதிப்பதற்கான கடதாசி / காகிதம் / தாள்
- Free CAD பயன்பாடு தொடர்பான புத்தகங்களும். வெளியீடுகளும்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- Free CAD மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி வரையக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை விளக்குதல்.
- Free CAD சாளரத்தில் (Window) அமைந்துள்ள Tools பற்றி விபரித்தல்.
- Tools ஐப் பயன்படுத்தி, சிறு வீடொன்றை அல்லது அமைப்பு / கட்டிடம் ஒன்றின் திட்டப்படத்தை வரைந்து முன்வைத்தல்.
- கணினியில் வரையப்பட்ட திட்டப்படமொன்றை தேவைக்கேற்றவாறு மீண்டும் திருத்தஞ்செய்து வரைதல்.
- வரையப்பட்ட திட்டத்தின் அச்சுப்பிரதியைப் பெற்றுக் கொள்ளல் .

அலகு : அலகுகளும் அளவீடுகளும்

தேர்ச்சி 7 : தொழினுட்பவியற் செயற்பாடுகள் மற்றும் சந்தர்ப்பங்களின் போது நியம அலகுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1 : அளவீட்டு உபகரணங்களின் தொழிற்படு தன்மையின் அடிப்படையில் செயற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- அளவீட்டு உபகரணங்களின் பல்வகைமையை விவரிப்பார்.
- தொழிற்பாட்டுப் பல்வகைமைக்கேற்ப அளவீட்டு உபகரணங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அளவீட்டு உபகரணங்களின் பல்வகைமையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகளுள் பயன்பாட்டுடன் தொடர்பான புறத்தில் வெளிக்காட்டுகின்ற தொழிற்பாட்டின் அடிப்படை வேறுபாடுகளையும், அளவீட்டு உபகரணங்களில் காணப்படுகின்ற சிறப்பம்சங்களையும் கருத்திற் கொள்க.

- ஒவ்வொரு தேவைக்குமெனவும் பயன்படுத்தப்படும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட அளவீட்டு உபகரணங்கள் சிலவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. இவற்றை பல்வேறு நியதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்த முடியும் என்பதனை வலியுறுத்தக்கூடியவாறான பாடப் பிரவேசத்தில் ஈடுபடுக.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைப் பொருத்தமாகக் குழுக்களாக்கி பின்வரும் படிமுறைகளில் அவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- பாடசாலைக்கு அண்மையிலுள்ள அளவீட்டு உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும் நிறுவனத்தை / நிலையத்தைப் பார்வையிட மாணவர்களை அழைத்துச் செல்க. (ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட உற்பத்திகள் / சேவைகளை வழங்கும் நிறுவனங்கள் சிலவற்றைத் தெரிவு செய்வது சால சிறந்ததாகும்)
- பார்வையிடவுள்ள நிறுவனத்தில்
  - பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கள்
  - அவற்றின் பயன்பாடு
  - பயன்படுத்தப்படும் முறையியல்
  - அளவீடு காட்டப்படும் விதம்

  ஆகியன தொடர்பான குறிப்புகளை மாணவர்களை குறித்துக்கொள்ளச் செய்க.
- அளவீட்டு உபகரணங்களின் பொதுவான இயல்புகள்
  - அளவீடு பெறப்படல் (நேர்கோட்டின் வழியே / கோண வழியே)
  - உணரிகள், மாறுகடத்திகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாடு
  - தொலைவிலிருந்து வாசிப்பைப் பெறத்தக்க ஆற்றல்

  ஆகியவற்றுக்கமைய உபகரணங்களை வகைப்படுத்த மாணவருக்கு உதவுக.
- தம்வசமுள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகளின் (தொலைவிலிருந்து அளவீடுகளைப் பெறத்தக்க உதாரணங்கள், மாறுகடத்திகள், உணரிகள் ஆகியன கொண்ட உபகரணங்கள் அல்லது அவற்றின் பயன்பாட்டைச் சித்திரிக்கும் வீடியோக் காட்சிகள்) உதவியுடன் உபகரணங்களின் பல்வகைமையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை உறுதிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- தொலைவில் உள்ள அளவீடு - Telemetry
- மாறுகடத்திகள் - Transducers
- அளக்கும் கருவிகள் - Measurments Tools

- அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீடுகள் - Standarized measurments
- உணரிகள் - Sensor

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பயன்பாடுகள் சிலவற்றைத் தெரிவுசெய்து அவ்வொவ்வொரு பயன்பாட்டுக்குமென பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களின் தொகுதி

உதாரணம்	நீளத்தை அளத்தல்	- அடிமட்டம் / அளவு நாடா
	கோணங்களை அளத்தல்	- முக்கோணி /டம்பி மட்டம்-Dumpy level
	அளவுத்திட்டம்	- அளவுச்சாடி / தேக்கரண்டி
	கதி	- வாகன கதிமானி / தொலை வேகங்காட்டி
	மின்னோட்டம்	- எமிடர்

- உணரிகள் / மாறுகடத்திகள் அடங்கிய அளவீட்டு உபகரணங்கள் சிலவற்றை (கிளிப் ஓன்மானி / நுணுக்குப்பன்னி / கதோட்டுக் குழாய் அலைவு காட்டி / எண்ணிம வெப்பமானி) அவற்றின் பயன்பாடுகளைக் காட்டும் வீடியோ
- அளவீட்டு உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எளிய உணரிகள் / மாறுகடத்திகள் சிலவற்றின் வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அன்றாடம் அதிகளவிற் பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கபை் பெயரிடல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களை பயன்பாட்டிற்கமைய வகைப்படுத்தல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களின் தொழிற்பாட்டுக்கமைய அவற்றை வகைப்படுத்தல்
- உணரிகள் / மாறுகடத்திகளின் பயன்பாட்டின் அவசியத்தை விளக்குதல்
- உணரிகள் / மாறுகடத்திகள் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுதல்

தேர்ச்சி 7 : தொழினுட்பவியற் செயற்பாடுகள் மற்றும் சந்தர்ப்பங்களின் போது நியம அலகுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.2 : சரியாக அளவீடுகளைப் பெறும் தேர்ச்சியை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- அளவீட்டு உபகரணங்களின் அளவீடுகள் மற்றும் விபரக்கூறு ஆகியவற்றை அறிக்கைப்படுத்துவார்.
- அளவீட்டின் செம்மையின் அடிப்படையில் செயற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
- அளவீட்டு வழுவைக் குறைக்கத்தக்க முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

செயற்பாடுகளை வெற்றிகரமிக்கதாக்குவதில் அளவீட்டின் செம்மை இன்றியமையாததாக அமைகின்ற சந்தர்ப்பங்கள் பல உள்ளன. அளவீடுகளைச் செம்மையாக மேற்கொள்ளல், எடுத்துரைத்தல், பதிவு செய்தல் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படை நுட்பமுறைகளை அறிமுகஞ் செய்தல், அது தொடர்பான ஆற்றல்களை வழங்குதல் ஆகியன இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- சரியாக அளவீடுகளைப் பெறாமை காரணமாக ஏற்படத்தக்க பிரச்சினைக்குரிய சந்தர்ப்பமொன்றைக் காட்டி அதனூடாக பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. (மிகச் சிறிய அளவீடுகளை உயர் பெறுமானம் கொண்ட அளவீட்டுக் கருவிகளினால் அளத்தல், பூச்சிய வழுவுடன் அளவீடுகளைப் பெறுதல் போன்றவற்றால் ஏற்படத்தக்க சிக்கல்கள்)
- அளவீடுகளைத் துல்லியமாகப் பெறுவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்கும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- வகுப்பு மாணவர்களை பொருத்தமாக குழுக்களாக்குக.
- உங்கள் வசமுள்ள பூச்சிய வழு கொண்ட அளவீட்டு உபகரணம் மற்றும் செயன்முறைக்குத் தேவையான பொருட்கள் ஆகியவற்றை குழுக்களிடத்தே பகிர்ந்தளித்து அவற்றிலிருந்து அளவீடுகளைப் பெற மாணர்களை வழிப்படுத்துக. அளவீடுகளைப் பெறும் போது ஏற்படும் சிக்கல்கள் அவை ஏற்பட்டமைக்கான காரணங்கள் போன்றவற்றை வினவுக. அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் சிக்கல்களைத் தீர்த்துக் கொள்ளப் பொருத்தமான பிரேரணைகள் பற்றி வினவுக.
- மாணவரது துலங்கல்களின் அடிப்படையில் திருத்தமான வாசிப்பின் அடிப்படையில் பூச்சியவழுவை அறிமுகஞ் செய்க.
- மிகச்சிறிய அளவீடுகள் பெறப்பட வேண்டிய சந்தர்ப்பம் (மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் தடிப்பு) கவனத்திற்கு கொண்டு பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணங்களை (நுணுக்கமான அளவீட்டு உபகரணங்கள்) மாணவர் குழுக்களுக்கு வழங்கி அளவீடுகளை மேற்கொள்ளச் செய்க. அளவீட்டைப் பெறுவதற்கான கோட்பாடுகளை விளக்கி மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- உபகரணத்தின் புலங்கூர்மை, அளவீட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சந்தர்ப்பங்களின் (மின்சுற்றின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான மின்னழுத்த வேறுபாடு, சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம்) உதவியுடன் உபகரணங்களின் புலங்கூர்மை கூறப்படும் விதத்தை அறிந்து கொள்ளவும் அதன் செல்வாக்கினை அறிந்து கொள்வும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- உபகரணங்களில் உள்ள அளவீடுகள் தொடர்பான விவரக்கூறுகளை இனங்காணவும் அவற்றைக் குறித்துக் கொள்ளவும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- அளவீடுகளை எடுக்கும் போது வழுக்கள் தொடர்பாகக் கவனத்திற் கொண்டு வாசிப்புக்களைப் பெறும் விதத்தை மாணவருக்கு விளக்குவதற்கு, பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் (நீர்ப் பிறையுருவின் அமைவு, அளவீட்டு உபகரணங்களின் வாசிப்பு) ஆகியவற்றை

இயைபாக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

- அளவீட்டிலுள்ள குறைகள், செம்மை, சுயபடைப்பு ஆகியவற்றைப் பேணத்தக்க உத்திகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- அளவீட்டின் வழுக்கள், செம்மை, சுயபடைப்பு ஆகியவற்றை பேணும் உபாயமுறைகள் பற்றிய கலந்துரையாடலை மேற்கொண்டு விடயங்களை உறுதிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அடிப்படைக் குறைகள் - Zero error
- வேனியர் இடுக்கிமானி - Verneer Caliper
- மைக்ரோ மாணி, திருகாணி, நுண் மாணி - Micro meter
- தொடுகைமாணி - Sealler gauge
- மின்னழுத்த வேறுபாடு - Voltage

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 5mm அல்லது 1cm பிரிவுகள் கொண்ட அளவு நாடா
- 100 ml களில் அளவிடையிடப்பட்ட அளவுச்சாடி
- 1V அளவிடைகள் பிரிக்கப்பட்ட வோற்றுமானி
- 100g அளவீடுகள் கொண்ட விற்றராசு
- வேர்ணியர் இடுக்கிமானி, திருகாணி நுண்மானி, தொடுகைமானி, பல்மானி
- கண்ணாடிக் குழாய், நீர்
- மெல்லிய கம்பி, மெல்லிய கடதாசி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவீட்டில் வழுக்கள் ஏற்படத்தக்க விதங்களை எடுத்துக் கூறல்
- அளவீட்டு வழுக்களை திருத்தத்தக்க உபாய முறைகளை விளக்குதல்.
- நுணுக்கமான அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவீடு தொடர்பான விபரக்கூற்றுக்களிற்கு இசைவாக அளவீட்டு உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளவீட்டைச் சரியாக எடுத்துக் கூறல்.

தேர்ச்சி 7 : தொழினுட்பவியற் செயற்பாடுகள் மற்றும் சந்தர்ப்பங்களின் போது நியம அலகுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3 : அறிக்கைப்படுத்தலில் பொருத்தமான சர்வதேச அலகுகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- சர்வதேச அலகுகளைச் சரியாகக் குறிப்பிடுவார்.
- சரியான அலகுகளைத் தெரிவு செய்வார்.
- அளவீடுகளை அலகுகளுடன் எடுத்துக்கூறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அன்றாட வாழ்வில் பௌதிக இயல்புகளின் பருமனைத் தொடர்பாடும் போது, செய்தியைக் கூறுபவர் மற்றும் செவிமடுப்பவர் ஆகியோருக்கு வசதியாக அமையக்கூடிய பருமனில் அதனைத் தெரிவிப்பது அவசியமாகும். இதற்காக, உருவாக்கப்பட்டுள்ள சர்வதேச அலகுகள் (SI Units) அவற்றின் பயன்பாடு ஆகியன பற்றி இங்கு கலந்துரையாடப்படும்.

- பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்குப் பொருத்தமானவாறு பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களின் பயன்பாட்டை வினவி அளவீடுகளைப் பெறல், எடுத்துரைத்தல், அறிக்கைப்படுத்தல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம் விளங்குமாறு பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளின் பருமன் மற்றும் பெறுமானம் ஆகியன கொண்ட அறிக்கைகளை ஆராய சந்தர்ப்பம் வழங்கி பெறுமானங்களை எடுத்துரைக்கும்போது அலகுகளுடன் கூறுவது அவசியமென இனங்காண வழிகாட்டுக.
- அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிக்கப்பட்டுள்ள அலகுகளை இனங்கான வழிகாட்டுக. அளவீட்டு உபகரணங்களில் நன்கு புலப்படுமாறு குறியீடுகள் இடப்பட வேண்டும் என வலியுறுத்துக.
- மேலே குறிப்பிட்ட படிமுறையில் இனங்கண்ட பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அலகு மற்றும் அவ்உபகரணத்தின் மூலம் அளவிடப்படும் பௌதிக இயல்பினை அறிக்கைப்படுத்தி மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- காலத்துக்கமைய அலகு முறைமையில் ஏற்படும் மாற்றல்களை விளக்கிக் கொள்ள ஏற்றவாறான செயற்பாடுகளில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- ஒரே பௌதிக இயல்பை அளவிட பல்வேறு அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது என காட்டுவதற்கு பல்வேறு உதாரணங்கள் அடங்கிய அட்டவணையை அல்லது கோவையை தயாரிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- மேற்கூறப்பட்ட படிமுறையில் மாணவரது கண்டறிதல்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அலகுகளின் விருத்திக்கு அடிப்படையாகமைந்த காரணிகள் வருமாறு
    - நியமமில் அலகுகளின் பருமன் திட்டமற்ற தன்மை கொண்டதாகும்.
    - ஒரே பௌதிக இயல்பினை அளவிட ஒரே அலகு முறைமையினுள் பல்வேறு பருமன்கள் கொண்ட அலகுகள் காணப்படுகின்றமை. அவற்றுக்கிடையில் எளிய தொடர்புகள் இல்லாமை.
    - புதிதாகக் கண்டறியப்படும் பௌதிக இயல்புகள் ஏலவே உள்ள அலகுகளை அளவிட முடியாமை
    - சர்வதேச நியம அலகுகளினை அறிமுகஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவம் மாணவர்களுக்கு விளங்கத்தக்க முறையிலான செயற்பாட்டில் மாணவரை ஈடுபடுத்துக.
    - பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் துறைசார்ந்த பல பௌதிக இயல்புகளிற்கென சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ள சர்வதேச நியம அலகுகளை இனங்காண வழிப்படுத்தி பல்வேறு சர்வதேச அலகுகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள் ஆகியவற்றைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துக.
    - அலகுக்கென பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளை சரியாக காட்டுவதன் முக்கியத்துவம், தேவை ஆகியவற்றை வலியுறுத்துக.
    - பௌதிக இயல்பின் பருமன், சர்வதேச நியம அலகுக்கு சார்பாக மிகச் சிறியதாகவோ,

பெரியதாகவோ அமையுமிடத்து பிற்சேர்க்கையின் உதவியுடன் எடுத்துக் காட்டுவதனை விளக்குக.

- p, μ, e, m, k, M,G, T ஆகிய பிற்சேர்க்கைகளின் பெறுமதியை அன்றாடப் பயன்பாட்டிலுள்ள பொறியியல் தொழினுட்பம் சார்ந்த உதாரணங்களுடன் விளக்குவதற்கு நடவடிக்கையெடுக்கவும்.
- பல்வேறு தொழினுட்பச் சாதனங்கள், பொருட்கள் ஆகியவற்றின் பொதிகளில் (கொள்ளளவி, மின்கலம், மசகிடு எண்ணெய்க் கொள்கலன், சீமெந்துப் பொதி) குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானங்கள் மற்றும் அவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அலகுகள் பிற்சேர்க்கைக் குறியீடுகள் ஆகியவற்றின் மூலம் எடுத்துரைக்கப்படும் பௌதிக இயல்புகளை இனங்காண உதவுக.

  அளவீடுகளை மேற்கொள்ளும் பல்வேறு செயற்பாடுகள் மற்றும் சந்தர்ப்பங்கள் ஆகியவற்றில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தி அவர்களால் பெறப்படும் அளவீடுகளைக் குறித்துக் கொள்ளச் செய்க.
- சர்வதேச நியம அளவீட்டு அலகுகள் அல்லாத அலகுகள் மூலமாக எடுத்துரைக்கப்படும் பெறுமானங்களை சர்வதேச நியம அளவீட்டு அலகுகளில் எடுத்துரைக்கும் போது அவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் காட்டும் அட்டவணையை பயன்படுத்துவதன் தேவையை வலியுறுத்தி இலகுவாக அவற்றை மாற்றீடு செய்வதற்கு வழிகாட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளவீட்டுக் கருவிகளின் அலகு - Units
- சர்வதேச நியம அலகு - International Standard units
- உபகரண குறியீடுகளின் பெறுமானம்- Value of multiple units

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கள் அடங்கிய கோவை
- ஒவ்வொரு உதாரணத்தின் மூலமாகவும் அளவிடப்படும் அல்லது அளவிடக்கூடிய பொருட்களும் துணைச் சாதனங்களும்
- பிற்சேர்க்கை குறிப்பிடப்பட்ட அட்டவணை
- சர்வதேச நியம அலகு, சர்வதேச நியமம் அல்லாத அலகு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான பரிமாற்ற அட்டவணை
- மின் / இலத்திரனியல், சிவில், பொறிமுறைத் தொழினுட்பம் ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான துணைக்கூறுகள் பொருட்கள் அடங்கிய கோவை.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளை அளவிடப் பொருத்தமான சர்வதேச நியம அலகுகளை தெரிவு செய்தல்
- அளவீட்டின் போது பெற்றுக்கொண்ட பெறுமானங்களை உரிய பிற்சேர்க்கையுடன் சரியாக கூறுதல்.
- சரியாக சர்வதேச நியம அலகை குறியீட்டின் மூலம் காட்டுதல்.
- அறிக்கைப்படுத்தப்பட்ட அளவீட்டை வாசித்தலும் அதற்கமைய பௌதிக இயல்பை இனங்கண்டு கூறுதலும்.
- சர்வதேச நியம அளவீடு அல்லாத அலகு மூலமாக எடுத்துக்காட்டப்பட்ட பெறுமானங்களை சர்வதேச நியம அலகில் மாற்றீடு செய்ய உரிய அட்டவணையைப் பயன்படுத்தல்.

அலகு 8 : இயக்கமும் வலு ஊடுகடத்தலும்

தேர்ச்சி 8 : பொறிகளினுள் இயக் வகைகளைக் கையாளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1 : இயக்க வகை ஒன்றை பிரிதோர் இயக்க வகைக்கு மாற்றும் அனுபவத்தைப் பெறுவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பொறிகளினுள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள இயக்க வகைகளை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- ஒரு இயக்க வகையைப் பிரிதோர் இயக்க வகைக்கு மாற்றுவார்.
- இயக்கத்தில் மாற்ற முடிகின்ற பரமானங்களை (Parameter) விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

செயற்படும் பொறிகளினுள் காணப்படுகின்ற இயங்குகின்ற பகுதிகள் பல்வேறு இயக்க வடிவில் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணலாம். அவ்வாறான இயக்க வடிவங்களுக்கிடையே அடிப்படை இயக்க வகைகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கும், ஒவ்வொரு இயக்க வகைகளுக்கு இடையே காணப்படுகின்ற பல்வகைமைமையப் போன்றே, இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்தும் பொறிகள் தொடர்பாகக் கற்பதற்கு வாய்ப்பை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதும் இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- பல்வேறு இயக்க வகைகள் (நிகர் மாற்றும் இயக்கம், சுழல் இயக்கம், நேர்கோட்டு இயக்கம், அலைவு இயக்கம்) உட்பட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி (எளிய பொறிகள் / உபகரணங்கள் / பொருட்கள்) அப்பொறிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு, இயங்குகின்ற பகுதிகளின் தேவைகளை வினவுகின்ற விதத்தில் பொருத்தமான பிரவேசம் ஒன்றுடன் பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- தெரிவு செய்து கொண்ட மேற்குறிப்பிட்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளின் (எளிய பொருட்கள், பொறிகள் அல்லது மாதிரிகள்) இயங்குகின்ற பகுதிகள் உட்பட பருமட்டான படங்களை வரைந்து இயங்குகின்ற பகுதிகளைக் காண்பிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- காலத்திற்கு ஒத்ததாக ஒவ்வொரு இயங்குகின்ற பகுதிகளினதும் இயக்க வகைகளை விபரிப்பதற்கும் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- அதன் உதவியுடன் கீழே காட்டப்பட்டவாறு இயக்க வகைகளை வேறுபடுத்திக் காட்டும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
  - ஏதும் ஒரு அச்சைச் சுற்றி வட்டமாக இயங்குதல - சுழல் இயக்கம் (Ratary Motion)
  - நேர்கோட்டில் இயங்குகின்ற - நேர்கோட்டியக்கம் (Linear Motion)
  - ஏதும் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே நேர்கோட்டில் இருபக்கமாக இயங்குகின்ற - நிகர்மாற்று இயக்கம்
  - புள்ளி ஒன்றை மையமாகக் கொண்டு இரு பக்கங்களுக்கு (Oscillate) அலைதல் - அலைவு
- தெரிவுசெய்து கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளில் (எளிய பொருட்கள், பொறிகள் அல்லது அவற்றின் மாதிரிகள்) உள்ளடங்கி இருக்கின்ற அசையும், பகுதிகளின் அமைவை (நேர்கோட்டில் / கோணத்தில்) காலத்திற்கு ஒத்ததாக வரைபாகக் காட்டும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திக் காட்டி, அவ்வாறான சில சந்தர்ப்பங்களுக்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- ஒரு இயக்க வகையை வேறு ஒரு இயக்க வகைக்கு மாற்றுகின்ற சந்தர்ப்பத்தை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு வழிகாட்டவும்.
- அவ்வாறான இயக்க மாற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உபாய முறைகளை எளிய விதத்தில் விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

- இயக்கத்தை பரிமாற்றுவதற்கான தேவையை கலந்துரையாடவும்.
- இயக்க வடிவம் ஒன்றை இன்னுமோர் இயக்க வடிவத்திற்கு பரிமாற்றுவதன் மூலம் மாற முடிகின்ற பரமான(Prameter) இயல்புகளைத் தேடிப் பார்ப்பதற்கும், பொருத்தமானவாறு அறிக்கையிடவும் நடவடிக்கை எடுக்கவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்துகின்ற பொறிமுறைகளை (வழுக்கி மாற்றித் தண்டு (Slider Crank - Shaft), சுழற்சி வழங்கிச் சில்லும் (Cam) தள்ளு தண்டும் ஏந்தானமும் சிறுபற்சில்லும், திருகாணிப் புரி) வேறுபடுத்தி இனங்கண்டுகொள்ள வழிகாட்டவும்.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறைகளின் மூலமும் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற இயக்கப் பரிமாற்றங்களைச் சரியாக இனங்கண்டுகொள்ள வழிகாட்டவும்.
    - சுழலல் இயக்கம் ⇌ நிகர்மாற்று இயக்கம் - வழுக்கி மாற்றித் தண்டுப் பொறிமுறை
    - சுழலல் இயக்கம் → நிகர்மாற்று இயக்கம் - சுழற்சி வழங்கிச் சில்லுப் (Cam) - பொறிமுறை
    - சுழலல் இயக்கம் ⇌ அலைவு இயக்கம் - மாற்றித் தண்டுப் பொறிமுறை
    - சுழலல் இயக்கம் ⇌ நேர்கோட்டு இயக்கம் - சிறு பற்சில்லும் ஏந்தானமும்
    - சுழலல் இயக்கம் → நேர்கோட்டு இயக்கம் - திருகாணிப்புரிப் பொறி முறை
- பல்வேறு உருவமைப்புக்களை உடைய சுழற்சி வழங்கிச் சில்லுகளைப் பயன்படுத்தும்போது, அதன் சுழற்சிக்கு அமைய தள்ளும் தண்டின் அமைவை வரைபின் மூலம் காட்டுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும். அதனூடாக இயக்கப் பரிமாற்றத்தின் போது பரமான மாற்றத்தில் தாக்கம் செலுத்துகின்ற காரணிகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறைகளுக்கு ஏற்ப பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள / இடப்பட்டுள்ள பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியல்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- ஒரே வகையான இயக்கத்தினுள் பரமான மாற்றம் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி, பற்சக்கர இயக்க முறை பற்றிக் கேட்டு அறிவதனூடாக மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும். (தரங்கு துணைப்பொறி (Bevel Gear), சுருட் தண்டும், சுருட் சில்லும், கப்பிச் சில்லும் சிறு பற்சில்லும்)
- பற்சில் இயக்கப் பொறியினுள் உள்ள பல்வகைமை பற்றிக் கலந்துரையாடவும். (சுழல் அச்சின் திசை மாறுதல், சுழலும் வேகம் மாறதல், புறமாற்றுச் (Reverse) செயற்பாட்டிற்கான வசதி, அமுக்கத்தைத் தாங்குதல்)
- பற்களின் எண்ணிக்கைக்கும் சுழலும் வேகத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- இயக்கம் திரும்பி வருதல் (புறமாற்றுச் செயற்பாட்டை) தடுப்பதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பொறிமுறையைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள முக்கியத்துவத்தை அப்பொறிமுறை உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளதற்கு ஏற்ப கலந்துரையாடவும்.
- இயக்கம் திரும்பி வருவதைத் தடுக்கும் [(Lug (ear)] முனைத் துண்டுப் பொறிமுறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சில சந்தர்ப்பங்களின் வரைபடங்களை வரைவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்ற பொறிமுறை ஒன்று உள்ளடக்கப்படும் வகையில் எளிய தொழிற்பாடுடைய பொருள் ஒன்றைத் திட்டமிட்டுத் தேவையான மூலப் பொருட்களைப் பெற்று ஆக்கம் செய்யுமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.

  (இதன்போது கழிவுப்பொருட்களைப் பொதுவாகப் பயன்படுத்துவதற்கும், விளையாட்டுப்

பொருள் போன்ற எளிய உபகரணம் ஒன்றை அமைப்பதற்கும் தேவையான வழிப்படுத்தலை மேற்கொள்ளவும்)

- மாணவர் ஆக்கத்தினுள் உட்படுத்தப்பட்டுள்ள இயக்கம் பற்றி விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கியர் சில்லு - Gear Wheel
- இயக்க வகை - Type of motion
- இயக்க நிர்மானமுறை - Motion transferring method

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான இயக்க வகைகளை காட்சிப்படுத்துகின்ற சில விளையாட்டுப் பொருட்கள் அல்லது அவ்வாறான சில உற்பத்திகள்
- பல்வேறு இயக்க வகைகள் காணக்கூடிய மிதிப்பால் இயங்கும் தையல் இயந்திரம் போன்ற பொறி ஒன்று அல்லது அதன் மாதிரி ஒன்று
- அட்டையாளான பொதி (அப்புறப்படுத்தும் பெட்டி)
- கத்தரிக்கோல் மற்றும் அடையாளமிடும் உபகரணம் (பென்சில் அல்லது பேனா)
- கவராயம், அளவுகோல், வரைபுத்தாள் அல்லது வெள்ளைத் தாள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அடிப்படை இயக்க வகைகளைப் பெயரிடுவார்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத் தேவைக்காக, பொருத்தமான இயக்கப்பரிமாற்ற பொறிமுறையைப் பிரேரிப்பார்.
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையைச் சரியாக வரைந்து வரைபடத்தின் மூலம் காட்சிப்படுத்துவார்.
- எளிய ஆக்கத்தினுள் இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையைப் பயன்படுத்துவார்.
- இயக்கத்தைக் கையாளும் பொறிமுறைகளின் பல்வகைமையை விளக்குவார்.

தேர்ச்சி 8 : பொறிகளினுள் இயக் வகைகளைக் கையாளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2 : பல்வேறு பொறிகளுக்குரிய எளிய பொறிமுறை மற்றும் தெரிவுசெய்து கொண்ட இயக்கப் பரிமாற்றம் நிகழும் விதத்தை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பல்வேறு பொறிகளின் தொழிற்பாட்டிற்காக பொறிமுறைகள் இடப்பட்டுள்ள விதங்களை விளக்குவார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான இயக்கப்பரிமாற்ற உபாயங்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
- பொறிகளில் இயக்கப் பரிமாற்ற உபாயங்கள் உள்ளடங்கிய வரைபடங்களை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தொழினுட்பத் துறையின் செயற்பாடுகளை இலகுவாக நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக பரவலாகப் பொறிமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணலாம். அவ்வாறு தெரிவுசெய்து கொண்ட பொறிகள் மற்றும் அவற்றின் இயக்கப்பரிமாற்ற முறைகளை இனங்கண்டு கொள்வதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. அங்கு தொழிற்பாடு நிகழுகின்ற விதம் தொடர்பாக ஆயந்தறிந்து பொறியினுள் உள்ள பொறிமுறையை அனுமானிக்கும் ஆற்றல் தொடர்பான தேர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதும் இதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- ஒற்றை உருளை உள்ளகத் தகன இயந்திரம் ஒன்று (வழுக்கி மாற்றிப் பொறி / உருவரிப்படம் ஒன்றை / வீடியோக் காட்சி ஒன்றை முன்வைத்து முன்அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதன் தொழிற்பாட்டிற்காக இடப்பட்டுள்ள பொறிமுறை தொடர்பாக மாணவர்களின் கவனத்தை ஈர்க்கச் செய்யவும்.
- வழங்கப்பட்டுள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் (என்ஜின் அல்லது அதன் மாதிரி) பயன்படுத்தி பொறியில் வெளியே தென்படக்கூடிய துணைப்பாகங்கள் மற்றும் உள்ளகத் தொழிற்பாட்டிற்குரிய துணைப்பாகங்கள் என்பவற்றின் தொழிற்பாடுகளை ஆய்ந்தறிவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- என்ஜின் ஒன்றில் இயங்கும் பகுதிகள் காட்சிப்படுத்தப்படும் வகையில் பருமட்டான படங்களை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிடுவதற்குத் தேவையான அறிவை மாணவர்களுக்கு வழங்கவும்.

  (மாற்றியின் தண்டு, முசலம், முசலத்தின் தண்டு, சுழற்சி வழங்கிச் சில்லு (Cam) தள்ளும் தண்டு, ஆட்டிப்புயம் (Rocker arm), வால்வு, மிதி)
- ஒவ்வொரு பகுதிகளும் இயங்கும் விதம், இயக்கப்பரிமாற்றுப் பொறி ஒன்று, முனைத் துண்டு (Lug) பொறிமுறை ஒன்று, பற் சக்கர பொறிமுறை ஒன்று காட்சிப்படுத்தப்படுகின்ற இடத்தைக் காண்பிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறைகளினதும் தேவையை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறையினுள்ளும் நிகழ்கின்ற இயக்கத்திற்குரிய பரமானங்கள் அல்லது அனைத்து மாறுதல்களையும் வெளிப்படுத்தும் விதத்திலான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும். (மாற்றியின் தண்டு மற்றும் இயக்க வழங்கித் தண்டு (Cam Shaft) என்பவற்றுக்கு இடையேயான சுழலல் விகிதம்)
- உரிய பொறிமுறையைப் பயன்படுத்தும் முறையைக் குறிப்பிட்டு, அதன் தொழிற்பாடு நிகழும் விதத்தைப் பிரயோக அனுபவமாகப் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்தவும்.
- உருவமைக்கும் பொறி (Angle Grinder) ஒன்றின் அடிப்படை இயக்க விதத்தையும், பயன்படு இயக்க விதத்தையும் ஆய்ந்தறிவதற்கு ஈடுபடுத்தவும்.
- அடிப்படை இயக்க விதத்தை பிரயோக இயக்க வகையாக மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்த முடிகின்ற பொறிமுறையைப் பற்றிய கருதுகோள் ஒன்றை உருவாக்குவதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.

- மாணவர்களின் பிரேரணைகளுக்கு உரிய இயக்கப் பரிமாற்ற உபாயங்களைத் திட்டமிடும்போது இயங்கவேண்டிய தூரம் பற்றிக் கவனம் செலுத்த வேண்டும் என்பதை உறுதிப்படுத்தி, அந்நிலைமையைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு (இயங்குகின்ற தூரம்) மற்றும் பயன்படுத்துகின்ற உபாய முறை என்பவற்றுக்கு இடையே தொடர்பேதும் உள்ளதா? என்பதை தேடிப்பார்ப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட இயக்க முறைகளுக்கு மேலதிகமாக இப்பொறியில் நேர்கோட்டியக்கம் (மேலிருந்து கீழ் நோக்கி) நிகழும் போது, அதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பொறிமுறை பற்றி ஆய்ந்தறிவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.
- இவ்விரு இயக்க வகைகளும், முறையான தன்னியக்கச் செயற்பாட்டினால் உரிய இயக்கப் பரிமாற்றத் தொடர்பை ஏற்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உபாயத்தைத் தேடி அறிவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- உரிய பொறிமுறையை உட்படுத்தி சிறுகுறிப்பை வரைந்து கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.
- உருவமைக்கும் பொறி ஒன்று (Shaping machin) / உருவமைக்கும் பொறி ஒன்றின் உள் அமைப்பைக் காட்டுகின்ற வீடியோ காட்சி ஒன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து, அதைத் தொழிற்படச் செய்யும்போது நிகழ்கின்ற இயக்கப் பரிமாற்றத்தையும் உரிய இயக்கப் பரிமாற்ற ஏற்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தும் பொறிமுறை பற்றியும் ஆய்ந்தறிவதற்கு மாணவர்களை உதவவும்.
- உரிய பொறிகளின் பருமட்டான குறிப்புக்கள் மற்றும் அதன் தொழிற்பாடு பற்றிய குறிப்புக்களை வைத்துக்கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழி நடாத்தவும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட பொறிகளில் திசையை மாற்றுதல், முறுக்கத்தை (Torque) மாற்றுதல் என்பன தேவைப்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தியுள்ள பொறிமுறையை ஆய்வு செய்து பார்ப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை அளிக்கவும்.
- உருவமைத்தல் பொறி ஒன்றை திட்டமிடும்போது கருத்தில் எடுக்க வேண்டிய காரணிகளை உறுதிப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை ஒன்றைப் பயன்படுத்தவும்.
- கொள்கலன் ஒன்றில் உள்ள தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற திரவமொன்றை மேலே எடுப்பதற்காகப் பயன்படுத்துகின்ற கைப்பம்பி (Hand pump) ஒன்றின் தொழிற்பாடு பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- அவ்வாறான கைப்பம்பி ஒன்றின் செயற்பாட்டை இனங்கண்டு கொள்வதற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை ஒன்றைப் பயன்படுத்தவும். (கைப் பம்பி ஒன்றைக் கழற்றி / பொறிமுறையை காட்டுகின்ற வீடியோ காட்சி ஒன்றை)
- கைப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டிற்காகப் பயன்படுத்தும் பிற பொறிமுறை தொடர்பாக ஆய்வு செய்து எல்லாத் தரவுகளும் உள்ளடங்கிய அறிக்கை ஒன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறைகளினதும் சம தன்மை மற்றும் பல்வகைமை என்பவற்றைப் பொருத்தமான விதத்தில் அறிக்கை ஒன்றின் மூலம் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும். (வரைபடங்கள் உட்பட)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அடிப்படை இயக்கப் பரிமாற்ற இயந்திரம்
- மாற்றித்தண்டு இயந்திரம் - Crack shaft
- சுழற்சி இயக்கம் / சுழல் இயக்கம்
- இயக்கத் திசையை மாற்றுதல் - Direction of motion

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒற்றை உருளையில் நாளடிப்பு முசல இயந்திரம் ஒன்று அல்லது அதன் மாதிரி ஒன்று
- உருவமைக்கும் பொறி / உருவமைக்கும் பொறி ஒன்றின் பொறிமுறையை உள்ளடக்கிய வீடியோ காட்சி ஒன்று

- கைப்பம்பி / கைப்பம்பியின் பொறிமுறையை உள்ளடக்கிய வீடியோ காட்சி ஒன்று

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தொழினுட்பத் துறையில் பயன்படுத்துகின்ற ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட கருமங்களை நிறைவேற்றுகின்ற 4 பொறிவகைகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிடவும்.
- இனங்கண்ட பொறிகளுக்கு உரிய இயக்கப்பரிமாற்ற உபாயங்களைப் பிரேரித்தல்.
- உரிய பொறிகளில் இயக்கத் தூரத்தைத் தீர்மானிக்கின்ற காரணிகளை வெளியிடல்.
- பல்வேறு பொறிமுறைகளில் பயன்படுத்துகின்ற இயக்கப்பரிமாற்று உபாயங்களின் பல்வகைமையின் தாக்கத்தை விபரித்தல்.
- இயக்கப் பரிமாற்ற பொறிமுறையை உள்ளடக்கிய வரைபடங்களை வரைதல்.

தேர்ச்சி 8 : பொறிகளினுள் இயக் வகைகளைக் கையாளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.3 : பல்வேறு தேவைகளுக்காக வலுவின் தேவை பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளும்போது கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டிய தேவைகளை விளக்குவார்.
- வலு வீண் விரயத்தைக் குறைப்பதற்கான உபாயங்களைப் பிரேரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

ஆரம்ப இயக்கம் ஒன்று முதல் செயற்படுத்தப்படுகின்ற இயக்கத்துணைக் கூறுகள் வரை வலுவை ஊடுகடத்த வேண்டி ஏற்படுகின்றன. இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன், அவ்வாறு வலு ஊடுகடத்தலைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளும்போது கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்ற தேவைகள் பற்றியும் காரணிகள் பற்றியும் இங்கு கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- அந்தமில்லாப் பட்டியினால் இயங்கும் பொறி ஒன்றை, ஈருருளி ஒன்றை, தையல் பொறி ஒன்றை, மின் விசிறி ஒன்றை அல்லது அவ்வாறான பொறி முறைகள் உள்ளடக்கிய வரைபடம் ஒன்றை / மாதிரி ஒன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படும் விதத்தில் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.
    - முன்வைத்துள்ள பொறிகளில் : வீட்டுப் பாவனை மற்றும் கைத்தொழில் என்பவற்றுக்காகப் பயன்படுத்தும் பொறி என்றவாறு வகைப்படுத்தவும்.
    - பொறி மற்றும் இயக்கத் துணைக் கூறுகளைப் பொருத்துவதற்கு, பிற உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்தியுள்ள சந்தர்ப்பங்கள்.
    - உரிய பொருத்துதல் துணைக்கூறுகளை நீக்கினால் ஏற்படுகின்ற நிலைமைகள் .
- வகுப்பை சிறு குழுக்களாகப் பிரித்து பின்வரும் விடயங்கள் பற்றி ஆய்வில் ஈடுபடவும்.
    - தொழிற்சாலை மற்றும் வீட்டுத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்து கொள்வதற்குப் பயன்படுத்துகின்ற 5 பொறிகள் வீதம் இனங்கண்டு கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் அளிக்கவும்.
    - அப்பொறிகளுக்கு வலுவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துகின்ற வலு வகையைத் தேடிப்பார்ப்பதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.
    - ஒவ்வொரு பொறிகளிலும் வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தியுள்ள நுட்ப முறைகளைத் தேடிப் பார்ப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
    - வலு ஊடுகடத்தல் முறையை தெரிவுசெய்து கொள்ளும்போது கவனம் செலுத்த வேண்டிய தேவைகளை ஆய்வு செய்ய ஈடுபடுத்தவும். (வலு முதலுக்கு இடையேயான தூரம், சக்தி வடிவம், விசை, வேகம், முறுக்கம் (Torque), திசை)
    - வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்து கொள்வதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை பட்டியற்படுத்துவதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவவும். (செலவு, ஆயுள், பாதுகாப்பு, சூழல் பிரச்சினைகளைக் குறைத்தல்)
    - பயன்படுத்தியுள்ள வலு ஊடுகடத்தல் முறைக்குப் பதிலாக வேறு ஒரு வலு ஊடுகடத்தல் முறையைப் பிரேரிக்கும்படி மாணவர்களை வழிநடாத்தவும். விடயங்கள் கிடைக்கின்ற பிரேரணைகளின் பொருத்தப்பாட்டை உறுதிப்படுத்துவதற்கு வலு ஊடுகடத்தலைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளும்போது கருத்தில் எடுக்கப்பட வேண்டிய தேவைகள் மற்றும் காரணிகளின் பொருத்தப்பாடு என்பவற்றை நியாயப்படுத்துவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுவதற்கு குழுக்களை வழிநடாத்தவும்.
    - பொறிகளின் செயல்திறனை உயர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள உபாயங்களில் பேணிக்கொள்ளத் தேவையான நிலைமைகள் மற்றும் பிரேரணைகளை முன்வைப்பதற்கு குழுக்களை வழிநடாத்தவும்.
    - குழுக்கள் கண்டுபிடித்தவற்றை முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கி குறைநிரப்புக்களை மேற்கொள்ளவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திரங்கள் வலு ஊடுகடத்தல் முறை - Power transmission methods in plants

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அந்நமில் நாடாவினால் இயக்கப்படும் பொறி ஒன்று, ஈருருளி ஒன்று, தையல் பொறி ஒன்று, மின் விசிறி ஒன்று அல்லது பொருத்தமான பொறிகளின் வரைபடம் / மாதிரிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறிகளைப் பெயரிட்டு, வீட்டுப் பாவனைப் பொறி, தொழிற்சாலைப் பாவனைப் பொறி எனப் பெயரிடுதல்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்தலில் கவனம் செலுத்த வேண்டிய தேவைகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்து கொள்வதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை முன்வைத்தல்.
- செயல்திறனை அதிகரிப்பதற்குப் பிரேரணைகளை முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி 8 : பொறிகளினுள் இயக் வகைகளைக் கையாளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.4 : பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளை ஒப்பிடுவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளுக்கு இடையே தெரிவுசெய்து கொண்ட வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் பொருத்தப்பாட்டை உறுதிப்படுத்துவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பொறிமுறையிலான மற்றும் பிற முறைகளினாலான வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் அனுகூலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பொறிமுறையிலான வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் பல்வகைமையை மதிப்பீடு செய்து, அவ்வலு ஊடுகடத்தல் முறையை பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களை ஆய்ந்தறிவதற்கும் பிற வலு ஊடு கடத்தல் முறைகளை இனங்கண்டு: பொறிமுறையிலான மற்றும் பிற வலு ஊடு கடத்தல் முறைகளின் பல்வகைமையை மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஈடுபடுத்துவது, இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- முன்னைய தேர்ச்சியில் பெற்றுக்கொண்ட அனுபவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடல் ஒன்றின் துணையுடன் வலுஊடுகடத்தல் முறை பற்றி ஞாபகப்படுத்தவும்.
- இதன்போது கவனம் செலுத்தப்பட்ட பிற பொறிமுறையிலான வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளை வெளிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு உதவவும். (கியர் சில்லு இயக்க வழங்கியாக, வெளி மற்றும் உள்ளக கியர் சில்லைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தை வெளிப்படுத்தவும்)
- வகுப்பைப் பொருத்தமானவாறு குழுவாகப் பிரித்து பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய ஆய்ந்தறிதலில் ஈடுபடுத்தவும்.
  - பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறை.
  - ஒவ்வொரு வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் விசேட தன்மைகள்.
  - வேகம் / முறுக்கத் (Torque) தை மாற்றுவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள நுட்ப முறை.
  - இயக்கத் திசையை தேவையான விதத்தில் மாற்றுவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பொறிமுறை.
  - உள்ளக மற்றும் வெளிப்பக்க கியர் சில்லு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்.
  - இவ்வாறான கியர் பயன்படுத்துவதன் விசேட தன்மை. (அனுகூலம் / பிரதிகூலம்)
  - ஒவ்வொரு பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் அனுகூலம், பிரதிகூலம் மற்றும் பிரதிகூலத்தைக் குறைப்பதற்கான பிரேரணைகள்.
  - பிற வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளாக, வளி, திரவம் மற்றும் மின் நுட்பமுறைகளின் பல்வகைமை.
  - மேலே குறிப்பிட்ட வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்.
  - பொறிமுறை மற்றும் பிற வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் அனுகூலம், பிரதிகூலம்.
  - வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் செயல்திறன் குறைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்.
  - அக்காரணிகளை நீக்குவதற்காகப் பயன்படுத்த முடிகின்ற உபாயங்கள்.
- குழுக்கள் தேடியறிந்தவற்றையும், வெளிப்படுத்திக் கொண்டவைகளையும் வகுப்பறையில் முன்வைக்கச் செய்து தேவைப்படும் இடங்களில் குறைநிரப்புச் செய்யவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வேகம், முறுக்குத்திறன் இடையிலான தொடர்பு - Relationship between speed and torqu
- வலு ஊடுகடத்தும் முறையின் அனுகூலம் / பிரதிகூலம் - Advantages and disadvantages of power trasmission methods

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறையைப் பெயரிடுதல்.
- கியர் சில்லுப் பொறிமுறை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பத்திற்கு உதாரணம் வழங்கவும்.
- பிற வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளில் (பொறிமுறை மற்றும் பிற முறைகள்)
- செயல் திறனுடன் பேணுவதற்கான நுட்பங்களை முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி 8 : பொறிகளினுள் இயக் வகைகளைக் கையாளும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.5 : வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தும் விசேட நுட்ப முறைகளைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- திரவம் மற்றும் உராய்வு வகை கிளச்சுகளில் வலு ஊடுகடத்தப்படும் விதத்தை விளக்குவார்.
- வலு ஊடுகடத்தல் உபாயங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பகுதிகளின் தேவையை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற நுட்பங்கள் தொடர்பாகப் பெற்ற அனுபவங்களை பிரயோகப்படுத்தும்போது சில சந்தர்ப்பங்களில், வலு முதல் மற்றும் இயக்க அமைப்பு மிக மென்மையான ஆரம்பம் ஒன்றை வழங்குவதற்கு முன்னுரிமை வழங்குவதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்ற கிளச்சு தொடர்பாக எளிய விளக்கம் ஒன்றைப் பெறுவது போன்றே பிற சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தும் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி பற்றியும் கற்பதற்காகச் சந்தர்ப்பம் வழங்குவதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- மோட்டார் வாகனம் ஒன்றை உயிர்ப்பூட்டி, கியர் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி உடனடியாக பயண ஆரம்பத்தை மேற்கொண்டால், ஏற்படுகின்ற நிலைமை ஒன்றை ஞாபகமூட்டவும்.
- அந்நிலைமைகள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை கலந்துரையாடுவதன் மூலம் உறுதிப்படுத்தி, அதை இல்லாமல் செய்வதற்காக மோட்டார் வாகனத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள கிளச்சின் தேவையை உறுதிப்படுத்தவும்.
- மோட்டார் வாகனம், கை டக்டர், ஈருருளி, எனும் உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள கிளச்சுகளின் பல்வகைமையை கலந்துரையாடவும்.
- கிளச்சை வகைப்படுத்த முடிகின்ற விதம் தொடர்பாகவும் ஒவ்வொரு வகை கிளச்சு வகைகளைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பாக ஆய்வில் ஈடுபடவும்.
- மேலே குறிப்பிட்ட கிளச்சு வகைகளில் வலு ஊடுகடத்தல் விதத்தை விளக்கவும்.
- உருவப்படங்களின் துணையுடன் தடைப் பூட்டைச் செயற்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் முறைகளைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டு கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் விசேட தன்மை பற்றித் தேடிப்பார்ப்பதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.
- வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பகுதிகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் தேவைகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- மாற்றித் தண்டிலிருந்து வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தியுள்ள உபாயங்களை ஞாபகப்படுத்தவும்.
- பொறியினுள் சுழற்சி வழங்கித் தண்டு, ஆட்டிப்புறம் (Rocker arm) போன்ற துணை உறுப்புக்கள் வலு ஊடுகடத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தியுள்ளள சந்தர்ப்பத்தை வெளிப்படுத்தவும்.
- வலு ஊடுகடத்துவதற்காககப் பற்சில்லு, போதிகை, இழுவை (Tir) வகைகள் என்பவற்றின் பங்களிப்பைக் கலந்துரையாடவும்.
- பொறிகளின் மையவகற்சி (Eccentric) காரணமாக ஏற்படுகின்ற பிரதிகூல நிலைமைகள் மற்றும் அதை பயன்பாட்டில் எடுக்கும் சந்தர்ப்பம் பற்றித் தேடிப் பார்க்கும்படி மாணவர்களை வழி நடாத்தவும்.
- சில பகுதிகளில் மையவகற்சித் தன்மை நிலவுவது, பொருத்தமற்றதாக உள்ள சந்தர்ப்பங்களில் அதைச் சமநிலைப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உபாயத்தை ஆய்ந்தறிவதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பரப்பிச் சில்லு - Fly wheel
- - Linkage
- பொதிகை - Bearing
- பிடி (கிளச்) - Clutch
- சுழற்சி வழங்கித் தண்டு - Cam shaft
- மையவகற்சிச் சில்லு - Essentric wheel

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு பொறிகளின் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள கிளச்சு வகைகளின் வரைபடங்கள் / மாதிரிகள்
- பல்வேறு இழுவை (Tie) வகைகள்
- சுழற்சி வழங்கித் தண்டு (Cam Shaft)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கிளச்சு வகைகளைப் பெயரிடுதல்
- வலு ஊடுகடத்தல் உதவித் தொகுதிகளின் தேவைகளை விபரித்தல்.
- மையவகற்சி தன்மை காரணமாக ஏற்படுகின்ற பாதகமான நிலைமையை விளக்குதல்.

அலகு 9 : **தொழில் நுட்பவியலுக்கான சுகாதாரமும் பாதுகாப்பும்**

தேர்ச்சி 9 : பாதுகாப்பானதும் மானிட பயன்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான அளவுகளின் இயல்புகளுக்கு ஒத்த சிறந்த வேலைத்தள சூழலொன்றைக் அமைப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1: பொறிகள் மற்றும் கருவிகள் தொடர்பான அபாயகரமான நிலைமைகள் மற்றும் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவம் பற்றி கேட்டுப்பார்ப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- தொழிற்சாலையொன்றில் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களை விவரிப்பார்.
- விபத்துக்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையும் அவற்றின் பாதிப்புக்களையும் விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தொழிற்சாலையொன்றில் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களை இரண்டு துறைகளிலே விவரிக்கமுடியும். அவை ஆள்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் சொத்துக்களின் பாதுகாப்பு ஆகும்.

- திடீர் விபத்து என்றால் என்ன என்பதை இனங்காண்பதற்கு உதவுக.
- திடீர் விபத்து ஏற்படுவதற்கான காரணத்தை விபரிக்க. (பாதுகாப்பில்லாத செயற்பாடுகள், பாதுகாப்பில்லாத சந்தர்ப்பங்கள்)
- திடீர் விபத்துக்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் தடுக்கும் அல்லது குறைக்கும் முறைகளை முன்வைப்பதற்கு வகுப்பை வழிப்படுத்துங்கள்.
- இந்த விடயங்களை விளக்குவதற்கு, போஸ்டர், பெனர் அல்லது வீடியோக்காட்சிகளைப் பயன்படுத்துக.
- விபத்தொன்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப சொத்துக்களுக்கு அல்லது உடம்பிற்கு ஏற்படக்கூடிய சேதங்கள் மற்றும் தாக்கங்கள் பற்றி விளங்கிக் கொள்ளச்செய்க.

  உதாரணமாக பாதுகாப்பு உடைகளின் காவலித்தன்மைக்கு ஏற்ப உடம்பினுள் செல்லக்கூடிய மின்னோட்டம் வேறுபடுவதன் காரணத்தினால் மின்தாக்கத்தினால் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களின் தன்மை வேறுபடும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பாதுகாப்பு உடை - Safty wears

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- திடீர் விபத்துக்கள் ஏற்படக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள் அடங்கிய போஸ்டர், பெனர், வீடியோ காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- திடீர் விபத்தொன்றை வரைவிலக்கணப்படுத்துதல்.
- திடீர் விபத்துக்களுக்கான காரணத்தை விளக்குதல்.
- தீடீர் விபத்தொன்றினால் ஏற்படக்கூடிய சேதங்கள் / ஆபத்துக்களை வெளியிடல்
- திடீர் விபத்துக்களைக் குறைத்தல்

தேர்ச்சி 9 :பாதுகாப்பானதும் மானிட பயன்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான அளவுகளின் இயல்புகளுக்கேற்ற சிறந்த வேலைத்தள சூழலொன்றை அமைப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9:2: தொழிற்சாலைகளில் ஏற்படுகின்ற விபத்துக்களை தவிர்ப்பதற்கான யோசனைகளை பிரேரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் : விபத்துக்களைத் தடுப்பதற்குப் பொருத்தமான முறைகளை பிரேரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

விபத்தொன்று ஏற்பட முன்னர் அதைத் தடுத்துக்கொள்ள முடியுமாயின், தொழிற்சாலையொன்றினுள் வினைத்திறனை அதிகரித்துக்கொள்ளமுடியும். அதே வேளை ஊழியர்களின் பாதுகாப்பையும் உறுதிசெய்து கொள்ளமுடியும். தொழிற்சாலையொன்றினுள் நிகழும் விபத்துக்கள் மற்றும் இடர்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப தொழிற்சாலைகளின் வினைத்திறனும் வேறுபடும்.

- பொறியில்துறை சார்ந்த செயற்பாடுகளின்மூலம் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ள முடியும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

  உதாரணம்: தொழிற்சாலையின் நிலத்தில் வரையப்பட்டுள்ள குறிகாட்டல் கோடுகள், பொறிகளுக்கு இடப்பட்டுள்ள கவசங்கள்
- நிர்வாக ரீதியிலான செயற்பாடுகளின்மூலமும் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ள முடியும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

  உதாரணமாக :
  - பயிற்சி வழங்குதல்
  - எச்சரிக்கைப் பெயர்ப்பலகைகள்
  - வீடியோக் காட்சிகள்
- தனிநபர் நிறக்குறியீட்டு பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவதன்மூலம் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ளமுடியும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

  உதாரணம்:
  - பாதுகாப்புக் கைக்கவசம்
  - பாதுகாப்புக் காலணி
  - பாதுகாப்புத் தலைக்கவசம்
  - பாதுகாப்பு உடை
- மேலே குறிப்பிட்ட காரணங்களுக்கு மேலதிகமாக மனிதாபிமான சிக்கலற்ற தன்மை மூலமும் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ள முடியும் என்பது.

  உதாரணம்: தான் செய்யும் வேலைகளில் மாத்திரம் கவனம் செலுத்துதல்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- எச்சரிக்கைப் பலகை - Warning board
- பாதுகாப்பு உடை
- மனரீதியான நிலை

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அறிவித்தல்கள்
- பதாதைகள் (Banners)
- வீடியோக்காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கு மேற்கொள்ளவேண்டிய செயன்முறையை விபரித்தல்.

தேர்ச்சி 9 : பாதுகாப்பானதும் மானிட அவயவங்களுக்கு பொருத்தமான சிறந்த வேலைத்தள சூழலொன்றைக் கட்டியெழுப்புவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.3 : விபத்துக்களைக் குறைத்துக்கொள்வதற்கான முன்னேற்பாடுகளைப் பின்பற்றுவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறு : • இடர்களின் பாதிப்புக்கள் குறைவாகக்கூடியவாறு வேலைகளைச் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

இடர்கள் பற்றி முன்னரே அறிந்துகொள்வது/ திருப்பதன் மூலமும் விபத்தின் தன்மை பற்றி அறிந்திருப்பதன் மூலமும், தான் செய்யும் வேலையின் கவனநிலைபற்றி அறிந்துகொள்வதன் மூலமும் ஏற்படப்போகும் விபத்துக்களைக் இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும்.

- இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்ளும் முறையொன்றாக, ஏதாவது ஒரு வேலைக்கான தேர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்கொணருவதன் மூலம் பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- ஏதாவது ஒரு வேலைக்கான தேர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டியதன் அவசியத்தை / முக்கியத்துவமானது விபத்துக்களைக் குறைத்துக்கொள்ளும் முறையாகும் என்பதை வெளிக்கொண்டுவரக்கூடியவாறு பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- தேர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு அறிவு, திறன் மற்றும் மனப்பாங்கு எல்லாம் ஒரேவாறு தேவைப்படுகின்றது என்பதைக் கலந்துரையாடல் மூலம் தெளிவுபடுத்துக.
- இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்வதற்கான முன்னறிவானது, தான் செய்யப்போகும் வேலையை ஆரம்பிப்பதற்கான அவதானம், அதன் பாரதூரம் பற்றியும் அறிந்துகொண்ட பின்னரே அந்தச்செயலை மேற்கொள்ளவேண்டும் என்பதையும் அறிந்துகொள்ளச்செய்க. (ஒரு வேலைக்கு பயன்படுத்த எதிர்பார்க்கின்ற தளத்தை, கருவிகள் மற்றும் தேவையானவற்றை உரியவாறு தயார்படுத்திக்கொள்ளல் என்பன இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்ளக்கூடிய நுட்ப முறைகள்.
- ஏதாவது ஒரு வேலையைச் செய்ததன் பின்னர் கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் உரிய இடங்களில் களஞ்சியப்படுத்தி வைப்பதனால் பின்னர் நிகழக்கூடிய விபத்துக்களைக் குறைத்துக்கொள்ள முடியும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்ளச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அனர்த்தம் - Disaster
- அனர்த்தங்களைக் குறைத்துக்கொள்ளும் முறை - Reducing methods of accidents

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கருவிகளை உரிய தரத்தில் உரியவாறு களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கக்கூடிய இராக்கையொன்று அல்லது அல்மாரியொன்று, மனப்பாங்கை மாற்றக்கூடிய போஸ்டர், அறிவித்தல்கள் முதலியன.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்வதற்கான தேர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்ளும் விதத்தை விபரித்தல்.
- இடர்களைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு வேலைத்தளமொன்றினை ஒழுங்குபடுத்த / ஏற்பாடு செய்ய வேண்டிய முறையை முன்மொழிதல்.
- ஏதாவது ஒரு செயலில் ஈடுபட முன்னர் இடர்களைக் குறைத்துக்கொள்வதற்கு ஒருவர் அறிந்திருக்கவேண்டிய விடயங்களை வெளியிடுதல்.

தேர்ச்சி 9 : பாதுகாப்பானதும் மானிட அவயவங்களுக்கு பொருத்தமான சிறந்த வேலைத்தள சூழலொன்றைக் கட்டியெழுப்புவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4 : வேலைத்தளத்திற்கு சூழலுக்கு உரிய தரங்களை (Standered) விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறு :
- வேலையில் ஈடுபடுகின்றது போன்று, அதன் பின்னரும் தனிநபரது சுகாதாரம் பற்றியும் கவனத்திற்கொள்வார்.
- வேலைத்தளத்திலே ISO மற்றும் ILO தர நிர்ணயங்களைப் பெயரிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

ஏதாவதொரு வேலையில் ஈடுபடும்போது பாதுகாப்பு பற்றி முதலில் கவனத்திற்கொள்ளவேண்டியுள்ளது. மெடுக்கவேண்டியுள்ளது. எனவே அது தொடர்பான சர்வதேச தரங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. அந்தத் தரங்களுக்கு ஏற்ப வேலைத்தளத்தை அமைத்துக்கொள்வதன் மூலமும், ஒழுங்கு விதிகளைப் பின்பற்றுவதன் மூலமும் பாதுகாப்பை மேலும் உறுதிசெய்து கொள்ள முடியும்.

கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை:

- ஏதாவது ஒரு வேலையில் ஈடுபடும்போதும் நிறைவுசெய்யும் போதும் தனிநபரது சுகாதாரம் பற்றி கவனத்திற்கொள்ள வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவு பெறச் செய்து பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- உதாரணம்: வேலையில் ஈடுபடும்போது கையுறையைப் பயன்படுத்தலும், இறுதியில் கை, கால்களைச் சுத்தம் செய்தல், மற்றும் தூசிகளை வெளியிடக்கூடிய வேலையாயின் முக்கு, வாய்க்கவசத்தை பயன்படுத்துதல்)
- சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஒழுங்கு விதிகள் தொடர்பான ISO 18000 நியமங்களை தெளிவுபடுத்துக.
- ILO தொழில் நியமங்களை தெளிவுபடுத்துக.
- மேற்குறிப்பிட்ட தரங்களுக்கு ஏற்ற வேலைத்தளத்தை தயார்படுத்திக்கொள்ளும் முறையைத் தெளிவுபடுத்துக.
- Sவேலைத்தளமொன்றில் பாதுகாக்கப்படவேண்டிய ஐளுழு மற்றும் ஐடுழு தொழிற் தரங்களை தெளிவுபடுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தனியார் உடநலம் - Personal hygin
- ILO தொழில் நியமங்கள்
- ISO 18000 பாதுகாப்புச் சட்டம்

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ISO 18000 இன் சுகாதார மற்றும் பாதுகாப்பு ஒழுங்கு விதிகள்,
- ILO தொழில் ஒழுங்கு விதிகள் அடங்கிய கோவையொன்று.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- ISO 18000 இற்குரிய சுகாதார மற்றும் பாதுகாப்பு ஒழுங்குவிதிகள்
- ILO தொழில் நியமங்கள்
- சர்வதேச நியமங்களின் முக்கியத்துவம்

தேர்ச்சி 9 : பாதுகாப்பானதும் மானிட அவயவங்களுக்கு பொருத்தமான சிறந்த வேலைத்தள சூழலொன்றைக் கட்டியெழுப்புவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.5: வினைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கு மானிட நடத்தை விஞ்ஞான முறையைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறு :
- வினைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்வதற்கும் வசதியான சூழலொன்றை ஏற்படுத்துவதற்கும், மனித நடத்தை விஞ்ஞானத்தைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மனிதன் செய்யும் வேலைகளை வினைத்திறனுடையதாக்குவதற்கு, அந்த வேலைகளைத் தடைகளின்றி மேற்கொள்ளத் தேவையான வசதிகளைச் செய்து கொடுத்தல் வேண்டும். இதற்கு மனிதனின் உடல் அமைக்கப்பட்டுள்ள விதம், உறுப்புக்களின் பருமன்(Anatomy), உடலைப் பேணுவதற்கு மேற்கொள்ளப்படுகின்ற உயிரியல் செயன்முறை (physiology) மற்றும் சூழலுக்கு இயல்பாக்கமடைவதற்கு காட்டும் துலங்கல்கள் பற்றி கருத்திற் கொள்ளவேண்டும்.

- பணிச்சூழலியல் (Ergonomics) பற்றிய எண்ணக்கருவைத் தெளிவுபெறச் செய்க.
  உதாரணமாக: எழுது மேசையின் உயரம் முக்காலியின் மத்தியில் உள்ள துளையின் பருமன்
- மனிதனுக்கு வினைத்திறனுடன் வேலை செய்வதற்குத் தேவையான பொருட்களை மானிட உயிரியலுக்கு ஏற்பவே செய்யவேண்டும் என்பதை விளக்குக.
- மானிட உயிரியல் : உடலமைப்பியல், உடலியல், உளவியல்)
- பிழையான நிலை, சரியான நிலையைக்குறித்துக்காட்டுகின்ற படங்களை அல்லது வீடியோக் காட்சிகளைக் காட்டி மானிட நடத்தைப் பண்புகள், வேலை செய்வதற்கு வசதியான சூழலை ஏற்படுத்துவதற்கு உதவும் விதத்தினை தெளிவுபடுத்திக் கொடுக்க.
- மாணவர்களினால் இந்த நிலைகளை செய்துகாட்டச் செய்வதன்மூலம் இந்த எண்ணக்கருவை மேலும் உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளவும்.
- வெளிச்ச நிலைமை, வெப்பம், சப்தத்தின் அளவு, ஈரப்பதன் போன்ற பௌதீக இயல்புகளுக்கான மனித நடத்தை இயல்புகளை தெளிவுபடுத்துக.
  உதாரணம்: மனிதக் கண்கள் தாங்கிக் கொள்ளக்கூடிய ஒளியின் நிலைமை
  - உடல் தாங்கக்கூடிய வெப்பம்
- மோட்டார் வாகனமொன்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ள துணை உறுப்புக்களின் அளவுகளை, மனித நடத்தை விஞ்ஞான முறைகளைப் பின்பற்றி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளவிதம் பற்றிய ஆய்வொன்றில் ஈடுபடுத்துக.
  உதாரணம் : சாரதியின் ஆசனத்தின் உயரம், சுக்காணத்திற்குள்ள தூரம்
  பின்பக்கத்தினை அவதானிக்கும் கண்ணாடி
  முன்பக்கக் கட்டுப்படுத்தற் பலகைக்குள்ள தூரம்
  ஊதுகுழல், மின்விளக்கு ஆகியவற்றின் ஆளிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள இடம்
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் உள்ளே துணை உறுப்புக்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி அவதானிக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- மானுட ரீதியான அளவு - Ergonomics
- பிழையான நிலை - Wrong posture
- சரியான நிலை - Correct posture

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :
- பதாதை, வீடியோக் காட்சிகள், Powerpoint presentation

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மானிட நடத்தை விஞ்ஞானத்தில் அடங்கும் அடிப்படை விடயங்களைப் பெயரிடல்
- கைத்தொழில்களுக்கு மனித நடத்தை இயல்புகளைப் பயன்படுதத்தும் விதத்தை விளக்குதல்.
- சூழல் காரணிகள் சிலவற்றை மனித நடத்தை இயல்புகளுக்கமைய காட்டுதல்.