தரம் 10

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2015 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம
ஸ்ரீலங்கா
www.nie.lk

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் - 10

(2015 இலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை

இணையத்தளம் : www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

தரம் 10
ஆசிரியர் வழிகாட்டி

முதற்பதிப்பு - **2015**

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை

இணையத்தளம் : www.nie.lk
மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

பதிப்பு :
அச்சகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

இலங்கையின் எதிர்கால அபிவிருத்தித் திட்டத்தை அமுல்படுத்தும்போது தொழினுட்பத் தேர்ச்சிகள் கொண்ட இளைஞர் சமுதாயம் காணப்படுவது அத்தியாவசியமாகும். தொழினுட்பத் தேர்ச்சிகளை வழங்குதல், வேலையுலகிற்கான திறவுகோலாக அமைதல் ஆகியவற்றின்போது பாடசாலையில் கிடைக்கப்பெறும் பயிற்சி அவர்களது வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாததாக அமைகின்றது

ஆகவே, தொழினுட்ப உலகிற்கான வழியைக் காட்டுவதற்கான சந்தர்ப்பமாக தரம் 10 க்கான வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும் எனும் இந்தப் பாடம் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டுள்ளது.

மாணவர்களுக்கு வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும் தொடர்பான அடிப்படை அறிவு மற்றும் திறன்களை வளர்ப்பதன்மூலம் வேலையுலகின் சந்தர்ப்பங்களை இனங்காண உதவுவதே இதன் நோக்கமாகும்.

இவ்வாறான தேர்ச்சிகளை மாணவர்களில் வளர்க்கத்தக்க விதமாக தயார்செய்யப்பட்டுள்ள இந்த ஆசிரிய கைந்நூல் வகுப்பறையில் கற்பித்தலை மேற்கொள்ள உதவியாக அமையுமென நம்புகிறோம். எனினும், மாணவர்களின் ஆற்றல், பிரதேச தேவைகள் ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தப்பாடாக அமையத்தக்க வகையில் புதுமைகளைப் புகுத்தி பல்வகைமையுடன் பாடத்தைத் திட்டமிடும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உள்ளது.

இந்த ஆசிரிய கைந்நூலை ஆக்குவதில் பங்களிப்புச்செய்த அனைவருக்கும் இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

.

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

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி

தொழினுட்பவியல் தொடர்பான வழிகளை அறிமுகஞ்செய்து அதன் இன்றியமையாமை தொடர்பான அடிப்படை அனுபவங்களை வழங்குவதற்கென வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும் எனும் இப்பாடம் 2015 ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது.

இதனை பாடசாலையில் மேற்கொள்ள உதவும் பிரதான வளமான ஆசிரியர்கள் இதன் நோக்கங்களை ஈடுசெய்யும் விதமாகப் பாடத்தைத் திட்டமிட்டு கற்பிப்பதற்கான வழிகாட்டல் இந்நூல் மூலம் கிடைக்கப்பெறும்.

ஆசிரியர்கள் இதில் குறிப்பிட்டுள்ள விடயங்களை அவ்வாறே பயன்படுத்த முடியுமெனினும் மாணவர்களின் ஆற்றல், பிரதேச தேவைகள் ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தப்பாடாக அமையத்தக்க வகையில் புதுமைகளைப் புகுத்திப் பல்வகைமையுடன் பாடத்தைத் திட்டமிடும் சுதந்திரம் ஆசிரியருக்கு உள்ளது.

இந்த ஆசிரிய கைந்நூலை ஆக்குவதில் பங்களிப்புச்செய்த அனைவருக்கும் இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

எஸ். எவ். எஸ். பீ ஜயவர்த்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

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

ஆலோசனை : திரு. எம். எப். எஸ். பீ. ஜயவர்தன
பிரதி பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வையும் ஒழுங்கமைப்பும் :
திரு. என். டீ. கே. லொகுலியன
சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

எழுத்தாளர் குழு :

திரு. என். டீ. கே. லொகுலியன	சிரேட்ட விரிவுரையாளர், தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
திரு. ஏ. டீ. நந்தசேன	கல்விப் பணிப்பாளர்(தொழினுட்பம்) கல்வி அமைச்சு
திரு. வொக்ஸ்லி பெரேரா	ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்) - ஓய்வுபெற்ற
திரு. பீ. வாதசிங்ஹ	ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்) - ஓய்வுபெற்ற
திரு. பீ. டீ. ஆரியவங்ச	ஆசிரியர்(தொழினுட்பம்), சித்தார்த்த வி. வெலிகம

மொழியாக்கம் :

திரு. எம். ஆர். எம். நவாஸ்	ஆசிரியர ஆலோசகர், அறபா தேசிய கல்லூரி, வெலிகம
திரு. எம். ஆர். எம். ஹில்மி	ஆசிரிய ஆலோசகர். கொழும்பு வலயம்
திரு. எம். எச். ஏ, ஆர். ஜின்னா	ஆசிரிய ஆலோசகர், மாவனல்லை வலயம்

கணினி பக்க வடிவமைப்பு :

ஏ. கே. எம். பைஸர்	அல் - ஜலால் முஸ்லிம் வித்தியாலயம் - அரணாயக
ஏ. கே. எம். முஸ்னி	மஹிந்த ராஜபக்ஷ கல்லூரி - மாத்தறை

ஆசிரியர் கைந்நூலை பரிசீலனை செய்வதற்கான அறிவுறுத்தல்

தரம் 10 இற்காக தயாரிக்கப்பட்டுள்ள வடிவமைப்பும், நிர்மாண தொழினுட்பவியலும் பாடத்திற்கான இவ்வாசிரியர் கைந்நூலின் மூலம் வகுப்பறைக்குச் செல்வதற்கு முன்னர் பாடத்திற்கு ஆயத்தமாவதற்கும், வகுப்பறையினுள் பாடத்தை கட்டியெழுப்புவதற்குமான உத்தேச ஆலோசனைகளை ஆசிரியருக்கு வழங்குவதற்கு முயற்சி எடுக்கப்பட்டுள்ளது.
அதன்படி பாடத்தை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டிய கற்றல் துணைச் சாதனங்கள், கருவிகள் மற்றும் பொருட்கள் பற்றிய சிறந்த விளக்கத்தைப் பெற்று, தேவையானவற்றைத் தயார்படுத்திக் கொண்டு பாடத்தை வகுப்பறையில் கட்டியெழுப்புவதற்குத் துணையாக அமையும் எனவும் எதிர்பார்க்கின்றோம்.

எனினும் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்கள் ஆசிரியருக்கு வழிகாட்டுவதற்கு மட்டுமேயன்றி இதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறே செய்யப்படவேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படவில்லை.

ஆக்கத்திறனுடன் செயல்படுகின்ற ஆசிரியர் ஒருவருக்கு ஆசிரியர் கைந்நூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகள் மாணவர்களிடத்தில் விருத்தி அடையக்கூடிய விதத்தில் நவீன முறையில் பாடத்தை முன்வைக்க முடியும். ஆசிரியர்களின் ஆக்கத்திறன், அனுபவங்கள் மாணவர்களது உள்ளார்ந்த ஆற்றல்களின் அளவுகள், பாடசாலையில் இருக்கின்ற வசதிகளுக்கு ஏற்ப பாடத்தை கட்டியெழுப்புவதற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாக அமைவதுடன், அதற்காக ஆசிரியருக்கு பூரண சுதந்திரம் உள்ளது என்பதையும் குறிப்பிடுகின்றோம்.

பொருளடக்கம்

- அறிமுகம் viii
- கணிப்பீடும், மதிப்பீடும் ix
- தவணைப் பரீட்சை x
- செயற்பாடு 1-35

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

அறிமுகம்

இலங்கை நியமக்கல்வி முறைமையில் 'ஹந்தெச' முறையின் கீழ் ஆரம்பிக்கப்பட்ட தொழினுட்பக் கல்வியானது ஒவ்வொரு காலகட்டத்திலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட கல்வி மறுசீரமைப்பு மற்றும் பாட மறுசீரமைப்பு ஆகியவற்றுக்கமைய பல்வேறு மாற்றங்களுக்குட்பட்டு படிப்படியாக விருத்தியடைந்துள்ளது. இவற்றுக்கமைய பாட உள்ளடக்கம், மட்டுமன்றி கற்றல்-கற்பித்தல் முறையியலும் சமகாலத் தேவைக்கேற்ப மாற்றம் பெற்று வந்துள்ளன

- மரவேலை மற்றும் மேசன்வேலை ஆகியவற்றை ஒருங்கே நிருமாணிப்புத் தொழினுட்பவியல் எனவும்
- உலோக வேலை, மோட்டார் இயந்திரநுட்பவியல் ஆகியவற்றை ஒருங்கே இயந்திரத் தொழினுட்பவியல் எனவும்
- வானொலிநுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் ஆகியன ஒருங்கே மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் எனவும்

ஒன்றிணைக்கப்பட்ட பாடங்கள் மூன்று 1996 இலிருந்து பாடசாலை முறைமையில் அமுல்படுத்தப்பட்டன. 2007ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கல்வி மறுசீரமைப்புக்களில் இவ்விடயங்களின் தொகுப்பாக சமகால தேவைக்கமைய பாட உள்ளடக்கம் மட்டுமன்றி கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியலிலும் மாற்றம் ஏற்படுத்தப்பட்டு பொதுவான பாடமாக வடிவமைப்பும் தொழினுட்பவியலும் எனும் பாடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. மாணவர்களின் ஆக்கத்திறன் சிந்தனையைத் தூண்டத்தக்க வகையிலான ஆக்கத்திறன்மிக்க செயற்பாடுகள் விருத்தியாகும் வகையிலான பாடத்திட்டம், ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆகியன தயாரிக்கப்பட்டு சமர்ப்பிக்கப்பட்டன. வடிவமைப்பும் தொழினுட்பவியலும் எனும் பாடம் பாடசாலை முறைமையில் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் விதம் தொடர்பாக ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு அவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களுக்கு அமைய பாடசாலை மாணவர்களது திறன்களைப் பல்வேறு துறைகளினூடாக வளர்த்து உச்ச பயனைப் பெறுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்பட வேண்டுமென இனங்காணப்பட்டதால் மீண்டும் பாட மீளாய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

மேலும், 6-9 வரையான தரங்களில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வரும் செயன்முறைத் திறன்களும் தொழினுட்பத் திறன்களும் எனும் பாடத்தின் உள்ளடக்கம் மாணவர்களுக்கு மேலும் உறுதிப்படுத்தப்படும் வகையிலும் 2013ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் அமுல்படுத்தப்படும் தொழினுட்பக்கல்வித்துறைப் பாடங்களுக்கென முன்னோடிப் பாடமாகவும் இது விளங்குமென்பது திண்ணம்.

இதற்கமைய புதிதாக பின்வரும் பாடங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

- வடிவமைப்பும் நிருமாணிப்புத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

இந்தப் புதிய பாடங்களைத் திட்டமிடும்போது நவீன சமூகத்திற்குப் பொருத்தப்பாடான வகையில் தொழினுட்ப அறிவுடன் தொடர்பான பொருட்கள், உபகரணங்கள் செயற்பாடுகள் ஆகியன பற்றிக் கவனஞ் செலுத்தி வகுப்பறைக்குப் பொருத்தமான வகையில் பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடக்க நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்தப் பாடங்களின் கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறை வடிவமைப்புச் செயன்முறைக்கு ஏற்றவாறு இயைபாக்கிக் கொள்ளத்தக்க வகையில் சமர்ப்பிக்கப்படுவதனால் வகுப்பறையில்

மாணவர்களின் ஆக்கத்திறனை தெரிவு செய்யப்பட்ட தொழிநுட்பத்துறையினூடாக பயன்மிக்க வகையில் வளர்க்க ஆசிரியர்கள் வழிகாட்டுவது அவசியமாகும். இதனால் ஆசிரியர்கள் சமகாலத் தகவல்களை இற்றைப்படுத்திக் கொள்ளல் மிக இன்றியமையாததாகும். மேலும், பாட நோக்கங்களுக்கமைய நாட்டுக்குப் பயன்மிக்க பிரசைகளை உருவாக்க உச்சளவில் பங்களிப்பை வழங்குவார்கள் என்பதே எதிர்பார்ப்பாகும்.

பாடசாலைக் கல்வியின் பின்னர் மாணவர்கள் வேலையுலகிற்குப் பிரவேசிக்கத்தக்க தொழிநுட்பப் பாடங்களைக் கற்பதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் அனேகம் உள்ளன. இதற்கென அரச தொழிநுட்பக் கல்லூரிகள், தொழிற்பயிற்சி அதிகார சபையின் கீழ் இயங்கும் தொழிநுட்ப பயிற்சி நிலையங்கள் ஆகியவற்றினூடாக தேசிய தொழிற்றகைமைச் சான்றிதழை (N.V.Q - National Vocational Qualification) வழங்குவதற்கும் அதன் பின்னர் N.V.Q உயர்மட்டக் கற்கைகள் மூலம் தொழிநுட்பவியல் பட்டத்தைப் பெற்று உங்களது மதிப்பை உயர்த்திக் கொள்வதுடன் தொழிற் கௌரமிக்க சேவையை மேற்கொள்ளவும் இயலும்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

பாடசாலை மாணவர்கள் கற்கின்ற பாடங்கள் தொடர்பாக பெற்றுள்ள அடைவுமட்டத்தை தீர்மானிப்பதன் மூலமாக அவர்களின் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு தேவையான பின்னூட்டல்களை வழங்க கணிப்பீடு, மதிப்பீடு ஆகியன இன்றியமையாதனவாகும்.

இடையிடையே கணிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளலாம். இதற்கமைய மாணவரது அடைவு மட்டம் மேம்படுவதனால் அவர்கள் உயர்தேர்ச்சி மட்டத்தை அடையச் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். சந்தர்ப்பம் கிடைப்பதற்கேற்ப பாடசாலைத் தவணையினுள் பல தடவைகள் கணிப்பீட்டை மேற்கொள்வது பொருத்தமானதாகும். கணிப்பீட்டுக்குள்ளாக்கப்பட்ட சகல மாணவர்களுக்கும் நியாயமானதும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதுமான குறியீடு வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்கென பொதுவான நியதித் தொகுதியைத் தயாரித்து பயன்படுத்துதல் முக்கியமானதாகும். கணிப்பீட்டிற்கென பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

தரம் 10, 11 ஆகியவற்றில் கற்கும் மாணவர்கள் தவணையொன்றில் பல தடவைகள் மதிப்பிடப்பட்டு அடைவுமட்டம் வெளியிடப்பட வேண்டும். இதற்கென பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் பல்வேறு மதிப்பீட்டு முறைகளும், மதிப்பீட்டு வகைகளும் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் தொழினுட்பப் பாடத்துக்குப் பொருத்தமான முறைகளும் தேர்ச்சிகளுக்குப் பொருந்தக்கூடிய விதமாக ஆசிரியரால் மதிப்பீட்டு நுட்ப முறைகளும் உருவாக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்போது ஆசிரியர்கள் நியாயமாகவும், பொறுப்பாகவும் செயற்படுவது அசியமாகும். மேலும், மாணவர்கள் பெற்றுக்கொண்ட புள்ளிகளை அவர்களுக்கு வழங்கி குறைபாடுகளை போக்கவும் மேலும் மேம்படுத்திக் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் பற்றி அறிவுறுத்தல்களை வழங்குதல், வழிகாட்டுதல் ஆகியன மூலமும் மாணவர்களது அடைவுமட்டத்தை விருத்தி செய்ய சந்தர்ப்பம் வழங்குவது பயன்மிக்கதாகும்.

தவணைப் பரீட்சை

கல்வி அமைச்சினால் வெளியிடப்பட்டுள்ள பாடசாலை மட்ட கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்ட (6-13) அறிவுறுத்தல் கையேட்டில் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு தரம் 10 இல் மூன்றாம் தவணை இறுதியிலும் தரம் 11 இல் ஒவ்வொரு தவணை இறுதியிலும் தவணைப் பரீட்சை நடாத்தப்பட வேண்டும்.

இதன்போது எழுத்துப் பரீட்சைக்கு 50 புள்ளிகளும் செயன்முறைப்பரீட்சைக்கு 50 புள்ளிகளுமாக இறுதிப் புள்ளிகள் நூற்றுவீதத்தில் கணிக்கப்பட வேண்டும். எழுத்துப் பரீட்சைக்கென 20 பல்தேர்வு வினாக்கள் வழங்கப்பட்டு முறையே 20 புள்ளிகளும் பத்திரம் II இல் நான்கு வினாக்கள் வழங்கப்பட்டு மூன்று வினாக்களுக்கு விடையளிக்கச் செய்து 30 புள்ளிகளும் வழங்கப்பட வேண்டும். பத்திரம் II இன் முதலாம் வினா கட்டாய வினாவாகும். இந்த கட்டாய வினா தவணையினுள் மேற்கொள்ளப்பட்ட கணிப்பீட்டுடன் தொடர்புடையதாக இருத்தல் வேண்டும். தரம் 11 இன் இறுதியில் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் பகிரங்கப் பரீட்சை நடாத்தப்படும். இது எழுத்துப் பரீட்சையாக அமைவதுடன் I, II ஆகிய இரண்டு பத்திரங்களைக் கொண்டதாகும். பத்திரம் I இல் 40 பல்தேர்வு வினாக்களும் பத்திரம் II இல் 07 வினாக்களும் அடங்கியிருக்கும். இவற்றுள் முதலாம் வினா கட்டாயமானதாகும். முதலாம் வினாவுக்கு 20 புள்ளிகளும் ஏனைய வினாக்களுக்கு 10 புள்ளிகள் வீதமும் வழங்கப்படும். முதலாம் வினாவுக்கும் வேறு நான்கு வினாக்களுக்கும் விடை எழுதப்பட வேண்டும். பத்திரம் II க்குப் பெறத்தக்க உச்ச புள்ளிகள் 60 ஆகும். வினாத்தாளுக்கான இறுதிப்புள்ளி 100 ஆகும்.

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

பாடத்திட்டம்

தரம் 10

(2015 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்தப்படவுள்ளது)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை

www.nie.lk

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்

அறிமுகம்

இலங்கை முறைசார் கல்வியில் 'ஹந்தெச' முறையின் கீழ் ஆரம்பிக்கப்பட்ட தொழினுட்பக் கல்வியானது வெவ்வேறு காலகட்டங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கல்வி மறுசீரமைப்புக்கள் மற்றும் பாடக் கொள்கைகளின் படி பல்வேறு மாற்றங்களுக்குட்பட்டு படிப்படியாக விருத்தியடைந்துள்ளது. இவற்றுக்கமைய பாட உள்ளடக்கம், மட்டுமன்றி கற்றல்-கற்பித்தல் முறையியலும் சமகாலத் தேவைக்கேற்ப மாற்றம் பெற்று வந்துள்ளது.

- மரவேலை மற்றும் மேசன்வேலை ஆகியவற்றை ஒருங்கே நிருமாணிப்புத் தொழினுட்பவியல் எனவும்
- உலோக வேலை, மோட்டார் இயந்திரநுட்பவியல் ஆகியவற்றை ஒருங்கே இயந்திரத் தொழினுட்பவியல் எனவும்
- வானொலிநுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் ஆகியன ஒருங்கே மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் எனவுமாக

ஒன்றிணைக்கப்பட்ட மூன்று பாடங்கள் 1996 இலிருந்து பாடசாலை முறைமையில் அமுல்படுத்தப்பட்டன.

2007ஆம் ஆண்டில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கல்வி மறுசீரமைப்புக்களில் இப்பாடங்களின் தொகுப்பாக சமகால தேவைக்கமைய பாட உள்ளடக்கம் மட்டுமன்றி கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியலிலும் மாற்றம் ஏற்படுத்தப்பட்டு பொதுவான பாடமாக "வடிவமைப்பும் தொழினுட்பவியலும்" எனும் பாடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. மாணவர்களின் ஆக்கச் சிந்தனையைத் தூண்டத்தக்க வகையிலும் ஆக்கத்திறன்மிக்க செயற்பாடுகள் விருத்தி செய்யத்தக்க வகையிலும் பாடத்திட்டம், ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆகியன தயாரிக்கப்பட்டு சமர்ப்பிக்கப்பட்டன. வடிவமைப்பும் தொழினுட்பவியலும் எனும் பாடம் பாடசாலை முறைமையில் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் விதம் தொடர்பாக ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு அவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களுக்கு அமைய பாடசாலை மாணவர்களது திறன்களை பல்வேறு துறைகளினூடாக வளர்த்து உச்சப் பயனைப் பெறுவதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்பட வேண்டுமென இனங்காணப்பட்டமையால் மீண்டும் பாடம் திருத்தியமைக்கப்பட்டுள்ளது.

மேலும், 6-9 வரையான தரங்களில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வரும் "செயன்முறைத் திறன்களும் தொழினுட்பத் திறன்களும்" எனும் பாடத்தின் தாற்பரியத்தை மாணவர்களுக்கு மேலும் உறுதிப்படுத்துவதோடு 2013ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் அமுல்படுத்தப்பட்டு வரும் தொழினுட்பக்கல்வித்துறைப் பாடங்களுக்கான முன்னோடிப் பாடமாகவும் இப்பாடங்கள் பங்களிப்புச் செய்யும் என எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

இதற்கமைய புதிதாக மூன்று பாடங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பாடங்கள்

- வடிவமைப்பும் நிருமாணிப்புத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

இந்தப் புதிய பாடங்களைத் திட்டமிடும்போது நவீன சமூகத்தின் தேவைகளுடன் பொருந்தத்தக்கவாறு தொழிநுட்ப துறைகள் தொடர்பான பொருட்கள், உபகரணங்கள் செயற்பாடுகள் ஆகியன பற்றிக் கவனஞ் செலுத்தி, வகுப்பறைக்குப் பொருத்தமான வகையில் அவற்றைப் பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடக்க நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது. அந்தப் பாடங்களின் கற்றல்-கற்பித்தல் அணுகுமுறையானது வடிவமைப்புச் செயன்முறைக்கு ஏற்றவாறு இயைபாக்கிக் கொள்ளத்தக்க வகையில் சமர்ப்பிக்கப்படுகின்றதனால் வகுப்பறையில் தமது ஆக்கத்திறனை தெரிவு செய்யப்பட்ட தொழினுட்பத்துறையினூடாக பயன்மிக்க வகையில் வளர்த்துக்கொள்ள தமது மாணவர்களுக்கு ஆசிரியர்கள் வழிகாட்டுவது அவசியமாகும். எனவே ஆசிரியர்கள் சமகாலத் தகவல்களைப் பெற்று தம்மை இற்றைப்படுத்திக் கொள்ளல் மிக இன்றியமையாததாகும். மேலும், பாட நோக்கங்களுக்கமைய நாட்டுக்குப் பயன்மிக்க பிரசைகளை உருவாக்க உச்சளவில் ஆசிரியர்கள் தமது பங்களிப்பை வழங்குவார்கள் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது

பாடசாலைக் கல்வியின் பின்னர் மாணவர்கள் வேலையுலகில் பிரவேசிக்கத்தக்க தொழினுட்பப் பாடநெறிகளைக் கற்பதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் தற்போது பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. இதற்கென அரசின் நிருவாகத்தின் கீழ் இயங்கும் தொழினுட்பவியல் கல்லூரிகள், தொழிநுட்பக் கல்லூரிகள், தொழிற்பயிற்சி அதிகார சபையின் கீழ் இயங்கும் தொழிற் பயிற்சி நிலையங்களினூடாக பயிற்சி நெறிகளைப் பயின்று தேசிய தொழிற்றகைமைச் சான்றிதழைப் (N.V.Q - National Vocational Qualification) பெற்றும் அதன் பின்னர் N.V.Q உயர்மட்டக் கற்கைகள் மூலம் தொழினுட்பவியல் பட்டத்தையும் பெற்று தமது மதிப்பை உயர்த்திக் கொள்வதுடன் தொழில் மகிமையைக் காத்தவாறு சேவையாற்றவும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும்.

கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

பாடசாலை மாணவர்கள் கற்கின்ற பாடங்கள் தொடர்பாக பெற்றுள்ள அடைவுமட்டத்தை தீர்மானிப்பதற்கும் அவர்களின் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு தேவையான பின்னூட்டல்களை வழங்குவதற்கும் கணிப்பீடு, மதிப்பீடு ஆகியன இன்றியமையாதனவாகும்.

இக்கணிப்பீடுகளை இடையிடையே மேற்கொள்ளலாம். இதற்கமைய மாணவரது அடைவு மட்டம் மேம்படுவதனால் அவர்கள் உயர்தேர்ச்சி மட்டத்தை அடையச் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். சந்தர்ப்பம் கிடைப்பதற்கேற்ப பாடசாலைத் தவணையினுள் பல தடவைகள் கணிப்பீட்டை மேற்கொள்வது பொருத்தமானதாகும். கணிப்பீட்டுக்குள்ளாக்கப்பட்ட சகல மாணவர்களுக்கும் நியாயமானதும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதுமான குறியீடு வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்கென பொதுவான நியமத் தொகுதியைத் தயாரித்து பயன்படுத்துதல் முக்கியமானதாகும். கணிப்பீட்டிற்கென பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

தரம் 10, 11 ஆகியவற்றில் கற்கும் மாணவர்கள் தவணையொன்றில் பல தடவைகள் மதிப்பிடப்பட்டு அடைவுமட்டம் வெளியிடப்பட வேண்டும். இதற்கென பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் பல்வேறு மதிப்பீட்டு முறைகளும், மதிப்பீட்டு வகைகளும் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் தொழினுட்பப் பாடத்துக்குப் பொருத்தமான முறைகளும் தேர்ச்சிகளுக்குப் பொருந்தக்கூடிய விதமாக ஆசிரியரால் உருவாக்கப்பட்ட மதிப்பீட்டு நுட்ப முறைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்போது ஆசிரியர்கள் நீதியாகவும் நியாயமாகவும் பொறுப்பாகவும் செயற்படுவது அசியமாகும். மேலும், மாணவர்கள் பெற்றுக்கொண்ட புள்ளிகளை அவர்களுக்கு வழங்கி குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்து கொள்ளவும் மேலும் மேம்படுத்திக் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் பற்றி அறிவுறுத்தல்களை வழங்கி வழிகாட்டுதல் ஆகியன மூலம் மாணவர்களது அடைவுமட்டத்தை மேலும் விருத்தி செய்ய சந்தர்ப்பம் வழங்குவது பயன்மிக்கதாகும்.

தவணைப் பரீட்சைகள்

கல்வி அமைச்சினால் வெளியிடப்பட்டுள்ள, “பாடசாலை மட்ட மதிப்பீட்டு (கணிப்பீட்டு) வேலைத்திட்ட (தரம் 6-13) அறிவுறுத்தல் கையேட்டில்” குறிப்பிட்டுள்ளவாறு தரம் 10,11 ஆகியவற்றில் தவணை இறுதிப் பரீட்சைகள் நடாத்தலாம்.

இதன்போது எழுத்துப் பரீட்சைக்கு 50 புள்ளிகளும் செயன்முறைப்பரீட்சைக்கு 50 புள்ளிகளும் வழங்கி இறுதிப் புள்ளியை நூற்றுக்கு எத்தனை எனக் காட்டுதல் வேண்டும். எழுத்துப் பரீட்சைக்கென பகுதி I இல் 20 பல்தேர்வு வினாக்கள் வழங்கப்பட்டு 20 புள்ளிகளும், பத்திரம் II இல் நான்கு வினாக்கள் வழங்கப்பட்டு மூன்று வினாக்களுக்கு விடையளிக்கச் செய்து 30 புள்ளிகளும் வழங்கப்பட வேண்டும். பத்திரம் II இன் முதலாம் வினா கட்டாய வினாவாகும். இந்த கட்டாய வினா தவணையினுள் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒரு மதிப்பீட்டுடன் தொடர்புடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

தரம் 11 இன் இறுதியில் இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் பொதுப் பரீட்சை மூலம் மதிப்பீடு நடாத்தப்படும். இது எழுத்துப் பரீட்சையாக அமைவதுடன் I, II ஆகிய இரண்டு வினாப் பத்திரங்களைக் கொண்டதாகும். பத்திரம் I இல் 40 பல்தேர்வு வினாக்கள் அடங்குவதோடு அதற்கு 40 புள்ளி வழங்கப்படும். பத்திரம் II இல் 07 வினாக்களும் அடங்குவதோடு அதன் முதலாம் வினா கட்டாயமானதாகும். முதலாம் வினாவுக்கு 20 புள்ளிகளும் ஏனைய வினாக்களுக்கு 10 புள்ளிகள் வீதமும் வழங்கப்படும். முதலாம் வினாவுக்கும் வேறு நான்கு வினாக்களுக்கும் விடை எழுத வேண்டும். பத்திரம் II க்குப் பெறத்தக்க உச்ச புள்ளிகள் 60 ஆகும். வினாத்தாளுக்கான இறுதிப்புள்ளி 100 ஆகும்.

வடிவமைப்பும் இயந்திரத் தொழிநுட்பவியலும்
விரிவான பாடத்திட்டம் தரம் -10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

1. பொருத்தமான உலோகத்-துண்டொன்றைப் பயன்-படுத்தி எளிய தொழி னுட்பத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக்கொள்வார்.	1.1.பல்வேறு உலோகங்களைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை விசாரித்தறிவார்	• தொழிநுட்ப நடவடிக்-கைகளின்போது பயன்-படுத்தப்படும் உலோக வகைகள்
		• உலோகங்களை வகைப்படுத்தல்
		  • பெரசு
		  • பெரசு அல்லாத
		• கலப்பு உலோகம் (Alloys)
		• பெரசு கலந்த கலப்பு உலோகம்
		• பெரசு அல்லாத கலப்பு உலோகம்
		• உலோகங்களின் இயல்புகள்
		  • நிறம் (Colour)
		  • அடர்த்தி (Density)
		  • மோதும்போது எழும் ஒலி
		  • தீப்பொறிச் சோதனை (Spark Test)
		  • நீட்டற்றக இயல்பு / நுன்கம்பியாக்கப்படும் தன்மை (Ductility)
		  • வாட்டத்தக இயல்பு / மென்றகடாகு தன்மை (Malleability)
		  • உருகுதகு தன்மை (Fusibility)
			• உலோகங்களை வகைப்படுத்துவார்.
			• உலோக இயல்புகளை விவரிப்பார்.
			• குறித்த செயற்பாட்டிற்கு அவ்வுலோகங்களை பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களை குறிப்பிடுவார்.
			• செயற்பாடுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்களுக்குப் பதிலாக மாற்று உலோகங்களைப் பிரேரிப்பார்.
				05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

	1.2 கருவி, உபகரணங் களைப் பயன் படுத்தி உலோகத்தினாலான ஆக்கமொன்றைத் தயாரிப்பார்.	• மீள்தன்மை (Elasticity)
		• வலிமை (Stuffness)
		• நொருங்குமியல்பு (Brittilines)
		• செயற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான மாதிரி உரு அடங்கிய வரைபு
		• கருவிகளும் உபகரணங்களும்
		  • பயன்பாடு
		  • நுட்ப முறைகள்
		• பொருளைத் தயாரிக்கும் படிமுறை
		  • அளத்தலும் அடையாளமிட்டலும்
		  • பகுதிகளாகப் பிரித்தல்
		  • வடிவமைத்தல்
		  • பொருத்துதல்
		  • நேர்த்தியாக்கல்
		• கருவிகள், உபகரணங்களைக் களஞ்சியப் படுத்தல்
		  • தூய்மை
		  • உரியவாறு அடுக்கி வைத்தல்
		• பராமரித்தல்
		  • எண்ணெய் தோய்த்தல்
		  • வெட்டும் விளிம்பினைக் கூர்மையாக்கல்
			• தொழிற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமானவாறு மாதிரி உருவை வரைவார்.
			• தொழிற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான கருவிகள், உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
			• கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்துகையில் நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
			• ஒழுங்குமுறைப்படி தொழிற்பாட்டை மேற்கொள்வார்.
			• கருவிகள் உபகரணங்களை, உரியவாறு களஞ்சியப்படுத்துவார்.
				09

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
2. தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளை வெற்றிகரமாக மேற்கொளவதற்குப் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளைப் பின்பற்றுவார்.	2.1 தொழிற்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றபோது சட்டதிட்டங்கள், அங்கீகாரம், நியமங்கள் என்பவற்றிற்கு மதிப்பளிப்பார்.	• ஒழுங்குமுறையான • போதிய இடவசதி • ஒளியையும் காற்றோட்டத்தையும் பெற்றுக்கொள்ளல் • தொழிற்சாலையொன்றில் கடைப்பிடிக்க வேண்டிய விடயங்கள். • சமிக்ஞைகள் / அறிவுறுத்தல்களுக்குக் கட்டுப்படுதல் • தீயணைப்பு கருவிகளை உரிய இடங்களில் பொருத்துதலும் சரியாகப் பயன்படுத்தும் முறைகளும் • தீயணைப்பு முறைகளை வகைப்படுத்தல். • வேலைக்குப் பொருத்தமானவாறு தயாராதல். • மின்னை பாதுகாப்பாக பயன்படுத்தல்.	• சட்டத்தை மதித்துச் செயற்படும் ஆயத்தநிலையை வெளிக்காட்டுவார். • தொழிற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமானவற்றை அணிந்து தயாராகி வேலைகளை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வார். • மின்னினால் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களை குறைத்துக் கொள்வதற்கு ஆவன செய்வார். • தீயணைப்புக் கருவிகள்பற்றியும் அவற்றைத் தொழிற்படச்செய்யக் கூடிய விதம்பற்றியும். விசாரித்தறிவார்.	04
	2.2 திடீர் விபத்தொன்றின் போது முதலுதவி அளிக்கும் தேர்ச்சியை வெளிக் காட்டுவார்.	• திடீர் விபத்துக்கள் • விபத்து ஏற்படக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள் • ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள் • மினனல் தாக்குதலுக்கு உள்ளாதல் • காயங்கள் ஏற்படல் • எரிகாயங்கள் ஏற்படல் • முதலுதவி • வைத்திய உதவிகள் தேவைப்படும் போது அதற்காக ஆயத்தமாதல்	• திடீர் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்காக திடசங்கட்பம் பூணுவார். • விபத்தொன்றின்போது சுயநினைவுடனும் உளஒருமைப்பாட்டுடனும். செயற்பட முனைவார். • முதலுதவி செய்யக்கூடிய ஆற்றலை உறுதிசெய்வார் • மேலதிக வைத்திய உதவிக்காக வழிகாட்டும் ஒழுங்குமுறையைப் பின்பற்றுவார்	04

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
3. இயக்க வகையொன்றை பிறிதொரு இயக்க வகைக்கு மாற்றம் செய்யும் வினைத் திறன்மிக்க மாதிரியைத் தயாரிப்பார்.	3.1 இயக்க வகைகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கான பொறிமுறையை ஆயந்தறிவார்.	• இயக்க வகைகள் • சுழற்சி இயக்கம் • நேர்கோட்டு இயக்கம் • நிகர்மாற்று இயக்கம் • அலைவு இயக்கம்	• இயக்க வகைகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குவார். • பொறிமுறை ஆக்கங்களினுள் இயக்கவகை ஒன்று அல்லது பல உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.	02
	3.2 பொறிமுறையினுள் இயக்கப் பரிமாற்றம் செய்யப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விசாரித்தறிந்து இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையை ஆய்ந்தறிவார்.	• இயக்கப்பரிமாற்றம் செய்வதன் அவசியம் இயக்கப்பரிமாற்றம் • சுழற்சி ⇆ அலைவு • சுழற்சி ⇆ நிகர்மாற்று • சுழற்சி ⇆ நேர்கோட்டு இயக்கம் • இயக்கப்பரிமாற்றப் பொறிமுறைகள் • சுழற்சித்தண்டுப் பொறிமுறை • இயக்க வழங்கிப் பொறிமுறை • திருகாணிப்புரி • சுழற்சித்தண்டும் இணைப்புச்சில்லும் • இயக்கப் பகுதியில் இயக்கத் தூரம் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் • இயக்கத்திசையை மாற்றும் முறைகள் • நெம்பு • பற்சில்லுகள் • தரங்குத்துணைப்பொறி (Bevel gear)	• இயக்கப்பரிமாற்றத்தின் தேவையை விவரிப்பார். • தொழிற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான இயக்கப்பரிமாற்றத்தைத் தெரிவு செய்வார். • இயக்கப்பரிமாற்றப் பொறிமுறைகளைப் பெயரிடுவார். • அப் பொறிமுறைகளினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற இயக்கப் பரிமாற்றங்களை விபரிப்பார். • இயக்கத்தின் திசையை மாற்றும் நுட்ப முறையினை விவரிப்பார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	3.3 தேவைகளை நிறை-வேற்றிக் கொள்வதற்கு இயக்கப்பரிமாற்றமொன்று உள்ளடங்கிய மாதிரியைத் தயாரிப்பார்.	• தேவைக்குப் பொருத்தமான இயக்கப் பரிமாற்றம் • பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்தல். • ஒருங்குசேர்க்கும் ஒழுங்குமுறை	• தேவைக்குப் பொருத்தமானவாறு இயக்கப் பரிமாற்ற உத்திகளைத் தெரிவுசெய்வார். • இயக்கத்திசையை மாற்றம்செய்யும் நுட்பமுறையைப் பயன்படுத்துவார். • தொழிற்பாட்டுக்குப் பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்வார். • ஒருங்குசேர்க்கும் நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
4. உந்துருளியொன்றின் (மோட்டார் சைக்கிள் ஒன்றின்) பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.	4.1 தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றி சுத்தஞ் செய்து மின்வாய் இடைவெளியை உரியவாறு சீர்செய்து பொருத்துவார்.	• எரிபற்றல் தொகுதியின் தேவை • எரிபற்றல் தொகுதியின் தொழிற்பாடும், பிரதான துணைப்பாகங்களும் • தீப்பொறிச் செருகியின் மின்வாய் இடைவெளியை சரியாக சீர்செய்வதன் முக்கியத்துவம் • தீப்பொறிச் செருகியை சுத்தம் செய்யும் செயன்முறையும் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களும் • கம்பித் தூரிகை • மின்வாய் இடைவெளியை சீர்செய்தல் • உணர்மானியைப் பயன்படுத்தல்	• பெற்றோல் என்ஜின் ஒன்றின் எரிபற்றல் தொகுதியின் தேவையை விளக்குவார். • எரிபற்றில் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிட்டு அவற்றின் தொழிற்பாடுகளை விவரிப்பார். • தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றி சுத்தம் செய்து மின்வாய் இடைவெளியை உரியமுறையில் சீர்செய்து பொருத்துவார்.	04
	4.2 எரிந்த உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை அகற்றி புதிய உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை இடுவார்.	• உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை இடுவதன் அவசியம் • உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயில் அடங்கியுள்ள இயல்புகள் • உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை வகைப்படுத்துதல் • உராய்வு நீக்கல் தொகுதி (வரிப்படம் மூலம்) • உராய்வு நீக்கல் தொகுதியின் பராமரிப்பு • எண்ணெயை அகற்றும் செயன்முறை • மீண்டும எண்ணெய் இடுதல்	• என்ஜின் ஒன்றின் உராய்வு நீக்கல் தொகுதியின் தேவையை விவரிப்பார். • என்ஜின் ஒன்றிற்குப் பொருத்தமான பாகுநிலையை உடைய உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயைத் தெரிவு செய்வார். • உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை மாற்றவேண்டிய சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானிக்கும் திறனைப் பெறுவார். • ஒழுங்குமுறையைப்பின்பற்றி உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை அகற்றி மீண்டும் புதிய உராய்வு நீக்கல்எண்ணெய்யை இடுவார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	4.3 உந்துருளியொன்றின் (மோட்டார் சைக்கி-ளொன்றின்) செலுத்தற் சங்கிலியை உரிய இழுவிசைக்குச் சீர் செய்வார்.	• செலுத்தற் சங்கிலியுடன் தொடர்புடைய துணைப் பாகங்கள் • செலுத்தற் சங்கிலி, பற்சில்லுகள் ஆகியவற்றால் மேற்கொள்ளப்படும் தொழில்கள் • மாற்று வலு ஊடுகடத்தல் பொறிமுறைகள் • கதி, முறுக்குதிறன் ஆகியவற்றை மாற்றும் முறைகள் • செலுத்தற் சங்கிலிமுறையிலுள்ள குறைகளைப் பரிசீலித்தல் • செலுத்தற் சங்கிலியை பொருத்தமான இழுவிசைக்குச் சீர்செய்தல். • செலுத்தற் சங்கிலித் தொகுதியை உராய்வு நீக்கஞ்செய்தல்.	• பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலை விவரிப்பார். • செலுத்தற் சங்கிலி முறையின் வழுக்களைப் பரிசீலித்து உறுதிசெய்து கொள்வார். • செலுத்தற் சங்கிலியைப் பொருத்தமான இழுவிசைக்குச் சீர் செய்வார். • கதி, முறுக்குதிறன் ஆகியவற்றை மாற்றம் செய்யும் நுட்ப முறையினை விவரிப்பார்.	05

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
5. என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்த்தி திரவ மட்டத்தைச் சீர்செய்வார்.	5.1 என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்த்தும் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பார்.	• என்ஜின் ஒன்றிலிருந்து உருவாகும் வெப்பத்தை வெளியேற்றுவதன் தேவை. • வெப்பத்தை அகற்றும்(குளிர்த்தும்) முறைகள் • நீர் குளிர்த்தும் தொகுதியின் துணைப்பாகங்கள் • கதிர்த்தி • கதிர்த்திக் குழாய் • நீர்வெளியேற்றும் துளை • கதிர்த்தியின் மூடி • மேலதிக நீர் வெளியேறும் தொட்டி • நீர்ப்பம்பி போன்றன • நீர் குளிரத்தும் தொகுதியொன்றின் வழு (நீர் வெப்பமாதல், நீர் கசிதல், விசிறியின் வழு)	• என்ஜின் ஒன்று தொடர்ச்-சியாக வெப்பத்தைஉருவாக்கும் என்பதை விவரிப்பார். • என்ஜினின் வெப்பத்தைத் தொடர்ச்சியாக வெளியேற்ற வேண்டுமென்பதை ஏற்றுக் கொள்வார். • என்ஜின் ஒன்றைக் குளிர்த்து-வதற்கு நீர், வளி ஆகியன பயன்படுத்துவது பற்றி ஒப்பிடுவார். • நீரைக் குளிரத்தும் துணைப்-பாகங்களின் செயற்பாடுகளை விளக்குவார். • நீரகுளிர்த்தலின் வழுக்களைப் பகுப்பாய்வு செய்வார்.	04
	5.2 குளிர்த்தித் திரவம் பற்றிய விளக்கம் உள்ளது என்பதைத் தெரிவிப்பார்.	• குளிர்த்தித் திரவங்களின் முக்கியத்துவம்	• நீருக்கும் நவீன குளிரத்தும் திரவங்களுக்குமிடையிலான தொடர்பினை ஒப்பீடுவார்.	01
	5.3 கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறக்கும் பாதுகாப்பு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.	• கொதிக்கும் நீர், நீராவி ஆகியவற்-றிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறல் • கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறக்கும் பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறைகள் • கதிர்த்தியின் மூடியில் பொருத்தப்பட்ட வால்வுகளின் செயற்பாடு	• கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறக்கும்போது பாதுகாப்பு ஒழுங்குமுறைகளைப் பின்பற்றுவார். • கதிர்த்தியின் மூடியில் இடப்பட்டுள்ள வால்வுகளின் தொழிற்பாடுகளை விவரிப்பார்.	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	5.4 கதிர்த்தியின் குளிர்த்தும் திரவமட்டத்தைச் சீர் செய்வார்.	• உரிய திரவத்தினால் கதிர்த்தியின் வெளியேற்றும் குழாய் வரை நிரப்புதல் • மிகையாக வெப்பமாகிய என்ஜின் ஒன்றிற்கு குளிர்த்தலை மேற்கொள்ளும் செய்யும் செயன்முறை • குளிர்த்தியின் மூடியைத் திருத்தமாக மூடுதல்.	• மிகையாக வெப்பமாகிய என்ஜின் ஒன்றுக்கு என்ஜின் குளிர்ந்ததன் பின்னரே குளிர்த்தலை மேற்கொள்வார். • உரிய மட்டம் வரை குளிர்த்தித் திரவத்தை நிரப்புவார் • கதிர்த்தியின் மூடியைப் பரிசீலித்துப் பொருத்தும்போது சரியான முறையைப் பின்பற்றுவார்.	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

6. தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக திரவ அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை காண்பிப்பதற்கான மாதிரிகளைத் தயாரிப்பார்.	6.1 வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்தும் முறைகள், கோட்பாடுகள் பற்றிக் கேட்டறிவார்.	• வலு ஊடுகடத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் முறைகள்
		  • சங்கிலியும் பற்சில்லும்
		  • கப்பியும் பட்டியும்
		  • கோல்களும் வடங்களும்
		• வலு ஊடுகடத்தலுடன் தொடர்பான கோட்பாடுகள்
		  • பொறிமுறை நயம்
		  • வேக விகிதம்
		• திரவ ஊடுகடத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் கோட்பாடுகள்
		  • ஒரே கிடைமட்டத்திலான அமுக்கம்
		  • வேக விகிதம்
			• வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளிடையேயிருந்து செயற்பாட்டிற்குரிய வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவு செய்துகொள்வதை நியாயப்படுத்துவார்.
			• வலு ஊடுகடத்தலுடன் தொடர்பான கோட்பாடுகளை விவரிப்பார்.
			• திரவ அமுக்கத்தை வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களை கலந்துரையாடுவார்.
				06

	6.2 திரவ அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தி தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான எளிய மாதிரிகளைத் தயாரிப்பார்.	• செயல் • நிலைப்படுத்தல் • தொலைவு • பொருட்களும் துணைப் பாகங்களும் • கோட்பாட்டினை பயன்படுத்தல் • ஒருங்குசேர்க்கும் முறை (assembling)	• எளிய தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு செலுத்தியை (Syringe) பயன்படுத்தி அமைப்புகளுக்கான திட்டங்களைத் தயாரிப்பார். • இடத்திற்குப் பொருத்தமானவாறு செலுத்தியைத் தெரிவுசெய்வார். • எளிய மாதிரியைத் தயாரிப்பார்.	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

7. பல்வேறு தொழினுட்ப நிருமாணிப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தள உருவக் கேத்திர கணித கோட்பாடுகளுக் கு அமைய வரைவார்.	7.1 நேர்கோடுகளைப் பயன் படுத்தி வடிவமைப்புக் களை வரைவார்.	• எளிய நேர்கோடு
		  • சம பகுதிகளாகப் பிரித்தல்
		  • விகிதத்திற்குப் பிரித்தல்
		• முக்கோணிகள்
		  • சமபக்க
		  • இருசமபக்க
		  • சமனில் பக்க
		  • செங்கோண
		  • பக்கங்களின் நீளங்களின் விகிதம், சுற்றளவு தரப்படுமிடத்து
			• தேவைக்கேற்ப நேர்கோடொன்றை சமமாக அல்லது விகிதத்திற்கு பிரித்துக் கொள்வார்.
			• தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணியொன்றை அமைப்பார்.
				02

	7.2 வட்டம், தொடலி ஆகிய-வற்றை உள்ளடக்கிய ஆக்கங்களை வரைவார்.	• தொடலி
		  • வட்டத்தின் பரிதியில் உள்ள புள்ளிக்கு
		  • வெளியிப் புள்ளியில் இருந்து வட்டத்துக்கு
		  • சமனான இரு வட்டங்களுக்கான பொதுத் தொடலி, குறுக்கு தொடலி
		  • சமனற்ற இரு வட்டங்களுக்கான பொதுத் தொடலி, குறுக்குத் தொடலி
			• வட்டங்கள், தொடலிகள் ஆகிய-வற்றைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தளவுருவங்களை நிருமாணிப்பார்.
			• இலகுவில் நிர்மாணிக்கக்-கூடியவாறு உபகரணங்கள், பொருட்கள் ஆகியவற்றைத் திட்டமிடுவார்.
				03

	7.3 தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு ஒழுங்கான பல்கோணிகளை அமைப்பார்.	• வட்டத்தினுள் ஒழுங்கான பல்கோணிகள் அமைக்கும் முறை.
		  • முக்கோணி
		  • சதுரம்
		  • ஐங்கோணி
		  • அறுகோணி
			• பல்வேறு வடிவங்கள் சமச்சீரான உருவங்களை வரைவார்.
			• வடிவமைப்புக்களை கேத்திர கணிதக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைய முற்படுவார்.
				03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
		• பக்கமொன்றின் நீளம் தரப்படின் ஒழுங்கான பல்கோணிகள் அமைக்கும் முறை. • நாற்பக்கல் • ஐங்கோணி • அறுகோணி • எழுகோணி		
8. உருவொன்றை அல்லது திட்டமொன்றைக் குறித்த அளவிடைக்கமைய வரைவார்.	8.1 எளிய அளவிடையில் வரைவார்.	• எளிய அளவிடை • சிறிதாக்கப்பட்ட, எளிய அளவிடை	• குறித்த அளவிடைக்கு சிறிதாக்கி வரையப்பட்ட திட்டப்படத்தை எளிய அளவிடையைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.	03
	8.2 திட்டப்படத்தை வரைவார்.	• எளிய திட்டப்படம் ஒன்று • அளவிடை அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி	• எளிய நிருமாணிப்பொன்றை அளவிடைக்கேற்ப திட்டமிடுவார்.	05

தேர்ச்சி – 1.0 **பொருத்தமான உலோகத்துண்டொன்றைப் பயன்படுத்தி எளிய தொழினுட்பதேவைகளை நிறைவேற்றிக்கொள்வார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1: பல்வேறு உலோகங்களைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களை விசாரித்தறிவார்

பாடவேளைகள் 5 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறுகள்

- உலோகங்களை வகைப்படுத்துவார்.
- உலோக இயல்புகளை விபரிப்பார்.
- குறித்த தொழிற்பாட்டிற்கு அந்த உலோகங்ளைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தொழிற்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தும் பொருட்களுக்குப் பதிலாக பிரதியீட்டுப் பொருட்களைப் பிரேரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

மனிதனின் பல்வேறு தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பொருட்கள், அவற்றின் பயன்பாடுகளை இன்று பரவலாக காணமுடிகிறது. இவ்வாறு பல்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உலோகங்கள் பற்றி தேடிப்பார்த்தல் அவ்வுலோகங்களில் காணப்படுகின்ற பல்வேறு குணவியல்புகள் விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ள விதம் பற்றிய பொதுவான கருத்தை பெற்றுக்கொள்ளல், உலோகங்களின் பல்வேறு இயல்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு உற்பத்தித் துறையின் பயன்பாடு பற்றிய கவனத்தை ஈர்த்தல் என்பன இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன.

- பல்வேறு உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட பொருட்களின் மாதிரிகள் /உருவப்படங்கள் /வீடியோக்காட்சிகளை வகுப்பில் முன்வைத்து, அவ்வுலோகங்கள் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களையும், அவ்வுலோகங்களை உரிய தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதற்குக் காரணமான உலோக இயல்புகள் பற்றியும் வகுப்பில் வினவுக.
- பல்வேறு துறைகளிலே வேலைகளைச் செய்து கொள்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட சில பொருட்களின் பெயர்களைக்குறிப்பிட்டு அவற்றை இனங்கண்டுகொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.

உதாரணம் :-

- போக்குவரத்துத்துறை
- நிர்மாணத்துறை
- பொறியியற்றுறை
- வைத்தியத்துறை
- பாதுகாப்புத்துறை
- இனங்காணப்பட்ட ஒவ்வொரு பொருளும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள உலோகத்தினைப் பெயரிடவும், அப்பொருளைத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான உலோகத்தைத் தெரிவு செய்வதற்கு அடிப்படையானதும் அவ்வேலைக்கு பொருத்தமானதுமான உலோகத்தில் காணப்படுகின்ற இயல்புகளை வெளிப்படுத்திக்கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவவும்.
- உலோகங்களை பெரஸ், பெரஸ் அல்லாதது என வகைப்படுத்துவதற்கு அடிப்படையான காரணிகளை வெளிப்படுத்திக்கொண்டு இனங்காணப்பட்ட உலோகங்களை பெரஸ், பெரஸ் அல்லாதது என வகைப்படுத்துவதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுங்கள். (பெரஸ் உலோகங்களாக மென் உருக்கு, சீனச்சட்டி, மத்தியகாபன் உருக்கு, அதி காபன் உருக்கு என்பனவும் பெரஸ் அல்லாத உலோகங்களாக, அலுமினியம், செம்பு, துத்த நாகம் என்பனவும் காணப்படுகின்றன.)
- கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உலோகங்களில் காணப்படுகின்ற இயல்புகளை இனங்கண்டுகொள்வதற்கு (வசதிகளுக் கேற்ப) சந்தர்ப்பத்தைப் பெற்றுக்கொடுக்க.

- நிறம் - இழுபடும்தன்மை
- அடர்த்தி - மென்ரகடாகும் தன்மை
- மோதும் போது எழும் ஒலி - எளிதில் உருகும் தன்மை
- வலிமைமிக்க தன்மை - மீள்தன்மை
- நொருங்குமியல்பு
- மேலே குறிப்பிட்டுள்ள இயல்புகள் அடங்கிய கூடுதலாக பயன்படுத்தப்படுகின்ற உலோகங்கள் பற்றி கேட்டறிவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- தீக்கல் பொறியைப் பயன்படுத்தும் போது பின்பற்ற வேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- ஆசிரியரின் மேற்பார்வையின் கீழ் தெரிவு செய்யப்பட்ட சில உலோக வகைகளை தீக்கல் பொறியில் பிடிக்கும் போது அதிலிருந்து வெளிப்படும் தீப்பொறியின் தன்மையை அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. (தேவையான பாதுகாப்பு அணிகலன்களையும், முறைகளையும் பின்பற்றுதல் முக்கியமாகும்)
- தீப்பொறியின் தன்மைக்கு ஏற்ப உலோகங்களை இனங்காண்பதற்குத் தேவையான வரிப்படங்களை முன்வைத்து அதன் மூலம் உலோகங்களை இனங்கண்டுகொள்வதற்கு வழிப்படுத்துக.
- வகுப்பறையில் காணப்படுகின்ற பல்வேறுஉலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பொருட்கள் ஐந்தினைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டுகொள்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- அப்பொருட்களைத் தயாரிப்பதில் அவ்வுலோகத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கு அடிப்படையான உலோக இயல்புகளை வெளிப்படுத்துக.
- உரிய உலோகத்திற்குப் பதிலாக பயன்படுத்தக்கூடிய மாற்றுப் பொருளை முன்மொழிவதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பல்வேறு உலோகம் - Metals
- உலோகங்களின் இயல்புகள் - Properties of metal
- பெரசு உலோகம் - Ferrous metal
- பெரசு அல்லாத உலோகம் - Non Ferrous metal
- தீப்பொறிப் பரிசோதனை - Spark testing
- பாதுகாப்பு அங்கிகள் - Safty wear

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு உலோகங்களினால் தயாரிக்கப்பட்ட பொருட்கள் சில
- மென்னுருக்கு, அலுமினியம், செப்பு, கம்பி,
- உலோக இயல்புகள் அடங்கிய அட்டவணை
- உலோக வகைப்படுத்தல் தொடர்பான அட்டவணை
- பொதுக்குறடு
- சுத்தியல்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உலோகங்களின் இயல்புகளை விபரித்தல்
- உலோகங்களை வகைப்படுத்துவதற்கு அடிப்படையான காரணிகளை வெளியிடல்.
- உலோகங்களின் இயல்புகளைப் பரீட்சித்துப் பார்த்தல்
- உலோகங்களிலுள்ள இயல்புகள் விருத்திசெய்யப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களுக்கு உதாரணங்களைக் காட்டுதல்
- பல்வேறு தேவைகளுக்காக மாற்றுப் பொருட்களை முன்மொழிதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2 • கருவி, உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி உலோகத்தினாலான ஆக்கமொன்றைத் தயாரிப்பர்.

பாடவேளைகள் : 9 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள்

- தொழிற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமானவாறு மாதிரியுருவை வரைவார்.
- தொழிற்பாட்டிற்கு பொருத்தமான கருவி உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
- கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் போது நுட்பமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
- ஒழுங்கு முறைப்படி தொழிற்பாட்டை மேற்கொள்வார்.
- கருவிகள் உபகரணங்களை உரியவாறு களஞ்சியப்படுத்துவர்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

உலோகங்களினால் பொருட்களை தயாரிக்கும் போது திட்டமிடல் முதல் உருவாக்கம் வரையிலான பல்வேறு தொழில்நுட்ப செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ளவேண்டியுள்ளது. இங்கு பல்வேறு விதமான கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது அத்துடன் பாதுகாப்பை உறுதி செய்யக்கூடியவாறு அவற்றை பயன்படுத்தல் வேண்டும். ஆக்கம் ஒன்றைச் செய்யும் போது பல்வேறு படிமுறைகளை மேற்கொள்ள வேண்டியுள்ளது. அத்தோடு கருவி உபகரணங்களைப் பரிசீலித்து தரத்தினைப் பேணுவதும் முக்கியமானதாகும். இங்கு பொருட்களைத் தயாரிக்கும் போது வளங்களை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். மேலும் உரிய பொருட்களுக்குப் பதிலாக மாற்றுப் பொருட்களைத் தெரிவு செய்வதில் கவனஞ் செலுத்துவதையும் தற்போது காணக்கூடியதாக உள்ளது. இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் போது அவ்வாறான அனுபவங்கள் தொடர்பான பிரவேசத்தைப் பெற்றுக்கொடுத்தலே எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- வெட்டுதல், துளைத்தல், அராவுதல், இணைத்தல் உள்ளடங்கிய உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆக்கமொன்றின் மாதிரியொன்றை வகுப்பில் முன்வைத்து அவ்வாக்கத்தைத் தயாரிக்கும் போது பின்பற்றிய படிமுறைகளை வெளிக்கொண்டுவருவதற்குப் பொருத்தமான பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- வேலையை நிறைவேற்றிக்கொள்ளும் போது திட்ட வரைபொன்றின் முக்கியத்துவத்தை உறுதி செய்து கொள்வதற்கான கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- வேலையைப் பயனுள்ளவாறு நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு செயலொழுங்கின் படிமுறைகளை ஒழுங்கு முறையில் பேணி வரவேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதி செய்க.
- முன்வைத்த ஆக்கத்தினது ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் போதும் பயன்படுத்தவேண்டிய கருவிகள் உபகரணங்கள் தொடர்பானதொரு கலந்துரையாடலை மேற்கொண்டு அவற்றை இனங்கண்டு கொள்வதற்குத் தேவையான வசதிகளை செய்து கொடுக்க.
- அக்கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் போது கடைப்பிடிக்க வேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் பற்றி கலந்துரையாடுக. பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகள் தொடர்பாக கவனமெடுக்காமலிருப்பதனால் ஆக்கத்திற்கும் ஆட்களுக்கும் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள் பற்றி விசாரித்தறிவதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்துக
- கருவி, உபகரணங்கள் சிலவற்றைப் பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளைக் காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான முறையொன்றினைப் பயன்படுத்துக.
- வகுப்பை தேவைக்கேற்றவாறு குழுக்களாகப் பிரித்து வெட்டுதல், வடிவமைத்தல், துளையிடுதல், இணைத்தல் போன்ற தொழில்நுட்ப வேலைகள் அடங்கிய (1mm தடிப்பான) உலோகத்தினாலான ஆக்கமொன்றைத்தயாரிப்பதன் தேவையை வெளிப்படுத்தலில் மாணவ குழுக்களை ஈடுபடுத்துக.
- இதற்கு உதாரணமாக பின்வரும் வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தை முன்வைக்க முடியும்.

- குளிர்பான போத்தல் மூடிதிறப்பான் ஒன்றை திட்டமிட்டு தயாரித்தல்.
- பாடசாலையின் வகுப்பறைகளின் திறப்புக்களை இலகுவில் இனங்கண்டு கொள்ளக்கூடிய திறப்புக்கொழுவி (Key Tag) ஐத் தடிப்பான உலோகத் தகடொன்றினால் திட்டமிட்டுத் தயாரித்தல்.

- சந்தையில் பயன்பாட்டில் உள்ள பல்வேறு ஆக்கங்களின் தன்மைகளை ஆய்வு செய்வதில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- உலோகத்தினாலான ஆக்கமொன்றினது விபரக்கூற்றைத் தயாரிக்கச் செய்க.
- உரிய ஆக்கங்கள் தொடர்பான தீர்வு யோசனைகளை முன்வைப்பதற்கு குழுக்களை வழிநடாத்துக.
- உத்தேச தீர்வுகளில் பொருத்தமான தீர்வை தெரிவு செய்வதற்குக் குழுக்களுக்கு உதவுக.
- தெரிவு செய்த தீர்வை செயல்படுத்துவதற்குத் தேவையான பொருட்கள், கருவிகள் உபகரணங்களது பட்டியல் ஒன்றைத் தயாரிக்கச் செய்க.
- இதற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய மாற்றுப் பொருட்களைக் குறிப்பிடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.
- தேவையான கருவிகள், உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யும் போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய விபரக்கூற்று. கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் முறை பற்றி ஆய்ந்தறிவதற்கு மாணவர் குழுக்களை ஈடுபடுத்துக.
- தேவையான பொருட்கள் கருவிகள் உபகரணங்களை வழங்குக.
- பொருத்தமான தீர்வை செயல்படுத்துவதற்கு குழுக்களை வழிநடத்தி தேவையான சந்தர்ப்பங்களின் போது உதவுக.
- தீர்வுக்கான ஆக்கத்தை முடிப்பதற்குப் பொருத்தமான முடிப்பு முறையொன்றை கடைப்பிடிப்பதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களைச் செய்க.
- செயற்பாட்டை நிறைவு செய்ததன்பின்னர் கருவிகள், உபகரணங்களின் பராமரிப்பு பற்றியும் அவற்றை உரிய இடங்களில் வைப்பதற்கும் குழுக்களை வழிநடத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- திட்டப்படம் - Plan
- பாதுகாப்பு முன் ஏற்பாடு - Safty precautions
- விபரக்கூற்று - Specification
- மாற்றுப் பொருட்கள் - Alternative materials
- கருவி, உபகரணங்களின் பராமரிப்பு - Tools & equipments maintenance
- நிர்மாணிப்பின் முடிப்பு - Finishing of the design

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- தடிப்பான உலோகத் தகடுகளினால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆக்கங்கள் சில.
- புடைவைத் துண்டுகள்.
- வரையூசி
- உருக்கு அளவுகோல்
- கவராயம்
- 1mm தடிப்பான மென் உருக்கு தகடு
- உலோகமரியும் வாள்
- அரம் (வட்ட, அரை வட்ட, தட்டை)
- சுத்தியல்
- வெட்டுளி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பிரச்சினைக்கான தீர்வுகளை முன்வைத்தல்.
- மிகவும் பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவு செய்யும் முறையைக் குறிப்பிடல்.
- கருவி, உபகரணப் பயன்பாடு.
- நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றுதல்.
- கருவி உபகரணங்களை உரிய இடங்களில் களஞ்சியப்படுத்தல்.

தேர்ச்சி 2 **தொழில்நுட்பச் செயற்பாடுகளை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வதற்குப் பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளைப் பின்பற்றுவார்.**

தேர்ச்சிமட்டம்: 2.1
- தொழிற்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றபோது சட்டதிட்டங்கள், அங்கீகாரம், நியமங்கள் என்பவற்றிற்கு மதிப்பளிப்பார்.

பாடவேளைகள்: 4 பாடவேளைகள்.

கற்றல்பேறுகள்:
- சட்டதிட்டங்களை மதித்து வேலைசெய்வதற்கான ஆயத்த நிலையை வெளிக்காட்டுவார்.
- தொழிற்பாட்டிற்கு பொருத்தமான பாதுகாப்பு ஆடைகளை அணிந்து வேலைகளை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்வார்.
- மின்னினால் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு ஆவன செய்வார்.
- தீயணைப்புக் கருவிகள் பற்றியும் அவற்றைத் தொழிற்படச்செயயக்கூடியவிதம் பற்றியும் விசாரித்தறிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

நிருமாணிப்புச் செயற்றிட்டங்களில் ''பாதுகாப்புக்கு முதலிடம்'' 'Safty first' என்ற வாசகம் அடங்கிய காட்சிப் பலகைகளைப் பரவலாகப் பயன்படுத்துவார். அதேபோன்று எந்தவொரு தொழில்நுட்ப வேலையின்போதும் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் வகையில் செயற்படுவது முக்கியமாகும். இங்கு ஆட்களின் பாதுகாப்பைப் போன்றே உடைமைகளினது பாதுகாப்பும் முக்கியமாகும். வேலை செய்யும்போது பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் தேர்ச்சியை விருத்திசெய்வதும் அவசர சந்தர்ப்பமொன்றின்போது செயற்பட வேண்டியவிதம் பற்றிய தேர்ச்சியை பெற்றுக்கொடுப்பதும் இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- போதியளவு இடவசதியும் காற்றோட்டமும் கிடைக்கக்கூடியவாறு திட்டமிட்டு ஒழுங்குமுறையாகப் பொருட்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள கட்டடமொன்று. வேலைத்தளமொன்றின் படம். இடவசதியற்றதும் போதியளவு காற்றோட்டம் கிடைக்காத மற்றும் பொருட்கள் ஒழுங்கில்லாமல் வைக்கப்பட்டுள்ள இடமொன்றின் வரைபடம் என்பவற்றைள வகுப்பில் முன்வைத்து வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள நிலைமைகளின் அனுகூலங்கள் / பிரதிகூலங்களைக் ' உறுதிப்படுத்தக்கூடியவாறான கலந்துரையாடல் ஒன்றின்மூலம பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- போதியளவு ஒளியும் காற்றோட்டமும் கிடைக்காமல் இருப்பது விபத்துக்களுக்குக் காரணமாக அமையும் என்பதை வெளிக்கொணரச் செய்யவும்.
- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்து வேலைத்தளமொன்றை ஒழுங்குமுறையாக நடாத்திச் செல்வதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிசெய்வதற்கும் (ஓர் ஒழுங்கில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு) வேலைத்தளச் சூழல் அமையவேண்டிய முறையை முன்வைப்பதற்கும் குழுக்களை வழிநடாத்துக.
- குழுக்களின் கருத்துக்களை முன்வைக்கச் செய்து தேவையான இடங்களில் குறைநிரப்பு செய்க (வளி, காற்றோட்டத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய இயற்கை மற்றும் செயற்கை முறை பொருட்களை சேமித்து வைக்கும் முறை வேலைத்தளத்திற்குப் போதுமான இடவசதி, பொறிகளை நிறுத்தவேண்டிய உயரம், பொறிகளுக்கிடையிலான இடைவெளி போன்ற விடயங்கள் தெளிவாகவேண்டும்.
- வேலைத்தளமொன்றில் / சூழலில் காணக்கூடிய சமிக்ஞை / அறிவித்தல் பலகை என்பனவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களையும் அவ்வாறான தொடர்பாடல் முறைகளுக்கு கட்டுப்படுவதன் முக்கியத்துவம்பற்றியும் கலந்துரையாடுக.
- மின்உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது பாதுகாப்பை உறுதி செய்யக் கூடியவாறு செயற்படும் விதத்தை செய்துகாட்டல் மூலம் / உரு வரிப்படங்களின் துணையுடன் / நடித்துக்காட்டல் மூலம் முன்வைக்கச் செய்க.

- மின்உபகரணங்கதைத் தொழிற்படுத்தும்போது மின் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது உரிய பாதுகாப்பு முறைகளைப் பின்பற்றாததனால் ஏற்பட்டுள்ள விபத்துக்கள்பற்றி அறிவுறுத்துவதற்காகப் பத்திரிகை செய்திகள் / மாணவர்களது அனுபவங்கள் போன்றவற்றை முன்வைக்கச்செய்து, சிறு கவனயீனமொன்றினால் பாரிய விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றபடியால் மின் தொடர்பான வேலைகளின்போது பாதுகாப்பு மிகவும் முக்கியமானது என்பதை உறுதி செய்துகொள்ளவும்.
- மின்தொடர்பான செயற்பாடுகளின்போது மேற்கொள்ளவேண்டிய முன் ஆயத்தங்களுடன் தயாராவது பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- இயக்கப்பொறிகளை செயற்படச் செய்யும்போது பின்பற்றவேண்டிய முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் பற்றி (ஆயத்தமாதல் உள்ளடங்கலாக) கேட்டறிவதற்கு குழுக்களை வழிநடத்துக.
- தீ ஏற்படுவத்ற்கு ஏதுவான காரணிகளைக் கலந்துரையாடல் ஒன்றின் மூலம் உறுதிசெய்துகொள்ளவும்.
- தீ ஏற்படுவதற்குப் பயன்படுத்தும் எரிபொருளை அடிப்படையாகக் கொண்டு தீயை A,B,C என வகைப்படுத்தச் செய்க.
- A,B,C எனும் தீ வகைகளை அணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் தீயணைப்பு முறைபற்றி பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படுத்தக்கூடிய ஆய்வொன்றில் ஈடுபடுத்துக.
  - தீ அணைக்கும் கருவியின் வெளிப்பாகத்தில் பூசப்பட்டுள்ள நிறம்.
  - அதில் அடங்கியுள்ள திரவியங்கள்
  - பயன்படுத்தக்கூடிய தீவகைகள்
  - செயற்படுத்தும் விதம்
- தீயை வகைப்படுத்தலில் நவீன வகைப்படுத்தல் பற்றிய ஆய்வொன்றில் மாணவர்களை ஈடுபடச் செய்க.
- தீயணைக்கும் கருவியை வேலைத்தளத்தில் பொருத்தியுள்ள விதம் பற்றிய மாதிரி உரு ஒன்றின் மூலம் காட்டுவதற்குக் குழுக்களை வழிநடாத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திராதிகளின் உரிய உயரம் - Height of the machines
- இயந்திராதிகளுக்கிடையிலான தூரம் - Space between the machines
- தீயணைக்கும் உபகரணம் - Firesafe instrument

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு தொழில்நுட்ப செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட ஆக்கங்களின் மாதிரிகள்.
- குழு வேலைகளுக்குத் தேவையான பொருட்கள்.
- கருவிகள் உபகரணங்களை (1mm தடிப்புள்ள மென்உருக்குத்தகடு, வரையூசி, அளவு நாடா, உருக்கு அளவுகோள், துறப்பணவலகும் துறப்பணமும், உலோகமரியும் வாள், அறம் (வட்ட, அரைவட்ட, தட்டை) சுத்தியல், வெட்டுளி.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளைக் கடைப்பிடித்தல்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான கருவிகள் உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளைப் பின்பற்றுதல்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான திட்டத்தை தயாரித்தல்.
- ஆக்கத்தின் தரத்தினைப் பேணிக்கொள்ளல்.

தேர்ச்சிமட்டம்: 2.2 — திடீர் விபத்துக்களின்போது முதலுதவி அளிக்கும் தேர்ச்சியை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடவேளைகள்: 4 பாடவேளைகள்.

கற்றல்பேறு:

- திடீர் விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்வதற்காகத் திடசங்கற்பம் பூணுவார்
- விபத்தொன்றின்போது சுயநினைவுடனும் உளஒருமைப்பாட்டுடனும் செயற்பட முனைவார்.
- முதலுதவி செய்யக்கூடிய ஆற்றலை உறுதி செய்வார்.
- மேலதிக வைத்திய உதவிக்காக வழிகாட்டும் ஒழுங்கு முறையைப் பின்பற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

தொழில்நுட்பச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் பெரும்பாலானோர் விபத்துக்களுக்குள்ளாகும் சாத்தியம் அதிகமாகவுள்ளது தெரியவந்துள்ளது. அதற்குப் பிரதான காரணங்களாக கவனயீனமும் அறிவின்மையும் என்பவை ஆய்வுகளின் மூலம் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் அதிகமாக விபத்துக்களுக்குள்ளாவது இளம் வேலையாட்கள் தான் என்பது நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு விபத்துக்களைக் குறைத்துக் கொள்வது உறுதிசெய்துகொள்வதும் விபத்துக்களின்போது முதலுதவி வழங்குவதுடன் தொடர்ந்தும் செயற்படுவதற்குத் தேவையான வழிகாட்டலும் இத்தேர்ச்சிமட்டத்திலே எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- திடீர்விபத்துக்கள் , விபத்துக்கள் நடந்துள்ள சந்தர்ப்பங்கள் என்பன குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பத்திரிகைச் செய்திகள், வீடியோக்காட்சிகள் சிலவற்றை அல்லது பொருத்தமான பிரவேச முறையொன்றைப் பயன்படுத்தி பின்வரும்விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
  - விபத்து ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்
  - விபத்தின் தன்மை
  - விபத்து ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் செயல்படவேண்டிய முறை
  - உரிய நேரத்தில் செயற்படாமையினால் ஏற்படக்கூடிய விளைவுகள்.
- மாணவர்களை சிறு குழுக்களாகப் பிரித்து மேலுள்ள நிலைமைகளை ஒப்பிடுவதனூடாக தொழில் நுட்பத் துறைகளில் நிகழக்கூடிய விபத்துக்கள், விபத்துக்களுக்கான காரணங்களைக் கேட்டறிந்துகொள்வதற்குக் குழுக்களை வழிநடத்துக.
- குழுக்கள், முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி குறை நிறைகளை செய்விக்க.
- விபத்துக்களின் தன்மைகளை வெளிப்படுத்தி (காயமடைதல், முறிவு ஏற்படல், வலது குறைந்த நிலைக்கு உள்ளாதல், எரிகாயமேற்படல்) ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின்போதும் செய்ய வேண்டிய முதலுதவிபற்றி குழுக்களிடமிருந்து கருத்துக்களைப் பெற்றுக்கொள்க.
  - விபத்தொன்றின்போது முதலுதவி செய்ததன் பின்னர் வைத்திய சிகிச்சையளிக்க வேண்டியதன் தேவையை அவதானிப்பதன்மூலம் உறுதி செய்துகொள்ளும் விதம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
  - விபத்து ஒன்றின்போது செயற்பட வேண்டிய விதத்தை நடித்துக்காட்டலொன்றின்மூலம் வகுப்பிற்கு முன்வைக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- திடீர் விபத்து - Accident
- விபத்துக்களின் தன்மை - Nature of the accident
- முதலுதவி - First Aid

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- திடீர் விபத்துக்களைக் காட்சிப்படுத்தும் படங்கள் / வீடியோக்காட்சிகள்
- முதலுதவிக்குத் தேவையான பொருட்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- விபத்துக்களைக் குறைத்துக்கொள்ளக்கூடிய முறைகளைப் பிரேரித்தல்,
- விபத்தொன்றின்போது நடந்துகொள்ள வேண்டிய முறைபற்றி விபரித்தல்
- விபத்தொன்றின்போது வழங்கவேண்டிய முதலுதவி பற்றி விளக்குதல்
- விபத்தொன்றின்போது மேலதிக சிகிச்சைக்காக வழிநடாத்த வேண்டிய ஆட்களை இனங்கண்டுகொள்ளும் பண்புகளை விபரித்தல்.
- சிறு விபத்துக்களுக்கான முதலுதவிகளைப் பெயரிடல்.

தேர்ச்சி: 3 : இயக்க வகையொன்றைப் பிறிதொரு இயக்க வகைக்கு மாற்றம் செய்யும் வினைத்திறன்மிக்க மாதிரியைத் தயாரிப்பார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3:1 : இயக்க வகைகளை இனங்கண்டுகொள்வதற்கான பொறிமுறையை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்.

கற்றல்பேறு: :
- இயக்கவகைகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றிற்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குவார்.
- பொறிமுறை ஆக்கவகையினுள் இயக்கவகையொன்று அல்லது பல உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன என்பதை ஏற்றுக் கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

இயஙகுகின்ற் பொறியொன்றினுள்ளே. அசையும் பகுதிகள் பல்வேறு இயக்க வடிவங்களைக் கொண்டிருக்கும். சில சந்தர்ப்பங்களில், அடிப்படை இயக்க வகையும், தொழிற்படுகின்ற இயக்க வகையும் ஒன்றுக்கொன்று மாறுபடலாம். இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் பொறியினுள் காணப்படுகின்ற இயக்கவகைகள் அறிந்து கொள்வதற்கு வழிகாட்டல்

- பல்வேறு இயக்கவகைகளைக் (நேர்கோட்டு, சுழற்சி, அலைவு நிகர்மாற்று இயக்கம்) கொண்ட பொறிகள் சிலவற்றை வகுப்பிற்ல் முன்வைத்து அவற்றின் இயக்க வகைகளை இனங்கண்டுகொள்வதற்கு ஏற்ற விதத்தில் பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொளதகலந்துரையாடல் ஒன்றின்மூலஉளவும்.
- ஒவ்வொரு இயக்க வகை தொர்பான விளக்கத்தைத் / தெளிவைப்பெற்றுக் கொள்வதற்கு வகுப்பை ஈடுபடுத்துக.
- வகுப்பைச் சிறுகுழுக்களாகப் பிரித்து வகுப்பறையில் / வீட்டில் காணப்படுகின்ற பொறிகளையும் அவற்றினுள் அடங்கியுள்ள இயக்க வகைகளையும் தேடிப்பார்ப்பதற்கு வகுப்பை ஈடுபடுத்துக.
- தெரிவு செய்துகொண்ட பொறிகள் சிலவற்றில் (தையல் இயந்திரம், உட்தகன என்ஜின் (Internal combention engine) மேசை துறப்பணக் கருவி, மேசை இடுக்கி) உள்ளடக்கபட்டுள்ள எல்லா இயக்க வகைகளிலும்˙ இயக்கம் நிகழ்கின்ற இடங்களைப் படங்களில் வரைந்து˙குறிப்பிடச் செய்வியுங்கள்.
- சில பொறிகளில் பல இயக்க வகைகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளதற்கான காரணங்களைக் கேட்டறிவதற்கு குழுக்களை வழிநடாத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- அடிப்படை இயக்க வகைகள் - Fundermental motion
- நேர்கோட்டியக்கம் - Linear motion
- சுழல் இயக்கம் - Rotary motion
- அலைவு இயக்கம் - Oscillation
- நிகர்மாற்று இயக்கம் - Resiprocating

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- செயற்பாட்டறையிலுள்ள இயக்கப் பொறிகள்.
- மின்விசிறி, கலப்பான், மேசைத் துருவளை,
- தையல் பொறி, மேசை இடுக்கி, மேசை துறப்பணக்கருவி, உட்தகன என்ஜின்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- அடிப்படை இயக்க வகைகளை வெளியிடுதல்.
- ஒவ்வொரு இயக்க வகைகளைப் பற்றிய வரைவிளக்கனத்தை முன்வைத்தல்.
- பொறியொன்றில் உள்ளடங்கியுள்ள இயக்க வகைகளைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டுகொள்ளல்.
- ஒவ்வொரு இடத்திலுமுள்ள இயக்கங்களின் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவுபடுத்தல்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3:2 : பொறிமுறையினுள் இயக்கப் பரிமாற்றஞ் செய்யப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விசாரித்தறிந்து இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையை ஆய்ந்தறிவார்.

கற்றற்பேறுகள் :
- இயக்கப் பரிமாற்றத்தின் தேவையை விபரிப்பார்.
- தொழிற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான இயக்கப் பரிமாற்றத்தைதத் தெரிவு செய்வார்.
- இயக்க மாற்றப் பொறிமுறைகளைப் பெயரிடுவார்.
- அந்தப்பொறிமுறைகளினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற இயக்கப் பரிமாற்றத்தை விபரிப்பார்.
- இயக்கத்தின் திசையை மாற்றும் நுட்பமுறைகளை விபரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

சில பொறிகளின் அடிப்படை இயக்க வகையும் பயனுள்ள இயக்கப் வகையும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட இயக்கங்களாகும். ஒரு இயக்க வகையைப் பிரிதொரு இயக்க வகையாக மாற்றுவற்குப் பல்வேறு பொறிமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தேவைக்கேற்ப அடிப்படை இயக்க வகையைத் தேவையான இயக்க வகையொன்றிற்கு மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தவேண்டி இயக்கப் பரிமாற்றத்தை இனங்கண்டு ஆக்கபூர்வமான ஆக்கமொன்றிற்கான வழிகாட்டலே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- முன்னைய தேர்ச்சி மட்டத்தின்போது முன்வைக்கப்பட்ட இயக்கப் பரிமாற்றமுள்ள பொறியொன்றை முன்வைத்து அடிப்படை இயக்க வகையிலிருந்து இயக்கத்தை ஒழுங்குமுறையாக அடுத்த இயக்க மாற்றத்திற்கிடையிலான தொடர்பினை ஏற்படுத்தியுள்ள துணை உறுப்பு தொடர்பாகவும். அதன் வடிவம் தொடர்பாகவும், மாணவர்களது அவதானத்தை ஈர்க்கச் செய்யவும்.
- பொறியினைக் கையினால் இயங்கச் செய்து அடிப்படை இயக்கப் பரிமாற்றத்தைச் செயற்படுத்தி அடுத்த இயக்கமாற்றத்தை ஏற்படுத்தத் தேவையான துணை உறுப்பு நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ள விதம் தொடர்பாக கவனத்தை ஈர்க்கச் செய்க.
- அந்தத் துணை உறுப்பின்மூலம் அடிப்படை இயக்கப் வகையைப் பிரிதொரு இயக்க வகையொன்றிற்கு மாற்றஞ் செய்யப்படுகிறதென்பதை உறுதிசெய்யக்கூடிய விதத்தில் வகுப்பை வழிநடாத்துக.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பெறிமுறையைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டுகொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுக.
- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்துப் பல்வேறு இயக்கங்களைக் கொண்ட பொறிகளைக் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தலைப்புக்களின்கீழ் ஆய்வு ஒன்றில் ஈடுபடுத்துக.
  - நிகழும் இயக்கப் பரிமாற்றம்
  - இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையின் பெயர்
  - இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையின் வடிவம்
  - இயக்கத் துணை உறுப்பின் இயக்கத்தூரத்தில் ' இயக்கப் பரிமாற்ற பொறிமுறையின் தொடர்பு
- இயக்கப் பொறிகளின் இயக்கமாற்றம், மாற்றமொன்றிற்கு உட்படும்./உட்படாத சந்தர்ப்பங்களில் இயக்கத்திசையை மாற்றிக் கொள்வதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள நுட்பமுறைகளும் அந்த நுட்பமுறைப் பயன்பாட்டின் வேறுபாடும்.
- குழுக்கள் தேடியறிந்தவற்றை முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கித் தேவையான இடங்களில் குறைகளை நிவரத்தி செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயக்கப் பரிமாற்றம் - Transformation of the motion
- இயந்திரம் - Machine
- இயக்கப் பரிமாற்ற துணைப்பாகங்கள் - Components of the transformation of the motion

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- தையல் பொறி
- மேசை இடுக்கி
- மேசை துளைகருவி
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் சுழற்சித் தண்டுத் தொகுதியின் வரிப்படம்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இயக்கப் பரிமாற்றத் துணை உறுப்புக்களை வரைந்து காட்டுதல்.
- இயக்க மாற்றத்துணை உறுப்புக்களைப் பெயரிடல்.
- இயக்கத்திசையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தும் பொறிமுறையைப் பெயரிடல்.
- இயக்கத் திசையை மாற்றுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொறிமுறையை வரைந்து காட்டுதல்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3:3 : தேவைகளை நிறைவேற்றிக்கொள்வதற்கு இயக்கப் பரிமாற்றமொன்று உள்ளடங்கிய மாதிரியைத் தயாரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறுகள் :
- தேவைக்குப் பொருத்தமானவாறு இயக்கப் பரிமாற்ற உத்திகளைத் தெரிவு செய்வார்.
- இயக்கத் திசையை மாற்றஞ் செய்யும் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.
- தொழிற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவுசெய்வார்.
- ஒருங்கு சேர்க்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

அன்றாடம் மேற்கொள்ளும் வேலைகளின் வினைத்திறனை விரைவாக்கிக்கொள்வதற்குப் பொறிகள் பயன்படுத்தப்படுவதைப் பரவலாகக் காணமுடிகிறது. அன்றாட வேலைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்குப் பொறிமுறைகளைப் பயன்படுத்தி இயக்கப் பரிமாற்றங்கள் உள்ளடக்கிய எளிய மாதிரிகளைத் தயாரிப்பதன்மூலம் மாணவர்களை நிருமாணங்களில் ஈடுபடுத்துவதற்கான பிரவேசத்தைப் பெற்றுக் கொடுப்பதையே இந்தத் தேர்ச்சிமட்டத்தின்போது எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- அன்றாட வேலைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்கு இயக்கப்பரிமாற்றங்கள் அடங்கிய பயனுள்ள எளிய மாதிரிகளின் தேவையை வெளிப்படுத்தும் கலந்துரையாடல் ஒன்றின்மூலம் பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- அன்றாட வேலைகளின்போது கடினமாக செய்யப்படுகின்ற வேலைகள் ஒரு பிரச்சினையாகவுள்ளது என்பதை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- தீர்வுக்கான வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தை தயாரிக்கச் செய்க.
- மாணவர்களது கருத்துக்களின்படி தேவையை நிறைவு செய்துகொள்ளக்கூடிய ஒரு இயக்கப் பரிமாற்றமடங்கிய எளிய மாதிரிகள் சிலவற்றைப் பிரேரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- உரிய அமைப்பில் இருக்கவேண்டிய விபரக்கூற்று அட்டவணையொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு உதவுக. அத்தேவையை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு உரிய வடிவமைப்புச் சுபொருடருக்கத்தை எழுதுவதற்கு உதவுக.
- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்துத் தயாரிக்கப்போகும் மாதிரியின் விபரக்கூற்றைத் தயாரித்துக்கொள்வதற்குக் குழுக்களுக்கு உதவுக.
- பிரச்சினைக்கான தீர்வினைப் பிரேரிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- முன்வைத்த தீர்வுகளிலிருந்து மிகவும் பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவுசெய்வதற்கு உதவுக.
- உரிய மாதிரியின் திட்டத்தை தயாரித்துத் தேவையான பொருட்கள், கருவிகள், உபகரணங்களைப் பட்டியல்படுத்துவதற்குக் குழுக்களை வழிநடாத்துக.
- மாதிரியைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான குழுக்களுக்கு வழங்கி செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக.
- செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் வேளைகளில் தேவையான வழிகாட்டல்களை மேற்கொள்வதற்கு உதவுக.
- குழுக்களை ஆக்கங்களைச் செய்து பார்த்தலில் ஈடுபடுத்தி வழுக்களை இனங்கண்டு அவற்றை நீக்குவதற்குத் தேவையான உதவிகளைச் செய்க.

- குழுக்களின் ஆக்கங்களை வகுப்பில் முன்வைக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பிரச்சினைகள் - Problems
- நிர்மாண சாராம்சம் - Design Brief
- பொருத்தமான தீர்வு - Suitable solution

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- மாணவர்களின் திட்டத்தின்படி தேவையான பொருட்கள்
- குழுக்களுக்குத் தேவையான கருவிகளும் உபகரணங்களும்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உத்தேசத் தீர்வுகளை முன்வைத்தல்.
- மாதிரியின் விபரக் கூற்றைத் தயாரித்தல்
- திட்டத்தை அமைத்தல்
- நிருமாணிப்பின் செயற்பாடு
- நிருமாணிப்பின் நிறைவு

தேர்ச்சி: 4 **உந்துருளியொன்றின் (மோட்டார் சைக்கிளொன்றின்) பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வார்.**

தேர்ச்சிமட்டம் 4:1 : தீப்பொறிச் செருகியைக் (Sparking Plug) கழற்றிச் சுத்தஞ்செய்து மின்வாய் இடைவெளியை உரியவாறு சீர்செய்து பொருத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்.

கற்றல்பேறு: :

- பெற்றோல் என்ஜின்னொன்றின் எரிபற்றல் தொகுதியின் தேவையை விளக்குவார்.
- எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிட்டு அவற்றின் தொழிற்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றி சுத்தஞ்செய்து மின்வாய் இடைவெளியை உரிய முறையில் சீர்செய்து பொருத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

மோட்டார் சைக்கிள், தற்போது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஒரு வாகனமாகும். மோட்டார் சைக்கிளின் எரிபற்றற்றொகுதியின் தொழிற்பாட்டிற்குத் துணைபுரியும், பிரதான துணை உறுப்புக்களையும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் இனங்கண்டுகொள்வதுடன் பராமரிப்பு வேலையாக தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றித் துப்பரவு செய்து மின்வாய் இடைவெளியைச் சீர்செய்து மீண்டும் பொருத்தக்கூடிய ஆற்றலை ஏற்படுத்துவதன்மூலம், தமது வேலைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான பங்களிப்பைப் பெற்றுக்கொடுக்கச் செய்வதே இதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- மோட்டார் சைக்கிளொன்று, மோட்டார் சைக்கிளொன்றின் உருவரிப்படம் வீடியோக் காட்சி ஒன்றை முன்வைத்து எரிபற்றல் தொகுதியின்றி மோட்டார் சைக்கிளை இயக்கமுடியுமா என வினவி, எரிபற்றகள் தொகுதியின் தேவையை வெளிப்படுததக்கூடியவாறு பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளவும்.
- மோட்டார் சைக்கிலொன்றின் எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான துணை உறுப்புக்களைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டுகொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவவும்.
- இனங்காணப்பட்ட துணை உறுப்புக்களின் தொழிற்பாடுகளைக் கலந்துரையாடலின் மூலம் உறுதிப்படுத்தவும்.
- உரிய துணை உறுப்புக்களின் தொடர்புகளை உருவரிப்படமொன்றின்மூலம் காட்டுவதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- தீப்பொறிச் செருகியை வகுப்பறையில் முன்வைத்து அதன் பாகங்களை இனங்கண்டுகொள்வதற்கும் அப்பாகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள மூலப்பொருட்களை அறிந்து கொள்வதற்குமான சிறு அறிமுகமொன்றை மேற்கொள்ளவும்.
- தீப்பொறிச் செருகியின் மின்வாய் இடைவெளியைத் திருத்தமாகச் சீர்செய்வதன் தேவையை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- தீப்பொறிச் செருகியொன்றில் ஏற்படக் கூடிய வழுக்களைப்பற்றியதொரு சிறு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்து மோட்டார் சைக்கிளின் தீப்பொறிச் செருகியை கழற்றுவதற்கு முன்னர் பின்பற்றவேண்டிய நடைமுறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- பெட்டிப் புரியாணிச் சாவியை (Plug Box Spanner) பயன்படுத்தி தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றுவதற்கு குழுக்களை வழிநடாத்தவும்.

- கழற்றியெடுத்த தீப்பொறிச் செருகியின் மின்வாய் இடைவெளியில் காணப்படுகின்ற கழிவுகளை அவதானிப்பதற்கு குழுக்களை வழிநடத்துக.
- தீப்பொறியில் படர்ந்துள்ள காபன் படலத்தை சரியானமுறையில் அகற்றவும்.
- உணர் மானி (Feeler Gauge) இன் உபயோகம் பற்றித் தேவையான வாழிகாட்டல்களைச் செய்யவும்.
- மின்வாய்களுக்கிடையிலான இடைவெளியை சரியான அறிவுறுத்தல்களின்படி செப்பஞ்செய்விப்பதற்குத் தேவையான உதவிகளைச் செய்யவும்.
- தீப்பொறிச் செருகியைச் சரியான முறுக்கு திறனுக்கு இறுக்கி அதனோடு தொடர்புடைய பாகங்களை இணைக்கச் செய்யவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- எரிபற்றல் தொகுதி - Ingintion system
- தீப்பொறிச் செருகி - Spark plug
- தீப்பொறிச் செருகியின் மின்வாய் இடைவெளி - Electrodes of the spark plug
- தீப்பொறிச் சாவி - Plug keys
- உணர்மானி - Feeler Guage
- மின்வாய் இடைவெளியைச் சீர்செய்தல் - Adjustable of the electrodes
- முறுக்கு திறன் - Torque

தரவிருத்திஉள்ளீடுகள்:

- மோட்டார் சைக்கிளொன்று
- பயன்படுத்தி அகற்றிய தீப்பொறிச் செருகியொன்று
- புரியாணிச் சாவி
- உணர்மானி
- கம்பித்தூரிகை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான துணைப் பாகங்கள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை உருவரிப்படத்தின்மூலம் முன்வைத்தல்.
- தீப்பொறிச் செருகியைக் கழற்றுவதற்கு முன்னரான முன்னேற்பாடுகளைப் பின்பற்றல்.
- தீப்பொறிச் செருகியை பாதுகாப்பாகக் கழற்றி துப்பரவுசெய்தல்.
- தீப்பொறிச் செருகியின் இடைவெளியைச் சீர்செய்தலும் உணர்மானியைச் சரியாகப் பயன்படுத்தலும்.
- தீப்பொறிச் செருகியைச் சரியான இழுவிசைக்கு இறுக்குதல்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4.2 : எரிந்த உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை அகற்றிப் புதிய உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை இடுவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு :
- என்ஜின் ஒன்றின் உராய்வுநீக்கல் தொகுதியின் தேவையை விபரிப்பார்.
- என்ஜினொன்றிற்கு பொருத்தமான பாகுநிலையையுடைய உராய்வுநீக்கல்எண்ணெய்யைத் தெரிவு செய்வார்.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை மாற்றவேண்டிய சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானிக்கும் திறனைப் பெறுவார்.
- ஒழுங்கு முறையைப் பின்பற்றி உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை அகற்றி மீண்டும் புதிய உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை இடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

என்ஜின் ஒன்றின் அசையும் பாகங்களுக்கிடையில் தொடுகை ஏற்படுகின்றபடியால் அப்பகுதிகள் விரிவடைந்து தடைப்படுவதற்கும் உடைந்துபோவதற்கும் இடமுண்டு. எனவே இயங்குகின்ற பகுதிகளுக்கிடையிலான உராய்வைக் குறைப்பதற்கு இயங்கும் பகுதிகளின் இடைவெளிகளில் எண்ணெய்ப் படலமொன்றைப் பேணுவது முக்கியமாகும். இதன் காரணமாக உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யைப் பயன்படுத்தும்போது சரியான பாகுநிலையையுடைய எண்ணெய்யைப் பயன்படுத்தவேண்டியுள்ளது. அத்தோடு உரிய காலத்தில் எண்ணெய் மாற்றப்படல் வேண்டும். என்ஜின் ஒன்றின் நீண்ட பாவனையை உறுதி செய்து கொள்வதற்குப் பராமரிப்பு வேலைகளை உரிய காலத்தில் மேற்கொள்ளச் செய்வதற்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை மேற்கொள்வதையே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- என்ஜின் ஒன்றிற்கு உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் இடுவதன் தேவை வெளிப்படக்கூடியவிதத்தில் பொருத்தமான பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பல்வேறு பாகுநிலையையுடைய எண்ணணெய் வகைகளின் சில மாதிரிகளைக் காண்பித்து- வேறுபாடுகளை அறிந்துகொள்ளச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- புதிய என்ஜின் ஒன்றிற்கு இடுகின்ற உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யின் பாகுநிலைபற்றியும் நீண்ட காலம் பாவிக்கப்பட்ட என்ஜின் ஒன்றிற்கு கூடிய பாகுநிலையையுடைய, உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்கள் பற்றியும் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- என்ஜின் ஒன்றிற்கு இடப்பட்டுள்ள உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை மாற்றவேண்டியதற்கான காரணத்தைக் கேட்டறிந்து எண்ணெய் மாற்றவேண்டிய காலத்தைத் தீர்மானித்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை வெளிக்கொணரச் செய்க.
- உரிய காலத்தில் உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் மாற்றப்படாவிடின் ஏற்படக்கூடிய கண்ணுக்குப் புலப்படாத பொருத்தமற்ற நிலைமைகளை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்கான கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- உராய்வு நீக்கல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை உருவரிப்படமொன்றின் உதவியுடன் எளிய முறையில் விளக்குக.
- உராய்வுநீக்கல் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களின் தொழிற்பாட்டை விபரிக்குக.
- வகுப்பைக் குழுக்களாகப் பிரித்து என்ஜின் ஒன்றின் எண்ணெய்யை அகற்றிவிட்டு மீண்டும் எண்ணெய்யிடும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்துவதற்குக் குழுக்களைத் தயார்படுத்துக.
- உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் மாற்றுதல், உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் சூடாகக் (Hot) காணப்படுகின்ற சந்தர்ப்பமொன்றைத் தெரிவு செய்தவதற்கான காரணம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய்யை அகற்றும் சுரை (Drain nut) பொருத்தப்பட்டுள்ள இடத்தை இனங்காண்பதற்கு குழுக்களுக்கு வழிகாட்டுக.

- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை அகற்றும் ஆணியைக் கலற்றுவதற்கு முன்னர் உரிய பகுதியில் காணப்படுகின்ற கழிவுகளை அகற்றவேண்டியதன் அவசியத்தைத் தெளிவுபடுத்துக.
- அகற்றப்படுகின்ற எண்ணெய்யைச் சேகரிப்பதற்குப் போதிய கொள்ளளவுடைய பாத்திரமொன்றை உரிய இடத்தில் வைக்கச் செய்யவும்.
- பொருத்தமான முனையையுடைய துறப்பணக் கருவியொன்றைப் பயன்படுத்தி மூடியின் ஆணியைப் பாதுகாப்பாகக் கழற்றி அகற்றச் செய்யவும்.
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை முற்றாக வெளியேற்றச்செய்வதில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- ஆணியை (Drain nut) பரிசீலனை செய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி அவதானிப்புக்கள்பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- ஆணியை (Drain nut) உரியமுறையில் இறுக்கி உரிய அளவு வரைக்கும் புதிய எண்ணெய் நிரப்புக.
- எண்ணெய் தரங்கு மானியில் குறிப்படப்பட்டுள்ள குறியீடுகள் பற்றிய மாணவர்களது கருத்துக்களைக் கேட்டறிந்து தேவையான பின்னூட்டல்களை வழங்குக - உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யின் அளவுமட்டத்தைத் தினமும் பரீட்சிக்கவேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தையும் விளக்குக.
- எண்ணெய் தரங்கு மானியை என்ஜினிற்குப் பொருத்தி என்ஜினை இயங்கச் செய்வதற்குக் குழுக்களை வழிநடாத்தி அதன்போது பின்பற்ற வேண்டிய விடயங்களை ஞாபகப்படுத்துக.
- குழுக்கள் பெற்றுக் கொண்ட அனுபவங்களை விபரிப்பதற்குச் சந்நதர்ப்பத்தை வழங்கி தேவையான இடங்களில் குறைகளை நிவர்த்திசெய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் - Lubricant oil
- பாகுநிலை - Viscosity
- மசகிடும் தொகுதி - Lubricating system
- மசகுத் தொகுதியின் ஆணி - Oil nut
- குதைச் சாவி - Socket Key
- எண்ணெய் மானி - Oil Guage

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- பல்வேறு பாகுநிலையுடைய உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய்யின் மாதிரிகள்.
- உராய்வு நீக்கல் தொகுதியொன்றின் உருவரிப்படம்
- மென் திறப்புகள் தொகுதியொன்று
- எண்ணெய் அகற்றுவதற்குப் போதுமான பாத்திரம்.
- புடைவைத்துண்டுகள்
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் வகைப்படுத்தலைத் தெளிவுபடுத்தல்
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் மாற்ற வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை விபரித்தல்
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் மாற்றவேண்டிய சந்தர்ப்பத்தை (காலத்தைத்) தீர்மானித்தல்.
- உராய்வுநீக்கல் எண்ணெய் அகற்றும் படிமுறை
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யை உரிய அளவு மட்டத்திற்குப் பேணுதல்.

தேர்ச்சிமட்டம் 4:3 உந்துருளியொன்றின் (மோட்டார் சைக்கிளொன்றின்) செலுத்தற் சங்கிலியை உரிய இழுவிசைக்குச் சீர் செய்வார்.

பாடவேளைகள்: 05 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறுகள்:

- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலை விபரிப்பார்.
- செலுத்தற் சங்கிலி முறையின் வழுக்களைப் பரிசீலித்து உறுதிசெய்துகொள்வார்.
- செலுத்தற் சங்கிலியைப் பொருத்தமான இழுவிசைக்கு சீர்செய்வார்.
- கதி முறுக்குத் திறன் ஆகியவற்றை மாற்றம் செய்யும் நுட்ப முறையை

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

என்ஜினின் வலுவை, ஓட்டும் சில்லிற்கு வழங்குவதற்கு பொறிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற் ஊடுகடத்தல் முறைகளை இனங்கண்டுகொண்டு மோட்டார் சைக்கிலொன்றின் வலு ஊடுகடத்தல் முறையிலுள்ள சிறு குறைகளையும் இனங்கண்டு அவற்றை சீர்செய்யும் ஆற்றலை பெற்றுக் கொடுத்தல் இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- மோட்டார் சைக்கிலொன்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, வேறு பொறிகளில் வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படு நுட்பமுறைகளை வெளிப்படுத்தக்கூடியவாறு பொருத்தமான பிரவேசத்தைப் பயன்படுத்தி பாடத்தை ஆரம்பிக்க.
- ஈருருளியில் (துவிச்சக்கர வண்டியில்) வலு ஊடு கடத்தப்படும் துணைப் பாகங்களை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு வலு ஊடுகடத்தல் துணைப் பாகங்களைப் பெயரிட்டு இனங்கண்டு கொள்வதற்கும் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- மோட்டார் சைக்கிளின் (உந்துருளியின்) வலு ஊடுகடத்தல் துணைப் பாகங்களை இனங்கண்டு அவற்றின் பெயர்களையும் வடிவங்களையும் விமர்சிப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- Drive gear wheel துணைப்பொறி செலுத்தற் சிலலு துணைப்பொறி செலுத்திற் சில்லுகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகள், வேகம், மற்றும் முறுக்கத்தில் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தை கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதி செய்து கொள்க.
- அகற்றப்பட்ட பற்சில்லுகள், மோட்டார் சைக்கிளின் செலுத்தற் சங்கிலி உபயோகத்திலுள்ள தொடுக்கப்பட்டுள்ள அப்பற்சில்லுகளை அகற்றுவதற்கான பற்சில்லுகளுக்கிடையிலான வேறுபாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடி காரணங்களையும் உறுதி செய்துகொள்க.
- தூர உள்ள இருஇடங்களில் வலுஊடுகடத்துவதற்காக செலுத்தற் சங்கிலியையும் பற்சில்லையும் பயன்படுத்த முடியுமான சாத்தியங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- செலுத்தற் சங்கிலியையும் பற் சில்லையும் இயக்கும் முறையில் துணைப் பாகங்களில் ஏற்படும் வழுக்களை உறுதி செய்துகொள்வதற்கான கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க
- செலுத்தற் சங்கிலியின் சுயாதீன இயக்கத்தூரமொன்றை நிலையாக வைத்துக்கொள்வது பற்றிய விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- செலுத்தற் சங்கிலியின் கூடிய சுயாதீன இயக்கத்தூரத்தைச் சீர் செய்வதற்கான ஒழுங்கு முறையைப் பயன்படுத்தி செலுத்தற் சங்கிலியின் இழுவிசையைச் சீர் செய்க.
- வேலைகளைச் செய்யும்போது கருவிகள் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் சரியான முறைகள்பற்றியும் நுட்ப முறைகள் பற்றியும் வழிகாட்டுக.
- தளர்த்தப்பட்ட பகுதிகளை மீண்டும் சரியாக இழுவிசைக்கு இறுக்கிச் சில்லை சுழற்றச் செய்து இழுவிசையைப் பரீட்சிக்க.

- செலுத்தற் சங்கிலி தேய்வடைவதைக் குறைப்பதற்கு உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய்யின் அவசியத்தை வெளிப்படுத்தி உராய்வுநீக்கம் செய்விக்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திரங்களில் வலு ஊடுகடத்தல் - Power Transmission of the machine
- வலு ஊடுகடத்தல் துணைப்பாகங்கள் - Components of the power transmission
- செலுத்தற் பற்சில்லு - Driven gear wheel
- வேகமும் முறுக்குத்திறனும் - Speed and Torque
- சங்கலியும் பற்சில்லும் - Spockete chain
- சங்கிலியின் இழுவிசை - Tension of the chain

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- மோட்டார் சைக்கிளொன்று
- பயன்படுத்தியபின் ஒதுக்கிய செலுத்தற்சங்கிலி, பற்சில்லுகள் சில.
- புரியாணிச் சாவித் தொகுதி
- பொதுக்குறடு
- திருகாணிமுடுக்கி
- துணித்துண்டுகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்தும் பொறிமுறை முறைகளைப் பெயரிடுக.
- செலுத்தற் சங்கிலி மாற்றும் பற்சில்லு முறையின் அனுகூலங்களைத் தெளிவுபடுத்தல்.
- செலுத்தற் சங்கிலி முறையின் வழுக்களைப் பரீட்சித்தல்.
- சரியான இழுவிசைக்கு செலுத்தற் சங்கிலியைச் சீர் செய்தல்.
- செலுத்தற் சங்கிலியை உராய்வுநீக்கஞ் செய்தல்.

தேர்ச்சி 5 : என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்த்தித் திரவ மட்டத்தைச் சீர்செய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 : என்ஜின் ஒன்றின் குளிரத்தும் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விபரிப்பார்.
பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- என்ஜின் ஒன்று தொடர்ச்சியாக வெப்பத்தை உருவாக்கும் என்பதை விளக்குவார்.
- என்ஜினின் வெப்பத்தைத் தொடர்ச்சியாக வெளியேற்றவேண்டும் என்பதை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- என்ஜின் ஒன்றை குளிர்த்துவதற்கு நீர் மற்றும் வளி பயன்படுத்துவதுபற்றி ஒப்பிடுவார்.
- நீர் குளிரத்தும் துணைப் பாகங்களின் செயற்பாடுகளை விளக்குவார்.
- நீர் குளிரத்தல் செயற்பாட்டில் உள்ள வழுக்களை பகுப்பாய்வு செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

வாகனங்களின் என்ஜின் இயங்கும்போது உருவாகும் வெப்பத்தின் காரணமாக என்ஜின் வெப்பமாகும். அளவுக்கு அதிகமாக என்ஜின் வெப்பமடைவதை கட்டுப்படுத்தல் வேண்டும். இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் குளிரத்தும் தொகுதிகளில பயன்படுத்தப்படும் நுட்பங்கள் தொடர்பாகவும், துணை உறுப்புக்கள் மற்றும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகள் தொடர்பாகவும் விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொடுப்பதுடன், வழுக்களை வெளிப்படுத்திக் கொள்வதற்கும் வழிகாட்டுவதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- இயங்கிக் கொண்டு இருக்கின்ற என்ஜின் ஒன்று சூடான நிலையில் இருக்கின்றது என்பதை வகுப்பில் உறுதிசெய்துகொண்டு, இயக்கம் ஆரம்பிக்கும்போது எரிபொருளை எரியச்செய்வதனால் வெப்பம் உருவாகின்றது என்பதை மாணவர்களுக்கு விளங்கிக்கொள்ளச் செய்யவும்.
- என்ஜினினுள் உருவாகும் வெப்பம் சூழலுக்கு வெளியேறாமையினால், என்ஜினின் வெப்பநிலை உயர் மட்டத்தைத் தாண்டி சேதத்தை ஏற்படுத்தும் மட்டத்திற்குச் செல்லலாம் என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- இங்கு தொழிற்படும் பகுதிகள் விரிவடையும் அளவைவிடவும் அதிகரிப்பதனால் என்ஜினின் பகுதிகள் தேய்வடைதல், மற்றும் என்ஜின் பாகங்கள் இறுகிப்போகும் ஆபத்தான நிலையைச் சுட்டிக் காட்டவும்.
- என்ஜினினுள் உற்பத்தியாகின்ற வெப்பத்தைச் சூழலுக்கு வெளியேற்றி, வெப்பம் அதிகரிப்பதை கட்டுப்படுத்த வேண்டியதன் முக்கியம்பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- நீரினாலும் வளியினாலும் குளிரடையும் என்ஜின் அல்லது அதன் மாதிரியைக் காட்சிப்படுத்தவும். அவற்றில் குளிர்த்தலுடன் தொடர்பான பௌதீகத் தோற்றங்களின் பல்வகைமைகளை ஒப்பிட்டு நோக்கச் செய்யவும்.
- என்ஜின்களின் குறுக்கு வெட்டுமுகப்படங்களின் துணையுடன் குளிர்த்தல் முறைகளில் உள்ள குளிர்த்தல் தொழிற்பாடுகளை ஒப்பிடுவதற்கான கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்ளவும்.
- வளியினால் குளிர்த்தல் செய்வது தொடர்பாக குளிர்த்தல் செட்டைகளின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவின் பங்களிப்புப் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- நீர் குளிர்த்தலில், நீர்ச் சுற்றோட்டத்தின் பங்களிப்புப்ற்றிக் கலந்துரைாயடவும். நீர்த்துளைகளின் தேவையை விசாரிக்கவும்.
- வளி மூலம் குளிர்த்தலின்போது குளிர்தல் செட்டைகளின்மீது கூடுதலான அளவு வளி மோதுவதற்கு ஒழுங்கு செய்தல் மற்றும் நீர் குளிர்த்தலின் போது அதிகளவு நீர் சுற்றோட்டத்தினை விரைவாக்குவது ஆகியன குளிரத்தலை இலகுபடுத்தலுக்கு காரணமாக அமையும் என்பதை வெளிப்படுத்திக் காண்பிக்கவும்.
- குளிர்த்தலை செயல்திறன் மிக்கதாக்கிக்கொள்வதற்கு நீர் குளிர்த்தல் தொகுதி ஒன்றில் காணப்பட வேண்டிய அடிப்படை விடயங்கள்பற்றிக் கலந்துரையாடி அதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய நுட்பங்களை மாணவர்களிடம் வினவவும்.

- நீரினால் குளிரத்தலின்போது நீர்ச்சுற்றோட்டத்தின் முக்கியத்துவத்தை விசாரித்தறியவும்.
- நீரைச் சுற்றி ஓடச் செய்வதற்கு நீர்ப்பம்பி ஒன்றைப் பயன்படுத்தல், என்ஜின்மூலம் உறிஞ்சப்படுகின்ற வெப்பத்தினால் சூடாகும் நீரை மீண்டும் குளிர்த்துவதற்கு கதிர்த்தி ஒன்றைப் பயன்படுத்தல், கதிர்த்தியைக் குளிரச் செய்வதற்கு விசிறி ஒன்றைப் பயன்படுத்தல் ஆகிய விடயங்களை வெளிப்படுத்தவும். இங்கு நீர் குளிர்த்தலின் பல்வேறு முறைகளை (Thermo cypon வெப்ப இறக்கி முறை மற்றும் பம்பி முறை) ஒப்பிடச் செய்யவும்.
- நீர்க் குளிர்த்தல் அடங்கிய பொருத்தமான உரு வரிப்படம் அல்லது என்ஜின் ஒன்றை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி குளிர்த்தல் தொகுதியின் பாகங்களையும் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புபட்டுள்ள விதத்தையும் இனங்காட்டவும்.
- கதிர்த்தி, தும்பிக்கை வடிவக் குழாய், பீச்சல் தாங்கி, கதிர்த்தி மூடி ஆகிய துணைப்பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- என்ஜின் அதிகளவில் வெப்பமாதல், அல்லது குளிராகின்ற நீர் கொதித்தல் ஆகிய காரணங்களினால் குளிரேற்றல் தொழிற்பாடு சரியாக நிகழாமையை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- குளிர்த்தல் செயன்முறை சரியாக நிகழாதிருப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தக்கூடிய காரணிகளை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.
- குளிரத்தல் செயன்முறை சரியாக நடைபெறாமைக்கு, நீரின் அளவு தேவையான அளவைவிட குறைவடைதல் காரணமாகும் என்பதை வெளிப்படுத்தவும்.
- நீரின் அளவு தொடர்ந்து குறைவடைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்ற காரணிகளாக,
  - நீர் கசிவடைதல்
  - நீர் உயர் வெப்பநிலைக்குச் சென்று ஆவியாதல் போன்ற விடயங்களை வெளிப்படுத்திக் காண்பிக்கவும்.
- நீரச் சுற்றோட்டம் சிறந்த முறையில் நடைபெறாமிலருப்பதற்கான காரணமாக அமையும் விடயங்கள்பற்றிக் கலந்துரையாடுக. இங்கு வெப்பக்கட்டுப்படுத்தி வால்வின் (Thermostat value) தேவையை வெளிப்படுத்திக்காட்டுக.
- விசிறி உரியவாறு சுழலாமை குளிர்த்தலில் செல்வாக்குத் செலுத்துகின்ற தாக்கம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- கதிர்த்தியின் வளையில் தடங்கள் ஏற்படுதல் குளிர்த்தலில் ஏற்படுத்துகின்ற தாக்கம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- சிறந்த முறையில் குளிர்த்தல் தொகுதியைச் செயற்படுத்துவதற்கு அத்தொகுதி எளிய முறையில் பராமரிக்க வேண்டியதன் தேவையை மாணவர்களுக்கு விளங்கக்கூடியவாறு கலந்துரையாடவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- என்ஜினிக்கு பொருத்தமான வெப்பமட்டம் - Suitable temperature level of the engine
- வளி குளிர்த்தல் - Air cooling
- நீர் குளிர்த்தல் - Water cooling
- குளிர்த்தல் செட்டைகள் - Cooling fins
- நீர் பம்பி - Water pump
- கதிர்த்தி - Radiater
- குளிர்த்தும் விசிறி - Cooling fan

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- இயங்குகின்ற என்ஜின் ஒன்று
- வளி குளிர்த்தல் உடையதும் நீர் குளிர்த்தல் உடையதுமான என்ஜின்களின் குறுக்குவெட்டுமுக வரிப்படம் அல்லது அதன் மாதிரி
- நீர் குளிர்த்தும் தொகுதியொன்றில் அடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களின் மாதிரியுரு அல்லது மாதிரிப்பாகங்கள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டுகின்ற வரிப்படம் அல்லது மாதிரியுரு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்த்தும் தொகுதியின் தேவையை விவரித்தல்.
- என்ஜின் ஒன்றை குளிர்த்தச் செய்யும் பிரதான குளிர்த்தும் முறைகள் இரண்டு I. நீரினால் குளிரச்செய்தலும் II. வளியினால் குளிர்த்தச் செய்தலும் ஆகும் என்பதைத் தெரிவித்தல்.
- பிரதான குளிர்த்தும் முறை உள்ளடங்கிய என்ஜின்களின் பருமட்டான வரிப்படத்தை வரைந்து பாகங்களைப் பெயரிடல்.
- குளிர்த்தல் தொகுதியியொன்றில் காணக்கூடிய வழுக்களையும் அடிப்படை இயல்புகளையும் விவரித்தல்.
- நீர் குளிர்த்தல் தொகுதி அடங்கிய துணைப்பாகங்களின் செயற்பாட்டை வெவ்வேறாகக் காட்டுதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : குளிரத்தித் திரவம் பற்றிய விளக்கம் உள்ளது, என்பதைத் தெரிவிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- குளிரேற்றல் திரவங்களின் முக்கியத்துவம்
- நீருக்கும் நவீன குளிர்த்தல் திரவங்களுக்குமிடையிலான தொடர்பினை ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

என்ஜின் ஒன்றைக் குளிரச் செய்வதற்குப் பொதுவாக நீரைப் பயன்படுத்தினாலும், நீரில் காணப்படுகின்ற மாசுத்தன்மையைக் குறைக்க மாற்றுத் திரவங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு தற்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவ்வாறான திரவங்களில் காணப்படுகின்ற பண்புகளை நீருடன் ஒப்பிடுதல் இதன்கீழ் கலந்துரையாடப்படும்.

- நீர் குளிரேற்றல் தொகுதி ஒன்றிற்கு நீரைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை நீரின் பொதுவான பௌதீக இயல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலந்துரையாடவும். நீரில் காணப்படுகின்ற மாசுகள், நீர் குளிரேற்றல் தொகுதி தொடர்பாக ஏற்படுத்துகின்ற தாக்கம்பற்றிக் கேட்டறிந்து பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- சாதாரண நீர் இரும்பு துருப்பிடிப்பதற்குரிய காரணியாக இருத்தல், நீரில் உள்ள கனியுப்புக்கள் காரணமாக அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் அரிப்புக்கு உள்ளாதல், நீரின் வன்மை காரணமாக நீர்ச்சுற்றோட்டப் பாதையில் துளைகள் தடைப்படல் போன்ற காரணங்களை வெளிப்படுத்திக் காண்பிப்பதற்கான பொருத்தமான உதாரணங்களாகப் பயன்படுத்தவும்.
- எண்ணெய் அழுக்குகள் நீரில் கரையாததன் காரணமாக நீரோட்டப் பாதையில் அவை தங்கி நிற்பது குளிரேற்றலைத் தடை செய்கின்றது என்பதை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- குளிரேற்றல் நன்கு நடைபெறுவதற்கு திரவம் ஒன்றில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள் பற்றி மாணவர்களிடம் விசாரிக்கவும்.
- குளிர் வலய நாடுகளில், நீர் பனிக்கட்டியாக மாறுவதனால், அதன் கனவளவு அதிகரித்தல் பிரச்சினையை ஏற்படுத்துகின்றது என்பதை மாணவர்களுக்கு விளக்கவும்.அதன் மூலம் குளிராகும் திரவங்களில் உருகி நிலை 0^0C ஐ விட மிகக்குறைவான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பதன் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்திக்காட்டவும்.
- நவீன குளிரேற்றல் திரவம் இடப்பட்டுள்ள கொள்கலனின் (லேபலை) சுட்டித்துண்டை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி அத்திரவத்தை வகுப்பறைக்கு அறிமுகஞ் செய்யவும்.
- நவீன குளிரேற்றல் திரவங்களில் காணப்படுகின்ற இயல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும். அதன்மூலம் குறைந்த உருகு நிலை காணப்படுதல், இரும்புக் குழாய்களில் துருப்பிடிக்காமை, எண்ணெய்க் கழிவுகள் படியாமை, போன்ற விடயங்களை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- பொருத்தமான அளவுகளின் கலக்கப்பட்ட நவீன குளிரேற்றல் திரவக்கலவைளொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- குளிர் திரவத்தில் காணப்படும் வலு - Defect of the cooling water
- குளிர்த்தும் திரவங்களின் உருகுநிலை - Melting point
- குளிர்த்தும் திரவங்களில் காணப்படும் இயல்புகள் - Properties of the cooling liquid

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- நீரினால் அரிப்புக்கு அல்லது துருப்பிடித்தலுக்கு உள்ளான உலோகப்பாகங்கள் (குளிரேற்றல் தொகுதி ஒன்றின் பாகங்கள் எனின் மிகப்பொருத்தமாகும்)
- பல்வேறு வகையான நவீன குளிரேற்றல் திரவக் கொள்கலன்களின் சுட்டித்துண்டுகள்.
- குளிரேற்றல் திரவம் (கலப்படம் செய்யாத) சிறிதளவு கலக்கத் தேவையான நீர்.
- குளிரேற்றல் திரவக் கலவையைத் தயாரிக்கத்தேவையான அளவுகளை எடுப்பதற்குப் பொருத்தமான அளவுச்சாடி ஒன்று.
- குளிரேற்றல் திரவக் கலவையைத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான பாத்திரம் ஒன்று

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குளிரேற்றல் திரவம் ஒன்றாக நீரில் உள்ள அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- குளிரேற்றல் திரவம் ஒன்றாக நீரைப் பயன்படுத்தலின் பிரதிகூலங்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- நவீன குளிரேற்றல் திரவங்களைப் பயன்படுத்துவதன் தேவையை விளக்குதல்.
- நவீன குளிரேற்றல் திரவங்களைப் பெயரிடல்.
- தரப்பட்டுள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமைய குளிரேற்றல் திரவக் கலவை ஒன்றைச் சரியாகத் தயாரித்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3: கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறக்கும் பாதுகாப்பு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறக்கும்போது பாதுகாப்பு ஒழுங்கு முறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
- கதிர்த்தியின் மூடியில் இடப்பட்டுள்ள வால்வுகளின் தொழிற்பாடுகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

நீர்க் குளிரேற்றல் தொகுதி ஒன்றில் கதிர்த்தியுடன் இணைந்துள்ள கதிர்த்திமூடி என்பன குளிரேற்றல் தொகுதியினுள் தொழிற்பாட்டை நிறைவேற்றும். இது தொடர்பான விடயங்களை வெளிப்படுத்தக்கூடிய விசேட. கதிர்த்தி மூடியை கையாளும்போது கருத்திற் கொள்ளவேண்டிய விடயங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுதலும் இதன்மூலம் மேற்கொள்ளப்படும்.

- குளிரேற்றல் தொகுதி ஒன்றிற்கு நீரை நிரப்புவதன் தேவை மற்றும் அதிலிருந்து நீரை வெளியே ற்றுவதைத் தடுப்பதன் தேவையை வெளிப்படுத்திக் கதிர்த்தி மூடியின் முக்கியத்துவம் கலந்துரையாடலுக்கு உள்ளாகும் விதத்தில் பொருத்தமான பாடப்பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- வகுப்பு மாணவர்களைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாகப் பிரித்து கதிர்த்தி மூடி ஒன்றுக்கும் சாதாரண மூடி ஒன்றுக்கும் இடையேயுள்ள இயல்புகளை ஒப்பிடுவதற்குத் தேவையான வசதிகளையும் தரவிருத்தி உள்ளீடுகளையும் பெற்றுக்கொடுக்கவும்.
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்றின் அமைப்பு மற்றும் அதன் பகுதிகள் தொடர்பாக விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொடுக்கக்கூடிய உருவரிப்படங்கள், பகுதிகள் வேறாக்கப்பட்ட கதிர்த்தி மூடி அல்லது மாதிரிகளைப் பெற்றுக்கொடுத்து தேவையான வழிகாட்டலை மேற்கொள்ளவும்.
- கதிர்த்தி மூடியின் தொழிற்பாட்டை இனங்கண்டு கொள்வதற்குத் தேவையான தகவல்களை வழங்கி உரிய விடயங்களை விளக்கவும்.
- கதிர்த்தி மூடியின் செயற்பாடு என்ஜினின் குளிரேற்றல் தொழிற்பாட்டில் ஏற்படுத்துகின்ற தாக்கம் மற்றும் வெளியேற்றல் தாங்கிக்கும் இடையேயான தொடர்பு என்பவற்றைத் தேவையான உருவரிப்படங்களின் மூலம் காட்சிப்படுத்திக் கலந்துரையாடவும்.
- சூடான நிலையில் உள்ள என்ஜின் ஒன்றின் கதிர்த்தி மூடியை திறப்பதற்கான அவதான நிலை மற்றும் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள் (நீராவியால் எரிவடையக்கூடிய தன்மை) வெளிப்படும் விதத்தில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
- தேவைக்கு ஏற்ப கதிர்த்தி மூடியைத் திறக்கும்போது பின்பற்றி வேண்டிய பாதுகாப்பு முறைகளை விவரிக்கவும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களை அனுபவவத்தினூடாகப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்கு முயற்சி எடுக்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- கதிர்த்தி மூடி - Radiator cup
- கதிர்த்தியில் இருந்து மூடியை அகற்றுதல் - Remove the Radiator cup

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்று அல்லது உரிய வரிப்படம்
- பகுதிகள் வேறாக்கப்பட்ட கதிர்த்தி மூடி ஒன்று அல்லது சில மூடிகள்
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்றின் குறுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றத்தைக் காட்டும் வரிப்படம்
- கதிர்த்தி, கதிர்த்தி மூடி, மற்றும் வெளியேற்றல் தாங்கி என்பவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பைக் காட்டும் வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்றின் பாகங்களைப் பெயரிடுவார்.
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்றின் பருமட்டான குறுக்குவெட்டுமுகத் தோற்றத்தை வரைவார்.
- கதிர்த்தி மூடி ஒன்றின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.
- தேவைக்கு ஏற்பக் கதிர்த்தி மூடியொன்றைத் திறக்கும்போது பொருத்தமான வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4 : கதிர்த்தியின் குளிர்த்தும் திரவ மட்டத்தை சீர்செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- மிகையாக வெப்பமாகிய என்ஜின் ஒன்றிற்கு என்ஜின் குளிர்ந்ததன் பின்னரே குளிர்த்தலை மேற்கொள்வார்.
- உரிய மட்டம் வரை குளிர்த்தித் திரவத்தை நிரப்புவார்.
- கதிர்த்தியின் மூடியைப் பரிசீலித்துப் பொறுத்தும்போது சரியான முறையைப் பின்பற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

திரவக் குளிரேற்றல் தொகுதி ஒன்றினால் நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய செயற்பாடுகள் வெற்றியளிப்பதற்காக குளிரேற்றல் திரவம் போதியளவில் காணப்படுதல் வேண்டும். குளிரத்தி திரவம் குறைந்துள்ள அளவை மீள நிரப்பதல், பல்வேறு நிலைமைகளில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய விதம் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொடுப்பதே இங்கு மேற்கொள்ளப்படும் விடயமாகும்.

- குளிரத்தித் திரவம் குறைவடைவதன் காரணமாக என்ஜினிற்கு ஏற்படக்கூடிய இடர்பாடு மற்றும் தமது நாளாந்தச் செயற்பாடுகளில் ஏற்படுகின்ற பிரச்சினைகள் தொடர்பாக வினவி, குளிரத்தி திரவ மட்டத்தை நாளாந்தம் பரீட்சித்தலின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்தக்கூடியவாறு பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளவும்.

- குளிரத்தி திரவ மட்டம் பேணப்பட வேண்டிய சிறப்பு மட்டம் பற்றிக் கலந்துரையாடி வெளியேறல் மட்டம் வரை திரவம் நிரப்பவேண்டியதன் அவசியத்தை வலியுறுத்துக.

- அதிகளவில் சூடான நிலையில் உள்ள என்ஜின் ஒன்றுக்கு, குளிர்த்தித் திரவம் குறைவான அளவை மீள நிரப்புவது அதில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துதல் மற்றும் அதனால் ஏற்படக்கூடிய சேதங்கள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடவும்.

- அதிகளவு சூடான நிலையில் உள்ள என்ஜின் ஒன்றுக்கு குறைவான குளிர்த்தல் திரவத்தை. மீள நிரப்புவதற்குப் பொருத்தமான நிலைமை பற்றிக் கலந்துரையாடி, குளிர்த்தல் திரவத்தை மீள்நிரப்பும்போது என்ஜினின் வெப்பநிலை குறையும் வரை பொறுத்து இருக்க வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- என்ஜினின் வெப்பநிலை குறைந்த பின்னர் (சூடாறிய பின்னரே) கதிர்த்தியின் மூடியைத் திறந்து (குறைந்துள்ள) திரவ மட்டத்தைப் பரீட்சிப்பதற்கு தேவையான பிரயோகச் செயற்பாடுகளை தயார் செய்து, மாணவர்கள் அவ்வனுபவத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- குளிரத்தி திரவம் அழுக்குகள் மற்றும் தூசி அற்றதாக இருக்கவேண்டியதன் தேவையை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- தயாரிக்கப்பட்ட குளிரத்தி திரவத்தை அல்லது திரவக்கலவையை கதிர்த்தியின் வெளியேறல் திரவ மட்டம்வரை நிரப்புவதற்குச் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும் வகையில் பொருத்தமான செயற்பாடு ஒன்றில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- கதிர்த்தியில்' திரவ மட்டம் அதிகளவில் குறைந்துகாணப்படுமாயின் திரவக்கசிவு ஏற்பட்டுள்ளதா எனபதைப் பரீட்சிக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்கி, அதில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- கதிர்த்தியின் மூடியை உரியவாறு கதிர்த்தியில் பொருத்துவதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- என்ஜினை இயக்கச்செய்வதன் மூலம் குளிரத்தல் திரவத்தில் அமுக்கம் ஏற்படுவதற்கு இடமளித்து மீண்டும் நீர்க்கசிவு உள்ளதா எனப்பரீட்சிப்பது பொருத்தமானது என்பதை மாணவர்களின் கவனத்திற்குக் கொண்டு செல்லவும்.

- கதிர்த்தியின் மூடி சரியாகச் செயற்படுகின்றதா என்பதைப் பரீட்சித்ததன் பின்னர் கதிர்த்தியின்மூடி பொருந்த வேண்டும் என்பதுபற்றிக் கலந்துரையாடி, அதன்படி மாணவர்களைச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- குளிர்த்தல் திரவம் குறைவதனால் ஏற்படும் வழு - Defect by lack ot the cooling liquid
- குளிர்த்தல் திரவத்தின் மட்டம் - Level of the cooling liquid
- குளிர்த்தும் திரவத்தின் தூய்மை - Purity of the cooling liquid

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- திரவக் குளிர்த்தி தொகுதி உள்ள என்ஜின் ஒன்று
- போதியளவு பொருத்தமான குளிர்த்தல் திரவம்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குளிர்த்தல் திரவமட்டத்தை உரிய அளவிற்கு சீர்செய்யும்போது என்ஜின் ஆறிய நிலையில் வெப்பம் தணிந்து இருக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- குளிர்த்தல் திரவ மட்டத்தை பரீட்சித்துப் பார்த்து ˙ போதுமான அளவு திரவம் காணப்படுவதுபற்றிச் சரியாகக்கூறல்.
- குளிர்த்தல் திரவத்தை கதிர்த்தியில் நிரப்புவதன்மூலம் சீர் செய்தல்..
- கதிர்த்தியின் மூடியை பரீட்சித்துப் பொருத்துதல்.
- நீர்க்கசிவை பரீட்சிப்பதற்கான ஆயத்தநிலையைக் காட்டுதல்.

தேர்ச்சி 6 : **தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக திரவ அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைக் காண்பிப்பதற்கான மாதிரிகளைத்தயாரிப்பார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1:வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்தும் முறைகள் கோட்பாடுகள் பற்றிக் கேட்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- வலு ஊடு கடத்தல் முறைகளுக்கிடையேயிருந்து தொழிற்பாட்டிற்குரிய வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவுசெய்து கொள்வதை நியாயப்படுத்துவார்.
- வலு ஊடுகடத்தலுடன் தொடர்பான கோட்பாடுகளை விவரிப்பார்.
- திரவ அமுக்கத்தை வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

அதிகமான பொறிமுறைச்செயற்பாடுகளில் ஓர் இடத்தில் உற்பத்தியாகின்ற வலு இன்னுமோர் இடத்திற்கு ஊடுகடத்தப்பட்டு தேவைகள் நிறைவேற்றப்படுவது வெளிப்படையானதே. இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் மற்றும் அவற்றுக்கான மூலக் கோட்பாடுகள் தொடர்பான எளிய விளக்கம் ஒன்றை பெற்றுக் கொடுப்பதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- பல்வேறு பொறிகள் (ஈருருளி, மோட்டார் வாகனம், "பகோ" இயந்திரம், தையல் பொறி) அல்லது அவற்றின் மாதிரிகள் அல்லது உரு வரிப்படங்களைக் காட்சிப்படுத்தி வலு வழங்குகின்ற் ஆரம்பக் கட்டுப்படுத்தி அல்லது வலு முதலில் இருந்து வேலையை நிறைவேற்றிக் கொள்ளும் இடத்திலேயே சக்தியைக் கொண்டு செல்லும் (ஊடுகடத்தும்) தேவை வெளிப்படக்கூடியவாறு கலந்துரையாடல் ஒன்றை வழிநடாத்தவும்.
- சங்கிலி மற்றும் பற் சக்கரங்கள், கப்பி நாடாத் தொகுதி, கோல், மற்றும் வடங்கள் போன்ற வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் அடங்கிய பல்வேறு பொறிகள் அல்லது பொறிகளின் வரைபடங்களைப் பயன்படுத்தி, வலு ஊடுகடத்தப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- மேலே கலந்துரையாடிய வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளின் அனுகூல பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடச் செய்யவும் அதன் அடிப்படையில் தேவைக்கு ஏற்பவும் சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறை ஒன்றைத் தெரிவுசெய்து கொள்ள வேண்டும் என்பதை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- வலு வழங்கி மூலம் பயன்படுத்தப்படும் எத்தனம் மற்றும் அது இயக்கப்படுகின்ற சுமையின் பருமன், ஒவ்வொரு வலு ஊடு கடத்தல் முறைகளிலும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள அடிப்படை விடயங்கள் என்பவற்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.
  அதற்கமைய பொறிமுறை நயம் மற்றும் அதன் பருமனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- ஒவ்வொரு வகை வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளையும் உதாரணங்களாகக் கொண்டு, எத்தனம் இயங்கும் தூரத்திற்கு ஏற்ப சுமை இயங்கும் தூரத்த்திற்கு இடையேயான தொடர்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை வகுப்பில் வினவவும். வேக விகிதத்திற்கு வரைவிலக்கணம் ஒன்றை வழங்கவும்.
- ஆக்கம் ஒன்றில் வேக விகிதத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடவும்.
- பொருத்தமானவாறு பொறிமுறை நயம் / வேக விகிதம் என்பவற்றைக் கையாளவேண்டிய முறைபற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- வலு ஊடுகடத்தலுக்காக திரவங்கள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்களை வகுப்பறையில் வினவவும். பொருத்தமான வரிப்படங்களை அல்லது மாதிரிகளைக் காட்சிப்படுத்தவும்.
- எளிய தொழிற்பாடுகள் மற்றும் மாதிரிகள் மூலம் ஒரு திரவத் தொகுதியின் கிடைமட்டத்தில் அமுக்கம் சமமாகும் என்பதை மாணவர்களுக்கு உறுதிப்படுத்திக் காட்டவும்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலின் போது பயன்படுத்தும் துணை உறுப்புக்கள் அடங்கிய படங்களை

அல்லது மாதிரிகளை வகுப்பறையில் முன்வைத்து துணை உறுப்புக்கள் அவற்றின் தேவைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.

- பல்வேறு குறுக்குவெட்டுமுகங்களை உடைய ஆடு தண்டு / உருளை அலகு (புகுத்திகள் போன்ற) பொருத்தமான பொருத்துக்குழாய்களைப் பயன்படுத்தி திரவ வலு ஊடுகடத்தலின் எளிய அனுபவங்களைப் பெற்றக் கொள்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- எளிய தேவைகளுக்காக திரவ வலு ஊடுகடத்தலைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலை வகுப்பறையில் விசாரித்தறியவும்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி ஒன்றின் ஆடுதண்டின் மீது செலுத்தப்படும் அமுக்கத்துக்கும் சக்திக்கும் இடையேயான தொடர்பை மாணவர்களுக்கு விளக்கவும்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலின் போது எத்தனம் மற்றும் சுமை என்பவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பை மாணவர்களுக்கு விளக்கிக்கூறவும்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலின்போது எத்தனம் இயங்கும் தூரம் மற்றும் சுமை இயங்கும் தூரம் என்பவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்ற காரணிகள் மற்றும் அதற்கமைய வேக விகிதத்தை மாற்ற முடிகின்ற ஆற்றல் பற்றி தேடிப் பார்க்கவும்.
- திரவ அமுக்கத்தை வலு ஊடுகடத்தலுக்குப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலம் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- எளிய ஆக்கம் ஒன்றுக்குப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறை ஒன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்ளும்போது கருத்தில் எடுக்கவேண்டிய விடயங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி, அவ்வாறான மாணவர்களின் கருத்துக்களை நியாயப்படுத்துவதற்கான காரணங்களை விசாரித்துப் பாராட்டவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வலு ஊடுகடத்தல் முறை - Power transmission
- வேக விகிதம் / பொறிமுறை நயம் - Speed Ration / mechanical advantage
- திரவ வலு ஊடுகடத்தல் - Hydrolic power transmission
- வலுவிற்கும் அமுக்கத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு- Combination of the power & pressure

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- சங்கிலி மற்றும் பற்சக்கரங்கள், கப்பிகளும் நாடாக்களும், கோல்களும் வடங்களும் அடங்கிய வலு ஊடுகடத்தல் முறைகள் கொண்டு செயற்படுகின்ற பொறிகள் அல்லது மாதிரிகள் அல்லது உருவப்படங்கள்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலைக் காட்சிப்படுத்துகின்ற மாதிரி ஒன்று அல்லது வரைபடம் ஒன்று
- பல்வேறு விட்டங்களை உடைய ஆடுதண்டு உருளை அலகுகள் (புகுத்திகள்) சில.
- புகுத்தியுடன் இணைக்கக் கூடிய பொருத்தமான குழாய்களின் சில மீற்றர் துண்டுகள்
- போதியளவு நீரும் பாத்திரம் ஒன்றும்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தல் வழிமுறைகளைப் பெயரிடல்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறையினுள் உள்ள பிரதான துணை உறுப்புக்களை உள்ளடக்கி வலு ஊடுகடத்தல் வழிமுறை ஒன்றின் சரியான பருமட்டான வரைபடம் ஒன்றை வரைதல்.
- வலு ஊடு கடத்தல் வழி முறைகளில் உள்ள அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களை ஒப்பீட்டு ரீதியாக முன்வைத்தல்.
- பொறிமுறை நயம் மற்றும் வேக விகிதம் என்பவற்றை மாற்றக்கூடிய முறைகளைப் பிரேரித்தல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட தேவை ஒன்றுக்குப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறை ஒன்றைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல் மற்றும் அதை நியாயப்படுத்துவதற்கான காரணங்களை முன்வைத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2: திரவ அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தி தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான எளிய மாதிரிகளைத் தயாரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- எளிய தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்குச் செலுத்தியைப் (Syringe) பயன்படுத்தி அமைப்புக்களுக்கான திட்டங்களைத் தயார் செய்வார்.
- இடத்திற்குப் பொருத்தமானவாறு செலுத்திகளைத் தெரிவுசெய்வார்.
- எளிய மாதிரிகளைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

வலு ஊடுகடத்தல் உட்பட, சுமையை நகர்த்தல் தொழிற்பாட்டிற்குப் பொருத்தமானவாறு திரவ வலு ஊடுகடத்தல் கோட்பாடுகளுக்கு அமைய திரவ வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி ஒன்றைத் தயாரிக்கும் முன்அனுபவத்தைப் பெற்றுக் கொடுத்தலே இப்பாடத்தின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

- திரவஊடுகடத்தல் உள்ள பொறிகளின் தொழிற்பாடுகளை மாணவர்களிடம் விசாரிக்கவும்.
- அவற்றின் துணைப் பாகங்கள் தொழிற்பாட்டிற்கு ஏற்ப செயற்படும் விதம்பற்றிக் கலந்துரையாடி அத்தொழிற்பாட்டின் மாதிரி ஒன்றை புகுத்தியைப் பயன்படுத்தி முன்வைக்கலாம் என்பதை வெளிப்படுத்துக.
- வகுப்பு மாணவர்களைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாகப் பிரித்து, ஏதாவது வேலை ஒன்றிற்காக திரவ வலு ஊடுகடத்துதலைப் பயன்படுத்துவதற்கு ஆக்கப் பிரேரணை ஒன்றை குழு சமர்ப்பிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.
- முன்வைத்த ஆக்கத்திற்கான வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தைத் தயாரிக்கச் செய்யவும்.
- ஆக்கத்திற்கான விபரக்கூற்றைத் தயாரிப்பதற்க வகுப்பிற்கு உதவவும்.
- குழு முன்வைத்த ஆக்கத்திற்கான ஆக்கப்பிரேரணைகளின் மாதிரிகளுக்கான திட்டங்களை தயாரிப்பதற்கும் தேவையான உருவரிப்படங்களை வரைவதற்கும் குழுக்களுக்குத் தேவையான ஆலோசணைகளை வழங்கவும்.
- மாணவர்கள் தயாரித்த திட்டத்திற்கு ஏற்ப, ஆக்கத்திற்குத் தேவையான பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் அளவுகளைப் பட்டியற்படுத்தவும்.
- திரவவலு ஊடுகடத்தலின்போது வலு வழங்கல் புகுத்திகள் மற்றும் வலு வெளியீட்டுப் (வலுப்பயப்பு) புகுத்திகளைத் தேவைக்குப் பொருத்தமானவாறு தெரிவுசெய்து கொள்வதற்காக உரிய கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்த வேண்டிய விதத்தை வகுப்பறையில் விசாரித்து, பொருத்தமான பருமனுடைய புகுத்திகளைத் தெரிவுசெய்து கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவவும்.
- புகுத்திகளை ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தும் வழிமுறையினுள் இருக்கவேண்டிய இயல்புகள்பற்றி மாணவர்களிடம் விசாரிக்கவும்.
- அதற்கமைய புகுத்திகளை இணைப்பதற்குப் பொருத்தமான குழாய்களைப் பெற்றுக் கொள்ளுமாறு மாணவர்களுக்கு ஆலோசணை வழங்கவும்.
- ஆக்கத்தை அமைத்து அதை தொழிற்படும் மாதிரி ஒன்றாக வகுப்பில் முன்வைப்பதற்கு குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- கோட்பாடுகளுக்கு ஏற்ப அபிவிருத்திக்கான பிரேரணைகளை மாணவர்களிடம் வினவவும்.
- ஆக்கங்களையும் அபிவிருத்திக்கான பிரேரணைகளையும் பாராட்டவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- செலுத்தியை இணைப்பதற்கான துணைப்பாகம் - Component to combine the syringer
- செலுத்தியை இணைக்கும் முறை - method of the combine the syringe

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- போதியளவு பருமனுடைய பலகைகள் மற்றும் ஏனைய மரப்பகுதிகள்
- தேவையான பருமனுடைய உலோகத்தகடு

- தேவையான அளவு ஆணி மற்றும் சுறைகள்
- பல்வகையிலான தேவையான பருமனுடைய புகுத்திகளும் இணைப்புக் குழாய்களும்
- உரிய கருவிகளும் உபகரணங்களும்
- தேவையான ஏனைய பொருட்கள்(மாணவர் ஆக்கங்களுக்கு ஏற்ப)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தயாரிக்கப்பட்ட மாதிதி திட்டத்துடன் பொருந்துவதை உறுதிப்படுத்தல்
- தேவையான பொருட்களினதும் உபகரணங்களினதும் பட்டியலைத் தயாரித்தல்
- மாதிரித் திட்டத்திற்குரிய வலு ஊடுகடத்தல் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தல்.
- மாதிரியின் ஆக்கத் திறனைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளல்.
- தொழிற்படுநிலையின் வெற்றியைக் காட்டிக்கொடுத்தல்.

தேர்ச்சி 7 : **பல்வேறு தொழினுட்ப நிருமாணிப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தள உருவங்களைக் கேத்திரகணிதக் கோட்பாடுகளின் துணையுடன் வரைவார்.**

தேர்ச்சி மட்டம் 7:1 : நேர்கோடுகளைப் பயன்படுத்தி தளவுருவங்கள் வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :
- தேவைக்கேற்றவாறு நேர்கோட்டுத் தூரமொன்றினைச் சம பகுதிகளாகவும் விகிதத்திற்கு ஏற்பவும் பிரித்துக்காட்டுவார்.
- தரப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணிகள் அமைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

தொழில்நுட்பத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக பெரும்பாலும் நேர்கோடுகளைப் பயன்படுத்துவார். நேர்கோடுகளைப் பயன்படுத்தி முக்கோணியை தேவைக்கு ஏற்ப நேர்கோடுகளின் துணையுடன் முக்கோணியொன்றை அமைப்பதற்கான் பயிற்சியைப் பெற்றுக்கொள்வதே இதில் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- குறிப்பிட்ட அளவுடைய நேர்கோடொன்றினை சமபகுதிகளாக இரண்டு; மூன்று; நான்கு; ஐந்து சம பிரிவுகளாகப் பிரிக்கும் முறையை உறுதிப்படுத்தவும்.
- அவ்வாறே நேர்கோடொன்றின் நீளத்தைக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள விகிதத்திற்கு ஏற்பப்பிரிக்கும் முறையை உறுதிப்படுத்தவும்.
- பல்வேறு மாதிரி முக்கோணிகளை வரைந்து அவற்றைப் பெயரிட்டு அறிந்துகொள்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும். அவற்றின் சிறப்பியல்புகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- தொழில்நுட்பத் தேவைகளுக்காக 8mm நீளமான நேர்கோடொன்றை 2:3 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் காட்டுவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- பாதங்களுக்கிடையில் 3:4:5 என்ற விகிதத்தில் அமைந்த 13mm சுற்றளவுடைய முக்கோணி ஒன்றினை அமைப்பதற்கு மாணவர்களை முகப்படுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- வரையும் உபகரணங்கள் - Drawing Instruments
- நேர்கோடு - Straight line
- விகிதத்திற்கு - Proportionate
- முக்கோணி - Traingular

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- முக்கோணிகளின் மாதிரிகள்
- அளவுகோல்
- கவராயம், பிரிகருவி
- மூலைமட்டம்
- வரைதற்தாள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- நிருமாணிப்புகளின் சரியான தன்மை
- அளவீடுகளின் சரியான தன்மை
- கோடுகளை விகிதத்திற்குப் பிரித்தல்
- தெளிவாக செய்து முடித்தல்

தேர்ச்சிமட்டம் 7.2 : வட்டம், தொடலி ஆகியவற்றை உள்ளடங்கிய அமைப்புக்களை வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறுகள் :
- வட்டங்கள், தொடலிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தளவுருவங்களை நிர்மாணிப்பார்.
- இலகுவில் நிருமாணிக்கக்கூடியவாறு உபகரணங்கள், பொருட்களைத் திட்டமிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

தொழில்நுட்ப ஆக்கங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்யும்போது அவற்றில் வட்டம், தொடலி ஆகியன உள்ளடக்கப்படுள்ளதைக் காணமுடியும். பொறிமுறை வரைதல்கள் மூலமே ஆக்கங்கள் முதன்முதலில் முன்வைக்கப்பட்டன. அது பற்றிப் பகுப்பாய்வுத் திறனை விருத்தி செய்வதன்மூலம் எளிய பொறிமுறைகளில் உள்ள தொடலியை நிருமாணிப்பது தொடர்பான வழிநடத்தலே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- வட்டங்களையும் அதற்கான தொடலியையும் வரையும் பல்வேறு முறைகளையும் படிமுறைகளுக்கு ஏற்ப மாணவர்களுக்குத் தெளிவுபடுத்தல்.
- வட்டத்திலுள்ள புள்ளியொன்றிற்குத் தொடலி வரைதல்
- வெளியிலுள்ள புள்ளியொன்றிலிருந்து வட்டத்துக்குத் தொடலியொன்று வரைதல்.
- சமனான ஆரைகளையுடைய இரு வட்டங்களுக்குப் பொதுத் தெடலி வரைதல்.
- சமனான இரு வட்டங்களுக்கிடையே குறுக்குப் பொதுத் தொடலியை வரைதல்.
- சமனற்ற இரு வட்டங்களுக்குக் குறுக்குப் பொதுத் தொடலியை வரைதல்.
- கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேவைகளுக்காக இரு கப்பிகளுக்கு நாடா ஒன்றினை இணைக்கப்பட்டுள்ள முறையைக் காட்டுவதற்குக் கேத்திர கணித பொறிமுறை வரைதல் முறையைப் பயன்படுத்த மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- மையப் புள்ளிகளுக்கிடையிலான தூரம் 100mm ஆக இருக்குமாறு இரு அச்சுக்களில 40mm, 20mm ஆரைகளையுடைய இரு கப்பிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- இச்சந்தர்ப்பத்தின் போது இரு கப்பிகளும் ஒரே திசையில் இயங்குவதற்கு நாடா பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்.
- இந்தக் கப்பிகளை எதிர்த்திசையில் இயங்கச் செய்வதற்கு நாடா பயன்படத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்.
- மாணவர்கள் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் சந்தரப்பங்களிலே தேவையேற்படும் போது அவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- வட்டமும் தொடலியும் - Circle & Tangent
- தளவடிவம் - Plain figure

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- அளவுகோல்
- கவராயம்
- மூலைமட்டச் சோடிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- சரியான தன்மையை உறுதிப்படுத்தல் அளவீடுகள்
- நிருமாணிப்புகளில் சரியான தன்மையைப் பரீட்சித்தல்
- பொருத்தமான கோடுகளைப் பயன்படுத்தல்
- இறுதிப்பெறுபேற்றினை படிமுறையாக முன்வைத்தல்

தேர்ச்சிமட்டம் 7:3 : தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு ஒழுங்கான பல்கோணிகள் அமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 03 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறுகள் :
- பல்வேறு தளவுருவங்கள், சமச்சீரான உருவங்கள் வரைவார்.
- அமைப்புக்களை கேத்திர கணிதக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைய முற்படுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

ஒழுங்கான பல்கோணிகளின் பக்கங்களும் கோணங்களும் சமமானதாகும். இவற்றில் பக்கமொன்றின் நீளமும் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையும் தரப்பட்டிருப்பின், அல்லது வட்டமொன்றின் ஆரை அல்லது விட்டத்துடன் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை தரப்பட்டுள்ள ஆகிய இரு முறைகளிலும் வரைய முடியும். ஒழுங்கான பல்கோணிகளை அழகிற்காகப் பல்வேறு அலங்கரிப்புகள் பல்வேறு அலங்காரப் பொருட்கள், வளி நிறப்பப்பட்ட பந்து டெசலாக்கம் போன்றவற்றைச் செய்வதனால் (வர்ணத்தாளினால் செய்யும் ஆக்கம்) ஆக்கரீதியான தன்மையை மாணவர்களிடத்தல் விருத்தி செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதுபோன்ற கேத்திர கணித வடிவங்களை நிருமாணிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தல்; ஈடுபடுத்துவது இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- ஒழுங்கான பல்கோணிகளைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்ட அல்லது வரையப்பட்ட மாதிரியொன்றை முன்வைத்து பாடத்திற்குப் பிரவேசிப்பது இலகுவாக இருக்கும்.
- வட்டமொன்றினுள் ஒழுங்கான பல்கோணி வரைவதையும் பக்கங்கள் தரப்பட்டுள்ள போது ஒழுங்கான பல்கோணியை வரைவதையும் முன்மாதிரியாகக் கொள்க.
- பின்வரும் தேவைகளுக்காக ஒழுங்கான பல்கோணிகளை நிருமாணிக்கச் செய்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- கவராயத்தினால் விசித்திரமான அலங்காரமொன்றை வரைதல்.
- முனைகள் இரண்டிற்கும் இடையிலான தூரம் 5mm ஆக உள்ள 5 மூலைகளையுடைய நட்சத்திரம் ஒன்றை வரைதல்.
- பக்கமொன்றின் நீளம் 4mm உள்ள ஒழுங்கான ஐங்கோணியொன்றையும் ஒழுங்கான எழுகோணியொன்றையும் ஒரே அடியின்மீது வரைதல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- சமமான - Symmetry
- பொறிமுறை வரைதல் - Geometrical Principles
- ஒழுங்கான பல்கோணி - Regular polygon
- ஒழுங்கான ஐங்கோணி - Regular Pentagon
- ஒழுங்கான எழுகோணி - Regular Heptagon

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- அளவுகோல்
- கவராயம்
- மூலைமட்டச் சோடிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- உரிய அளவுகளை சரியாகப் பயன்படுத்துதல்.
- பாதங்களின் சமமான அளவுகள்
- அமைப்புக்கோடுகளின் பிழையின்மை
- நிறைவு.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.4 : தொழினுட்பத் தேவைகளுக்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கூம்புத்-துண்டத்தை வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறுகள் :
- ஆக்கங்களுக்காக நீள்வளைய வடிவத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
- தொழிநுட்பத் தேவைக்கு பரவளைவு வடிவம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார்.
- பரவளைவு ஆக்கங்களுக்கான திட்டப்படத்தை முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

கூம்பு ஒன்றைப் பல்வேறு மேமற்பரப்புக்களுக்காக வெட்டுபோது தென்படுகின்ற குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றங்களின் பல்வகைமை இங்கு கலந்துரையாடப்படும்: மேசை, நாற்காலி, தட்டு (Tray) போன்ற பொருள்களினதும் பொய்கை (Pond) பூப்பாத்தி போன்ற நிருமாணங்களிலும் அதேபோன்று மின்குமிழ் மோட்டார் வாகனங்களின் பிரதான விளக்கு, தொடர்பாடற் செயன்முறை போன்ற வகைகளிலும் இவ்வாறான வடிவங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதைக் காணமுடிகின்றது. மேலுள்ள தகவல்களை முன்வைத்து வளைவுகளை வரைவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துவது இந்தத் தேர்ச்சி மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- ஒரு மையவட்ட முறையில் நீள்வளையத்தை வரையவும் குண்டூசி நூல் முறையைப் பயன்படுத்தி நீள்வளையத்தை வரையவும் முதன்மை அச்சும் அதிலிருந்து குவியத்துக்குள்ள தூரமும் தரப்படுமிடத்து பரவளைவை வரைவதும் படிப்படியாக செய்துகாட்டலின் பின் பின்வரும் செயற்பாடுகளில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக
- பேரச்சி 12 cm உம், சிற்றச்சி 7cm உம் உடைய நீள்வளையத்தை மேற்குறிப்பிட்ட இருமுறைகளிலும் வரைதல்.
- முதன்மை அச்சிலிருந்து குவியத்திற்கு 30 mm தூரத்திலுள்ள பரவளைவொன்றை வரைதல்.
- ஒழுங்கான எழுகோணியொன்றையும் ஒரே அடியின்மீது வரைதல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:
- நீள்வட்டம் - Ellipse
- பரவளைவு - Parabola

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:
- அளவுகோல்
- கவராயம்
- மூலைமட்டச் சோடிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:
- தரப்பட்டுள்ள அளவுகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- அமைப்புக்களின் சரியான பயன்பாடு.
- வெற்றுக் கையினால் வளைவுகளை வரையும் திறன்
- உயர்மட்டத்தில் நிறைவு

தேர்ச்சி 8 : **உருவொன்றை அல்லது திட்டமொன்றைக் குறித்த அளவிடைக்கு அமைய வரைவார்.**

தேர்ச்சிமட்டம் 8.1 : எளிய அளவிடையில் வரைவார்

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறு : குறித்த அளவிடைக்கு சிறிதாக்கி வரையப்பட்ட திட்டப்படத்தை எளிய அளவிடையைப் பயன்படுத்தி அளவிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

எளிய அளவிடை ஒன்று எனப்படுவது ஏதாவது ஒரு விகிதத்திற்குச் சிறிதாக்கி வரையப்பட்ட அளவுகோலாகும். வீட்டுத் திட்டப்படம் போன்றவற்றைச் சிறிதாக்கி வரையப்படுவதுடன் சில சிக்கலான பொருட்களைப் பெரிதாக்கியும் வரையப்படும். பெரிதாக்கி அல்லது சிறிதாக்கி வரையப்படும் பரிமாணப் பகுதி விகிதமொன்றாகவோ பின்னமொன்றாகவோ காட்டப்படும். எளிய பரிமாணமொன்றைச் சிறிதாக்கி வரைவது இத்தேர்ச்சியின்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- வகுப்பறையிலுள்ள ஆசிரியர் மேசை, முன்னே தெரிகின்றவாறு உமது புத்தகத்தில்வரைய வேண்டுமெனில் நீங்கள் என்ன செய்யவேண்டும் என மாணவர்களிடம் வினவுக. மேசையின் அளவினை அளந்து அதே அளவிற்கு வரைய முடியுமா எனக் கேட்டு மேசையைச் சிறிதாக்கி வரைய வேண்டும் என்ற விடையை மாணவர்களிடமிநருந்து பெற்றுக்கொள்ளவும். கடதாசியின் அளவுக்குப் பொருத்தமான அறவிற்குச் சிறிதாக்க வேண்டுமா? என சிந்திப்பதற்கு மாணவர்களைத் தூண்டி 1 /10, 1/20, 1/50 போன்ற அளவுகளில் மாணவர்களிடமிருந்து கேள்வி வருவித்து . இங்கு கடதாசியின் அளவுக்குப் திருத்தமானவாறு அளவிடையைத் தீர்மானிக்க மாணவர்களைத் தூண்டவும்.
- அதன் பின் மேசைப் பலகையின் நீளம், சட்டத்தின் நீளம் காலின் நீளம் அதன் அகலம் என்பவற்றை வெவ்வேறாக 1/10 இற்குச் சிறிதாக்கிய அளவு அளந்து அவற்றை 10 இனால் வகுப்பதன் மூலம் அதன் அளவுக்கு ஏற்ப இவற்றை வரையமுடியும் என்பதை மாணவர்கள் விளங்கிக்கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கல்.
- எல்லா அளவுகளையும் 10 இனால் வகுக்காது 1/10 இற்குச் சிறிதாக்கிய அளவுகோலொன்றை வரைந்து கொள்வதன் மூலம் இதனை இலகுவாகச் செய்துகொள்ள முடியும் என்பதை உறுதிசெய்து கொள்க.
- பொருத்தமான நீளமொன்றைத் தெரிவு செய்து அதனைச் சிறிதாக்கி வரைவதற்குப் பொருத்தமான அளவிடை அளவுகோலொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு வழிநடாத்தவும். அதன்படி அளவிடைஅளவுகோலொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- விகிதம் - Ratio
- அளவிடை அளவுகோல் - Scale Ruler

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- அளவுகோல்
- கவராயம்
- பிரிகருவி
- மூலைமட்டச் சோடிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவிடையுடன் பொருந்தக் கூடியவாறான அளவினைப் பயன்படுத்தல்
- நேர்கோட்டைச் சமமான பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கொள்ளல்
- முறையாக நிறைவு செய்தல்

தேர்ச்சிமட்டம் 8.2 : திட்டப் படம் வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்.

கற்றற் பேறு : எளிய நிருமாணிப்பொன்றை அளவிடைக்கேற்பத் திட்டமிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

கட்டிட திட்டப்படங்களை வரையும்போது உண்மையான நியம அளவீடுகளை வரைதாளில் வரைய முடியாமையினால் பொருத்தமான அளவுத்திட்டத்திற்கு வரையப்படுகின்றது. உதாரணமாக நிலத்தளம் 1:1000 எனவும் பெரும்பாலும் வரையப்பட்டுள்ளது. எனினும் அளவிடைப்பின்னம் 1/100 என்பது (ஒரு மீற்றருக்கு 1 cm) ஆகுமாறு மெற்றிக் அலகும் தற்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வீட்டுத் திட்டம், நிலத்திட்டம் ஒன்று தயாரித்து எளிய அளவிடையைப் பயன்படுத்தி வரைந்துகொள்வதும் அளந்துகொள்வதும் மிகவும் இலகுவானதும் நேரத்தை மீதப்படுத்துவதும் ஆகும். இவ்வாறான அளவிடையைப் பயன்படுத்தி மிகவும் சிறிய காவலறையொன்று, சிறிய அறையொன்று, சமையலறையொன்று, கடையறையொன்று போன்ற திட்டமொன்றை அளவிடைகேற்ப வரைந்துகொள்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தல் இதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- பல்வேறுபட்ட திட்ட வரைபடம் சிலவற்றைக் காட்சிப்படுத்தி அவை அளவிடைக்கு வரையப்பட்டுள்ளனவா என அவற்றிற்குக் கீழே தரப்பட்டுள்ள அளவிடைப் பின்னக் குறிப்பின் ஆதாரத்துடன் வெளிப்படுத்திக் காட்டுக.
- பொருத்தமான செங்கோண வடிவிலான காணியொன்று; தெளிவாக எல்லைகளைக் காட்டக்கூடிய மைதானமொன்று, அல்லது அவ்வாறான மேற்பரப்பொன்றைத் தெரிவு செய்து அவ்றின் திட்டமொன்றைத் தாளில் வரைவதற்குத் தேவையான அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தல்.
- அவ்வளவீடுகளை தெரிவு செய்வதற்கும் அதனைத் தாளில் வரைவதற்கும் பொருத்தமான அளவிடையைத் தெரிவு செய்தவற்கும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- அதன்படி அளவிடை அளவுகோலொன்றை நிருமாணிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- அதனைப் பயன்படுத்திக் காணித் துண்டொன்றின் அல்லது இடமொன்றின் திட்டத்தைத் தாளின் மீது வரைவதற்கு சந்தரப்பத்தை வழங்கி வழிகாட்டுக.
- இவ்வாறு சிறிய காவலரண் போன்ற நிருமாணமொன்றின் நிலத்திட்டம் ஒன்றை வரைவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளவுத்திட்டம் - Scale
- திட்டப்படம் - Plane
- கிடைப்படம் - Floor plan

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- அளவுகோல்
- கவராயம்
- பிரிகருவி
- மூலைமட்டச்சோடிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவிடை அளவுகோலின் அளவினைத் தீர்மானித்தல்
- அளவிடைஅளவுகோலின் வழுவின்மை
- வரையப்பபட்ட திட்டப்படத்தின் வழுவின்மை
- திட்டத்தின் நிறைவு முறையாக அமைதல்