



கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தரம்)

எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2017 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்துவதற்கானது)

தரம் 12

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான மற்றும் தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம்
ஸ்ரீ லங்கா

www.nie.lk

எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்

தரம் 12

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

முதற் பதிப்பு 2014

திருத்திய இரண்டாம் பதிப்பு 2017

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN :

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான மற்றும் தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
ஸ்ரீ லங்கா

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

அச்சுப்பதிப்பு:

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2007 ஆம் ஆண்டு நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பாடவிதானத்தை நவீனப்படுத்தி, தேசிய கல்வி நிறுவகம், ஆரம்ப, இடைநிலை கல்விப் பரப்புகளின் எட்டு வருட சுழற்சி முறையான, புதிய தேசியமட்ட பாடவிதானத்தின் முதல் பாகத்தினை அறிமுகப்படுத்தியது. தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவினால் முன்மொழியப்பட்ட தேசிய கல்வி இலக்குகளை அடிப்படை நோக்காகக் கொண்டு, இது செயற்படுத்தப்பட்டதுடன் பொதுத் தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து வந்தது.

பல்வேறுபட்ட கல்வியாளர்களால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளினதும், கருத்துக்களினதும் பொருத்தப்பாட்டுடன் பகுத்தறிவு வாதத்தினை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாடவிதானம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. அதன் தொடர்ச்சியாகப் பாடவிதானச் சுழற்சியின் இரண்டாம்பாகம் 2015 ஆம் ஆண்டில் இருந்து கல்வி முறையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

இந்தப் பகுத்தறிவுவாத நடைமுறையின் கடை நிலையில் இருந்து உயர்நிலை வரை அனைத்துப் பாடங்களிலும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட முறையில் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுப்பதற்காக, கீழிருந்து மேல் நோக்கிய நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அணுகுமுறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரே பாடத்தின் உள்ளடக்கத்தினை ஏனைய பாடங்களிலும் மீண்டும் பாவிப்பதனைக் குறைப்பதற்காகவும், பாடத்தின் நோக்கங்களை மட்டுப்படுத்துவதற்காகவும், செயற்படுத்தக்கூடியதான மாணவர் மையப் பாடவிதானம் ஒன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது செயற்பட்டு வருகின்றது.

ஆசிரியர்களிற்கு, அவர்களது வகுப்பறைக் கற்பித்தல்களை வழிப்படுத்துவதற்கு அவசியமான வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதற்காகவும், தங்களைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயற்பாடுகளில் பொருத்தப்பாட்டுடன் ஈடுபடுத்திக் கொள்வதற்காகவும், வகுப்பறை அளவீடுகளையும் மதிப்பீடுகளையும் பொருத்தமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்வதனை நோக்கமாகக் கொண்டு புதிய ஆசிரிய வழிகாட்டி நூல்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வழிகாட்டி நூல்கள், ஆசிரியரை ஒரு பொருத்தப்பாடுடைய ஆசிரியராக வகுப்பறையில் செயற்பட வைக்கின்றது. இந்த வழிகாட்டி நூல்களினூடாக, ஆசிரியர்கள் தங்கள் மாணவர்களின் தேர்ச்சிகளை வளர்த்தெடுக்கத் தேவையான தர உள்ளீடுகளையும், செயற்பாடுகளையும் தாங்களாகவே தெரிந்தெடுக்கும் சுதந்திரத்தினையும் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடப்பரப்புக்களின் பாரிய சுமைகள் இல்லாதொழிக்கப்படுகிறது. ஆதலால்,

இப்புதிய ஆசிரிய வழிகாட்டி நூல்கள் முழுப்பயன்பாடு உடையவையாவதற்கு, கல்வி வெளியீட்டாளர்களினால் வெளியிடப்படும் விதந்துரைக்கப்பட்ட பாட நூல்களின் உச்சப்பயன்பாட்டினை பெற்றுக்கொள்வது அவசியமாகின்றது. இப்புதிய பகுத்தறிவுவாத பாடவிதானத்தினதும், புதிய ஆசிரிய வழிகாட்டி நூல்கள், புதிய பாடநூல்களினதும் அடிப்படைக் குறிக்கோள், மாணவர்களை ஆசிரிய மையக் கல்வியிலிருந்து விடுவித்து, செயற்பாடுகளுடன் கூடிய மாணவர் மையக்கல்வியினை நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய கல்வி முறைமையினால், பூகோள தொழில் சந்தைகளுக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளும் திறன்களும் மிக்க மனித வளத்தினை வழங்கக்கூடிய மாணவர்களின் எண்ணிக்கையினை விருத்தி செய்யக்கூடியதாயிருத்தலேயாகும்.

இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் இந்நிறுவகப் பேரவையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், கல்வி அலுவல்கள் சபையின் அங்கத்தவர்களுக்கும், இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி நூல்களின் உருவாக்கத்திற்குப் பங்களிப்புச் செய்த வளவாளர்களுக்கும் மற்றும் இவ்வயரிய நோக்கத்திற்காக அர்ப்பணிப்புடன் பணியாற்றிய அனைவருக்கும் எனது நன்றிகளையும் வாழ்த்துக்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

கலாநிதி. திருமதி. ஜெயந்தி குணசேகர
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம்.

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

2013 ஜூலை மாதம் முதல் 250 பாடசாலைகளில் செயற்படுத்தப்படும் தொழினுட்பவியல் பாடத்துறையின் எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் பாடம், மாணவ மாணவிகளிடம் தொழினுட்பவியல் பற்றிய அறிவு, திறன் மட்டுமன்றி தொழினுட்ப உலகத்தில் காணப்படும் தேவைகள் மற்றும் வரையறையற்ற இடத்தினை இனங்காண்பதற்கு ஏற்ற சந்தர்ப்பத்தையும் வழங்குகின்றது.

இதனைப் பாடசாலையில் மேற்கொள்ள உதவும் பிரதான வளமான ஆசிரியர்கள் இதன் நோக்கங்களை ஈடுசெய்யும் விதமாகப் பாடத்தைத் திட்டமிட்டுக் 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 வழிகாட்டியை ஆக்குவதில் பங்களிப்புச்செய்த அனைவருக்கும் இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

எம். எப். எஸ். சீ ஜயவர்த்தன
பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

கலைத்திட்டக்குழு

தலைமை	:	கலாநிதி இ.ஆர்.ஜே. குணசேகர பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஆலோசனை	:	எம். எப். எஸ். சீ. ஜயவர்தன பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம், விஞ்ஞான தொழினுட்பவியல் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
பாட தலைமை, ஒருங்கிணைப்பு :	:	என். இ. கே. லொகுலியன் பணிப்பாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம் பீ. கே. கமகே விரிவுரையாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
கலைத்திட்டக் குழு	:	
என். இ. கே. லொகுலியன்	:	பணிப்பாளர், தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஏ.இ. நந்தசேன	:	கல்விப் பணிப்பாளர் (தொழினுட்ப), கல்வி அமைச்சு
கலாநிதி எல்.என்.விதானகமஆர்ச்சிகே	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், மொரட்டுவ பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி இ.என். விக்ரமஆர்ச்சிகே	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி ஏ.எம்.ஆர்.பீ. அதபத்து	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி ஏ.எம். முஸாதிக்க	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், கிழக்கு பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி ஜீ.பீ. ஸகுரா	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், ஜயவர்தனபுர பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி இ.பீ.பீ. பிரசாத	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், விவசாய மற்றும் வணிக முகாமைத்துவ பீடம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி எச்.சீ.பீ. கருணாசேன	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி கே.என். அபேசிங்க	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், இலங்கை தகவல் தொழினுட்பவியல் நிறுவகம்
கலாநிதி எம்.எஸ். மலிக பெரேரா	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், இலங்கை தகவல் தொழினுட்பவியல் நிறுவகம்
கலாநிதி சிரோமிக கருணாரத்ன	:	சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், இலங்கை தகவல் தொழினுட்பவியல் நிறுவகம்
எஸ்.எல். லொகுலியன்	:	விரிவுரையாளர், கணினி விஞ்ஞானப் பீடம், இலங்கை தகவல் தொழினுட்பவியல் நிறுவகம்
ஜே. ஆரியசிங்க	:	சிரேஷ்ட ஆலோசகர் (தொழினுட்ப-ஓய்வநிலை) தொழினுட்பக் கல்லூரி, மருதானை
யூ.பீ.கே. விமலரத்ன	:	ஆலோசகர், ஒருகொடவத்த மோட்டார் வாகன தொழினுட்பவியலாளர் பயிற்சி நிறுவகம்
ஆர்.எம். நந்தன குமார	:	ஓய்வு பெற்ற பிரதி அதிபர், தொழினுட்பக் கல்லூரி, ரத்மலானை
ஏ.ஏ. நவரத்ன	:	சிரேஷ்ட ஆலோசகர் தொழினுட்பக் கல்லூரி, மருதானை
கே.ஏ.எஸ்.எஸ். ஜயசிங்க	:	விரிவுரையாளர், எந்திரவியல் தொழினுட்ப நிறுவகம், கட்டுநாயக்க
ஜே.ஏ.யூ.எஸ்.கே. ஜயவீர	:	மஹப்பொல பயிற்சி முகாமையாளர் (தீ மற்றும் பாதுகாப்பு), இலங்கை துறைமுக அதிகாரசபை
டப்.இ.ஜே. யோகானந்த	:	ஆலோசகர், தொழினுட்ப எந்திரவியல் பயிற்சி நிலையம்
என்.ஜே.ஏ.இ.என். குலதுங்க	:	உதவி அதிபர், தர்மபால வித்தியாலயம் ,கொட்டாவ
காமினி குணசேகர	:	வள முகாமையாளர், ஓய்வநிலை, ஐக்கிய நாடுகள் சபை, கொழும்பு 07
எச். வொக்ஸ்லி பெரேரா	:	ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்-ஓய்வநிலை), புத்தளம் கல்வி வலயம்

பீ.இ. ஆரியவங்ச
ஜே.ஆர். லங்காபுர

சீ.கே. ரத்நாயக

ஆர்.எம்.என்.எஸ். செனவிரத்ன

இ.டப். ரதுகம

பீ.ஏ.இ.என்.இ. ஜயதிலக

என்.இ.என். தினேஷ்

ஈ.ஆர்.ஐ.சீ.கே. எடம்பாவல

வீ.எஸ். எதிரிசிங்ஹ

எஸ்.எஸ்.ஆர். ஜயசிங்ஹ

ஏ.எம்.ஏ.எம்.பீ. அலகியவன்ன

இ.கே.என்.இ. அமரசிங்ஹ

ஆசிரியர் (தொழினுட்பவியல்), சித்தார்த்த வித்தியாலயம், வெலிகம
ஆசிரியர் (தொழினுட்பவியல்), விக்கரமசிலா வித்தியாலயம்,
கிரிஉள்ள

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), மத்திய கல்லூரி,
மஹரகம

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), வலிஸிங்ஹ
ஹரிஸ்சந்தர வி. அனூராதபுரம்

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), கோதமி மகளிர்
கல்லூரி, கொழும்பு 10

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), வேதர மஹா
வித்தியாலயம், வேதர, பொல்கஸ்ஓவிட

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), ஸ்ரீ நாக தேசிய
பாடசாலை, நாஉல, மாத்தளை

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), சுவர்ண ஜயந்தி
தேசிய பாடசாலை, கேகாலை

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), ஸ்ரீ ரேவத மகா
வித்தியாலயம், மடாடுகம

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), சியனே தேசிய
பாடசாலை, தொம்பே

ஆசிரியர், (எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல்), ரத்னாவலி மகளிர்
கல்லூரி, கம்பஹா

ஆசிரியர், (தொழினுட்பவியல்), டட்லி சேனானாயக மத்திய
கல்லூரி, தோலங்கமுவ

தமிழ் மொழி பெயர்ப்பு:

கலாநிதி. டெரன்ஸ் ரெங்கராசு
எம்.எச்.ஏ.ஆர். ஜின்னா

எம்.ஆர்.எம். நவாஸ்

எம்.ஏ.எம். ஹுவைஸ்

எம்.எஸ்.எம். முனாஸ்

வீ. ஜயதேவன்

எஸ். சக்திதாஸன்

சிரேஷ்ட, விரிவுரையாளர், பொறியியல் பீடம், றுகுணு பல்கலைக்கழகம்
ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்-ஓய்வுநிலை), மாவனல்லை கல்வி
வலயம்

ஆசிரிய ஆலோசகர் (தொழினுட்பம்), மாத்தறை மாவட்டம்

ஆசிரியர் ம.மா/வத்/அஸ் ஸபா ம. வி. வத்தேகெதர, பொல்கொல்ல

ஆசிரியர் கே/மாவ/ மதீனா மு. ம. வி. கனேதன்னை

ஆசிரியர் மட்/மமே/ முதலைக்குடா ம.வி.

பட்டய இயந்திரப் பொறியியலாளர் செயற்றிட்ட அதிகாரி

(ஓய்வுநிலை), தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பட வரைவு:

பீ. வாதாசிங்ஹ

ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுநிலை)

கணினி வடிவமைப்பு

ஏ.கே.எம். முஸ்னி

ஏ.கே.எம். பைஸர்

ஆசிரியர், மஹிந்த ராஜபக்ச வித்தியாலயம், மாத்தறை

அதிபர். கே/மாவ/ அல் ஜலால் மு. க. வி. அரனாயக

ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பரிசீலனை செய்வதற்கான அறிவுறுத்தல்

தரம் 12 இற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் பாடத்திற்கான இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியின் 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 வழிகாட்டியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகள் மாணவர்களிடத்தில் விருத்தி அடையக்கூடிய விதத்தில் நவீன முறையில் பாடத்தை முன்வைக்க முடியும். ஆசிரியர்களின் ஆக்கத்திறன், அனுபவங்கள் மாணவர்களது உள்ளார்ந்த ஆற்றல்களின் அளவுகள், பாடசாலையில் இருக்கின்ற வசதிகளுக்கு ஏற்ப பாடத்தைக் கட்டியெழுப்புவதற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாக அமைவதுடன், அதற்காக ஆசிரியருக்குப் பூரண சுதந்திரம் உள்ளது என்பதையும் குறிப்பிடுகின்றோம்.

பொருளடக்கம்

• பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iii
• பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி	iv
• கலைத்திட்டக்குழு	v
• ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பரிசீலனை செய்வதற்கான அறிவுறுத்தல்	vi
• அறிமுகம்	viii-ix
• தேர்ச்சி 1	01 - 06
• தேர்ச்சி 2	07 - 23
• தேர்ச்சி 3	24 - 35
• தேர்ச்சி 4	36 - 63
• தேர்ச்சி 5	64 - 74
• தேர்ச்சி 6	75 - 107
• தேர்ச்சி 7	108 - 130
• தேர்ச்சி 8	131 - 149
• தேர்ச்சி 9	150 - 156
• செயன்முறை செயற்பாடுகள்	157 - 159

அறிமுகம்

உலகமானது கைத்தொழில் மயமானதுடன் மனிதனின் பௌதீக வளத்தேவையின் அளவும் படிப்படியாக அதிகரித்துக் கொண்டு செல்கிறது. இத்தேவையை நிறைவு செய்து கொள்வதற்கு கேள்விக்கான உற்பத்திப் பொருள் மற்றும் உபகரணங்கள் உற்பத்தித் துறையும் விரிவடைய வேண்டியதாயிற்று. உற்பத்தி செயன்முறைகளின் போது திட்டமிடல், உற்பத்திச் செயன்முறைகளைத் தயாரித்தல், உற்பத்தி செய்வதற்கான எந்திரவியல் தொழிற்பாடுகள் போன்று பயிற்சி பெற்றவர்களின் பங்களிப்பும் இங்கு தேவைப்படுகின்றது.

யாதாயினுமொன்றை நிர்மாணித்தல் அல்லது உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் போது சிவில் தொழினுட்பவியல், எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் போன்ற பாடத்துறைகளும், பாடத்துறை ஒன்றை விடக் கூடிய துறைகளின் பங்களிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளத் தேவைப்படுகிறது என்பதை, தற்போது சந்தையில் காணப்படுகின்ற உற்பத்திகளைப் பரிசீலனை செய்வதன் மூலம் உறுதி செய்து கொள்ள இயலும்.

வேலையுலகிற்குப் பயிற்சி பெற்ற தொழிலாளர்களின் தேவை காணப்படுகின்றது என்பது கண்கூடு. வேலையுலகிற்குச் செல்லும் போது குறித்ததொரு பாடத்துறை சார்ந்த அடிப்படைப் பொறியியல் அறிவைப் பெற்றிருத்தலை விட பல துறை சார்ந்த பொறியியல் அறிவைப் பெற்றிருத்தல் பயன்மிக்கதாகையால் இலங்கைப் பாடசாலை முறைமையில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக உயர்தர வகுப்புகளில் எந்திரவியல் தொழினுட்பம் எனும் புதிய பாடம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடமானது குடிசார்த் தொழினுட்பவியல், பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் எனும் மூன்று பாடத்துறைகளின் தொகுப்பாக நாட்டிற்குப் பொருத்தமானவாறு திட்டமிடப்பட்டு வெளியிடப்பட்டுள்ளது. இதன் காரணமாக வேலையுலகிற்கு உழைப்பாளிகள் நுழையும் போது பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கும் சரியான நுட்பமுறைகள் பற்றிய பரிச்சயத்தைப் பெறுவதற்கும், விஞ்ஞானபூர்வமான செயன்முறை அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும் தேவையான சந்தர்ப்பங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இலங்கைப் பல்கலைக்கழகங்களில் நுழையும் மாணவர்களுக்காக இப்பாடத்துறைகளின் ஊடாக உயர்கல்வி பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய விதத்திலான பாடத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்திச் செல்வதற்கு பல்கலைக்கழகங்கள் ஏற்றுக்கொண்டுள்ளதானது மாணவர்களுக்கு கிடைத்துள்ள நற்பேறாகும். இதன்மூலம் உயர்தர பொறியியல் தொழில்நுட்ப பாடத்துறையை கற்கும் மாணவர்களுக்கு பல்கலைக்கழக கல்வி மூலம் தொழினுட்பவியல் இளமானிப் பட்டப் படிப்பை (B.Tech) பெற்றுக் கொள்வதற்கான வசதிகள் செய்யப்பட்டுள்ளன. பல்கலைக்கழகங்களில் நுழைவதற்கு வாய்ப்பு

கிடைக்காத மாணவர்களுக்கு, பல்கலைக்கழகக் கல்லூரிகள், தொழினுட்பவியல் கல்லூரிகள், தொழினுட்பக் கல்லூரிகள் மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களில் மேலதிக கல்வியைப் பெறுவதற்கான வசதிகள் தற்போது ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பொறியியல் தொழினுட்பவியல் பாடத்துறை அடங்குகின்ற சிவில் தொழினுட்பவியல், எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் ஆகிய மூன்று பாடத்துறைகளிலும் பாடசாலை மட்டத்தில் மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படவுள்ள தேர்ச்சிகளும் அதனூடாகக் கற்க வேண்டிய, நிறைவேற்ற வேண்டிய பாடப் பரப்புகளும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பாடத்திட்டத்தின் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. பாட விடயங்கள் அறிவு ரீதியாகவும், செயல் முறையாகவும் பெற்றுக் கொடுக்கும் போது ஆசிரியர் வழிகாட்டியில் அடங்கியுள்ள கற்றல், கற்பித்தல் நுட்பமுறைகளை அந்தந்தத் தேர்ச்சிகளைப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்கு ஒரே முறையைப் பின்பற்றாமல் வேறுவிதமாகவும் வெற்றிகரமான கற்றல், கற்பித்தல் செயன்முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான சந்தர்ப்பத்தை ஆசிரியர் ஏற்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இதற்காகப் பாடசாலைத் தொகுதியில் பொறியியல் தொழினுட்பப் பாடத்தினை மிகவும் பயனுள்ளதாக மாணவர்களுக்குக் கொண்டு சென்று தேவையான தேர்ச்சிகளை எய்தச் செய்வீர்கள் என திடமாக நம்புகிறோம். 2017 ஆம் ஆண்டு முதல் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காகத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பாடத்திட்டத்திற்கு ஏற்ப இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை மேலும் அறியத் தருகின்றோம்.

தேர்ச்சி 1 : எந்திரவியல் தொழினுட்ப விருத்தியின் பேறுகளை நாளாந்த வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1: மானிட மற்றும் சூழல் விருத்தியின்பால் எந்திரவியல் தொழினுட்பத்தின் பங்களிப்பை ஒப்பீட்டுரீதியில் விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02

- கற்றற் பேறுகள்** :
- எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலை அறிமுகம் செய்வார்.
 - எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் திருப்பு முனைகளை உதாரணங்காட்டி விளக்குவார்.
 - எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் புதிய போக்குகளின் வழியே எதிர்காலப் போக்குகளைக் கற்பனை பண்ணுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தற்கால மானிட கலாசாரம், வாழ்க்கைக்கோலம் வாழ்க்கைத்தரம், சூழல் போன்ற விடயங்களைக் கடந்த கால மாற்றங்களுடன் ஒப்பு நோக்கிப் பார்க்கும் போது அவற்றில் பாரிய மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருப்பதானது வெளிப்படையான உண்மையாகும். அதற்கான பிரதான காரணியாக காணப்படுவது கடந்த காலங்களிலிருந்து தற்பொழுது வரை மனிதன் அவன் எதிர்நோக்கிய பல்வேறு சிக்கலான பிரச்சினைகளுக்கு முகங்கொடுத்து அவற்றினை வெற்றி கொள்வதற்காக மேற்கொண்ட தீர்வுகளும், முறைமைகளும். இவ்வகையான பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வுகளை மேற்கொள்வது தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தி என்று குறிப்பிடலாம். இவை பெரும்பாலும் பிரச்சினைகளுக்கு தீர்வு காணலும், அவற்றைக் காட்சிப்படுத்தலும் நிர்மாணங்கள் மற்றும் தேடியறிதல் மூலமாக வெளிக்கொணரப்படுகின்றன. ஆகவே தொழினுட்பவியலை இனங்கண்டு தொழினுட்பவியல் வளர்ச்சி ஊடாக தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்திப் படிமுறைகள் அதற்குப் பின்னணியாக அமைந்த காரணிகள், மனிதன் மற்றும் சூழலுக்கு ஏற்பட்ட தாக்கங்கள், தொழினுட்பவியலின் எதிர்காலப் போக்குகள் போன்றவற்றை ஆய்ந்தறிவதற்கான அடிப்படையை வழங்குவதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- வழங்கப்பட்டுள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தியும் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடியும் மனிதத் தேவைகளை ஈடுசெய்வதற்கான தீர்வாக பொருட்கள், சேவைகள் உருவாக்கப்பட்டன. மேலும், தேவைகள் விரிவாக்கமடைந்ததால் அவற்றில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தி போன்றன வலியுறுத்தப்படும் வகையில் பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. அதனுடாக தொழினுட்பவியல் வளர்ச்சிக்கான அடிப்படைகளை இனங்காணவும் பிரயோக செயற்பாட்டுக்காகக் கணித, விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகளோடு நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்தலின் ஊடாக பொறியியல் தொழினுட்பத்தினை இனங்காண வழிவகுக்கவும். வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைப் பொருத்தமாகக் குழுக்களாக்கி பின்வரும் விடயங்களை வெளிக்கொணர வழிகாட்டுக.
- சமூக கலாச்சாரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் தொழினுட்பப் பயன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொள்ளக்கூடிய யுகம் (கற்குகம் தொடக்கம் தற்காலம் வரை) பெயர் குறித்து அக்காலத்தில் காணக்கூடிய பொறியியல் தொழினுட்பத்தின் முக்கிய கட்டங்களின் அவதி திருப்பு நிலையை வெளிக் கொணர்வதை அடிப்படையாகக் கொண்ட தேடுதல்களை காட்டும் நிழற்படங்களை, கானொளிக் காட்சிகளை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக.
- நெருப்பு, சக்கரம், உலோகம், போட்லண்ட் சீமெந்து, மின்சாரம், மின்மோட்டார், திரான்சிற்றர், ஜெட் என்ஜின், கணனி, இணையத்தளம், நனோ தொழினுட்பம், செய்மதித் தொழினுட்பம் போன்ற பிரபல்யமான திருப்பு முனை மூலம் தொழினுட்ப அபிவிருத்தியில் ஏற்பட்ட உபகாரமாக விளங்கிக் கொள்ள வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- கைத்தொழிற் புரட்சி, இரண்டாம் உலகப்போர் ஆகிய தலைப்புக்களின் ஊடாக பொறியியல் தொழினுட்ப அபிவிருத்தியில் ஏற்பட்ட துரித மாற்றங்களை எடுத்துக்காட்டுவதற்கான விடயங்களையும் தகவல்களையும் சேகரிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியினூடாக உருவாகிய பொறியியல் நிருமாணிப்புக்கள், அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருட்கள் சேவைகள் ஆகியவற்றில் முற்காலம் முதல் தற்காலம் வரை ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள் பற்றிய தகவல்களை ஆய்ந்தறிய வழி செய்யவும்.

- பொறியியற் தொழினுட்பத்தின் அபிவிருத்தியைப் பின்வரும் தலைப்புகளின் ஊடாக ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
பிரதான தலைப்பு
 - பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள்
 - பயன்படுத்தப்படுகின்ற நுட்பமுறைகளும் இயந்திராதிகளும்
 - கவர்ச்சி/வாடிக்கையாளர் விருப்பு
 - மனிதனுக்கு, மற்றும் சூழலுக்கு ஏற்படுகின்ற தாக்கங்கள் துணைத் தலைப்பு
 - இடைமாற்றத்தக்க ஆற்றல்
 - காலாவதியாகும் தன்மை (Obsolescence)
- பொறியியல் தொழினுட்ப நிர்மாணங்களின் தற்காலம் வரை வளர்ச்சியை விளக்குகின்ற வரைபடம் / வீடியோக் காட்சிகளைக் காட்டி அதனூடாக எதிர்காலப் போக்குகள் பற்றி உய்த்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அவதிநிலை திருப்பற் புள்ளி - critical turning point
- கைத்தொழில் புரட்சி - industrial revolution
- போட்லன்ட் சீமெந்து - portland cement
- திரான்ஸிஸ்டர் - transistor
- ஜெட் என்ஜின் - jet engine
- செய்மதித் தொழினுட்பம் - satellite technology
- கணினி - computer
- நனோ தொழினுட்பம் - nano technology
- இடைமாற்றத்திறன் - inter changeability

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு யுகங்களில் மனித வாழ்வியலில், பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்கள், உபகரணங்கள், கருவிகள் அடங்கிய படங்கள் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உற்பத்தி, பொருட்கள் சில
- அன்றாட வாழ்வில் காணத்தக்க எந்திரவியல் சேவைகளின் படங்கள் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- எந்திரவியல் தொழினுட்பத்தின் அவதிநிலை திருப்புமுனையை எடுத்துக் காட்டக் கூடிய படங்கள் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- மனிதன், சூழல், கலாசாரம் போன்றவற்றிற்கு தாக்கம் ஏற்படுத்திய இரண்டாம் உலகப் போர் போன்ற சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டக்கூடிய வரிப்படம் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- உயர் தொழினுட்பவியல் பயன்படுத்தப்பட்ட நிருமாணிப்புகளின் (கணினி, செய்மதி தொழினுட்பம் போன்ற) மாதிரியுருக்கள், வரிப்படங்கள் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் எதிர்காலப் போக்குகளை இனங்காண வழிகாட்டக்கூடிய உசாத்துணை நூல்கள் கண்காட்சி, சஞ்சிகை.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எந்திரவியல் தொழினுட்பத்தின் அறிமுகம்
- தொழினுட்பப் பயன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு கலாச்சாரத்தின் பல்வேறு யுகங்களைப் பெயரிடல்
- பொறியியல் தொழினுட்பத்தில் முக்கிய திருப்புமுனையையும் அதன் காரணிகளையும் விபரித்தல்
- சுகாதாரம், கலாச்சாரம், ஓய்வு நேரத்தைக் கழித்தல், சூழல் போன்றவற்றைத் தெரிவு செய்த துறைகளின் தொழினுட்ப நிர்மாணங்களின் செல்வாக்குகளை உதாரணம் மூலம் விபரிக்குக.
- சேவைகளில் பயன்படுத்தும் நவீன எந்திரவியல் தொழினுட்பவியலின் ஆக்கங்களைப் பெயரிடல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம்*, முதலாம் பாகம், முதலாம் பதிப்பு, இலங்கை

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2: உற்பத்திகளின் மேம்பாடு, வணிகமயமாக்கம், தொழினுட்பவியல் ஆகியவற்றின் முகாமைத்துவத்துக்கு இடையிலான தொடர்பை விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்திக்கான பிரேரணைகளை முன்வைப்பார்.
 - பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்தி தொடர்பான போக்குகளை விளக்குவார்.
 - பண்டங்கள், சேவைகளின் விருத்தியின்பால் வணிகமயமாக்கத்தின் செல்வாக்கைக் கணிப்பிடுவார்.
 - உற்பத்தி முகாமைத்துவத்தின் வெவ்வேறு அம்சங்களை விசாரணை செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தொழினுட்பவியல், முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றின் மூலமாக பொருட்கள் மற்றும் வளங்கள் ஆகியவற்றைப் பயனுறுதிமிக்க வகையில் பயன்படுத்தி மனிதனுக்கும் சூழலுக்கும் அதிக அனுகூலங்களைப் பெறத்தக்க நிலைமைகளை ஏற்படுத்துவதன் இன்றியமையாமையை உறுதிப்படுத்துவதும் தொழினுட்பத்தை முன்னேற்றுவதும் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதும் வணிகமயமாதலின் சாதகமான தாக்கங்களை வினவுவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்தியினூடாகப் பயனடையக்கூடிய பல்வேறு துறைகள் (சுகாதாரம், பொருள் உற்பத்தி, விவசாயம், கல்வியும் ஆய்வும், தொடர்பாடல், பாதுகாப்பு, வணிகம், போக்குவரத்து, போன்ற) எடுத்துக்காட்டத்தக்க விதமான தரவிருத்தி உள்ளீடுகள். கற்றல் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துக.
- பல்வேறு துறைகளில் மேற்கொள்ளப்படும் உற்பத்திகள் சேவைகளினது அபிவிருத்தியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சாதக பாதகங்களை வெளிக்காட்டிக் கலந்துரையாடுக.
 - புற ஊக்குவிப்புகளான
 - சமூகக் காரணிகள் (கலாசார, பொருளாதார, குடிசனவியல்)
 - வர்த்தக மயமாதல்
 - புவியியல் ரீதியான
 - சட்டங்களும் பிரமாணங்களும்
 - செயன்முறைக் கட்டமைப்புடன் தொடர்பான விடயங்களாவன
 - வளங்கள் (இயந்திராதிகள், மானிடவளம், மூலப்பொருட்கள்)
 - நுட்ப ஞானம்
 - ஆராய்ச்சி
 - முகாமைத்துவம்
- வர்த்தகமயமாக்கலை அறிமுகப்படுத்துவதுடன். மாணவர்களைக் குழுக்களாக்குக.
- பண்டங்கள் மற்றும் சேவைகள் ஆகியவற்றின் மேம்படுத்தலில் வர்த்தகமயப்படுத்தலின் செல்வாக்குகள் நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்கள் அடங்கிய தகவல்களை ஆய்ந்தறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- வணிகமயமாதலானது நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஏற்படுத்தும் நலன் மற்றும் கேடான தாக்கங்களை மாணவரிடம் வினவி தகவல் தேடவும், கலந்துரையாடவும் வழிப்படுத்துங்கள்.
- கல்வி போக்குவரத்து போன்ற துறைகளுக்கு உரிய பண்டங்கள், சேவைகளினால் ஏற்படக்கூடிய எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் அபிவிருத்திக்கு மாணவர்களின் ஆலோசனைகளைக் கேட்டறிக.
- தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவத்துக்குரிய பொருத்தமான வரைவிலக்கணத்தைச் சமர்ப்பிக்க மாணவர்களுக்கு உதவுக.
- உற்பத்திச் செயன்முறையில் காணப்படுகின்ற தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவ செயற்பாட்டின் பல்வேறு படிமுறைகளை (நிருமாணிப்பு, ஒழுங்கமைப்பு, வழிகாட்டல், கட்டுப்படுத்தல், திட்டமிடல்) வெளிக்கொணர்வதற்காகக் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வணிகமயமாக்கல் - commercialization
- தொழினுட்பத்துறை முகாமைத்துவம் - technology management
- வடிவமைத்தல் - designing
- ஒழுங்கமைப்பு - organizing
- வழிகாட்டல் - operation
- கட்டுப்படுத்தல் - controlling
- திட்டமிடல் - planning

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- பண்டங்கள், சேவைகள் ஆகிய பயன்பாட்டுக்கு ஏற்ற வகையில் அபிவிருத்தி செய்யப்படுவதைக் காட்டும் சுவரொட்டிகள், அறிவித்தல்கள்.
- வர்த்தகமயமாதலில், பண்டங்கள் சேவைகள் எற்படுத்தும் விளைவுகளைக் காட்டும் அரிச்சுவடிகள் மற்றும் காணொலி.
- எந்திரவியல் தொழினுட்பவியற் செயன்முறையில் காணப்படும் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களின் முகாமைத்துவத்தை காட்டக்கூடிய வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பண்டங்கள், சேவைகள் ஆகியவற்றின் அபிவிருத்திக்கான ஆலோசனைகளை முன் வைத்தல்.
- தொழினுட்பவியற் செயன்முறை, வர்த்தகமயமாதல் ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான இடைத்தொடர்பு காரணமாக ஏற்படும் சாதக, பாதகங்களின் தாக்கங்களை உதாரணங்களுடன் குறிப்பிடல்.
- தொழினுட்பவியல் முகாமைத்துவத்தின் பல்வேறு துறைகளைப் பெயரிடல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம்*, முதலாம் பாகம், முதலாம் பதிப்பு, இலங்கை

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3: சுதேச கைத்தொழில்கள் மற்றும் சேவைகளின் விருத்தி மீது தொழினுட்பவியலின் செல்வாக்கை விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறு : • தெரிவு செய்துகொண்ட சுதேச கைத்தொழிலொன்று சார்ந்த வள அடிப்படையையும், தொழினுட்பத்தின் செல்வாக்கையும் விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கைத்தொழில் சூழலை ஆராய்ந்து அது தொடர்பான வளங்களின் தொழினுட்பப் பயன்பாட்டை இனங்காண்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குவதும் உள்ளூர் கைத்தொழில் அபிவிருத்தியின் முக்கியத்துவம் அதற்கான தொழினுட்பவியல் தாக்கங்களையும் விமர்சன ரீதியாக மதிக்கின்ற விதமாக மனப்பாங்கில் விருத்தி ஏற்படுத்துவதே இந்த தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- வழங்கப்பட்டுள்ள உள்ளூர் உற்பத்திகள் சிலவற்றை (காட்சிப்படுத்தக்கூடிய) தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி தமது பிரதேசத்தில் காணப்படும் பல்வேறு உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களை அல்லது இலங்கையில் காணப்படும் கைத்தொழில்களை எடுத்துக்காட்டக்கூடியவாறு கலந்துரையாடுக.
- பிரதேச ரீதியாக இனங்காணப்பட்ட உள்ளூர்க் கைத்தொழில் பற்றிக் கற்றாய்ந்து அவற்றில் பயன்படுத்தும் வளங்களின் பட்டியலொன்றை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- அந்தக் கைத்தொழில்கள் மூலமாக உருவாக்கப்படும் உற்பத்திகள் (பண்டங்கள், சேவைகள்) தொடர்பாகக் கேட்டறிந்து அவற்றை (பண்டங்கள், சேவைகள்) என வகைப்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாக்குக.

- ஒவ்வொரு கைத்தொழிலுக்கும் பயன்படுத்தப்படும் உற்பத்திச் செயல்முறையை விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக. (உதாரணம்: கையால் இயக்கக்கூடிய, தன்னியக்க, அரை தன்னியக்க)
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட கைத்தொழில்கள் சிலவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள், கருவிகள். இயந்திரங்கள் மற்றும் தொழினுட்ப முறைகள் ஆகியவற்றில் ஏற்பட்டுள்ள வளர்ச்சியை மாணவர்களுடன் கேட்டறியச் செய்க.
- அந்தக் கைத்தொழில்களின் கட்டமைப்பு அல்லது செயற்பாடுகளில் மாணவர்களால் இனங்காணத்தக்க தொழினுட்பவியல் தாக்கங்களை இனங்கான மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- அக்கைத்தொழில்களில் இனங்காணப்பட்ட பலவீனங்களை குறைத்துக்கொள்வதற்குப் பொருத்தமான தொழினுட்பத்தின் ஆலோசனைக்கான காரணத்தை முன்வைப்பதற்கு வழிகாட்டவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- உள்ளூர் கைத்தொழில் - local Industries
- தொழினுட்பத்தின் நுட்ப முறைகள் - technological techniques
- வளங்கள் - resource

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்

- வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய கைத்தொழில் சார்ந்த படங்கள், வீடியோக் காட்சிகள் அல்லது வேறு அதுபோன்ற கற்றல் உபகரணங்கள்
- உள்ளூர் கைத்தொழில்களின் உற்பத்திக்காக காட்சிப்படுத்தக்கூடிய மாதிரிகள் பண்டங்கள், சேவைகளை காட்டுகின்ற உருவரிப்படங்கள் அல்லது வீடியோக்காட்சி
- பாடசாலைக்கு அண்மையில் காணக்கூடிய கைத்தொழில் கட்டமைப்பு வளங்களைக் காட்டக்கூடிய குறிப்புக்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பிரதேச ரீதியாகவும் அதற்கு வெளியிலும் இனங்கண்டு கொள்ளக்கூடிய மற்றும் கைத்தொழில்களைப் பெயரிடல்.
- தெரிவுசெய்யப்பட்ட கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படும் வளங்கள், தொழில்நுட்ப நுட்பமுறைகள் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சியை பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் (follow chart) மூலம் காட்டல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட உள்ளூர் கைத்தொழிலில் காணக்கூடிய பலம், பலவீனம் ஆகியவற்றை எடுத்துக்காட்டல்.
- தெரிவுசெய்து கொண்ட கைத்தொழிலினை அபிவிருத்தி செய்தலுக்குப் பொருத்தமான தொழினுட்ப ஆலோசனைகளை உதாரணங்களுடன் சமர்ப்பித்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம்*, முதலாம் பாகம், முதலாம் பதிப்பு, இலங்கை

தேர்ச்சி 2 : எந்திரவியல் கருமங்களுக்காகத் திட்டப்படங்களை வரைவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1: திட்டவரைபினை விமர்சித்து அதனுடாகத் தகவல்களை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள்** :
- திட்ட வரைபடத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
 - திட்ட வரைபடம் வரையும்போது பயன்படுத்தும் குறியீடுகளின் கருத்துக்களை விளக்குவார்.
 - நிர்மாணிப்புடன் தொடர்பான திட்ட வரைபடங்களை ஒப்பிட்டுத் தகவல்களை பகுப்பாய்வுச் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டுமானம் ஆக்க வேலைகள் மற்றும் பொறியியல் நிருமாணிப்பு நடவடிக்கைகளின் போது முதலில் திட்டப்படம் வரையப்படுகின்றது. இத் திட்டப்படமானது அளவிடைக்கமைய வரையப்படுவதுடன் அதனுடன் தொடர்பான முக்கிய தகவல்களைச் சமர்ப்பிக்கும் போது பல்வேறு நியமக் குறியீடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறான குறியீடுகள் சில மற்றும் அவை திட்டவரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் விதம், உற்பத்தி மற்றும் ஆக்க மற்றும் நிர்மாணிப்பு நடவடிக்கைகளுக்குத் தேவையான பல தகவல்கள் இத்திட்டப்படங்களின் மூலம் வெளிக்காட்டப்படுகின்றது என்பதை முறையான கற்றலின் மூலம் உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள முடியுமாகும்.

- பல்வேறு வகைப்பட்ட கட்டுமானங்கள், ஆக்கங்கள் கட்டட நிருமாணிப்புக்கள் மற்றும் இதர செயற்பாடுகள் தொடர்பான திட்டப்படங்கள் சிலவற்றைப் பெற்று அவற்றை மாணவருக்கு வழங்கி அது பற்றி மாணவர்களது கவனத்தை ஈர்க்கச் செய்து கற்றல் கற்பித்தலுக்கான பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- திட்டப்படங்களின் நியமக்குறியீடுகளையும் வேறு நியமங்களைப் பயன்படுத்தி மொழி வேறுபாடுகளின்றி எந்தவொரு நபருக்கும் பார்த்து விளங்கிக்கொள்ளக் கூடிய ஊடகமாகத் திட்டப்படங்களின் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டுக.
- பல்வேறு திட்டப்படங்களை வகுப்பறையில் முன்வைத்து முடிவுப் பொருளிற்கேற்ப வரையப்பட்ட திட்டவரிப்படத்தின் முடிவுப் பொருளில் காணப்படும் பாகங்கள் (கதவு, யன்னல், மின் விளக்கு, செருகி, நீர் திருகு பிடி, கொமாட்) காட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்திய நியமக் குறியீடுகள் என்பனவில் மாணவர்களின் கவனத்தை செலுத்தவும்.
- அவ்வாறே இங்கு திட்டப்படத்தையும் குறியீடுகளையும் வரைவதற்கும் நேர்கோடுகள் வளைகோடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறைமையையும், ஒவ்வொரு கோடும் ஒன்றாகப் பொருந்தியுள்ள விதத்தையும் பரீட்சிக்கச் செய்க.
- ஒவ்வொரு குறியீட்டு வகையும் அதன் துணைச்சாதனங்கள் மற்றும் உபகரணங்களின் உண்மை வடிவத்துடன் இயைவுபடுத்தி அட்டவணையொன்றைத் தயாரிக்க வழிப்படுத்துக. குறியீடுகள் மூலம் விளக்கப்பட்டுள்ள விடயம் பற்றிக் கருத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளவும். தகவல்கள் அனைத்தையும் நியம முறைக்கமைய அறிக்கைப்படுத்தச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- திட்டப்படம் - plan drawing
- குறியீடுகள் - symbol
- மின் விளக்கு - electric lamp
- விளக்கு ஆளி - lamp switch
- செருகி - plug outlet
- நீர் திருகு பிடி - water tap
- கொமாட் - commode

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பல்வேறு தேவைகளுக்கான முடிவுப்பொருட்களை பெற்றுக்கொள்வதற்கென வரையப்பட்ட திட்டப்படங்கள்
- கட்டட நிர்மாணங்கள், மின், நீர், வடிகாற் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் துணைப் பாகங்களும் குறியீடுகள் அடங்கிய குறிப்பு
- பொறியியல் திட்ட வரைதல் தொடர்பான நூல்கள் மற்றும் துண்டுப்பிரசுரங்கள்.
- வரைதற் தாள், பென்சில், அழி இறப்பர், கேத்திரகணித உபகரணத் தொகுதி
- திட்ட வரைபடம் தொடர்பாகத் தயாரித்துக் கொண்ட வினாக்கொத்து

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டுமானங்கள், நிர்மாணிப்புக்கள் போன்ற செயற்பாடுகளிற்கென வரையப்பட்ட பொறியியல் திட்டப்படங்கள் சிலவற்றில் அடங்கியுள்ள விடயங்களை விளக்குதல்
- திட்டப்படங்களில் குறியீடுகள் மூலம் குறித்துக் காட்டப் பயன்படுத்தப்படும் கட்டட நிர்மாணம் / மின் வழங்கல், நீர் வழங்கல் பாகங்கள் அடங்கிய பட்டியலைத் தயாரித்தல்.
- மின் விளக்கு, விளக்கு ஆளி, செருகி, கதவு, யன்னல், நீர் திருகுபிடி, கொமட் ஆகிய பாகங்களைக் காட்டப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள குறியீடுகளை வரைதல்.
- தகவல்களை முன்வைப்பதற்கு நியமக் குறியீடுகளின் பயன்பாட்டின் தேவையையும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தையும் விளக்குதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, *எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்*
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chand & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி மட்டம் 2.2: பொறியியல் சார்ந்த கருமங்களுக்குத் திட்டப்படத்தினை வரையும் போது கேத்திர கணித உபகரணங்களுக்கும் நியமங்களையும் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும்போது சரியான முறைகளையும் சந்தர்ப்பங்களையும் குறிப்பிடுவார்.
 - வரையும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி நியமச் சட்டகத்தை வரைந்து காட்டுவார்.
 - தரப்பட்டுள்ள தகவல்களின்படி எளிய பொறியியல் ரீதியான திட்டப்படமொன்றை அளவிடைக்கு வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

நிருமாணிப்பின்பொழுது வரையப்படுகின்ற திட்ட வரைபை உபகரணமின்றிச் சுயாதீனமாக வரைவதன்மூலம் மிகவும் சரியாக நிருமாணிப்பின் விளக்கத்தை வெளிப்படுத்துவது கடினமாகும் எனவே நியமக் கோடுகள் வகைகளையும் குறியீடுகளையும் பயன்படுத்திப் பொருத்தமான அளவிடைக்கு ஏற்ப திட்டவரைபை வரைவதற்கு கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். மிகவும் சரியானதும் தெளிவானதுமான திட்ட வரைபொன்றினை வரைவதற்கு முறையாக கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் பயிற்சியை பெற்றுக்கொடுப்பதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- கேத்திர கணித வரைதலில் பயன்படுத்தப்படும் பென்சில், அளவுகோல், அழி இறப்பர், கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதி, வரைதற் பலகை, T மூலைமட்டம், கடதாசி வகைகள் ஆகியவற்றின் மாதிரிகளை முன்வைத்து சரியாக வரைவதற்கு, இப்பொருட்களின் உபகரணங்களினது முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டி பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொண்டு கீழ்க்காணும் விடயங்களை உறுதிப்படுத்தவும்.

- பென்சில்**
- H வகை (Hard) காரீயம் இறுக்கமானதாகையால், வரையும்போது இளம் வர்ணத்திலான மெல்லிய கோடுகளை வரையமுடியும்.
 - B வகை (Black) காரீயம் மென்மையானதாகையால் வரையும்போது கடின நிறத்தையுடைய கோடுகள் வரையப்படும்.
 - வரையும் போது HB (Hard black) மற்றும் 2H, B வகைப் பென்சில்கள் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

- கடதாசி**
- A0 முதல்- A5 வரையுள்ள கடதாசிகளில் A3, A2 மற்றும் A1 ஆகிய கடதாசிகள் வரைதலுக்கெனப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் அக்கடதாசி விசேட கடதாசி வகையுமாகும்.
 - இத் தரத்தில் வரைவதற்காக மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படுவது A4 கடதாசியாகையால் A4 கடதாசிக்கு பொருத்தமானவாறு நியம சட்டகத்தை வரைந்து காட்டவும். அதில் உள்ளடங்க வேண்டிய விடயங்களை உதாரணங்களாக எழுதிக்காட்டுக.

கடதாசிகளின் அளவுகள் (mm) இல்

A0	-	841 x 1189
A1	-	594 x 841
A2	-	420 x 594
A3	-	297 x 420
A4	-	210 x 297
A5	-	148 x 210

- எழுத்துக்களும் இலக்கங்களும் அடங்கிய திட்ட வரைபுகள் சிலவற்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து திட்ட வரைபினை வரையும்போது எழுத்துக்களும் இலக்கங்களும் எழுத

வேண்டும் என அவை எழுதுவதற்கு நியம சட்டதிட்டங்கள் நடைமுறையில் உள்ளதென எடுத்துக் காட்டவும், இங்கு கீழ்க்காணும் விடயங்களில் கவனம் செலுத்தவும்.

– இலக்கமும் ஆங்கில எழுத்தும்

பிரதான தலைப்பு 7mm, உப தலைப்பு 5mm, குறித்தல் 3mm ஆகிய உயர அளவுகளில் எழுதுகின்ற முறையை எழுதிக் காட்டுக. (இவை கெப்பிடல் எழுத்துக்களில் - Capital letters- எழுதப்படல் வேண்டும்.)

– இலக்கமும் தமிழ் எழுத்தும்

பிரதான தலைப்பு 7mm, உபதலைப்பு 5mm குறித்தல், 2.5mm ஆகிய உயர அளவுகளில் எழுதுகின்ற முறையை எழுதிக் காட்டுக.

• வரைதற் பலகையை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி எளிய வரைபுகளை வரையும் பலகைக்குரிய விடயங்களை எடுத்துக்காட்டவும்.

• ஒப்பமான மேற்பரப்பைக் கொண்டதும் விளிம்பு, மூலைகள் ஆகியன 90° கோணத்தினைக் கொண்டதுமாக இது தயாரிக்கப்பட்டிருக்கும்.

• விளிம்புடன் பொருந்தும் வகையில் T அடிமட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலமாகக் கிடை, நிலைக்குத்து நேர்கோடுகளை இலகுவாக வரைய முடியும்.

• கீழ்க்காணும் கேத்திர கணித உபகரணங்களை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் பயன்பாட்டையும் எடுத்துக்காட்டுக.

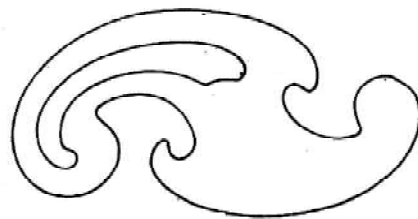
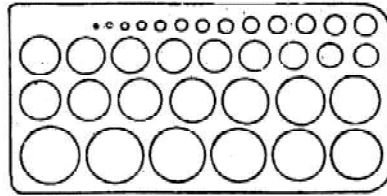
அளவுகோல்- அளவிடை பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். தட்டையான அடிமட்டம், சமபக்க முக்கோண அமைப்புடைய முகத்தைக் கொண்ட அளவிடை அடிமட்டம் (Scale Ruler) ஆகியன பயன்படுத்தல்.

வட்டாரி - வட்டம் வரைதல் எளிய கோட்டிற்குச் செங்குத்து வரைதல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களை எடுத்துக் காட்டவும்.

பிரிகருவி - நீளத்தின் அளவைப் பிரதியிடுவதற்குப் பயன்படுத்துவதை எடுத்துக் காட்டவும்.

மூலைமட்டம் - 30°, 60°, 90° ஆகிய கோணப் பெறுமானங்கள் கொண்டதாகவும் 45°, 45°, 90° ஆகிய கோணப் பெறுமானங்கள் கொண்டதாகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளதை எடுத்துக்காட்டி தனியான கோணத்தையும், பல கோணங்களை இணைத்துக் கோண அளவீடுகளை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தும் விதத்தைக் காட்டுக.

உருவரைத்தகடு-இது வெவ்வேறு அளவுகளில் தயார் செய்யப்பட்ட வட்ட வடிவம், நீள்வட்ட வடிவம், சதுர வடிவம், வளைவான வடிவம் ஆகியவற்றை வரைவதற்கு எளிதாக அமைக்கப்பட்ட மெல்லிய பிளாத்திக்கு தகட்டை “உருவரைத்தகடு” (Stencils) பயன்படுத்த இயலும். அத்தகட்டினை மாணவர்களுக்குக் காண்பித்து தேவையான தகவல்களை அறிந்து கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.



படம் 2.2.1

- திட்டப்படம் வரையும் போது முழு அளவிடைகளுக்கமைய வரையப்படுவது அரிதானது எனக் குறிப்பிட்டு அனேகமாக சிறுப்பிக்கப்பட்ட அல்லது பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைகளுக்கமையவே திட்டப்படம் வரையப்படுகின்றது என்பதை உதாரணங்களுடன் காட்டுக.

வீடொன்றின் திட்டப்படம் சிறுப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைக்கமையவும், கடிகார பற்சில்லு போன்ற சிறுபகுதியின் திட்டப்படம் பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடைக்கமையவும் வரைய நேரிடும் எனக் கலந்துரையாடி அவற்றை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு சிறிய மற்றும் விசாலமான அளவிடைகளுக்கு வரையப்பட்ட திட்டப்படங்களை அவதானிக்கச் செய்யவும்.

முழு அளவிடை சிறுப்பிக்கப்பட்ட அளவிடை பெருப்பிக்கப்பட்ட அளவிடை

1 : 1	1 : 2	2 : 1
	1 : 5	5 : 1
	1 : 10	10 : 1
	1 : 20	20 : 1
	1 : 50	50 : 1
	1 : 100 ஆகியன	100 : 1 ஆகியன

காணப்படுவதாக உதாரணங்களுடன் உறுதிப்படுத்தவும்.

- கணிப்பிடுதல் மூலமும் தேவையான அளவிடையைத் தயாரிக்க முடியும் என்பதைச் சுட்டிக் காட்டவும். எளிய அளவிடையையும் மூலைவிட்ட அளவீடுகளையும் வரைந்து அதனூடாக அளவிடைகளைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- நிருமாணிப்புக்களை வரைதல், தொழினுட்ப வரைதல், பொறிமுறை திட்டப்படம் நுட்பங்களின் வரையும்போது பயன்படுத்தப்படும் நியமக் கோடுகள் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் கோடுகளின் பெயர்கள் மற்றும் பிரியோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும் அறிவுறுத்துக.

நியமக் கோடுகள்	கோட்டின் பெயர்	பயன்படும் சந்தர்ப்பங்கள்
	தடிப்பான தொடர்கோடு	எல்லைகளை வரைவதற்காக
	மெல்லியதொடர் கோடு	நிருமாணக் கோடு, அளவீட்டுக்கோடு, குறுக்குவெட்டைக்காட்ட
	முறிந்த கோடு	மறைவான விளிம்புகளைக் காட்டுவதற்கு
	மத்திய கோடு	மத்திய கோட்டைக் குறிப்பதற்கு (அச்சக்கோடு)
	இரு முனைகளும் தடிப்பான சங்கிலிக்கோடு	குறுக்கு வெட்டைக் காட்டுவதற்காக
	மெல்லிய ஒழுங்கற்ற கோடு	முறிந்த மேற்பரப்புக்களைக் காட்டுவதற்காக

- அளவைக் குறித்துக்காட்ட அம்புக்குறியை வரைதல் மற்றும் அளவீடுகளைக் குறித்துக் காட்டும் முறைகளை விளக்குக.
- தொழினுட்ப வரைபடத்தை வரையும் போது உரிய வரைபை நியமச் சட்டகத்தினுள் வரைந்து தெரிவு செய்த பொருள்/ஆக்கம் பற்றிய விபரம், தரவை அட்டவணையில் உரிய அளவுகளுக்கமைய எழுத்துக்கள் மூலம் குறிக்கப்படும் என உதாரணம் காட்டிச் செய்துகாட்டல் மூலம் தெளிவுபடுத்திக் காட்டுக.
- ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட திட்ட நுட்பவியலாளர்களினால் வரையப்பட்ட பல்வேறு திட்ட வகைகள் சிலவற்றைச் செய்துகாட்டல் மூலம் குறிப்பிட்டுள்ள தகவல்களை மேலும் உறுதி செய்ய நடவடிக்கை எடுக்க.
- நியமக்கோடுகளைப் பயன்படுத்தி வழங்கப்பட்டுள்ள வரைதற் கடதாசியின் மீது நியம சட்டங்களை வரைவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும். அதில் தகவல்களை ஈடுபடுத்தவும்.

- அளவிடையுடைய எளிய தளஉருவத்தைப் பொருத்தமான அளவிடைக்கு வரைவதற்கு ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| • வரைதற் பலகை | - drawing board |
| • கேத்திர கணித உபகரணங்கள் | - geometrical instruments |
| • அளவுத்திட்டம் | - scales |
| • எளிய அளவீடு | - normal scales |
| • மூலைவிட்ட அளவீடு | - diagonal scales |
| • நியமக் கோடுகள் | - standard line type |
| • தடிப்பான தொடர்கோடு | - continuous line |
| • மத்திய கோடு / சங்கிலிக் கோடு | - chain line / center line |
| • முறிவுக் கோடு | - dash line |
| • இரு முனை / பகுதிக் கோடு | - sectional line |
| • சுயாதீனமாகக் கையால் வரையும்கோடு | - free hand line |
| • நியமச் சட்டகம் | - standard frame |
| • தரவு வட்டம் | - note column |
| • நியம அளவீடு | - standard scales |
| • முழு அளவிலான அளவீடு | - full scales |
| • பெருப்பித்து வரையும் அளவீடு | - enlarge scales |
| • சிறுப்பித்து வரையும் அளவீடு | - reducing scales |
| • உருவரைத் தகடு | - stencils |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதி - வரைதற் பலகை - T மூலைமட்டம், பென்சில், வரைதற் தாள் (A4, A3, A2, A1)
- திட்டவரைபடம், பல்வேறு வடிவமுடைய உருவரைத் தகடு, பொறிமுறை வரைதல் தொடர்பான புத்தகங்கள்
- நிருமாணிப்பு, ஆக்கம் தொடர்பான மாதிரியுருக்கள்
- பல்வேறு உற்பத்தி / ஆக்க நுட்பவியலாளரினால் தயாரிக்கப்பட்ட திட்ட வரைபடங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பயன்பாட்டிற்கேற்ப பெர்ருத்தமான நியமக்கோடுகளைத் தெரிவு செய்தல்.
- பிரிகருவி / மூலை மட்டங்களைப் பயன்படுத்தி 15° குணகமுடைய கோணங்களை நிரமாணித்தல்.
- A4 / A3 கடதாசியில் நியமச் சட்டகத்தை வரைந்து உதாரணமாகப் பெறப்பட்ட தகவல்களை அதில் அறிக்கைப்படுத்துதல்.
- பெற்றுக்கொண்ட வரிப்படத்திற்கேற்ப வழங்கப்பட்ட தகவல்கள் / தரவுகளின் அடிப்படையில் தரப்பட்ட அளவிடைக்குத் திட்டப்படமொன்று வரைதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chand & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3 : அடிப்படைத் கேத்திர கணித வடிவமைப்புக்களை நிர்மாணிப்பு மற்றும் திட்டப்படங்களுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- கோடுகளையும் கோணங்களையும் பல்வேறு விகிதத்திற்குப் பிரிப்பார்.
- அடிப்படை கேத்திர கணித நிர்மாணிப்பு தொடர்பான பல்வேறு தள உருவங்களை நிர்மாணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கேத்திரகணித தள உருவங்கள் மற்றும் திண்மப் பொருட்களை நிருமாணிப்புக்குரிய திட்டப்படங்களை வரையும்பொழுது நேர்கோடு, செங்குத்து, கிடை மற்றும் சாய்வுக்கோடு, வளைகோடு போன்று கோடுகளையும் பயன்படுத்த வேண்டி வரலாம். இக்கோடானது சில சந்தர்ப்பங்களில் சமமான பாகங்களாக அல்லது விகிதங்களுக்கு ஏற்ப பிரித்தல், பிரதி செய்தல் அல்லது பல்வேறு பக்கங்களினை உடைய பல் கோணிகளை வரைதலுக்காகப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களும் ஏற்படும். இவ்வாறான பயன்பாடுகள் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதற்குப் பயிற்சிகள் வழங்குதல் இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் மூலமாக எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- நேர்கோடு, வளைகோடு, கோண வகைகளை அறிமுகப்படுத்துக.
 - நேர்கோடு
 - நேர்கோடொன்றைச் சமமான பகுதிகளுக்குப் (7 அளவில்) பிரிக்கும் முறையை விபரித்து நேர்கோடொன்றைச் சமமான எண்ணிக்கைக்கும் (7 அளவில்) பிரிக்கலாம் என்பதை செய்து காட்டவும்.
 - நேர் கோட்டை எந்தவொரு விகிதத்துக்கும் (உதாரணமாக, 3:2 போன்று) பிரிக்கக்கூடிய முறையை உறுதிப்படுத்துவதற்காகப் பயிற்சிகளை வழங்கவும்.
 - வளைகோடு
 - நேர்கோட்டு வகை அல்லாத வலைகோடுகளைக் காட்டி வளைகோட்டை இனங்காணச் செய்க.
 - வில்லை இரட்டை எண்ணிக்கை ஏற்ப சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கும் முறையை விளக்கி வில்லை 2, 4, 6 பகுதிகளுக்குப் பிரிப்பதற்கு ஈடுபடுத்தவும்
 - நேர்கோடு மற்றும் வளைகோடு தொடுகை முறையை அமைக்கச் செய்யவும்.
 - வளைகோடுகள் இரண்டு அல்லது மூன்று ஒன்றுக்கொன்று தொடுகைமுறையை, தேவையான ஆலோசனை வழங்கி நிருமாணிக்கச் செய்யவும்.
 - கோணம் வரைந்த கோடொன்றைப் பிரதி செய்யவும்.
 - பல்வேறு கோணங்கள் (60° , 30° , 15° , 45° , 120° என்றவாறு) நிருமாணிக்க மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்)
 - எளிய கேத்திர கணித நிருமாணிப்பு
 - எளிய கேத்திர கணித நிருமாணத்திற்காகப் பயிற்சிகளைத் திட்டமிட்டு ஒப்படைப் பத்திரங்களை மாணவருக்கு வழங்குக.
 - அடிப்படை நிருமாணத்திலிருந்து சிக்கலான கேத்திர கணித நிருமாணிப்பு
 - பல்கோணி
 - பாதமொன்றின் நீளம் தரப்பட்டுள்ள போது முக்கோணி ஐங்கோணி, அறுகோணி மற்றும் யாதொரு பல்கோணியினையும் (பக்கம் 7,9) நிருமாணிக்கும் முறையை வரைந்து காட்டுக.
 - ஆரை தரப்பட்டுள்ள பொழுது வட்டத்தை வரைந்து வட்டத்தின் பரிதியில் அமையுமாறு ஐங்கோணி, அறுகோணி மற்றும் எந்தவொரு பல்கோணியின் (பக்கங்கள் பலவுடைய) நிருமாணிக்கும் முறையை வரைந்து காட்டுக. பாதம் 6 வரை பல்கோணி வரைவதற்கு ஈடுபடுத்தவும்.
 - கூம்புத்துண்டம்
 - வழங்கப்பட்டுள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி நீள் வட்டம் மற்றும் பரவளைவுடைய அமைப்பைச் செயல்ரீதியாக எடுத்துக் காட்டவும். நீள்வட்டம் மற்றும் பரவளைவுடைய அமைப்பு வரக்கூடியவாறு வெட்டும் தளத்தைக் காண்பிக்கச்

செய்து காட்டுக. (மாதிரியொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்வது பொருத்தமாகும்)
நீள்வட்டம் - இங்கு பேரச்சு, சிற்றச்சு மற்றும் குவியம் என்பவற்றை நிருமாணிக்கும் முறையை எடுத்துக் காட்டுக.

- சிற்றச்சு மற்றும் பேரச்சு தரப்படின் நீள்வட்டம் வரையும் முறைகளாவன, பொறிமுறை, ஒருமைய வட்ட முறை, திரும்பல் முறையைப் பயன்படுத்தி நீள்வட்டமொன்றை வரையும் முறையைத் தெளிவுபடுத்துக.

பரவளைவு - பரவளைவு அச்சு, உச்சிகள், குவியம், செலுத்தலி ஆகிவற்றினது கருத்தை விளக்குக.

- செலுத்தலி அச்சிலிருந்து குவியத்துக்குள்ள தூரம் தரப்பட்டால் பரவளைவை வழங்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் அடிப்படையில் பரவளைவை வரைவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

● செங்குத்து இருகூறாக்கி	- perpendicular bisector
● பரிதி	- circumference
● பல்கோணி	- polygons
● கூம்பு	- cone
● ஐங்கோணி	- pentagon
● அறுகோணி	- hexogam
● நீள்வட்டம்	- ellipse
● பரவளைவு	- parabole
● குவியம்	- focus
● செலுத்தலி அச்சு	- monitor axis
● சிற்றச்சு	- minor axis
● பேரச்சு	- major axis
● வில்வடிவ	- arc

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேத்திர கணித வரைதல் உபகரணங்கள் - வரையும் பலகை - T மூலைமட்டம் மற்றும் பென்சில், அழிற்ப்பர், நியம அளவுடைய தாள்
- பாத எண்ணிக்கை 3,4,5,6,7,8 உடைய பல்கோணிகளின் வரிப்படம்
- மாதிரி வடிவ கூம்பும், கூம்புத்துண்டமும்
- நீள் வட்ட வடிவைக் காட்டக்கூடிய பீங்கான், உணர் கொம்பு, தட்டு, மேசை, தளங்கள் மற்றும் வரிப்படம்
- பரவளைவைக் காட்டக்கூடிய Dish Antenna, கிண்ண வடிவம் போன்ற நிர்மாணிப்புடைய வரிப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பக்கமொன்றின் நீளம் தரப்படும் இடத்து 7 பாதங்களுக்குக் குறைவாக பல்கோணியொன்று நிர்மாணித்தல்.
- கவராயத்தின் உதவியுடன் 15° குணகமுடைய கோணங்களை நிருமாணித்தல்
- நீள்வட்டம், பரவளைவு என்பவற்றை அளவீட்டிற்கமைய வரைதல்
- பல்வேறு கேத்திர கணித வடிவங்களின் அவசியத்தைக் கூறுதல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, *எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்*
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chankd & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4: செங்குத்தெறிய முறையின் துணையுடன் திட்டவரை படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 12 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :

- பல்வேறு தளவடிவுடைய திண்மப் பொருளைச் சமவள எறியத் தோற்ற முறைக்கு வரைவார்.
- தரப்பட்ட கோணமுறைக்கேற்ப, திண்மப் பொருள்களில் செங்குத்தெறிய தோற்ற உருவை வரைவார்.
- சமவளவு எறிய தோற்ற படங்களின் தளவடிவங்களையும் செங்குத் தெறிய தோற்றப் படங்களின் தள வடிவங்களுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குவார்.
- செங்குத்தெறிய தோற்றப்படங்களை வரையும் போது நேர் விளிம்பு, மறைந்த விளிம்பு வில் வடிவான விளிம்பு மையக் கோட்டைக் காட்டும் நியமங்களைப் பின்பற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- முறைமையாக வரையப்படும் பொறியியற் படங்களை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி அவற்றின் பல்வகைமையைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம் திட்ட வரைபடங்கள் மூலம் வகைப்படுத்தலாம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு அவ்வொவ்வொன்றையும் விளக்குக.

1. படப் பார்வை (Pictorial View)

2. பொறிமுறை வரைதல்கள் (Technical Drawing)

- திண்மப் பொருள்களின் உண்மையான தன்மையை முன்வைப்பதற்கும் அதன் மேலதிக விவரங்களை விரிவாக அறிந்து கொள்வதற்கும் அதற்காக வரையப்படும் படப்பார்வையைப் (Pictorial View) பயன்படுத்த முடியுமாகையால் அதன் விசேட தன்மையையும் வகைப்படுத்தலுக்கமைய அதன் பயன்பாட்டை எடுத்துக்காட்டி கலந்துரையாடவும்.

படப்பார்வை (Pictorial Views)

1. சரிவுப் படப்பார்வை (Oblique Pictorial View)

2. இரு அளவு படப்பார்வை (Dimetric Pictorial View)

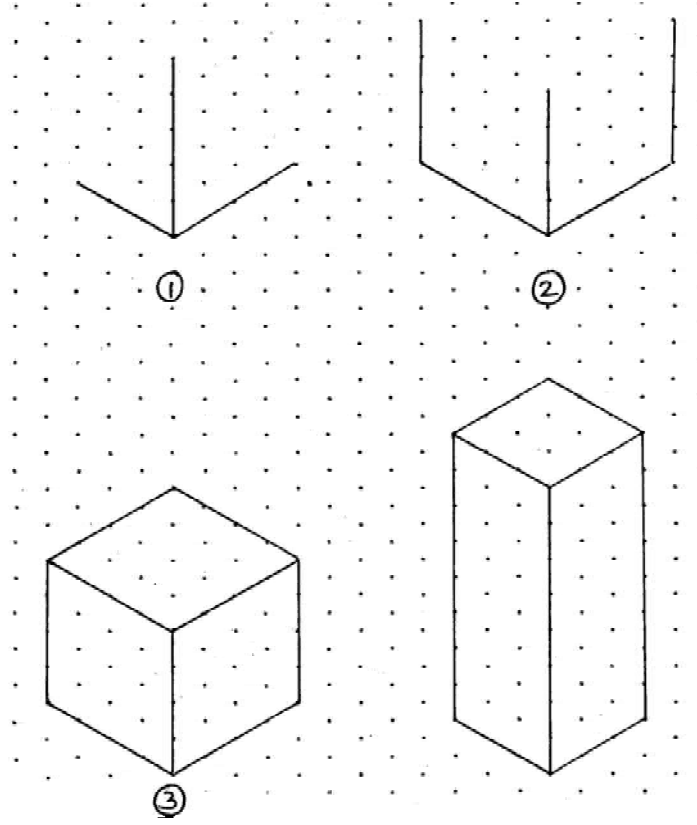
3. சமவளவுப் படப்பார்வை (Isometric Pictorial View)

4. ஒரு புள்ளித் தோற்றப் பார்வை (One Point Perspective View)

5. இரு புள்ளி தோற்றப்பார்வை (Two Point Perspective View)

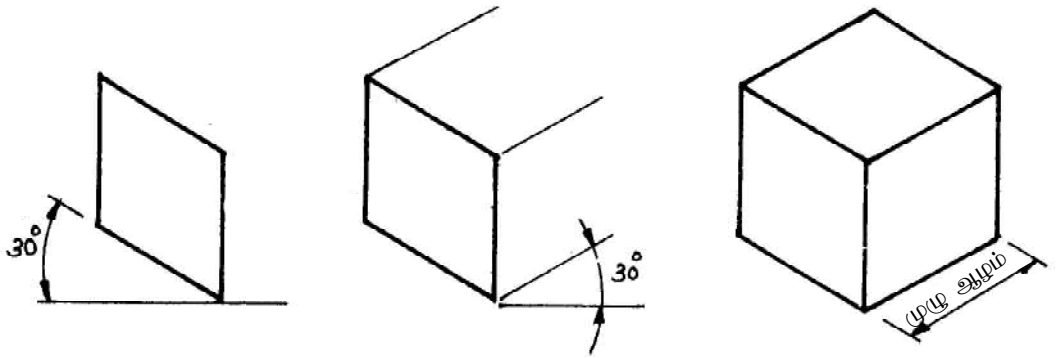
- பொருளொன்றின் உண்மைப் பார்வையை முன்வைப்பதற்கு பொருட்பாலும் சமவளவெறியப் முறையே பயன்படுத்தப்படும் என்பதை விளக்கி, எளிமையான திண்மப் பொருளொன்றினை சமவளவெறிய முறைப்படி வரைந்து காட்டுக.

- படப் பார்வை மூலம் பண்டமொன்றின் மூன்று அளவீடுகள் காட்டப்படுவதை விளக்குக.



படம் 2.4.1

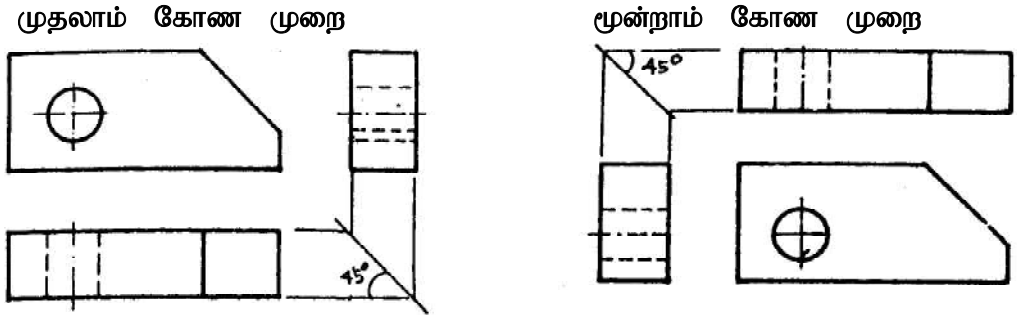
- 30° சாய்வை வரையக்கூடிய கிரிட் கடதாசி மூலம் திண்மப் பொருளொன்றின் சமவள எறியத்தோற்றத்தை இலகுவாக வரைய முடியும் என்பதை முதலில் தயாரித்துக் கொள்ளப்பட்ட கிரிட் கடதாசியைத் திண்மப் பொருளை வரைவதற்குப் பகிர்ந்தளிக்கவும். இவ்வாறான பயிற்சிகள் சிலவற்றை நீளங்களை வேறுபடுத்தி வரைவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- சமவளவெறியப் படங்களை வரைவதற்குக் கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தும் போது கிடைக்கோட்டில் அமைத்த அடிப்படைப் புள்ளியொன்றினை அடையாளமிட்டு, அதன் இரு புறங்களிலும் 30° சாய்வாக, இரண்டு கோடுகளையும், அடிப்படைப் புள்ளிக்குச் செங்குத்தாக ஒரு கோட்டையும் வரைவதன் மூலமும், தேவையான நீளத்தைக் கொண்ட மற்றும் அவற்றுக்குச் சமாந்தரமான கோடுகளை வரைவதன் மூலமும் திண்மப் பொருள்களின் வடிவத்தைப் பெற முடியும் என்பதைக் காட்டுவதற்கான பயிற்சிகளிலும் ஈடுபடுத்துங்கள்



- சமவள எறியப்படங்களை வரைவதற்காக வட்டமான துளைகள் அல்லது வட்டமான குற்றிகள், சதுரத் துளைகள் அல்லது சதுரக் குற்றிகளைக் கொண்ட முப்பரிமாண திண்மப் பொருட்களின் படங்களை முன்வையுங்கள். கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி இப்படிமுறைகளின் கீழ் வரையச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- நிமிர்வரைவெறிய பார்வைகளில் பிரதானமாக மூன்று பார்வைகள் உண்டு என்பதை வரைந்து

காட்டுக.

1. முற்பக்கப் பார்வை - முன்பக்கத்தில் இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்
 2. பக்கப் பார்வை - பக்கத்தில் இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்
 3. கிடைப்பார்வை - மேலே இருந்து பார்க்கும் போது தெரியும் விதம்
- நிமிர் வரைய எறியமுறையில் வரையும் தோற்றங்களில் இரு அளவீடுகள் மட்டும் காட்டப்படுவதை விளக்குக.
 - நிமிர்வரை எறியப் படமொன்றினை வரையும் போது முற்பக்கப் பார்வையும் கிடைத்தோற்றமும் அமையும். இரண்டு விதங்கள் உள்ளன என்பதற்கு உதாரணப் படங்களை காட்சிப்படுத்தி வினாக்களை வினவி, வரைந்தும் உறுதிப்படுத்திக.
1. முதலாம் கோணத்திற்குரிய தளங்களுக்கு இடையில் பொருளொன்றை வைக்கும்போது பொருளின் தோற்றம், தளங்களுக்கிடையில் முன்பக்க தோற்றத்திற்குக் கீழாக கிடைப்படம் அமைகிறதெனவும்.
 2. மூன்றாம் கோணத்திற்குரிய தளங்களுக்கு இடையில் பொருளொன்றை வைக்கும்போது பொருளின் தோற்றம், தளங்களுக்கிடையில் முன்னிலைத் தோற்றத்திற்கு மேலால் கிடைப்படம் அமைகின்றதென்பதையும் தெளிவுபடுத்தவும்.
- முழுமையான திண்மப்பொருளிலிருந்து (சதுரமுகி, கனகுற்றி) பகுதிகளைக் குறைத்துக்கொண்டு திண்மப் பொருளை நிர்மாணித்து அதனைப் பயன்படுத்திச் செங்குத்து எறிய முறையில் முதலாம் கோண முறையிலும் மூன்றாம் கோண முறையிலும் பயிற்சிகளைச் செய்வித்து செங்குத்து எறிய வரைபினை வரைவதற்குப் பயிற்சியை வழங்குக.
 - சாய்வான வடிவத்தையும், வில் வடிவத்தையும் உள்ளடக்கிய சமமான எறிய வரைபடங்களை முன்வைத்து அதனூடாகச் செங்குத்து எறியப் படங்களை வரைவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.



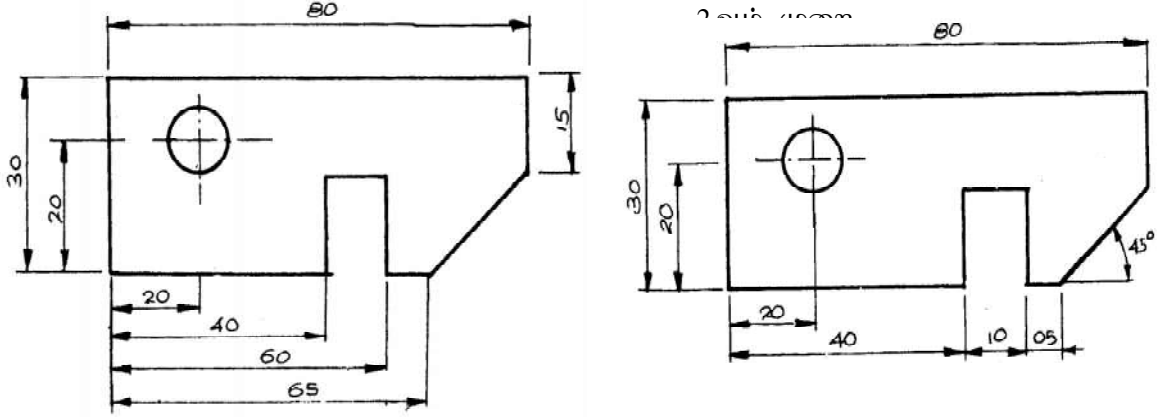
படம் 2.4.3

- பொறிமுறைப் படங்கள் - வேலைக் கூறொன்றை உற்பத்தி செய்வதற்கான அத்தியாவசியமான தகவல்களை (அளவீடுகள், பகுதிகள், வேறு தரவுகள்) தொடர்பான விவரங்களை உள்ளடக்கி வரையப்பட்ட பொறியியற் படங்களே பொறிமுறைப் படங்கள் / எந்திரவியல் படங்கள் எனப்படுகின்றன.
- யாதேனும் பகுதியின் உட்புறத் தோற்றத்தை வரைந்து காட்ட வேண்டிய சந்தர்ப்பத்தின் போது, அதன் வெட்டுமுகத் தளமொன்றினைத் தெரிவு செய்து, அதன்வழியே வெட்டிய பின் காட்சியளிக்கும் விதத்தை முன்வைத்தல் வேண்டும் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் காட்டுக.

கீழ்க்காணும் அறிவுறுத்தல்களில் கவனம் செலுத்தவும்.

- வெட்டுத்தளத்தினூடாக வெட்டி, அம்புக்குறித்தலையின் மூலம் முற்பகுதியைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.
- துளைகள், திசைகள், புரியாணிகளையும் சுரைகளையும் வெட்டுதலாகாது.
- மறைத்த தரவுகள், முறிகோடுகள் பயன்படுத்தலாகாது

- வரைந்த எறியப் பகுதிகளைப் பெயரிடுதல் வேண்டும்.



படம் 2.4.4

- வேலைக்கூறுக்காக சரியான அளவீடுகளை இடுவது அவசியம் என்பதை விளக்குக. பல்வேறு செயற்பாடுகள் / வடிவங்கள் அடங்கிய வேலைப் பகுதியைத் தெரிவு செய்து அதனை முன்வைத்து, படம் 2.4.4 உள்ளவாறு அதற்கு அளவீடுகளை இட்டுக் காட்டியவாறு பயிற்சிகளில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எளிய பொறிப் பகுதியொன்றுக்குரிய சமவளவெறியப் படமொன்றினை முன்வைத்து, அதன் வடிவைத்தையும், முன்பக்கப் பார்வையையும் பக்கப் பார்வையையும், கிடைப்படத்தையும் உபகரணங்களின்றி வரையச் சந்தர்ப்பளிக்குக.
- கேத்திர கணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளை மாணவர்களுக்குக் காட்டுங்கள். இதற்கேற்ப வரைதற் பலகை, T மூலைமட்டம், வரைதல் ஊசிகள், மூலைமட்டம், அளவு கோல், கவராயம், அழிற்ப்பர் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் சரியான முறைகளை அனுசரிக்குமாறு மாணவர்களுக்கு ஊக்கமளிக்கவும்.
- அடிப்படையான பயிற்சிகளில் ஈடுபடுத்திய பின்னர், முறைமையாகச் செங்குத்தெறிய முறையில் திண்மப் பொருளொன்றின் பார்வைகளை இடப்படுத்தி வரைந்த பின்னர் வரைந்தவற்றை மதிப்பிடுங்கள்
- எதேச்சையாக சில திண்மப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி, அவற்றின் சமவளவுப் பார்வை, நிமிர் வரைபெறியப் படம், தோற்றப் பார்வை ஆகியவற்றை வரைந்து தொழினுட்பப் படங்களை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களை வழங்குங்கள். நியம முறைகளைப் பயன்படுத்துதல், நியமக் கோட்டு வகைகளைப் பயன்படுத்தல், அளவீடுகள் இடல் அவசியம் என்பதை விளக்குங்கள்.
- இரு அறைகள், சில கதவுகள், சில யன்னல்கள் கூரை என்பவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு வீட்டை எதேச்சையாக சமவளவெறிய முறையில், உபகரணங்களின்றி வரைய வழிப்படுத்துங்கள். முற்பக்கத் தோற்றம், பக்கத் தோற்றம், கிடைப்படம் ஆகியவற்றை உபகரணமின்றி வரையுமாறும் வழிப்படுத்துங்கள். இதனை ஒரு மதிப்பீட்டுச் செயற்பாடாக நடத்த வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கிரிட் கடதாசி - grid paper
- கிடைப்படம் - plan
- முன்னிலைப் படம் - front elevation
- பக்கநிலைப் படம் - side elevation
- நிலத்திட்டப்படம் - floor plan
- நிமிர் வரை எறியமுறை - orthographic projection
- சமவளவுத் தோற்றம் - isometric views

- தொழினுட்ப வரைபடம் - technical drawing
- எந்திரவியல் படம் - engineering drawing

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வரைதற் பலகை - T முலைமட்டம், கேத்திரகணித உபகரணத் தொகுதி, பென்சில், வரைதற் கடதாசி
- மாதிரிப்படங்கள், மாதிரித் திண்மப் பொருள்கள்
- எந்திரிய வரைதல் தொடர்பான நூல்கள், அறிவுறுத்தற் பத்திரங்கள்
- பல்வேறு படப்பார்வைகள் காணக்கூடிய திட்டப்படங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சமவளவெறியம், செங்குத்தெறிய முறை மற்றும் இயல்காட்சி ஆகிய முறைகளில் வரையப்பட்ட படங்களின் பல்வகைமையைக் குறிப்பிடுதல்.
- முன்வைப்பும், தளங்களுக்கு இடையே வேறுபாடு உள்ள எளிய திண்மப் பொருளொன்றின் சமவளவெறியப்படத்தை முதற்கோண முறைப்படியும் அதன் நிமிர்வரைபெறியப் படத்தை உபகரணங்களின்றி வரைந்து முன்வைத்தல்.
- ஒரே திண்மப்பொருளின் / பாவனைப் பொருளில் செங்குத்தெறியப் படங்களைப் பயன்படுத்தி, குறித்த திண்மப் பொருளின் தன்மையை, சமவளவெறிய முறையில் உபகரணங்களின்றி வரைந்து காட்டுதல்.
- நியம நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி, தெரிவு செய்த பொருளொன்றின் அளவீடுகளுக்கு ஏற்ப அதன் செங்குத்தெறியப் படத்தை வரைந்து அம்முறையைப் பெயரிடுதல்.
- தளம், சாய்வு மற்றும் உருளை வடிவான தளமுடைய எளிய பொறிப்பகுதிகளையுடைய பொருளொன்றின் கட்டிலனாகும் பகுதிகள் அனைத்தையும் சமவளவெறிய முறையில் வரைந்து காட்டுதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chankd & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி மட்டம் 2.5: உற்பத்தியொன்றிற்கான திட்டப்படமொன்றின் மாதிரி உருவை வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- உற்பத்திக்கான சித்திரங்களை முன்வைக்கும்போது உள்ளடக்கவேண்டிய தகவல்களை விளக்குவார்.
 - உற்பத்தி சித்திரங்களின் தேவையையும் முக்கியத்துவத்தையும் காட்டுவார்.
 - உத்தேச முடிவுப் பொருளுக்கான மாதிரி உருவை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

யாதேயினும் ஆக்கமொன்றிற்காகத் தயாரிக்கப்பட்ட பாகங்கள் / துணைப்பாகங்கள் திட்டமின்றி நினைத்த மாதிரி முடிப்புச் செய்வதனால் அடிப்படை வடிவம் வேறுபடுவதுடன் அவற்றில் உற்பத்திப் பிரச்சினைகள் ஏற்படும். உற்பத்தி செய்வதற்கு முன் அதற்குரிய பகுதிகள் / துணைப்பாகங்கள் மற்றும் முடிப்புப் பொருளின் பருமட்டான திட்டப்படத்தின் அளவுகளுடன் வரைந்து கொள்வதும் மற்றும் அதற்கேற்ப செயற்படுவதனால் உற்பத்திப் பிரச்சினைகளை குறைத்துக் கொள்ளலாம். எனவே மூலப்பொருள், நேரம், உழைப்பு வீண் விரயமாகும் சந்தர்ப்பத்தை குறைத்துக் கொள்ளலாம். இங்கு உற்பத்தியொன்றினை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னதாக அதற்கான மாதிரி திட்டப்படமொன்றை வரைந்து கொள்வதன் அவசியத்தை உறுதிப்படுத்துதல் மற்றும் ஆக்கப்படமொன்றை வரையும் முறையை தெளிவுபடுத்தல் இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- உற்பத்தி வரைபடத்தின் சிறப்பியல்பை எடுத்துக் காட்டுக.
- சுயமாக, கேத்திர கணித வடிவ தளங்களைக் கொண்ட மாதிரிப் படமொன்றை வரையப் பயிற்சியளியுங்கள். (சமவலு மற்றும் செங்குத்து எறிய முறைகள் இரண்டிற்கும்)
- வரையப்பட்ட படத்தின் அளவீடு இன்றி, தயாரிப்பதற்கு எதிர்பார்க்கும் பொருளின் நியம அளவீடுகளைக் குறித்தல் வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
- வரைபடம் மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட பொருளின் உள்ளடக்க விபரம் போதியதாகக் காணப்படாதவிடத்து அங்கு குறுக்குவெட்டுப் பார்வையை வரைந்து காட்டுதல் வேண்டும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக. அவ்வாறான படமொன்றைத் தேர்ந்தெடுத்து குறுக்குவெட்டொன்றை வரையும் முறை பற்றித் தெளிவுபடுத்துக.
- பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்படும் பொருளொன்றாயின் அவற்றை ஒருங்கு சேர்க்கும் முறையைச் செங்குத்து எறிய முறைக்கு அல்லது சமவலு எறிய முறைக்கு அல்லது தேவைக்கேற்ப இரு முறைகளையும் வரைந்து காட்டுதல் வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக. ஒருங்கு சேர்த்த பொருளொன்றை உதாரணமாகக் கொண்டு மாதிரிப் படமொன்றை வரைந்து காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- உற்பத்திக்கான வரைதல் - production drawing
- மாதிரி திட்டப்படக் குறிப்புகள் - rough sketches

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேத்திர கணித உபகரணங்கள்
- வரைதற் கடதாசி, பென்சில்
- மாதிரி குறிப்புப் படங்கள், ஆக்கப்படங்கள், ஒன்றிணைந்த படங்கள், குறுக்கு வெட்டுப் படங்கள்
- மாதிரி பாண்டங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மாதிரி குறிப்புப் படம் மற்றும் உற்பத்தி வரைபு என்பவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாட்டை தெளிவுபடுத்தல்.
- உற்பத்தியொன்றிற்கான மாதிரிப் படத்தின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டல்.

- தரப்பட்டுள்ள பொருளின் உற்பத்திக்கான தள உருவக் குறிப்பை வரைந்து காட்டுதல்
- பகுதிகளாகக் காணப்படும் எளிய பொருளொன்றின் உற்பத்திக்கான அதற்குப் பொருத்தமான தள உருவத்தை வரைதல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, *எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்*
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chankd & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி மட்டம் 2.6: நேர் மற்றும் வளைவான அமைப்புடைய திண்மப் பொருள்களின் விரியலை வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற் பேறுகள் : • விரியல் வரையும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களையும் இருக்க வேண்டிய தன்மையையும் விளக்குவார்.

• பல்வேறு வடிவமைப்புகளுடைய பொருட்களின் விரியல்களை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

விரியல் என்பது உட்துளை கொண்ட (பொள்ஆன / Hollow) கனவடிவமுடைய பொருட்களின் வெட்டும் தளத்தினூடாக விரித்து ஒரு தனித் தளமாக எடுக்கப்படுகின்ற வடிவமாகும். நீர்ப்பீலி (Gutter) பல்வடிவங்களையுடைய பெட்டி வகை, உருளை வடிவம், கூம்பக வடிவம் போன்ற அடிப்படை வடிவங்களையுடைய பொருட்கள் வாளி, புனல் போன்ற துளைவடிவ பல்வேறு தேவைகளுக்கும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இதற்காக வரைதல், வெட்டுதல், வளைந்த விளிம்புகளைக் காட்டுதல், பகுதிகளை இணைப்பதன் மடிப்பு வாசி போன்ற திறன்களை ஏற்படுத்தி மாதிரி வடிவங்களை வரைதல் மற்றும் வெட்டிக் கொள்வதற்கு மாணவர்க்கு செயல்முறை அறிவை வழங்குவது இவ்வலகின் நோக்கமாகும்.

- விரியல் என்றால் என்ன என்பதை விளக்கி அதன் வரைபடம் வரைவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- விரியலை உட்துளை கொண்ட பொருட்களில் மாத்திரமே செய்ய முடியும் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்க. அவ்வாறான பொருட்களின் பெயர்ப்பட்டியலொன்றை மாணவருடன் கலந்துரையாடி மேற்கொள்க.
- துளை பொருளைச் சமாந்தரக் கோட்டு முறையில் அல்லது ஆரைக் கோட்டு முறையில் விரியலைச் செய்யலாம் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக. அரியம், உருளை வடிவம், சமாந்திரக் கோட்டு முறையிலும், பிரமிட் மற்றும் கூம்பு வடிவத்தை ஆரைக் கோட்டு முறையிலும் விரியலைச் செய்வது இலகுவானதும், சரியானதுமான முறையாகும் என்பதை எடுத்துக் காட்டுக.
- சாய்வான தளத்தினையுடைய பொருட்களின் சாய்வு விளிம்புகளின் சரியான நீளம் ஆகியவற்றை செங்குத்தெறியத் தோற்றப்படமொன்றின் மூலம் கண்டுபிடிக்கும் முறையை எழுதிக்காட்டுக. அங்கு பார்வை நீளம் மற்றும் நியம நீளம் (உண்மை நீளம்) என்பவற்றிக்கிடையிலான வித்தியாசத்தை எடுத்துக் கூறுக.
- இணைக்கப்படுகின்ற மேற்றள விளிம்புகள் இரண்டினது நீளம் ஒன்றாகச் சமமாக இதற்கு வேண்டும் என்பதை விளங்கிக்கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- விரியல் பொருளொன்றை அமைக்கும் பொழுது இணைக்கின்ற முறைக்கேற்ப இருக்க வேண்டிய இடைவெளி அளவை விரியலுக்கு உட்படுத்தும் முறையை மாணவர்க்கு அறிவுறுத்துக. அவ்வாறான ஒரு பொருளைத் தயாரிக்கும்போது மூட்டுவதற்கான இடைவெளியை விரியலுக்கு உட்படுத்தும் முறையைத் தெளிவுபடுத்துக. அவ்வாறான விரியலின் படம் வரைந்து காட்டுக.
- உருளையொன்றின் முகப்புத் தோற்றத்தை மற்றும் திட்டப்படத்தின் விரியலை வரையும் முறையை வரைந்து காட்டுக. இங்கு வில் பகுதியின் நீளத்தை உண்மைக் கோட்டுக்கு எடுக்க வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக. ரெங்கின் நிருமாணிப்பை வரைவதினூடாக இக்கோட்டை அமைக்கலாம்.
- பிறிதொரு முறையில் வட்டப்பரிதிக்கு சமமான பகுதிகளைப் பன்னிரண்டாகப் பிரித்து, அதன் மூலம் பரிதியின் நீளம், உருளைகளின் மற்றும் கூம்பு வடிவ முறைக்குப் பயன்படுத்துவதை செயற்பாடுகள் மூலம் காட்டுக.
- விரியல் ஏற்படுத்தக்கூடிய பொருள் சம்பந்தமாக விரியல் தோற்றப்படமொன்றை வரைந்து அதன் வளைந்த விளிம்பு முறிவுக் கோட்டின் மூலமும், பொருட்களின் விளிம்பை எல்லைக் கோட்டினாலும் வரைவது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட முறை என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

- குறுக்கு வெட்டுமுக உருளையொன்றின் விரியலை வரையும் பொழுது குறுக்கு வெட்டான வளைவின் உயரத்தை பெற்றுக் கொள்ளும் முறையை மற்றும் அவ்வளைவை சுயமாக வரையும் முறையையும் வரைந்து காட்டுக. அளவிடை தரப்பட்டுள்ள உருளையின் குறுக்கு வெட்டின் விரியலை வரைவதற்கு ஈடுபடுத்துக.
- கூம்பொன்றின் முகப்புத் தோற்றம் மற்றும் திட்டப்படத்தின் விரியல் ஆரைக்கோட்டு முறையில் வரையும் முறையை எடுத்துக் காட்டிக் குறுக்கு வெட்டுமுகத் தோற்றமுடைய கூம்பகமொன்றின் விரியல் வரைவை எழுதிக் காட்டுக.
- இங்கு வளைவுக் கோடுகளின் நியம நீளத்தை அறிந்து விரியல் வரைவதற்குப் பயன்படுத்தும் முறையையும் கூம்பின் குறுக்கு வெட்டின் விரியலை வரைவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- பிரமிட்டின் விரியலை வரைய ஆரம்பிக்கு முன்னர் அமைப்பு விளிம்பின் நியம நீளத்தை அறிந்து கொள்ளும் முறையை வரைந்து காட்டுக. பிரமிட்டொன்றின் முகப்புத் தோற்றம் மற்றும் திட்டத்தின் போது அங்கு விரியல் வரையும் முறையை வரைந்து காட்டுக.
- குறுக்குவெட்டுத் தோற்ற பிரமிட்டின் விரியலை நிருமாணிக்கும் முறையை வரைந்து காட்டுக.
- விரியலிற்காகப் பகுதிகளைத் தயார் செய்யும் போது வளங்களை முகாமைப்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- விரியல் - developments
- நேர்கோட்டு விளிம்பு - straight edges
- சாய்வுத்தளம் - inclined planes
- கனவடிவம் - cubical
- உருளை - cylinder
- கனவுரு - cuboid
- பிரமிட் / கூம்பகம் - pramid
- அரியம் - prism
- குறுக்குவெட்டுமுக உருளை - trancated cylinder
- குறுக்குவெட்டுமுக கூம்பகம் - trancated cone

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கேத்திர கணித உபகரணத் தொகுதி
- அளவிடும் உபகரணம்
- கனவடிவம், கனவுரு, பிரமிட், கூம்பு, அரியம், உருளை, புனல் போன்ற துளையுடைய பொருட்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- விரியல் என்பதைத் தெளிவுபடுத்தல்.
- விரியலை வரையும் போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களை முன்வைப்பார்.
- விரியல் வரையும்போது பயன்படுத்தும் கோடுகளின் வகைகளின் பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடல்.
- அடிப்படை வடிவுடைய துளையுடைய பொருளுக்கான விரியலை நியம முறைக்கேற்ப வரைதல்
- விரியல் வரையும் போது வளங்களின் முகாமைத்துவத்தின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பிடல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம், 2015, எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல், VI பகுதி, பொறியியல் வரைதல்
- SHAN P.J (2014), *Basics of Engineering Graphics*, New Delhi - S. Chankd & company (pvt) Ltd.
- PARKINSON A.C. (2006), *A First year Engineering Drawing*, 6th Edition, Mumbai Sterling Book House

தேர்ச்சி 3 : சுகநலனும் பாதுகாப்பும் உறுதிசெய்யப்பட்ட வேலைச் சூழலொன்றை உருவாக்குவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1: வேலைத்தளமொன்றில் ஆரோக்கியமானதும் பாதுகாப்பானதுமான வேலைச் சூழலொன்றை உருவாக்குவதற்கு, வேலை கொள்வோர், வேலையாட்கள் இருபாலாரினமிருந்தும் நிறைவேற்ற வேண்டியுள்ள விடயங்களை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளை : 01

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பாதுகாப்பானதும் ஆரோக்கியமானதுமான சூழலொன்றில் வேலை செய்வதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய அனுகூலங்களை விவரிப்பார்.
 - பாதுகாப்பானதும் ஆரோக்கியமானதுமான வேலைச் சூழலொன்றை ஏற்படுத்துவதற்கு ஊழியர்களினாலும், வேலைகொள்வோரினாலும் நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய பொறுப்புக்களை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அன்றாட வாழ்விலே நாம் எங்கிருந்த போதிலும் (வீட்டில் , பாடசாலையில், பெருந் தெருக்களில், நகரமொன்றில், வேலைத் தளமொன்றில் போன்ற) எந்தவொரு வேலையில் ஈடுபடினும் (வாகனமோட்டுதல், நீந்துதல், விளையாடுதல், சுவர் கட்டுதல், நடமாடுதல் போன்ற) பாதுகாப்புத் தொடர்பாகக் கவனமெடுத்தல் வேண்டும்.

வீதியில் பாதையில் நடமாடுதல், ஈருருளியை மிதித்தல், வாகனமொன்றை ஓட்டுதல், விளையாடுதல் போன்ற அன்றாட வேலைகள், அனர்த்தங்களை ஏற்படுத்தக் கூடியதாயிருப்பினும் அவற்றை அனர்த்தங்கள் எனக் கணிப்பதில்லை எனவே அதற்குரிய நிலைமைகளையும் அவற்றிலிருந்து விடுபட்டு வேலை செய்யும் தன்மையை எமது பெற்றோர்கள், ஆசிரியர்கள் முதியோர்கள், அல்லது பயிற்றுவிப்பாளர்கள் என்போர் எச்சரிக்கை செய்யப்பட்டு அவற்றைத் தவிர்த்துக் கொள்வது எவ்வாறு என்பது பற்றி அறிவுறுத்தியிருந்த போதிலும் வேலைத் தளங்களிலே அனர்த்தங்களை இனங்காணல், மதிப்பிடல் மற்றும், கட்டுப்படுத்தல் என்பன பற்றி அதிகமானவர்களுக்குப் பயிற்சியில்லாததன் காரணமாகப் புதிதாகத் தொழில்களுக்குச் சேர்ந்து கொள்பவர்கள் விபத்துகளுக்குள்ளாவதற்கு இது ஒரு காரணமாயமைகிறது. வேலைத் தளமொன்றில் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்கள் அதிகம் என்பதும், அனர்த்தங்களைக் கட்டுப்படுத்தாமை யினாலும் இத்தகைய விபத்துக்கள் ஏற்படலாம் என்பதனாலும் அவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குரிய வழிகாட்டல்களை மேற்கொள்வதும் இத்தேர்ச்சியிலே மேற்கொள்ளப்படுகிறது.



பரீட்சிக்கப்படாத சாரக் கட்டமைப்பு மீது ஏறுதல்



இயந்திரங்களின் பாதுகாப்பு அமைப்புகளை அகற்றிவிட்டு வேலை செய்தல்.



பொருத்தமற்ற உயரமான ஏணிகளைப் பயன்படுத்தல்



முறையற்ற விதத்தில் பாரம் தூக்கும் நிலை



பாதுகாப்பற்ற தடுப்புகள்

வேலைத்தளமொன்றிலே காணப்படுகின்ற அனர்த்த வேலை நிலைமைகளில் சிலவற்றை மேலுள்ள உருவரிப்படங்களின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன.

- அவற்றிலிருந்து தவிர்ந்து கொள்வதற்கு வேலைத்தள அனர்த்தங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்ள அவதானமும் பயிற்சியும் முக்கியமாகும். அத்தோடு பாதையில் பயணஞ் செய்தல், வாகனத்தை செலுத்துதல், சைக்கில் மிதித்தல் போன்ற அன்றாட செயற்பாடுகளில் அனர்த்த நிலைமைகளை இனங்கண்டு கொள்வதோடு வேலைத்தள அனர்த்தங்களையும் இனங்கண்டு அவற்றை தவிர்த்துக் கொள்வதற்கான பயிற்சி பெறவேண்டியதன் முக்கியவத்துவத்தையும் வலியுறுத்துக.
- வேலைத்தளமொன்றில் ஆரோக்கியமானதும் பாதுகாப்பானதுமான சூழலொன்றைப் பேணுவது வேலைகொள்வோர் வேலையாட்கள் போன்று பொதுவாகச் சமூகத்திற்குப் பயன்தரக்கூடிய விதத்தை விளக்குக. இதன் மூலம் தொடர்ச்சியான வேலை, நிலைமையை, தனி நபர் பாதுகாப்பு, வினைத்திறன், சொத்துக்கள் பாதுகாப்பு போன்ற அனுகூலங்களைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும் என்பதை உதாரணங்களுடன் குறிப்பிடுக.
- வேலைத்தளமொன்றின் பாதுகாப்பு முக்கியம் எனினும் அதற்கான வகைகூறல் யாரிடம் உள்ளது. வேலைத் தளமொன்றினை இடர்கள் அற்ற சூழலாக மாற்றிக் கொள்ள வேண்டிய பொறுப்பு அங்குள்ள ஒவ்வொருவருக்கும் உள்ளது என்பதைச் சுட்டிக் காட்டி அதற்குரியவர்களைப் பெயரிடுவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக
- வேலைத் தளமொன்றின் பாதுகாப்பு மற்றும் ஆரோக்கியம் என்பதன் மூலம் இடர்களையும் விபத்துக்களையும் தவிர்த்து ஆரோக்கியமான வேலைச் சூழலொன்றை உருவாக்குவதன்மூலம் வேலை கொள்வோர் , ஊழியர்கள் ஆகிய இருசாரார்களுக்கும் நன்மை பயப்பதோடு வேலைத்தளமொன்றின் முறையான பாதுகாப்பு சுகநலன் தொடர்பான விடயங்களை மேற்கொள்வது சட்டரீதியானதும் அதற்குரிய கட்டளைச் சட்டங்கள் இருப்பதையும் குறிப்பிடுக.
- வேலைத் தளமொன்றின் பாதுகாப்பு வேலையாட்களின் மற்றும் வேலை கொள்வோர் இரு பாலாரினாலும் நிறைவேற்ற வேண்டியவைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
 - வேலை கொள்வோரின் பொறுப்புடைமையைப் பின்வரும் விடயங்களின் மூலம் வெளிக்கொணர்க.
 - வேலைத் தளத்தில் பாதுகாப்பான சூழலை ஏற்படுத்தல்.
 - ஆரோக்கியமான சூழலொன்றை ஏற்படுத்தல்.
 - சரியானதும் நல்ல நிலையிலுமுள்ள கருவிகளை வழங்குதல்.
 - பாதுகாப்பு அணிகலன்களையும் உபகரணங்களையும் வழங்குதல்
 - முறையான வேலை மேற்பார்வை
 - சரியான அறிக்கையை வைத்துக் கொள்ளல்.
 - உரிய எல்லா ஊழியர்களுக்கும் பொருத்தமான பயிற்சியைப் பெற்றுக்கொடுத்தல்.
 - வேலையாட்கள் ஊழியர்களது பொறுப்புடைமை
 - பாதுகாப்பான வேலைப் பழக்கத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்ளல்.
 - ஆரோக்கியம் மற்றும் பாதுகாப்பு நியமங்களைப்பின்பற்றுதலை வெளிப்படுத்திக் காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| ● வேலை கொள்வோர் | - employer |
| ● ஊழியர் | - employee |
| ● மேற்பார்வை | - supervision |
| ● அனர்த்தங்கள் | - hazards |
| ● பாதுகாப்பு அணிகளும் உபகரணங்களும் | - safety wear & equipments |
| ● ஆரோக்கியம் | - health |
| ● விபத்து | - accident |
| ● அவதானம் | - risk |
| ● பாதுகாப்பு | - safety |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பாதுகாப்புடையதும் பாதுகாப்பற்றதுமான வேலைத் தளங்களைக் காட்டக்கூடிய சுவர்ப்பத்திரிகைகள், புகைப்படங்கள், காணொலிகள்,

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வேலைத் தளமொன்றின் பாதுகாப்பை உறுதி செய்ய வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தையும் அதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய நன்மைகளையும் குறிப்பிடல்.
- பாதுகாப்பின்மை காரணமாக ஏற்படக்கூடிய தீமைகளைக் குறிப்பிடல்
- வேலைத் தளப் பாதுகாப்பிற்காக வேலை கொள்வோரினால் நிறைவேற்றப்படவேண்டிய பொறுப்புக்கள்.
- வேலைத் தளப் பாதுகாப்பிற்காக வேலையாட்களினால் நிறைவேற்றப்படவேண்டிய பொறுப்புக்கள்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- LABOUR DEPARTMENT OF THE GOVERNMENT OF SRI LANKA (1942) *The Factories Ordinance No.45*. Colombo. Government Press.
- MAINE DEPARTMENT OF LABOUR (2003). *Create a Safe and Healthy Work Place* [On line] Available from: www.safetyworksmaine.gov [Accessed 5 January 2017]
- THE NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH) (2010) *Talking Safety* [On line] Available from: www.cdc.gov/niosh [Accessed 27 September 2016]

தேர்ச்சி மட்டம் 3.2: அனர்த்தங்களை / இடர்பாடுகளை இனங்கண்டு அவற்றைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு நடவடிக்கை எடுப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02

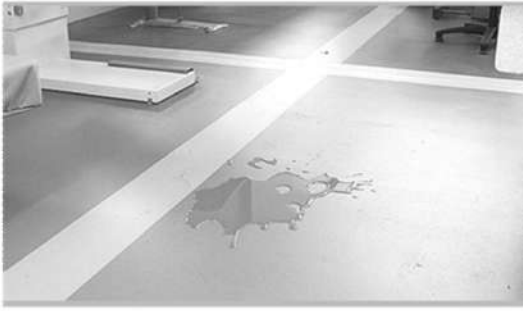
கற்றற் பேறுகள் :

- இடர்பாடுகள் மூலம் உயிருக்கு சுகாதாரத்திற்கு, சொத்துக்கு, சூழலுக்கு ஏற்படக்கூடிய சேதங்களை விவரிப்பார்.
- அனர்த்த வகையொன்றிற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் வீதம் குறிப்பிட்டுள்ள பட்டியலொன்றைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வேலைத் தளமொன்று அங்கு வேலை செய்கின்றவர்களுக்கு, அங்கு வந்து செல்கின்றவர்களுக்கு, அயலவர்களுக்கு, பொதுமக்களுக்கு, சூழலுக்கு மட்டுமல்லாது சொத்துக்களுக்கும் பாதுகாப்புடைய ஒரு இடமாக இருக்க வேண்டும். இது ஒரு நலன்புரி சேவை மாத்திரமன்று சட்டரீதியான தேவையொன்றாகிய பாதுகாப்புச் சட்டத்திட்டம் மூலம் உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளதென்பதையும் விளக்குக. (இந்தச் சட்டம் மற்றும் சட்ட திட்டங்கள் பற்றி பின்னர் விளக்கப்படும்.)

வேலைத் தளமொன்றிலே உயிர்களுக்கு அல்லது சொத்துக்களுக்கு சேதம் விளைவிக்கக் கூடிய விபத்துக்கள் அனர்த்த நிலைமைகளை அகற்றாத காரணத்தினாலேயே இத்தகைய நிகழ்வுகள் ஏற்படுகின்றன. என்பதை இத்தேர்ச்சி மட்டத்திலே விளக்கப்படுகின்றது.



(உடனடியாக அகற்றப்படவேண்டிய அனர்த்த நிலைமைகள்.)

- அனர்த்தம் என்பது : உயிருக்கு, ஆரோக்கியத்திற்கு, சூழலுக்கு அல்லது, சொத்துக்களுக்கு அச்சுறுத்தல் ஏற்படுத்தக் கூடிய நிலைமையொன்றாகும் என்பதும், பெரும்பாலான அனர்த்தங்கள் தொடர்பாகச் சேதமொன்றை / பாதிப்பொன்றை ஏற்படுத்தக்கூடிய அழுத்தமொன்று உள்ளது என்பதை அறிந்துகொள்ளச் செய்க.
- அனர்த்தமொன்று ஏற்பட்டவுடன் அவசர நிலைமையொன்று (அவதானமொன்று) ஏற்படுவது பற்றி எளிய சமன்பாட்டின் துணையுடன் விளக்குக.
அனர்த்தம் + இயல்தகவு = இடர் (பாதுகாப்பற்ற நிலை)
Hasard+ Posibility = Risk
- அனர்த்தமொன்று பெரும்பாலும் எதிர்பாராத நிகழ்கின்றபடியினால் கண்ணுக்குத் தென்படாததொன்றாகும். எனவே பெரும்பாலும் இவற்றைக் கவனத்தில் கொள்ளாத நிலைமையொன்று ஏற்படும். கவனத்திற் கொள்ளாத அனர்த்த நிலைமையொன்று ஏற்படுகின்றபோது மிகவும் பாதகமான சந்திப்பொன்று (விபத்தொன்று) ஏற்படக்கூடும். என்பதை உதாரணங்களுடன் காட்டுக.



பாதுகாப்பில்லாத அகழ்வு
(எதிர்பாராத அனர்த்தம்)

- உங்களைக் காயப்படுத்தக் கூடிய அல்லது உங்களை நோயாளியாக்கக்கூடிய எந்தவொரு நிலைமையும் அனர்த்தமாகும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக. அனர்த்தங்கள் ஏற்படக்கூடிய இரு நிலைமைகளைப் பெயரிடுக.
 1. அன்றாட வேலைகளின்போது எதிர்கொள்கின்ற அனர்த்தங்கள்
 2. வேலைத் தள அனர்த்தங்கள்.
- அன்றாட வேலைகளின்போது எதிர்கொள்கின்ற அனர்த்தங்கள் மற்றும் வேலைத் தள அனர்த்தங்கள் அடங்கிய பட்டியலொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- வேலைத் தளமொன்றில் வேலைசெய்கின்ற அனைவரும் வேலைத்தள அனர்த்தங்கள் அற்ற சூழலொன்றை ஏற்படுத்திக் கொள்வது தமது பொறுப்பாகும் அத்தோடு ஆரோக்கியம், பாதுகாப்புப் பற்றிய சட்டதிட்டங்கள் (Health safety Regulations) மூலம் இதனைச் சட்டபூர்வமான தேவையொன்றாக்கியுள்ள விதத்தினை விளக்குக.
- அனர்த்தங்களைத் தவிர்க்கும் முதலாவது படிமுறையாக வேலைத்தளத்தில் அல்லது வேலை நிலைமைகளின் அனர்த்த நிலைமையொன்று உள்ளதா என்பதை இனங்கண்டுகொள்வது என்பதும், இனங்கண்டு கொள்வதன் மற்றும் கட்டுப்படுத்துவதன் வசதிக்காக அனர்த்த வகைகளை ஐந்து வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்ட முடியும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.
 1. பௌதிக அனர்த்தங்கள்
 2. உயிரியல் அனர்த்தங்கள்
 3. பணித்திரனியல் அனர்த்தங்கள்
 4. இரசாயனவியல் அனர்த்தங்கள்
 5. உளரீதியான அனர்த்தங்கள்
- மாணவர்கள் தயாரித்த அனர்த்தங்கள் பற்றிய பட்டியலை மேலுள்ள தொகுதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்துவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அனர்த்தங்கள் - hazard
- இயல்தகவு - possibility
- அவதானம் - risk
- திடீர் விபத்து - accident
- பௌதிக அனர்த்தங்கள் - physical hazard
- உயிரியல் அனர்த்தங்கள் - biological hazard
- பணித்திரனியல் அனர்த்தங்கள் - ergonomic hazards
- இரசாயனவியல் அனர்த்தங்கள் - chemical hazards
- உளரீதியான அனர்த்தங்கள் - psychological hazards
- சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்புத் தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள் - health & safety regulations

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு அனர்த்த நிலைமைகளைக் காட்டுகின்ற சுவரொட்டிகள் ஒளிப்படங்கள், வீடியோ, மற்றும் பல் ஊடகம், விளக்கக்காட்சி (Presentations)
- வேலைத்தளம், தொழிற்சாலை என்பவற்றை அவதானித்து அனர்த்த நிலைமைகளையும் மேற்கொள்ளப்பட்ட பாதுகாப்பு நிலைமைகளையும் அவதானித்தல்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அனர்த்தங்கள் மூலம் உயிருக்கு, சுகநலனுக்கு, சொத்துக்களுக்கு, சூழலுக்கு ஏற்படக்கூடிய சேதங்களை விபரித்தல்.
- அனர்த்தங்களால் பாதிக்கின்றவர்கள் மற்றும் அனர்த்தம் காரணமாக ஏற்படக்கூடிய விளைவுகளை விபரித்தல்.
- அனர்த்த வகைகளைப் பெயரிட்டு உதாரணங்களைக் குறிப்பிடல்.
- வேலைத் தளமொன்றில், தொழிற்சாலையொன்றில் ஏற்படக்கூடிய அனர்த்தங்களை இனங் காணல்
- அனர்த்தங்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ளும் நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றுதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.3: அனர்த்தங்களை / இடர்களைத் தவிர்க்கும் முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் : • அனர்த்தங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குச் செய்யவேண்டிய வேலைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அனர்த்த முகாமைத்துவம் செய்வதற்கு, அனர்த்தங்களை இனங்காணல், மதிப்பீடு மற்றும் கட்டுப்படுத்தல் ஆகிய மூன்று படிமுறைகளுக்கும் பொருத்தமான இயல்புகளைத் தெளிவுபடுத்தலே இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின்போது மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

அனர்த்தங்களை இனங்காணல்.	மதிப்பீடு	கட்டுப்பாடு
திறந்த அத்திவார்க் காண் ஒன்று	<ul style="list-style-type: none"> • ஆழத்தைவிட அதிகமானதா? • பக்க வரம்புகளின் தன்மை நிலையானதா? உடைந்து விழக் கூடிய தன்மை கொண்டதா. • நீர் உறிஞ்சக் கூடியதா • அவ் விடத் தினுடாக போய் வருபவர்கள் யார்? • அதற்கு அண்மையில் செய்யும் வேறு வேலைகள். • ஒளியின் தன்மை • எவ்வளவு நேரம் திறந்துவைக்கப் படுகின்றது. 	<ul style="list-style-type: none"> • பாதுகாப்பு வேலிகள் அமைத்தல் • எச்சரிக்கை சமிக்ஞைகளை இடல். • மிகவும் சிறந்த முறையில் ஒளியுள்ளதாக்குதல். • தோண்டப்பட்ட மண்ணை கானின் அருகிலிருந்து அகற்றுதல். • கானினுள்ளே இறங்குவதற்கும் ஏறுவதற்கும்/ விழுந்தால் ஏறி வருவதற்கும் ஏணியைப் பயன்படுத்தல். • பக்கத் தாங்கியை வழங்குதல். • அகழ்வு வேலை செய்பவர்களும் அதனருகே நடமாடுபவர்களும் உரிய பாதுகாப்பு அங்கிகளைப் பயன்படுத்தல்.



- ஒவ்வொரு படிமுறையையும் அமுல்படுத்துவதற்குப் பின்பற்ற வேண்டிய விடயங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக இது தொடர்பாகக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களாவன.
 - அனர்த்தத்திற்கான காரணத்தை அகற்றுதல் அல்லது குறைத்தல்.
 - நிரந்தரத் தீர்வொன்று கிடைக்கும்வரை தற்காலிக பாதுகாப்பொன்றை/ தடையொன்றைப் போடுதல்.
 - அனர்த்தத்தை எச்சரிக்கும் அறிவித்தல்களைக் காட்சிப்படுத்தல்.

- முகாமைத்துவத்தையும் அவ்விடத்தில் உள்ள ஏனையோரையும் அறிவுறுத்தல் செய்தல்.
- அனர்த்த நிலைமைகள் பற்றி நிதமும் அவதானத்துடன் இருத்தல்.
- முறையான வீட்டுப் பரிபாலன பழக்கத்தை ஏற்படுத்திக் கொள்ளல்.
- வேலைத் தளமொன்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பாதுகாப்பு எச்சரிக்கை சமிக்ஞைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. நியம மாதிரிகளையும் சமிக்ஞைகளையும் காட்டுக. இச்சமிக்ஞைகள் சர்வதேச நியமங்களுக்கு ஏற்படையதாக இருத்தலின் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டுக



- அனர்த்தங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக மேற்கொள்ளப்படுகின்ற முகாமைத்துவ மற்றும் பொறியியல்/எந்திரவியல் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் மூலம் பாதுகாப்பை உறுதி செய்துகொள்வதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்ள முடியுமாக இருப்பினும் வேலைத்தளத்தில் இருக்கின்றவர்களின் பாதுகாப்பிற்காகப் பாதுகாப்பு அங்கிகளைக் கட்டாயம் வழங்க வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.



பிரதான அபாயங்கள் / எண்ட்

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| • அனர்த்தம் | - hazard |
| • அனர்த்தங்களை இனங்காணல். | - identification of hazard |
| • மதிப்பீடு | - assessment |
| • கட்டுப்பாடு | - control |
| • அனர்த்தத்திற்கான காரணம். | - cause of hazard |
| • தடைகள் | - barriers |
| • அனர்த்த எச்சரிக்கை சமிக்ஞை | - warning signs |
| • முகாமைத்துவம். | - management |
| • வீட்டுப் பராமரிப்புப்பயிற்சி | - house keeping practices |
| • பாதுகாப்பு எச்சரிக்கை சமிக்ஞைகள். | - safety warning signs |
| • நிறப் பரிபாடை | - colour codes |
| • பாதுகாப்பு அங்கிகள். | - safety wear |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு அனர்த்த நிலைமைகளைக் காட்டுகின்ற சுவரொட்டி நிழற்படம்,(புகைப்படம்) காணொலி, மற்றும் பல்லாடக அறிமுகம், சமர்ப்பணக் காட்சி (presentation) போன்றன.
- வேலைத்தளம்/ தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிட்டு அனர்த்த நிலைகள் மற்றும் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு நிலைமைகளை அவதானித்தல்.
- வேலைத் தள சமிக்ஞைகள்.
- பாதுகாப்பு அங்கிகள் அல்லது வரைபடங்கள் / புகைப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறுவகை அனர்த்தங்கள் அடங்கிய அனர்த்தப் பட்டியலொன்றைத் தயாரித்து அவை ஏற்படுவதற்கான காரணிகள் (cause) மற்றும் அதனால் ஏற்படும் தாக்கங்கள் (cases) மற்றும் அத்தகைய ஒவ்வொரு அனர்த்தங்களையும் கட்டுப்படுத்துவதற்கு எடுக்கக் கூடிய படிமுறைகளைக் குறிப்பிட்டு அறிக்கையொன்றைத் தயாரித்தல்.
- பொது அனர்த்தங்களைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பின்பற்றவேண்டிய சிறந்த வீட்டுப் பராமரிப்பு பழக்கங்களை விபரித்தல்
- வேலைத்தள சமிக்ஞைகளை இனங்காண்பதை விளக்குதல்
- ஒவ்வொரு வேலைச் சந்தர்ப்பத்துக்கும் பொருத்தமான பாதுகாப்பு அங்கிகளைப் பெயரிடல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4: வேலைச்சூழலுக்குரிய அனர்த்த நிலைமைகளை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறுகள் : • இடர்பாடு நிலைமைகளை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.

- கருவிகள் உபகரணங்கள் மற்றும் இயந்திராதிகளைப் பல்வேறு வேலைச் சூழல்களிலே பயன்படுத்தும் போது கவனத்திற்கெள்ள வேண்டிய விடயங்களை விவரிப்பார்.
- தரப்பட்டுள்ள வேலைச் சூழலொன்றில் பின்பற்றவேண்டிய முற்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளை முன்வைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அனர்த்த வகை ஐந்திற்கான உதாரணங்கள் சிலவற்றைக் குறிப்பிட்டு அவை ஒவ்வொன்று தொடர்பாகவும் கீழ்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்தி வேலைச் சூழலுக்குப் பொருத்தமான அனர்த்தங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் விடயங்களை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளும் சந்தர்ப்பங்களை வழங்குதல் இதன் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

அனர்த்தம்	காரணம்	ஏற்படும் பாதிப்பு	கட்டுப்படுத்தும் முறை	அறிவுறுத்தல் வழங்கப்பட வேண்டிய நபர்

- இயலுமான வரையில் கீழ்க்குறிப்பிடப்படும் வேலை நிலைமைகளை விபரித்தல் / குறிப்பிட்டுக் காட்டுவதற்கு முயற்சிக்கவும்.
 - உயரமான இடங்களில் வேலை செய்தல்.
 - ஏணி/சாரங்கட்டுதல் பயன்பாடு.
 - மின் உபகரணங்களின் பயன்பாடு
 - இயந்திரம் கருவிகள் பயன்பாடு
 - திரவத்தை விசிறுதல் / வழக்கக்கூடிய நிலத்தில் வேலை செய்தல்.
 - தீ அனர்த்தம், தீ அனர்த்த வகைகள், தீயணைக்கும் கருவிகள்
 - அதிக ஒலி
 - குறைந்த/கூடிய ஒலி
 - குறைந்த/கூடிய வெப்பம்.
 - ஒட்டக்கூடிய பொருட்கள்.
 - பாரம் தூக்குதல்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திராதிகள் - machinery
- வேலைச் சூழல் - work environent
- பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடு - safty precaution
- பாதுகாப்பு அங்கிகள் - safty wear (PPE) Personal Protecctive Equipment

- ஒட்டக்கூடிய பொருட்கள் - toxic materials
- ஏணி - ladders
- சாரம்கட்டு - scaffolds

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு அனர்த்த நிலைகளைக் குறித்துக் காட்டும் சுவரொட்டிகள், நிழற்படங்கள் (புகைப்படங்கள்) காணொலிகள், மற்றும் பல் ஊடக சமர்ப்பணக் காட்சிகள் (presentation) மூலம் முன்வைத்தல்.
- வேலைத் தளம் / தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிட்டு அனர்த்த தன்மைகள் மற்றும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு நிலைமைகளை அவதானித்தல்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அனர்த்த வகை 5 இற்குரிய அனர்த்தம் தொடர்பாக உதாரணங்களுடன் விபரித்தல்
- அவ் அனர்த்தம் காரணமாக ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் இயந்திராதிகளைப் பல்வேறு வேலைச் சூழலில் பயன்படுத்தும் போது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டிய விடயங்களை விபரித்தல்.
- வேலைச் சூழலொன்றில் பேணவேண்டிய பாதுகாப்பு முன்னேற்பாடுகளை முன்வைத்தல்.
- குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு அனர்த்தத்தையும் கட்டுப்படுத்துவதற்கான படிமுறைகளை விபரித்தல்
- தீ அனர்த்த வகைகளைக் குறிப்பிட்டு பல்வேறு தீயணைக்கும் முறைகளை விபரித்தல்
- அவசியம் ஏற்படும்போது தீயணைக்கும் செயற்பாட்டிற்கு உதவ முன்வருதல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.5: வேலை தளமொன்றின் பாதுகாப்பிற்கு உரிய தரத்தினையும் சட்டரீதியான நிலைமைகளையும் தேடுவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறுகள் :

- வேலைத்தள சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பிற்குரிய சட்டமும் ஒழுங்குவிதிகளும் (laws and regulations), சட்டத்தொகுப்புகளை (codes), நியமங்களை (standards), நிர்ணயிக்கும் நிறுவனங்களினதும் ஆவணங்களினதும் பட்டிலொன்றைத் தயாரிப்பார்.
- அடிப்படை முதலுதவி முறைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வேலைத் தளமொன்றின் பாதுகாப்புக்குப் பொருத்தமான தரம் மற்றும் சட்டரீதியான நடவடிக்கைகளும் முதலுதவி விதிகளைப் பற்றியும் அறிவுறுத்தம் செய்து அவை பற்றி கவனத்திற் கொள்ளலை அவதானித்தல் இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

- தேசிய ரீதியில் வேலைத்தளமொன்றின் பாதுகாப்பிற்கான தரம், சட்டதிட்டங்களை விதிக்கின்ற நிறுவனங்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவிப் பட்டியற்படுத்துக.
 - அரசியலமைப்பு
 - இலங்கை தர நிருணய செயலகம்.
 - மக்கள் பயன்பாட்டு ஆணைக்குழு
 - தொழில் சுகாதாரம் பற்றிய தேசிய ஆணைக்குழு.
- சர்வதேச ரீதியாக அத்தரங்களை, சட்டதிட்டங்களை விதிக்கின்ற நிறுவனங்களைப் பெயரிட்டு விபரிக்குக.
 - சர்வதேச தரநிருணய நிறுவனம். (ISO)
 - தொழில் பாதுகாப்பு மற்றும் சுகாதார அதிகார சபை (OSHA) போன்றன.
- அந்த நியதிகளைச் செயற்படுத்த வேண்டியவர்கள் மற்றும் அவற்றின் செயற்பாடுகளை அறிமுகம் செய்க.
- வேலைத்தளமொன்றில் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களின்போது வழங்கக்கூடிய முதலுதவிகள் பற்றி விபரிக்குக.
 - இருக்க வேண்டிய முதலுதவி வசதிகள்.
 - பயிற்சி
- சென் ஜோன் அம்பியுலன்ஸ் சேவை, செஞ்சிலுவைச் சங்கம் போன்ற சுயாதீன அமைப்புகள் அல்லது அண்மையிலுள்ள வைத்தியசாலை போன்ற நிலையங்களில் பயிற்சி பெற்ற முதலுதவியாளரை வரவழைத்து முதலுதவி விதிகளை காண்பித்து அறிவூட்டலையும் பயிற்சியையும் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| • சட்டம் | - rules |
| • சட்டதிட்டம் | - regulations |
| • விதிமுறை | - acts |
| • தரம் | - standards |
| • வேலைத்தள சட்டம் | - factory ordinance |
| • தொழிலாளர் சட்டம் | - labor act |
| • இலங்கை தரநிருணய நிறுவனம் | - Sri Lanka Standards Institution (SLS) |
| • சர்வதேச தரநிருணய நிறுவனம் | - International Standards Institution (ISO) |
| • தொழில் பாதுகாப்பு சுகாதார அதிகாரசபை | - Occupational Safety and Health Authority (OSHA) |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மேற்கூறிய சட்டங்கள், கட்டளைப் பிரமாணங்கள் மற்றும் தரநிர்ணயம் என்பவற்றின் பிரதிகள்.
- தகவல் கையேடுகள்.

மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வேலைத் தளமொன்றின் பாதுகாப்பிற்கு உரிய தரங்களையும் சட்டதிட்டங்களையும் அமுல்படுத்துகின்ற நிறுவனங்களைப் பெயரிடல்.
- அடிப்படை முதலுதவிகளை விபரித்தல்
- தேவையான நிலைமைகளின்போது முதலுதவி வழங்கக் கூடிய விடயங்களில் ஈடுபடல்.

தேர்ச்சி 4. : கட்டட நிருமாணிப்பு கருமங்களில் முறைமையான கல்வி சார்ந்த தகவல்களைப் பின்பற்றுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1: கட்டட நிருமாணக் கருமங்களில் பயன்படும் பொருள்களை வகைப்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :

- வெவ்வேறு நியமங்களின் கீழ்க் கட்டடப் பொருட்களை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
- வெவ்வேறு சட்டக அமைப்புக்களுக்குப் பொருத்தமான கட்டடப் பொருட்பட்டியல்களைத் தயாரிப்பார்.
- அந்தந்தச் சட்டக அமைப்புக்காக மேற்படி பொருட்களைத் தெரிவு செய்வதற்கு ஏதுவாக அமைந்த இயல்புகளை விவரிப்பார்.
- பாரம்பரியமான கட்டட நிருமாணப் பொருள்களுக்குப் பதிலாகப் பிரதியீட்டுப் பொருள்களைப் பிரேரிப்பார்.
- கட்டடப் பொருள் உற்பத்தியின் போதும் பயன்பாட்டின் போதும் ஏற்படும் சூழற் பிரச்சினைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

எந்தவொரு நிருமாணிப்புக்கும் உழைப்பு, கருவி / உபகரணங்கள் போன்று இயந்திரங்களும் அவசியமாகும். (வெற்றிகரமான நிருமாணிப்புக்காக) இவ்வாறான பொருட்களின் தன்மை, இயல்புகள், பொருத்தப்பாடு ஆகியன இன்றியமையாதவையாகும். ஆகவே கட்டுமானக் கைத்தொழிலில் ஈடுபடுவோரால் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் பற்றிய அறிவு அவர்களுக்கிருப்பது அவசியமாகும். பொருட்களைத் தெரிவுசெய்தல், நியம பொருட்களுக்குப் பதிலாக பிரதியீட்டுத் பொருட்களைத் தெரிவுசெய்தல், கட்டளை கோருதல், பயன்படுத்தல் சூழற் பிரச்சினை ஆகியவற்றோடு நிருமாணிப்பின் பின்னான பராமரிப்புக்கும் இந்தத் தகவல்கள் இங்கு கவனத்திற்கொள்ப்படுகின்றது.

- வழங்கப்பட்டுள்ள பொருட்கள் சிலவற்றை இனங்கண்டு பெயரிடச் சந்தர்ப்பமளிக்குக. பெற்றுக்கொள்ளவேண்டிய பொருட்கள் சில வருமாறு: (சீமெந்து, சுண்ணாம்பு, மணல், கொங்கிரீட்டுக் கல் (கரட்டுத்திரள்), செங்கல், சீமெந்தினாலான அரிகல், சக்கைக்கல், பல்வேறு வகைப்பட்ட அரிமரங்கள், கண்ணாடி, உருக்குக் கம்பி, பல்வேறு வகைப்பட்ட உருக்குகளின் வெட்டுமுகங்கள், உலோகத் தகடுகள், செம்புக்குழாய்கள், கல்வனைசுப்படுத்தப்பட்ட குழாய்கள், பீவீசி குழாய்கள், நிறப்பூச்சுகள், வார்ணிஷ், தள ஓடுகள் (tile) போன்றவை.
- இவற்றை இயற்கைத் பொருட்கள், உற்பத்திசெய்யப்பட்ட பொருட்கள் என வகைப்படுத்துவதற்காக உபயோகிக்கப்படும் நியதிகளைத் தெளிவுபடுத்துக.
- பின்னர், திண்ம பொருட்கள், பிணைப்புத் பொருட்கள் மற்றும் பாதுகாப்புத் பொருட்கள் என வகைப்படுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.
- ஒவ்வொரு திரவியத்தின் இயல்புகள் மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிவினவி கலந்துரையாடுக. அங்கு அவ்வப் பயன்பாட்டுக்கு ஏதுவான இயல்புகளை வெளிக்கொணரக.
- கட்டுமானப் பொருட்களாகப் பயன்படுத்துவதற்கான பல்வேறு பொருட்களில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகளின் பட்டியலைச் சமர்ப்பித்து இயல்புகளை ஒவ்வொன்றாக விவரிக்குக.
- அவ்வியல்புகள் மேலுள்ள எந்த பொருட்களில் அடங்கியுள்ளது என்பதைத் தேடியறிவதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக. அவ்வாறான இயல்புகள் சில வருமாறு
 - பொதுவான பௌதிக இயல்புகள்-அடர்த்தி. பயன்படுதன்மை, செலவினம், தோற்றம், நீடித்த உழைப்பு, உராய்வுத்தடை (skid resistance)
 - பொறிமுறை இயல்புகள் - நெருக்கத்திறன், இழுவிசை, அடர்த்தி, நீட்டத்தகுமியல்பு, வன்மை, நெகிழ் தன்மை, கொய்வு விசை, தேய்ப்பு வலிமை / உரோஞ்சு (Abrasive strength)

- வெப்பவியல்புகள் - எரிபற்று நிலை, கொதிநிலை, விரிவுக் குணகம், உருகுநிலை, தன்வெப்பக் கொள்ளளவு, வெப்பக் கடத்துதிறன், மேற்பரப்பிழுவிசை (Surface Tension)
- இரசாயனவியல்புகள் - அரிப்படையும் தன்மை, p^H பெறுமானம், நீர்மயமாகும் தன்மை, சுண்ணாம்பு மற்றும் சீமெந்து போன்ற பிணைப்புக் காரணிகள் நீருடன் புரியும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் பிணைப்புப் பதார்த்தங்களின் செயற்பாடு
- கட்டடங்களிற்காகப் பயன்படுத்துகின்ற கூறுகளின் பயன்பாடு பற்றி வினவுக. (சீமெந்து, மணல், செங்கல், உருக்குக் கம்பி, கல், அரிமரம் போன்ற)
- மேற்குறிப்பிட்ட பொருள்களை அவ்வாறான பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்துவதற்குக் காரணமான சிறப்பியல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- சம்பிரதாயமான கட்டடப் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்ளும்போதும் மற்றும் பயன்படுத்தும்போதும் ஏற்படுகின்ற சூழற் பிரச்சினைகளைக் கலந்துரையாடவும்.
- மாற்றீட்டுப் பொருட்களைத் தெரிவு செய்வதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடவும்.
- 4.1 அட்டவணையை நிரப்புவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

கட்டமைப்பு	பயன்படுத்திய பொருட்கள்	இப்பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்த -மைக்கான காரணங்கள்	பிரதியீட்டு பொருட்கள்	சுற்றாடல் பிரச்சினைகள்

அட்டவணை 4.1

- மேற்படி தேவைகள் தொடர்பாகத் திருப்தியடைவதற்கு நிருமாண வேலைப் பணிகளை அவதானிப்பதற்கான களப் பயணமொன்றினைத் திட்டமிடுங்கள்.
- வேலைத்தளக் களப்பிரயாணத்தைத் திட்டமிடும்போது மாணவரைக் குழுக்களாகப் பிரித்து, பின்வரும் தலைப்புகளின்கீழ் ஆய்வு செய்வதற்கு வழிப்படுத்துக.
 - நிருமாணிப்புச் சந்தர்ப்பங்கள் (பின்வரும் தலைப்புகளின்கீழ் விடயங்களைத் தேடியறியுமாறு மாணவர் குழுக்களை வழிப்படுத்துக.)
 - நிலமட்டத்திற்குக் கீழும் மேலும்
 - உள், வெளி சுவர் காரையிடல்
 - அடிபீடச் சுவர் (Plintt wall), கீழ்த்தளக் கரை,மற்றும் சீமெந்து இடல்
 - பயன்படுத்தப்படும் நிருமாண அலகுகள்
 - பிணைப்புப் பொருட்கள் கூறுகளும் அவற்றின் தரமும், கலவை விகிதமும் அதன் முக்கியத்துவமும்
 - வெவ்வேறு கருமங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மாற்றுப் பொருள்கள் / பொருள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- உற்பத்திப் பொருள் - manufacture matirial
- பொருட்களில் அடங்கியுள்ள இயல்பு - properties of matirials
- தரச் சான்றிதழ் - standerized certificates
- இணைப்புக் கட்டுமானப் பொருள் - binding matirials
- அடர்த்தி - density
- பயனுடைமை - utility
- கிரயம் - cost
- நெருக்கல் வலிமை - compressive strength
- இழுவை வலிமை - tensile strength
- நுண்கம்பிகளாக்கப்படும் தன்மை - ductility
- வன்மை - hardness

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| • நெகிழ்தன்மை | - plasticity |
| • கொய்வு விசை | - shear force |
| • சுய எரிபற்றல் வெப்பம் | - self igniting temperature |
| • கொதி நிலை | - boiling point |
| • உருகு நிலை | - melting point |
| • நீட்டல் விரிவுக்குணகம் | - coefficient of expansion |
| • தன் வெப்பக் கொள்ளளவு | - specific heat |
| • வெப்பக் கடத்துதிறன் | - heat conduction |
| • அரிப்புத் தடை | - corrosion resistance |
| • pH பெறுமானம் | - pH value |
| • நீர் உறிஞ்சல் | - water absorption |
| • மேற்பரப்பு இழுவிசை | - surface tension |
| • ஒட்டும் பொருட்கள் | - adhesives |
| • வழக்கல் தடை | - skid resistance |
| • உரோஞ்சு தன்மை | - abrasiveness |
| • நீர் உறிஞ்சு தன்மை | - hygroscoy |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டடப் பொருட்களைப் பெயரிடுதலும் வகைப்படுத்தலும்.
- கட்டட நிருமாணிப்புக்காகப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதற்குக் காரணமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- பொருட்களைப் பயன்படுத்தும்போது அவற்றின் இயல்புகளுக்கு அமைய உரிய வேலைக்கு ஏற்பத் தெரிய செய்ய வேண்டும் என விளக்குதல்.
- தேவைக்குப் பொருத்தமான திரவிய இயல்புகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு பிரதியீட்டுப் பொருள்களைப் பிரேரித்தல்.
- கட்டடப் பொருள் உற்பத்தியின் போதும் மற்றும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் போதும் ஏற்படக்கூடிய சூழற் பிரச்சினைகளை விபரிப்பார்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

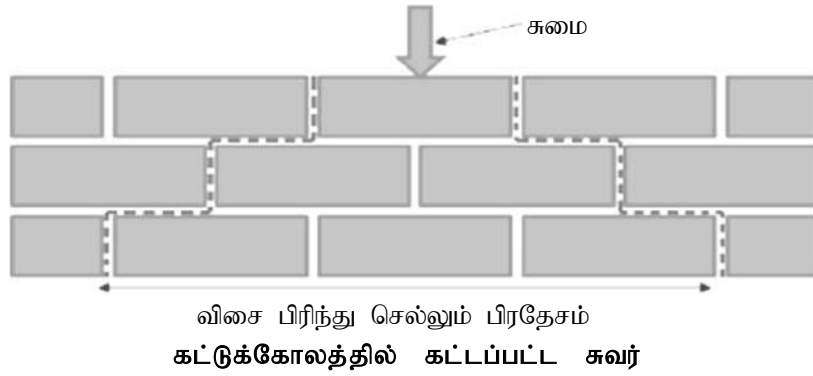
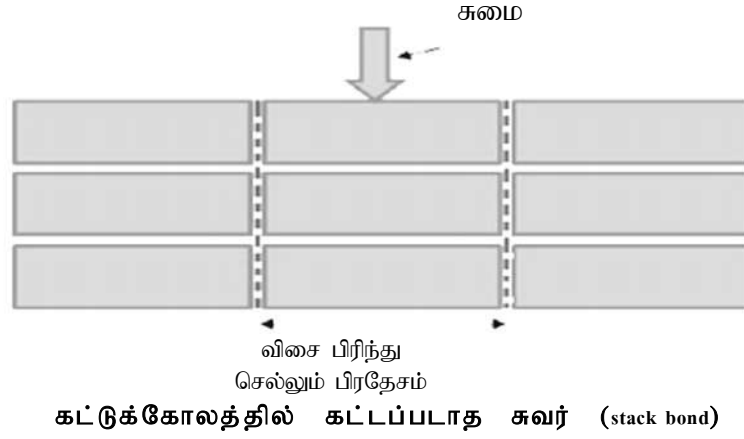
- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- ARORA S.P. and BINDRA S.P. (1981) *Text Book of Building Construction including Engineering Materials*. 2nd Edition. New Delhi: Dhanpat Rai & Sons Publications.
- BINDRA G.S. (1980) *Civil Draughtsmanship*. 5th Edition. New Delhi: Dhanpat Rai & Sons Publications
- MCKAY W.B. (1965) *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans
- SINGH S. (1982) *Engineering Materials*. 1st Edition. New Delhi: Vikas Publishing
- EDWARD A. AND JOSEPH (2013) *Fundamentals of Building Construction Materials and methods*, 6th Edition, John Wiley and Sons.

- தேர்ச்சி மட்டம் 4.2** : நிருமாணிப்புக் கருமங்களில், பயன்படும் செங்கற் கட்டுகளைக் கட்டுவார்.
- பாடவேளைகள்** : 10
- கற்றற் பேறுகள்** :
- கட்டுடனும் கட்டு இன்றியும் கட்டப்படும் சுவர்கள் மீது சுமையேற்றுவதால் ஏற்படும் விளைவுகளை விவரிப்பார்.
 - செங்கல்லொன்றின் அளவீடுகளைத் தீர்மானிக்கும் முறையை விளக்குவார்.
 - அரைச் (1/2) செங்கல் தடிப்புள்ள, ஒரு செங்கல் தடிப்புள்ள சுவர் மூலைகள் மற்றும் இணைத்த தூண்களின் அமைப்பையும் முகப்புத்தோற்றத்தையும் வரைவார். (Front Elevation)
 - செங்கற்களையும் களிச்சாந்தையும் பயன்படுத்தி, நேரிய சுவர்களையும் சுவர் மூலைகளையும் நிருமாணிப்பார்.
 - செங்கற் கட்டு வகைகளை விளக்கப்படம் மூலம் விவரித்து, அவை பிரயோகிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியலிடுவார்.
 - செங்கல் மற்றும் அரிகல் பயன்பாட்டு அணுகுலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

செங்கற்களால் செய்யப்படும் கட்டடநிருமாணிப்புக்களின் முக்கியமான ஒரு விடயம் செங்கற்கட்டு ஆகும். கட்டுக்கோலமொன்றில் அமையாத சுவர் அல்லது தூண் மீது சுமையேற்றும்போது உடைந்து விழுதலுக்கான வாய்ப்புகள் அதிகமாகும். சுவரின் மீது அல்லது தூணின் மீது தொழிற்படும் சுமையை பாரிய பிரதேசமொன்றில் பரப்புவதே இணைப்பு மூலம் செய்யப்படுவதாகும். செங்கற் கட்டுகள் வெவ்வேறு வகைப்படும். தேவையான தோற்றம், வேலையின் தன்மை, நிருமாணிக்கும் இடம், தேவையான முடிப்பு போன்ற விடயங்களைக் கருத்திற்கொண்டு பொருத்தமான ஒரு கட்டுவகையைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலாம் என்பதை அவதானிக்கச் செய்க. அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற கட்டுமானம் சிலவற்றைப் பற்றியும் இங்கு கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- செங்கல்லொன்று கொண்டிருக்க வேண்டிய இயல்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். (வலிமை, நன்கு சுடப்பட்டிருத்தல், நீர் உறிஞ்சுதல், பூத்தல் (efflorescence), நேர் விளிம்புகள், சமதள முகப்புக்கள்)
- செங்கல்லொன்றின் அளவீடுகள் தீர்மானிக்கப்படும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
(அகலத்தைத் தீர்மானித்தலும் அதற்கமைய நீளத்தைத் தீர்மானிக்கும் விதமும், பெயரளவு அளவீடுகள், உண்மை அளவீடுகள், செங்கல் இணைப்பு இடைவெளியின் தடிப்பு)
- செங்கல் துண்டுகள் (brickbats) - நியமமான செங்கல்துண்டுகள் சிலவற்றைக் காட்டுங்கள் (அரைக்கல், காற்கல், முக்காற்கல், இராணி முடிப்பு. இவை எதற்காக பயன்படுத்தப்படுவது என்பதை விவரிக்கவும்.
- கட்டுக் கோலமொன்றில் கட்டப்பட்ட மற்றும் கட்டுக்கோலமொன்றில் அல்லாது கட்டப்பட்ட சுவர்ப்பகுதிகளின் படங்களை இரண்டைக் காட்டுங்கள். (கீழே தரப்பட்டுள்ள படங்களைப் பயன்படுத்தி) சுமையேற்றும் போது பிணைப்பின் ஊடாக விசை பிரிந்து செல்லும் விதத்தை, ஒப்பிட்டுக்காட்டுங்கள். அதற்கமைய கட்டுக்களை ஒருகோலத்துக்கு அமையக் கட்டுவதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்துங்கள்.



- கட்டு என்பது சுவரொன்றில் தொடர்ச்சியாக நிலைக்குத்து மூட்டிடைவெளி இடம்பெறாத வகையில் செங்கற்களை / அரிகற்களைப் பரப்புவதாகும் என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- பெறப்பட்ட அரிகற்களைக்கொண்டு வெவ்வேறு அரிகல்கட்டு வகைகளுக்காக அரிகற்களைப் பரப்பிக் காட்டுங்கள். (இதனைச் சாந்துக்கலவை இன்றி செய்து காட்டலாம்)
- கட்டுக்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சொற்பிரயோகங்களை விளக்குங்கள். (வரி, மூட்டு-இடைவெளி, சுவர்மூலை, நிறுத்தல் அந்தம், பற்பாய்ச்சல், தொடர் இணைப்பு போன்றன)
- நீடிசைக்கட்டு, தலைக்கற்கட்டு, இங்கிலிசுக் கட்டு, பிளெமிசுக் கட்டு ஆகிய கட்டுவகைகளை இதற்காகப் பயன்படுத்தலாம். (கட்டின் அகலம், கவிவு, சுமை தாங்கும் தன்மை போன்ற விடயங்களை வெளிக்கொணர்க.
- அரிகல்/துண்டக்கல் வகை, அளவு, கட்டுவகைகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடு பற்றி விபரிக்கുക.
- செங்கல் மற்றும் அரிகல் (துண்டக்கல்) பயன்பாட்டின் அனுசூலம் பிரதிகூலங்களை ஒப்பீடு செய்க.
- ஒவ்வொரு கட்டு முறையின் சிறப்பியல்புகள், வரையறைகள், பிரயோகிக்கத்தக்க இடங்கள் ஆகியவற்றைக் கலந்துரையாடுங்கள். (ஒவ்வொரு அரிகல் பரப்பலினதும் திட்டத்தையும் முற்பக்கத் தோற்றத்தையும் வரைந்துகொள்ள மாணவர்க்கு சந்தர்ப்பமளியுங்கள். வரைதல் பலகைகளைப் பயன்படுத்தி நிமிர் வரை எறிய முறையில் வரைவது மிகப்பொருத்தமானது)
- ஒவ்வொரு செங்கல் கட்டிற்குமுரிய சிறப்பான இயல்புகளைப் பட்டியற்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சாந்து வகைகள் மற்றும் கலவை விகிதங்கள் பற்றி விளக்குங்கள்
- களிமண் சாந்தைப் பயன்படுத்தி, சுவர் மூலை அல்லது T சந்தியொன்றை நிருமாணிக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|---|-----------------------------|
| • செங்கல் | - bricks |
| • செங்கல் கட்டுமான வகை | - type of brick bond |
| • குஸ்தூர் (சாந்திடை வெளி/மூட்டிடைவெளி) | - mortar joints |
| • பற்பாய்ச்சல் | - toothed end |
| • படி பாய்ச்சல் / தொடர்இணைப்பு | - stepped end/ racking back |
| • செங்கல் துண்டு | - brick bats |
| • இராணி முடிப்பு | - queen closer |
| • ஆங்கிலக் கட்டு | - english bond |
| • பிளெமிசுக்கட்டு | - flemish bond |
| • நீடிசைக்கல் கட்டு | - stretcher bond |
| • தலைக்கல் கட்டு | - header bond |
| • கவிவு | - lap |
| • தூக்கு குண்டு/குண்டு நூல் | - plumb bob |
| • மேசன் நீர்மட்டம் | - mason's level |
| • மேசன் கரண்டி | - mason's trowel |
| • மட்டப் பலகை | - straight edge |
| • நிறுத்தும் முனை | - stopped end |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- | | |
|--|----------------------------|
| • வெவ்வேறு செங்கல் வகைகளின் தற்கூறுகள் (Samples) | |
| • செங்கற்கள் | • நூல் |
| • குண்டு நூல் (தூக்குக் குண்டு) | • மானிக்கோள் (gauge rod) |
| • களிச் சாந்து | • சாந்தகப்பை/ மேசன் கரண்டி |
| • மட்டப் பலகை | • அளவு நாடா |

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- செங்கலொன்றில் காணப்பட வேண்டிய குணவியல்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- செங்கல்லொன்றின் அளவுகளைக் குறிப்பிடுதல்
- செங்கலொன்றின் நீளம், அகலம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பைக் குறிப்பிடுதல்
- கட்டட இணைப்பொன்றின் முக்கியத்துவத்தினை விவரிப்பார்.
- பொதுப் பயன்பாட்டில் உள்ள செங்கற்கட்டு வகைகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் இயல்புகளையும் பிரயோகங்களையும் விவரித்தல்
- செங்கற் கட்டுக்களின் படங்கள் வரைந்து காட்டுதல்
- எளிமையான கட்டுக்களுக்காகச் செங்கல் பரப்புதல்
- செங்கல் மற்றும் அரிகல் கட்டுக்களின் அனுகூலம், பிரதிகூலங்களை விபரித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக.

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- BINDRA G.S. (1980) *Civil Draughtsmanship*. 5th Edition. New Delhi: Dhanpat Rai & Sons Publications
- MCKAY W.B. (1965) *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3: கட்டிட நிருமாண வேலைகளுக்காகக் கொங்கிநீற்று பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 10

- கற்றற் பேறு** :
- கொங்கிநீற்றுகளில் அடங்கியுள்ள கூறுகளின் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
 - கொங்கிநீற்றின் இயல்புகளை விவரிப்பார்.
 - வெவ்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படும் கொங்கிநீற்றுக்கலவையின் விகிதங்களை விளக்குவார்.
 - வலுவூட்டலின் (reinforcement) இடப்படுத்துதலை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
 - வலுவூட்டல்கள் இரண்டை இணைக்கும் விதத்தை விளக்கப்படங்கள் மூலம் காட்டுவார்.
 - வெவ்வேறு கட்டிட நிருமாணங்களில் ஏந்தி (Stirups) இடுதலை விவரிப்பார்
 - வெவ்வேறு தேவைகளுக்குப் பொருத்தமான கொங்கிநீற்றுக் கலவைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - தேவைக்கேற்ப பொருத்தமானவாறு மேலும் வலுவூட்டிய கொங்கிநீற்றுப் பகுதியொன்றை ஆக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கொங்கிநீற்று என்பது பிணைப்புப் பொருள், (சீமெந்து) திரல்களை நீருடன் உரிய விகிதத்திற்கு கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட ஒரு செயற்கைப் பாறையாகும். கொங்கிநீற்று கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்னர் பயன்பாட்டில் இருந்த கல், அரிமரம், இரும்பு ஆகியவற்றின் வரையறைகளைத் தகர்த்து எந்தவொரு இடத்திலும், எந்தவொரு வடிவத்திலும் இடத்தக்கதாக இருப்பதால், மிக பிரபல்யமான கட்டிடப்பொருளாக இது இன்று காணப்படுகின்றது. அமைப்புகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இயற்கைப் பொருள்களின் இயல்புகளை (வலிமை, நீடித்துழைப்பு, அளவீடுகள் போன்றவை) மாற்றுவது கடினமானதாயினும்கூட எந்தவொரு தேவைக்காகவும் பொருத்தமானவாறு வெவ்வேறு வகையான கொங்கிநீற்று வகைகளைத் தயாரித்துக்கொள்ளத்தக்கதாக இருப்பதால் கட்டுமாணத்துறையில் அது பாரிய புரட்சியைச் செய்துள்ளது. எனினும் செயற்கையான ஒரு பொருளாகிய கொங்கிநீற்றின் எல்லா இயல்புகளும், அதன் உற்பத்திச் செய்முறையிலேயே தங்கியுள்ளமையால் கொங்கிநீற்று தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் அப்பொருட்களின் அளவு, உற்பத்தி முறையும் அதன் பயன்பாடும் ஆகியவற்றைச் சரியாகத் தெரிவுசெய்து கொள்வது பயன்பாட்டின் முக்கியத்துவம் மற்றும் தொழில்நுட்ப நுட்ப முறை தொடர்பாக இங்கு கலந்துரையாடப்படும்.

- கொங்கிநீற்றினாலும், பிரதியீட்டுப் பொருட்களான அரிமரம், கல், உருக்கு போன்றவற்றாலும் அமைக்கப்பட்ட எளிமையான சில அமைப்புகளின் படங்களை அல்லது மாதிரிகள் சிலவற்றை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்தி, கொங்கிநீற்றுப் பாவனை மூலம் கிடைத்துள்ள அனுசூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கொங்கிநீற்றுத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்கள் எவை என வினவுங்கள். (பிணை பொருள், நுண் மணல், சிறுகற்கள், நீரேற்றி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் நோக்கங்களையும், அவற்றுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களையும் பற்றிக் கலந்துரையாடி, தேர்ச்சி மட்டம் 4.1 இல் கலந்துரையாடிய பொருட்களின் இயல்புகளை நினைவுகூருங்கள்)
 - பிணைப்புப்பொருள்கள் - பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுவது சீமெந்து ஆகும். (அதன் இயல்புகள், தொழில்கள், வெவ்வேறு சீமெந்து வகைகள்)
 - நுண் மணல்/திரள் - மணல் (மணல் சார்ந்த மூலங்கள் அவற்றின் இயல்புகள். துணிக்கைகளின் பருமனும் வடிவமும் அவற்றின் தொழிற்பாடு பிரதியீட்டுப் பொருள்களை) தரப்படுத்தல்
 - கரட்டு மணல்/சிறுகற்கள்-பாறைத்துண்டுகள் இயல்புகள், துண்டுகளின் பருமனும் வடிவமும், துண்டுகளின் உச்சப் பருமனுக்குரிய பிரமாணங்கள், செய்யும் தொழிற்பாடு, பிரதியீட்டுப் பொருள்கள், தரப்படுத்தல்.

- நீரேற்றி (Hydration) - நீர், அதன் இயல்புகள் செய்யும் தொழிற்பாடு (நீரேற்றச் செய்முறை)
- மூலப் பொருள்களுக்கு இடையிலான விகிதத்திற்கேற்ப, கொங்கிறீற்றின் இயல்புகள் வேறுபடுகின்றமையை விளக்குங்கள்.
- எளிமையான கொங்கிறீற்று அமைப்புகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் கலவை விகிதங்களை விளக்குங்கள்.
- நிறைப்படி விகிதமாக்கல், கனவளவுப்படி விகிதமாக்கல் ஆகியவற்றின் அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நியமமான அளவீட்டுப் பெட்டிகளைப் / மானிப்பெட்டி பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- விகிதக் கலவைகளுக்குப் பதிலாக தரப்படுத்திய கலவைகளைப் பயன்படுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- கொங்கிறீற்று இடுவதன் படிமுறைகளை விவரித்துக் கலந்துரையாட வழிகாட்டுங்கள். (பொருள்களை தெரிவு செய்தல், அளத்தல், கலத்தல், கொண்டு செல்லல் மற்றும், இடுதல், இறுக்கமாக்குதல், பதப்படுத்துதல்)
- கொங்கிறீற்றுகளின் நீர், சீமெந்து விகிதங்களின் முக்கியத்துவத்தை குறிப்பிடுங்கள்
- கொங்கிறீற்றுகளின் தரத்தினை மேம்படுத்துவதற்குப் பொருட்களை தெரிவு செய்தல், கலவை செய்தல், நிலைப்படுத்துதல், பதப்படுத்துதல் போன்ற செயற்பாடுகளில் பின்பற்றப்பட வேண்டிய செயல்களை விளக்கவும்.
- கொங்கிறீற்றுகளின் குணவியல்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக வேலைத்தளத்தில் செய்யப்படும் பரிசோதனைகளைக் கலந்துரையாடவும். (சேர்வு வீழ்ச்சிப் பரிசோதனை, இறங்கற் சோதனை (slump test), களச் சோதனை (cube test) போன்ற.
- கொங்கிறீற்று இறுக்கமடைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மாற்றுப் பதார்த்த வகைகளையும் அவற்றினால் கிடைக்கும் பிரயோசனங்களையும் தெளிவுபடுத்துக.
- கொங்கிறீற்று வகைகளை இனங்காணுமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
 1. எளிமையான (தனி) கொங்கிறீற்று
 2. வலுவூட்டிய கொங்கிறீற்று
- நெருக்கல் மற்றும் இழுவைச் சமைகளின் செல்வாக்கிற்கு அமைய கொங்கிறீற்றின் நடத்தையைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வலுவூட்டல் மூலம் கொங்கிறீற்று இழுவைச் சக்தி/வலிமை வழங்கப்படுகின்றமைக்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- இழுவை வலயத்தில் வலுவூட்டல் இடுவதன் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டுங்கள்.
- வலுவூட்டலில் காணப்படவேண்டிய இயல்புகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்
- வலுவூட்டல் வகைகளின் இழுவை விசை பற்றிக் கவனம் செலுத்தவும்.
- வலுவூட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட கம்பி வகைகளை அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
 1. உருளை வடிவக் கம்பி (மென்னீரும்பு)
 2. நரம்பு உருக்குக் கம்பி (Ribbed)
 3. முறுக்குக் கம்பி (முறுக்கு உருக்கு)
 4. சுய தணிக்கை பதனிடல்.
 5. வெப்ப பொறிமுறை பதமாக்கல்
 6. சதுரக்கட்ட வலை, விரிவு வலை
- ஒவ்வொரு உறுப்புக்காக வலுவூட்டலை இடப்படுத்தல்பற்றித் தேடியறிய வழிப்படுத்துங்கள்.
- கொங்கிறீற்றின் வலுவூட்டல் இரண்டை இணைக்கும்போது மேற்கவிவு (Lap) பற்றி விளக்குங்கள்.
- எளிமையான தாங்கியொன்றின்மீது இடப்பட்ட கொங்கிறீற்றுத் தட்டொன்றில் வலுவூட்டல் பிரயோகிக்கப்படும் விதம்பற்றித் தேடியறிய வழிப்படுத்துங்கள்.
- லின்டல் (Lintel), பாவு படி/ விட்டக்கல் கொங்கிறீற்றுத் தூணுக்கு வலுவூட்டலும் கம்பித்தட்டப்பட்டி / ஏந்தி (stirrups) இடும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய நிலைமைகளைத் தேடியறிய மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- அவ்வாறே முனை நெம்பு (Cantilver) வலுவூட்டல் இடங்கள் தொடர்பாகவும் கவனத்தைச்

செலுத்த வழிப்படுத்துங்கள்.

- அவற்றின் அளவுகள், தயார்ப்படுத்தல், பரப்புதல் பற்றி (வரிச்சுக் கம்பி, மூடுகட்டை (Cover block), கம்பி நிறுத்திகள் -Shairs- உட்பட) விவரியுங்கள்.
- சேவை சுமைக்கு எதிராக வலுவைத் தாங்கக்கூடிய தகைப்பு கொங்கிநீற்றை அறிமுகம் செய்க.
 1. முன் தகைப்பு வலுவூட்டல் (Pre-stressed)
 2. பின் தகைப்பு வலுவூட்டல் (Post-stressed)
- மேற்குறிப்பிட்ட கொங்கிநீற்று வகையை இடும் இடங்கள், மற்றும் அவற்றின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- ஓர் இட வார்ப்பு கொங்கிநீற்று, முன்வார்ப்பு கொங்கிநீற்று ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளையும் அவை இடப்படும் இடங்களையும் அவற்றின் அனுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கொங்கிநீற்று மால் வேலையின் முக்கியத்துவத்தையும் மால் வேலைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள், மால் வேலையில் இருக்க வேண்டிய இயல்பையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பாடசாலை வளவில் தேவைப்படும் யாதேனும் ஓர் இடத்தில் பயன்படுத்துவதற்காக வலுவூட்டிய கொங்கிநீற்றுத் தட்டொன்றினைத் திட்டமிட்டுத் தயாரிக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- இங்கு பொருள்களைத் தெரிவுசெய்தல் கணித்தல், அளத்தல், வலுவூட்டுதல், கலத்தல், இடல், இறுக்கமாக்குதல் மற்றும் பதப்படுத்துதல் ஆகியவற்றைக் கவனத்திற்கொள்ளச் செய்யுங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வலுவூட்டல் - reinforcement
- மணல் / திரள் - aggregates
- அமைப்பு - structures
- முன் தகைப்பு கொங்கிநீற்று - pre-Stressed concrete
- பின் தகைப்பு கொங்கிநீற்று - post-Stressed concrete
- நெருக்குதல் - compaction
- இழுவை சக்தி - tensile strength
- நெருக்கல் சக்தி - compressive strength
- மூடுகை - cover
- மூடு கட்டை - cover blocks
- நார் வலுவூட்டல் - fiber reinforcement
- சுய தணிக்கை பதனிடல் - QST(Quenched and self tempered)
- வெப்ப பொறிமுறை பரிகாரம்- TMT (Thermo mechanically treated)
- மென்(மிருதுவான) உருக்கு - mild steel
- நரம்பு உருக்குக் கம்பி - ribbed steel
- முறுக்குக் கம்பி - tor steel
- ஓரிட வார்ப்புக் கொங்கிநீற்று - insitu concrete
- முன்வார்ப்பு கொங்கிநீற்று - precast concrete
- பதப்படுத்தல் - curing
- மால் வேலை - form work
- முட்டுவேலை/பொய்வேலை - false work
- கத்தரி/கொய்வு வலுவூட்டல் - shear reinforcement
- மடிப்பு/கவிவு - lap
- கலப்பு பதார்த்தம் - admixtures
- கம்பித் தடப்பற்றி/ஏந்தி - stirrups

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- எளிமையான கொங்கிரீற்று அமைப்புக்களின் படங்கள், ஒளிப்படங்கள்.
- மூலப்பொருள் தற்கூறுகள் (Sample)
- வலுவூட்டல் படங்கள்
- வரிச்சுக்கம்பி/கட்டும் கம்பி
- உலோகம் அரியும் வாள்
- மணல் / திரள்
- அரிமரம்
- மண்வெட்டி
- கைவாள்
- சீமெந்து
- வலுவூட்டல் தற்கூறுகள்
- வலுவூட்டல்கள்
- சாந்தகப்பை/மேசன் கரண்டி
- சுத்தியல்
- நீர்
- கூர்முனை ஆணிகள்
- தாச்சி / சட்டி
- அளக்கும் நாடா
- கொங்கிரீற்றுத் திரள் (கல்)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கொங்கிரீற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் மற்றும் அவற்றில் காணப்படவேண்டிய இயல்புகளை விளக்குதல்.
- வலுவூட்டலின் முக்கியத்துவத்தை விவரித்தல்.
- கொங்கிரீற்று இடும் செய்முறையை விவரித்தல்.
- எளிமையான கொங்கிரீற்று அமைப்பொன்றினை (மால்) அமைத்தல்.
- கொங்கிரீற்றுக் கலவை பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்
- வலுவூட்டப்பட்ட கம்பியை வளைத்தல், நிலைப்படுத்தல், இணைத்தல் போன்றவற்றை விவரித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக.

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- GRUNDY J.T.(1998), *Construction technology Volumes I, II and III*.1st Edition. New Delhi: Viva Books Private Limited.
- INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TRAINING AND DEVELOPMENT, SRI LANKA (2004), *Specifications for Building Works – Volume I*. 4th Edition. Colombo: Institute for Construction Training and Development (ICTAD).
- NEVILLE A.M.(2014), *Concrete Technology*. 18th Edition. New Delhi: Dorling Kindersley (India) Pvt.Ltd. licensees of Pearson Education in South Asia.
- MCKAY W.B. (1965), *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans
- BARRY. R. (1999), *The construction of buildings - volume 4 - 6th Edition*. New Delhi, Affiliated East-west press (pvt) Ltd.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4: கட்டடமொன்றின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் சமைகளை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02

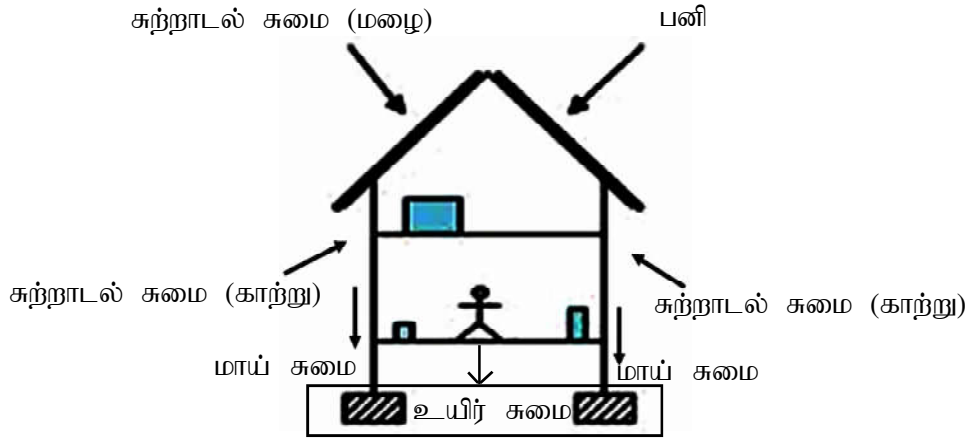
- கற்றற் பேறுகள் :**
- கட்டடமொன்றின் கூறுகள் மீது பிரயோகிக்கப்படும் சமைகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
 - கட்டடமொன்றின் சட்டக அமைப்பு மீது பிரயோகிக்கப்படும் சமைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டடமொன்றின் பகுதிகளாகக் கட்டடத்திற்குரிய பகுதியை இரண்டாக பிரித்துக் காட்டலாம். அத்திவாரம், சுவர், தூண், வளை போன்ற பகுதிகளுக்குச் சமைக்கு மேலதிகமாக புறச்சமைகளையும் தாங்கிக் கொள்வதோடு பாவுகை, காரை, கதவு, யன்னல், போன்ற பகுதிகளினால் எதிர்பார்க்கப்படுவது அப்பகுதி சமையைத் தாங்கக்கூடியது மாத்திரமாகும். இதற்கிடையில் கட்டடத்தை நிருமாணிக்கையிலும், நிருமாணத்தின்போதும் கட்டடங்களின் பல்வேறு கூறுகளின் அமைப்பு மீது கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும். செயல்படுத்தும் சமைகள் எவை? அச்சமைகளுக்கு தாங்கக்கூடியவாறு அமைப்பை எம்முறையில் தயார்செய்யவேண்டும் என்ற விடயம் கட்டடமொன்றின் பாவனையிலும் நீடித்த உழைப்பிலும் நேரடியாகப் பாதிப்புச் செலுத்தும் எனவே கட்டடத்தின் மீது செயல்படுத்துகின்ற சமை தொடர்பாக இங்கு கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- கட்டடமொன்றின் பல்வேறு பகுதிகளை வாய்மொழிமூலம் பெயரிட மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். புறத்தாக்கம் ஏற்படுகின்ற, ஏற்படாத வேலைப்பகுதிகளாக அவற்றைப் பிரித்துக் கொள்ளவும்.

அத்திவாரம்	பாவுகை
சுவர்	கதவுகள்
தூண்	யன்னல்
வளை	காரையிடல்
வீட்டுத்தளம்	நிறச்சாயம்
- முதல் வரிசையில் இருக்கும் பகுதி அதன் சமைக்கு மேலதிகமாகப் புறச்சமைகளையும் தாங்கியிருப்பதையும் இரண்டாம் வரிசையில் உள்ள பகுதிகளில் தனது சமை மாத்திரம் தாங்கியிருப்பதற்கு எதிர்பார்க்கப்படுவதைக் காரணங் காட்டுக. (சமை தாங்கும், சமை தாங்காத) அதற்கேற்ப பகுதிகளை வேறுபடுத்தி இனங்காணும் முறையை விளக்கவும்.
- அமைப்புமீது செயற்படும் புறச்சமைகள் பற்றி மாணவர்களின் கவனத்தைச் செலுத்தவும். அவ்வக் கட்டட பகுதிகளின்மீது தாங்குகின்ற சமையை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு உதவுக. அச்சமை வகைப்படுத்துகின்ற முறையை விளக்கவும்.
- மாய் சமை (எப்பொழுதும் இருக்கக்கூடிய சமை அவ்வப் பகுதிகளின் இயல்பான சமையுடைய பகுதிக்காக இடப்படுகின்றன.)
- உயிர்சமை (தற்காலிக அசையும் சமை - வீட்டில் வசிப்பவர், வீட்டுத்தளபாடம், வேறு பொருட்கள்)
- சுற்றாடல் சமை (வளி, மழை, பனி, பூமியதிர்ச்சி, வெள்ளப்பெருக்கு, வெப்பச்சமை போன்றவை)
- வேறு சமை (தீ, துருப்பிடித்தல், வெடிப்பு, மோட்டார் வாகனம் போன்றவற்றின் அதிர்வு)
- கட்டடங்களின் பகுதிகள்மீது மேற்குறிப்பிட்ட சமை செயற்படும் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களை கேட்டுக் கலந்துரையாடவும். சமைகளை முன்னிறுத்தி அவ்வமைப்புக்களில் ஏற்படக்கூடிய வேறுபாட்டைக் கலந்துரையாடவும்.
- அச்சமைகளுக்குப் பொருத்தமான பகுதியை நிருமாணிக்காமையால் உடைந்து விழலாம் என்பதில் கவனத்தைச் செலுத்தவும்.



- பாடசாலைக் கட்டடத்தின் பகுதியின்மீது செயற்படும் சுமைகளை அவதானித்து, அவ்வச்சுமையை மேலுள்ளவாறான வகைப்படுத்தலுக்கு அமையப் பட்டியலொன்றைத் தயாரிக்கச் செய்யவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அமைப்பு - structures
- தூண் - columns
- தளம் / தகடு - slab
- வளை - beams
- பாவுகை - ceiling
- மாய் சுமை - dead Load
- உயிர்ச் சுமை - live Load
- சுற்றாடல் சுமை - environment Load
- அடித்தளம்/அத்திவாரம் - foundation
- சுவர் - wall
- வீட்டுத்தளம் - floor
- காரையிடல் - plastering
- நிறப்பூச்சிடல் - painting

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு சுமைகள் செயற்படுகின்ற முறையைக் காட்டுகின்ற வரிப்படம்
- சுமைகளின் செயற்பாடுகளினால் ஏற்படுகின்ற உடைந்த, சேதங்களைக் காட்டுகின்ற வரிப்படம்
- பாடசாலைக் கட்டடங்களின் மற்றும் வீட்டுக் கட்டடங்களின் பகுதிகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- VARGHESE P.C. (2010) *Building Construction*. 1st Edition. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- ROY CHUDLEY & ROGER GREENO, (2016), *Building construction hand book - 11th Edition - Routledge, Oxon*

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5 : எளிய கூரையொன்றின் கட்டமைப்பை விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 05

கற்றற் பேறு :

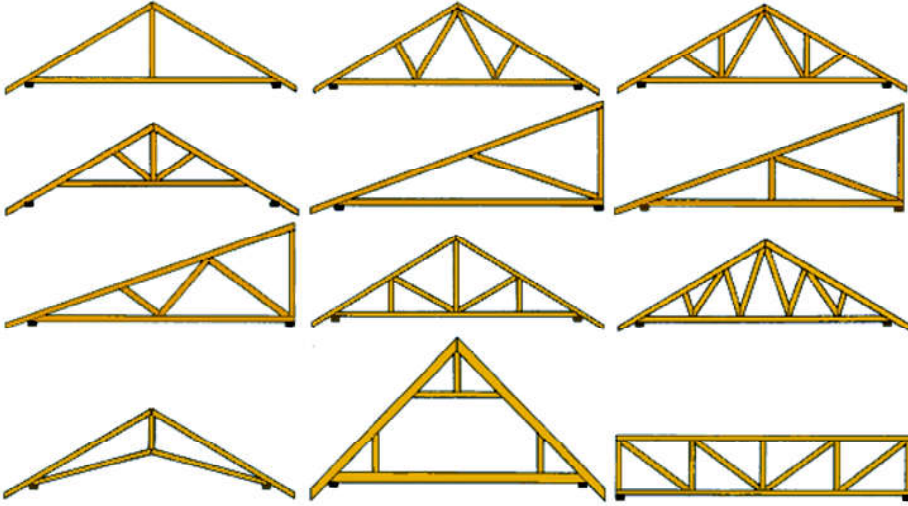
- கூரையொன்றின் பகுதிகளை, பெயரிடப்பட்ட படங்கள் மூலம் எடுத்துக் காட்டுவார்.
- பல்வேறு வேய்பொருட்களின் அனுசூலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பீடு செய்வார்.
- அடிப்படை அரிமர மூட்டு முறைகளைப் பயன்படுத்தி மரப்பகுதிகளை ஒன்றிணைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கூரை, கட்டடமொன்றின் வெளி மறைப்புப் பகுதியாகும். அது சுவர்மீது கட்டடத்தின் உயர்ந்த இடத்தில் நிருமாணிக்கப்படும். கூரையொன்று இருவதனால் கட்டடத்திற்கு அதிகமான பயன்கள் ஏற்படுகின்றன. அவையாவன, காலநிலைத் தாக்கத்திலிருந்து கட்டடத்தைப் பாதுகாத்தல், அமைப்பின் உறுதியும் தாங்குதன்மையும், மழைநீரைவெளியேற்றுதல், நீடித்த உழைப்பு, வெப்பத்தைக் கடத்தல். ஒலியைக் கடத்தல், தீப்பாதுகாப்பு, வெளிச்சம், காற்றோட்டம், கவர்ச்சி போன்ற பயன்பாடுகளாகும். கட்டடமொன்றின் உயரமான இடத்தில் கூரை அமைந்திருப்பதனால் பராமரித்தல், திருத்த வேலைகள் செய்யாமல் எதிர்பார்க்கும் பயன்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய கூரைகளை நிருமாணிப்பது அவசியம் என்பதனால் இதற்காகப் பயன்படுத்தவேண்டிய பொருள், கூரை வகை, கூரையின் பகுதிகள், வடிவம் நிருமாணிப்பு முறை போன்ற விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- கூரையினால் கட்டடத்திற்குக் கிடைக்கும் பயன்களைக் கேட்டறியவும். அப்பயன்களை விபரிக்கவும்.
- கூரையின் சட்டம் கூரையின் மறைப்பு என்ற இரு பிரதான பகுதிகள் உள்ளன என விளக்கவும். வரிப்படம் / நிழற்படம் உண்மையான பொருட்களின்மூலம் கூரைச்சட்டத்தை அறிமுகப்படுத்தவும்.
- சுவர் வலை, முகட்டு வலை, கை மரம், சலாகை, இடைவளை / எளியோட்டி, மூலைக் கைமரம், நீரோடிக்கைமரம் Valley Rafter போன்றனவற்றைப் பயன்படுத்தும் இடம், அவற்றிற்கு தாங்கும் சுமை, பயன்படுத்தக்கூடிய மரவகை, குறுக்குவெட்டு, அளவு கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதிப்படுத்தவும்.
- பாடசாலை, வீடு அல்லது வேறு கட்டடங்களில் கூரையின் பகுதிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் அரிமர வகைகள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்துகொள்வதற்கு மாணவர்களை ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- பல்வேறு கூரைகளின் வடிவங்களைப் பெயரிட்டு வரிப்படம், நிழற்படம் மூலம் அறிமுகஞ் செய்க. (துட்டையான கூரை, சாய்வு/சரிந்த கூரை (ஒற்றைக் கூரை, இரட்டை சாய்வுக் கூரை) மஞ்சக் கூரை, இணைக் கூரை, சவடி/இழுவைக் கூரை)
- கூரை மறைப்பிற்குப் பயன்படுத்தும் ஓடு வகைகள், தகடு வகைகளின் சாதக பாதகங்களையும் ஒவ்வொரு பொருட்களுக்கும் பயன்படுத்தவேண்டிய கூரை சாய்வு வடிவத்தையும் விவரிக்கவும். காக்கும் பலகை, நீர் பீலி, கீழ் குழாய் (Down Pipe) பயன்படுத்தும் இடம் அவற்றின் பயன்பாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும். எளிய கூரையின் வரிப்படமொன்றை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிட மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- பல்வேறு கூரை வகைகளை வரிப்படங்கள், சஞ்சிகை, பத்திரிகை, புத்தகம், இணையத்தளம் மூலம் பெற்றுக்கொண்டு எல்பமொன்றைத் தயாரிக்கச் செய்யவும். கொண்டுவரக்கூடிய பல்வேறு வரிப்படங்களை இனங்காண்பதற்கும் பெயரிடுவதற்கும் உதவவும்.
- கூரையின் இடைவெளி (span) அதிகரிக்கும்போது கைமரங்களுக்கிடையில் உதவியாக இடைவளை / எளியோட்டி அமைக்க வேண்டும் என்பதை விளக்கவும். இடைவளையை நிறுத்துவதற்காக சுவர்மீது வளையும் உதைகாலும் பயன்படுத்தும் முறையை அவதானிப்பதன் மூலம் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்குத் தேவையான சூழலை ஏற்படுத்திக் கொடுக்கவும்.

- இடைவெளிக்கு ஏற்ப இடைவளை சிலவற்றை அமைப்பதற்கு வேண்டி ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களில் வளையும், உதைகாலும் இடுவதற்கு அனுகூலமற்றதனால் அதற்குப் பதிலாக மென்மையான பகுதிகளினால் தயாரிக்கப்பட்ட முக்கோண அமைப்புக்கொண்ட சட்டங்களை இட முடியுமென்பதை விளக்கி அது பற்றி ஆய்வொன்றில் ஈடுபடுத்தவும்.
- கைமரங்களுக்கு (rafter) உதவியாக இவ்வாறு அமைக்கப்படும் இணைப்பை வலுச்சட்டப்படல் (rooftruss) எனப்படுகின்றது.
- கூரைகளின் வலுச்சட்டப்படல் நிருமாணிப்பிற்காக முக்கோண வடிவை பயன்படுத்துவதால் கூரையின் மீது செலுத்தும் இழுவிசை சக்தி, நொறுக்கும் சக்தியால் ஏற்படக்கூடிய சுமைகளை தாக்குப் பிடித்துக்கொள்வதற்கு முடியும் என்பதை விளக்கவும்.
- கூரைக் கட்டுக்காக வலுச்சட்டப்படல் மரம், உருக்குச் சட்டம், வட்டக்குழாய், வட்டக்கம்பி போன்ற பொருட்கள் பயன்படுத்த முடியும் என்பதை விளக்கவும். கூரையின் பகுதிகளுக்காக பயன்படுத்தும் மர வகைகளைப் பற்றி ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- ஒவ்வொரு பொருளையும் பயன்படுத்தும்போது பகுதிகளை இணைக்கும் (மூட்டு) முறையைச் சுருக்கமாகக் குறிப்பிடுக. (மர மூட்டு, தறைக்கும் முறை, அச்சாணி பயன்பாடு, காய்ச்சி ஒட்டும் முறை) எனிய கூரைகளில் கூரைக்கட்டு சிலவற்றின் வரிப்படங்களைக் காட்டித் தயாரிக்கும் முறையை விவரிக்கவும்.
- அச்சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தும் கருவிகள் உபகரணங்கள் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபடுத்தவும்.
- மரப் பகுதிகளை நீட்டுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் அரைமடி மூட்டையும் சலாகைகளை இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் மூட்டு ஒன்றையும் தயார் செய்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.



முக்கோண அமைப்பு

- வேலைத் தளமொன்றைப் பார்வையிடுவதன்மூலம் மேற்கூறிய விடயங்களை உறுதிசெய்வதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இடைவெளி/தாங்கிகிடைதூரம்/பாவநீளம் - span
- கூரை வகை - types of roofs
- கூரைக் கட்டு / வலுச்சட்டப்படல் - trusses
- கூரை மறைப்பு - roof cover
- கூரை சட்டகம் - roof frame
- கீழ் குழாய் - down pipe
- மரமூட்டு - timber joints
- தறைதல் - rivets

- சுரையும் அச்சாணியும் - nuts & bolts
- காய்ச்சி ஒட்டுதல் - welding
- கூரைச் சாய்வு - roof slope
- இடைவளை/எளியோடி - purlin
- கூரைச் சாய்வு - roof slope

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு கூரை வகையைக் காட்டும் வரிப்படம் / நிழற்படம்
- கூரைப் பகுதிகளின் நியதிகள்
- கூரைக்கட்டுக்களின் வரிப்படம்
- இணையத்தள வசதிகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கூரையின் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்
- கூரையின் மறைப்புப் பொருட்களைப் பெயரிட்டு அவ்வவ் மறைப்புப் பொருட்களுக்குப் பயன்படுத்தும் கூரை வடிவத்தைக் குறிப்பிடுதல்
- கூரைகளின் வலுச்சட்டப்படல் பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடுதல்
- கூரை வலுச்சட்டப்படல் நிருமாணிப்பிற்காகப் பயன்படுத்தும் பொருட்களைப் பெயரிடுதல்
- பல்வேறு கூரை வலுச்சட்டம் வகைகளையும் அவை பயன்படுத்தும் இடத்தையும் காட்டுதல்
- பல்வேறு கூரை மறைப்புப் பொருட்களின் அனுசூலம், பிரதிகூலங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- கூரை வேலைக்காக பல்வேறு பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் போது அப்பகுதிகளை இணைக்கும் முறையைக் குறிப்பிடுதல்
- மழைநீர் வடிகால் அமைப்பின் முக்கியத்துவத்தையும் அதற்குரிய பயன்பாட்டையும் விபரித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- BARRY R. (1999) *The Construction of Buildings – Volume 1*. 6th Edition. New Delhi: Affiliated East-West Press (Pvt) Ltd.
- INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TRAINING AND DEVELOPMENT, SRI LANKA (2004) *Specifications for Building Works – Volume I*. 4th Edition. Colombo: Institute for Construction Training and Development (ICTAD).
- MCKAY W.B. (2013) *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans
- Roy Chudley & Roger Greeno (2016), *Building Construction Hand Book*. 11th Edition, Routledge, Oxon

தேர்ச்சி மட்டம் 4.6: கட்டடங்களுக்கான அத்திவார வகைகளை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற்பேறு :**
- அத்திவாரமொன்றின் பகுதிகளைக் குறிப்பிட்டு அவற்றின் அவசியத்தை விளக்குவார்.
 - அத்திவார வகைகளையும் அவற்றின் சிறப்பம்சங்களையும் விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டடங்களின் சுமை அது தாங்கியிருக்கும் நிலப்பகுதி மீது பதியும் அமைப்பு அடித்தளமாகும். அத்திவாரத்தைத் தாங்கும் நிலத்தின் மண், பாறை அல்லது சில வேளை நிலக்கீழ் பாறைத் தட்டுகள் அதன் அடிப்பகுதியாக இருக்கலாம். கட்டடத்தின் நிலத்தில் உள்ளே இடிந்து விழுவதைத் தவிர்ப்பதற்கும் காற்றினால் கட்டடத்திற்குப் பாதிப்பை ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்கும் அடித்தளத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்பாடாகும். அதனால் கட்டடத்தின் அனைத்துச் சுமையும் (மாய் சுமை, உயிர் சுமை என) நிலத்தின்மீது பதியப்படும் போது திரம்பல் அல்லது உடைந்து போவதற்குட்படாமல் மண் பொழிதல் (வீங்குதல்.) சுருங்குதல் (விரிதல், ஓடுங்குதல்) நீர் உறைல் மண் சரிவு போன்ற புவியில் உண்டாகும் மாற்றங்களினால் கட்டடத்தின் தாங்கு தன்மையை, பாதுகாத்துக்கொள்வதும் அத்திவாரத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. கட்டடத்தின் இயற்கைத் தன்மை (வகை, விசாலம், சுமை) மற்றும் மண்ணின் தன்மை என்பவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு பல்வேறு பொருட்களைப் பயன்படுத்தி அத்திவாரம் நிருமாணிக்கப்படுகின்றது.

- கட்டடத்தின் அத்திவாரம், அமைவிடம் பற்றி மாணவர்களிடம் கேட்கவும். பொதுவாக நில மட்டத்தின்கீழ் கட்டடத்தின் பகுதி அத்திவாரமாக கருத முடியுமென்பதை விளக்கவும்.



- அத்திவாரத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படுகின்ற பயன்கள் பற்றி கவனத்தைச் செலுத்தவும்.
 1. ஒவ்வொரு இடத்திலும் மையச் சுமை ஏற்படுவதைத் தடுத்தல் (சுமை பகிர்ந்தளிக்கப்படுகின்றதன் மூலம்)
 2. மேல் அமைப்பிற்குப் பொருத்தமான மட்ட மேற்பரப்பைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
 3. கீழ் மண்படை மீது தாங்குகின்ற சுமை மண்ணிற்குத் தாக்குப்பிடிக்குமாறு பகிர்ந்தளித்தல். (கலைத்தல்)
 4. மண்ணில் சமந்ற படிவுகள் சேமித்திருப்பதனால் கட்டடம் சாய்வதை அல்லது புரளுவதைத் தடுத்தல்.
 5. கட்டடத்தின் பாதம் (pad) நிலமட்டத்திற்குக் கீழ் கொண்டு செல்வதன்மூலம் தாங்குதன்மை அதிகரித்தல்.
- எளிய வரிப்படம்மூலம் அத்திவாரத்தின் பகுதிகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
 1. அத்திவாரத்தின் காண் / கிடங்கு
 2. மூடு கொங்கிற்றுப் படை (தனி கொங்கிற்று கம்பியற்ற) (screed concrete)
 3. அத்திவாரத்தின் மேற்தள அளவு (அதன் அகலம், தடிப்பு (கனம்) தீர்மானிக்கும் காரணிகள்)
 4. அடிபீடச் சுவர் / சுவர்த்தளமுகம் (Plinth Wall)
 5. அத்திவாரக்கிடங்கை பின் நிரப்புதல் (Back fill)
 6. நீர் புகா வரி/ஈரவுறுத்தி D.P.C
 7. வீட்டுத்தளம் நிரப்புதல் / வல்லகணி (hard corefilling)

8. ஈரம் புகா மென்படலம் / D.P.M. (Damp proof membrene,) (திரை / மென் சவ்வு)
- ஆழமற்ற மற்றும் ஆழமான அத்திவாரத்திற்கும் இடையேயுள்ள வேறுபாட்டை விபரிக்க.
 - அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் அத்திவார முறையாவன. எல்லாச் சுவர்களுக்கும் கீழ்பக்கமாக அமைக்கும் வேறுபடாத தளமாகும். அத்தளம் கல், செங்கல், கொங்கிரீற்றுக்களினால் நிருமாணிக்க முடியுமென விளக்கவும்.
 - அத்திவாரத் தளத்தின் அகலம், தடிப்பு, ஆழம் தீர்மானிப்பதற்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடவும்.
 - கீல் அத்திவார வகையும் அவை அமைக்கும் இடங்களை விவரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவி செய்யவும்.
 - எளிய கீல்/பட்டி அத்திவாரம் (Strip Foundation)
 - ஒடுங்கிய கீல்/பட்டி அத்திவாரம் (Narrow Strip Foundation)
 - அகன்ற கீல்/பட்டி அத்திவாரம் (Wide Strip Foundation)
 - வலுவூட்டப்பட்ட கீல்/பட்டி அத்திவாரம் (R.C.C. Strip Foundation)
 - தெப்பம், கீல் அத்திவாரத்துக்குப் புறம்பாக பாரமுனை மற்றும் மெத்து அத்திவாரம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் தொடர்பான வரிப்படங்கள், நிழற்படங்கள், காணொளி மூலமாக அறிந்துகொள்ளச் செய்க.
 - ஆய்வுகள் மூலம் மெத்து அத்திவாரம் (pad), தெப்பம் (Raft), மற்றும் பாரமுனை (Pile) அத்திவார வகைகளை இனங்கண்டு அவற்றின் வரிப்படங்களை வரைந்து பகுதிகளுக்குப் பெயரிடவும், அத்திவாரங்களின் அனுகூலங்களைக் கேட்டு அறிவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
(இதற்காகக் களப்பயணமொன்றை ஏற்பாடு செய்யமுடியும்)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| • அத்திவார வகை | - types of foundation |
| • அடிபீடச் சுவர் | - plinth wall |
| • கட்டடமொன்றின் தாங்குதன்மை | - stability of a building |
| • மூடு கொங்கிரீட்டுப் படை | - screed concrete |
| • அத்திவாரத்தின் கீலம் | - foundation strip |
| • பின் நிரப்புதல் | - back fill |
| • தளம் நிரப்புதல் / வல்லகணி | - hard core fill |
| • ஈரம் புகா வரி / ஈரவறுத்தி | - DPC (Damp Proof Course) |
| • ஈரம் புகா மென்படலம் | - DPM (Damp Proof Membrane) |
| • ஒடுங்கிய கீலம் | - narrow strip |
| • அகன்ற கீலம் | - wide strip |
| • வலுவூட்டப்பட்ட கொங்கிரீற்று கீலம் | - R.C.C. strip |
| • மெத்து அத்திவாரம் | - pad foundation |
| • ஆழமற்ற அத்திவாரம் | - shallow foundation |
| • ஆழமான அத்திவாரம் | - deep foundation |
| • தெப்ப அத்திவாரம் | - raft foundation |
| • பாரமுனை / முளைக்குற்றி அத்திவாரம் | - pile foundation |
| • திருப்பம்/விலக்கல்/கோணல்/கோடல் | - deflection |
| • பக்கச் சுமை | - lateral Loads |
| • நீர் உறைதல் | - freezing |
| • தாங்கும் கொள்ளளவு. | - bearing capacity |
| • புள்ளிச் சுமை | - point loads |
| • மண்பொழிதல் / வீங்குதல். | - soil swelling |
| • மண்சுருங்குதல் / ஒடுங்குதல். | - soil shrinking |
| • எளிய கீலம் | - plain strip |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அத்திவாரத்தின் பயன்பாட்டை விளக்குவார்.
- அத்திவாரமும், அதன்மீது நில மட்டம் வரை உள்ள பகுதிகளைப் பெயரிடுதல் மற்றும் அதன் பயன்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- பட்டி/ மெத்து/ தெப்பம்/ பாரமுனை ((முளைக்குற்றி) போன்ற அத்திவார வகைகள் மற்றும் அவை பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- BARRY R. (1999) *The Construction of Buildings – Volume 1*. 6th Edition. New Delhi: Affiliated East-West Press (Pvt) Ltd.
- INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TRAINING AND DEVELOPMENT, SRI LANKA (2004) *Specifications for Building Works – Volume I*. 4th Edition. Colombo: Institute for Construction Training and Development (ICTAD).
- VARGHESE P.C. (2010) *Building Construction*. 1st Edition. New Delhi: PHI Learning Private Limited.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.7:கட்டடங்களுக்கான கதவு, யன்னல் மற்றும் அவற்றின் சட்டகங்கள் (frame) பற்றி நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறு :**
- கதவு, யன்னல்கள் அமைப்பதன் அவசியத்தையும் அளவுகளையும் விளக்குவார்.
 - கதவு, யன்னல் மற்றும் நிலைப்பகுதிகளின் பெயரிடப்பட்ட படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.
 - வெவ்வேறு கதவு, யன்னல், சிறகு வகைகளின் பகுதிகளுக்குப் பெயரிடப்பட்ட படங்களை வரைந்து காட்டுவார்.
 - வெவ்வேறு கட்டடங்களின் கதவு, யன்னல்களைப் பொருத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தியுள்ள துணைக்கூறுகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டடத்துக்குக் கதவுகள், யன்னல்கள் மூலம் பயன்கள் பல காணப்படுகின்றன. வானிலைக் காரணிகளிருந்து பாதுகாப்பு, கள்வர் தொல்லைகளிலிருந்து பாதுகாப்பு, ஒளியூட்டமும் காற்றோட்டமும் கிடைத்தல், வெப்பத்திலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைத்தல், தீயிலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைத்தல், அழகிய தோற்றம், நீடித்த உழைப்பு போன்றவை அவ்வாறான சில பயன்களாகும். கதவு யன்னல்கள் அமைப்பதற்காக, அரிமரம் மற்றும், உருக்கு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களும் பயன்படுத்தப்படும். கதவு, யன்னல்களின் அளவும் அமைவிடமும், அவற்றின் மூலம் பெற எதிர்பார்க்கும் பயன்களுக்குப் பொருந்தக் கூடியவாறாக இருத்தல் வேண்டும்.

- கட்டடங்களில் அமைக்கப்படும் கதவுகள் யன்னல்களின் பயன்கள் பற்றி மாணவரிடம் வினவுங்கள்.
- எதிர்பார்க்கப்படும் பயன்களைப் பெறுவதுதொடர்பாகக் கதவுகள் / யன்னல்கள் அமைக்கப்படும் இடங்கள், அவற்றின் அளவு என்பன பங்களிப்புச் செய்யும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- கதவின் / யன்னல் சட்டங்களின் நான்கு பக்கங்களையும் குறிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பெயர்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
(தலை, கம்பம் / நிலைச்சட்டம், நுழைவாயில் / வாசற்படி, யன்னல் சட்டம்(படி)
- கதவு / யன்னல் பிரதானமான இரண்டு பகுதிகளைக்கொண்டது என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
(நிலை, மூடுபகுதி / மூடுபகுதிகள் (சட்டகம்)
- நிலையானது, கதவுச் சட்டகம் என்று குறிப்பிடுவதுடன் கதவின் / யன்னலின் மூடுபகுதிகளிலும் ஒரு சட்டகம் உண்டு என்பதையும் எடுத்துக்கூறுங்கள்.
- நிலை பயன்படுத்தப்படுவது கதவை / யன்னலைச் சுவருடன் இணைப்பதற்காக என்றும் மூடுபகுதியின் சட்டகம் மூடு பகுதிக்கு உறுதிசேர்ப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதையும் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- கதவு நிலையொன்றின் பகுதிகளைப் பெயரிட்டு அப்பகுதிகளின் இயல்புகளையும் அவற்றின் பயன்களையும் விளக்கவும். (தலை, விட்டக்கல் / பாவுபடி, தூண்/சட்டம். நடுச்சட்டம் / மையச்சட்டம், தட்டு, காது, வன்பிடி, உருண்டைச் செருகி (Roll Plug), நங்கூரச் சுரைஆணி, உந்துகல், சட்டம், விளிம்புப்பட்டி / சிறகிடல், முளை ஆணி)
- அரிமர கதவு / யன்னல் நிலைகளுக்காக பொளிமூட்டு பயன்படுத்தி தலைநிலை மற்றும், நடுச்சட்டம் இணைக்கப்பட்டுள்ளமையை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மூட்டினை அறிமுகப்படுத்துக.
- கதவு மூடுபகுதிகளையும் யன்னல் மூடுபகுதிகளையும், சட்டத்துடனோ சட்டகமின்றியோ அமைக்க முடியும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள். பொதுவான பயன்பாட்டில் காணப்படும், கதவு வகைகள், யன்னல் வகைகளைத் தேடியாய்வு மூலம் இனங்கண்டு, அவற்றின் படம் வரைந்து முன்வைப்புச் செய்வதோடு மாணவர்க்கும் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். (கதம்பைக் கதவு, விளிம்புப்பட்டிக் கதவு , சிறகிடல், சட்ட கதம்பைக் கதவு, பாத்திக்கதவு, அடைசுப் பலகைக்கதவு, கண்ணாடியுடனான பாத்திக்கதவு)
- யன்னல் மூடுபகுதிகள் அமைப்பதற்காகவும் மேற்குறிப்பிட்ட முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டபோதிலும், பெரும்பாலும் யன்னல்கள் அமைக்கும்பொழுது மூடுபகுதி சட்டகத்திற்குக் கண்ணாடி பயன்படுத்தப்படும் என்பதை மாணவரது அனுபவங்களின் ஊடாக

உறுதிப்படுத்துங்கள்.

- யன்னல் மற்றும் கதவு நிலைகளையும், அவற்றின் மூடுபகுதிகளையும் அழகுபடுத்துவதற்காக சித்திரவுருவாக்குதல், விதான தவாளிப்பு போன்றவை பயன்படுத்தப்படும் என்பதையும் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- கதவு / யன்னல் தொடர்பாகப் பயன்படுத்தப்படும் பிரதான துணைப் பாகங்களை அறிமுகம் செய்க. பிணையல் புரியாணி, அச்சாணி, கதவு வளையம், பனாவும் கொழுக்கியும், கதவுப் பூட்டு, கதவுப் பிடி)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • கதவுகளும் யன்னல்களும் | - doors & windows |
| • பொளி மூட்டு | - mortice & Tenon joint |
| • விதானத்தவாளிப்பு / மதலைக்கை | - architraves |
| • அச்சுப்பெட்டி/ மால் / வார்படஞ் செய்தல் | - mouldings |
| • நிலைப்படி / கீழி / அடிப்படி | - sill |
| • கால் / கம்பை | - jamb |
| • வாசற்படி / நுழைவாயில் | - threshold |
| • தலை | - head |
| • சட்டம் | - frame |
| • அடைசுப்பலகை / பாத்தி / பனல் | - panel |
| • தட்டுப்படி / ஓரக்குடை | - rebate |
| • இறுக்கிப்பட்டி / வன்பிடி / பிடியிணைப்பு | - hold past |
| • அடைசுப்பலகைக் கதவு / பாத்திக் கதவு | - panel door |
| • கண்ணாடி அடைசுப் பலகை கதவு | - glazed panel door |
| • உரோல் செருகி / உருண்டை செருகி | - rawl plug |
| • புரியாணியும் சுரையும் | - bolt & nuts |
| • உந்துக்கல் | - spur stone |
| • முளையாணி | - dowels |
| • விளிம்புப் பட்டிக் கதவு குறுக்கணைப்பலகை | - ledge Battened door |
| • ஆதலை குறுக்குப்பட்டிக் கதவு | - ledged braced & buttened door |
| • சட்டக குறுக்கணை கதம்பைக் கதவு | - framed ledge & braced door |
| • பொருத்துதல் | - filting |
| • பிணையல் வகை | - hings |
| • புரியாணி | - bolts |
| • கதவு வளையம் | - door ring |
| • கொழுக்கியும் பனா ஆணியும் | - hasp & staple |
| • கதவுப் பூட்டு | - door Locks |
| • குண்டுக் கொழுக்கிகள்/கொழுக்கியும் கண்ணூம் | - hook & eye |
| • கதவுப்பிடி | - door Handles |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- கதவு மற்றும் யன்னல்களின் படங்கள் / ஒளிப்படங்கள்
- கதவு / யன்னல் நிலை மற்றும் மூடுபகுதி வகைகளின் / படங்கள் / ஒளிப்படங்கள் / மாதிரிகள்.
- கட்டடங்களில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் கதவு, யன்னல்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கதவுகள் / யன்னல்கள் மூலம் கிடைக்கும் பயன்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- கதவு / யன்னல் / நிலையொன்றின் பகுதிகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- பல்வேறு கதவுகள் / யன்னல் சிறகுகளைப் பெயரிடுவார்.

- கதவுகள் / யன்னல்களின் பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் விதத்தை விவரிப்பார்.
- கதவுகள் / யன்னல்களுக்குப் பயன்படுத்தும் பொருத்துக்களை இனங்காண்பார்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- BARRY R. (1999) *The Construction of Buildings – Volume 2*. 6th Edition. New Delhi: Affiliated East-West Press (Pvt) Ltd.
- INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TRAINING AND DEVELOPMENT, SRI LANKA (2004) *Specifications for Building Works – Volume I*. 4th Edition. Colombo: Institute for Construction Training and Development (ICTAD).
- MCKAY W.B. (1965) *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans

தேர்ச்சி மட்டம் 4.8: கட்டட முடிப்பு முறைகளை (Finishing) விவரிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- சுவர் முடிப்புச் செயன்முறையை விவரிப்பார்.
 - வீட்டுத்தளம் முடிப்புச் செயன்முறையை விவரிப்பார்.
 - அரி மரம், உலோகம், கட்டுவேலை (masonry) மேற்பரப்புகளுக்குப் பொருத்தமான அடிப்படைப் போர்வைப் பூச்சு வகைகள் மற்றும் முடிப்புப் போர்வைப் பூச்சு வகைகளை அட்டவணைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

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

ஈர முடிப்பு	உலர் முடிப்பு
திரவ நிலையில் பயன்படுத்தப்படும் பிணை பொருள் கள் இறுக் கமடைவதால் உறுதிபெறும் முடிப்புக்கள் உதாரணம் : காரை பூசுதல் சீமெந்துப்படை இடல்	திரவ பிணை பொருள் களையன்றி, உலர் வானவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் முடிப்புக்கள் உதாரணம் : அரிமர அடைசு சீமெந்துப்படை இடல் தரை ஓடு/ சுவரோடு சுவர்ப்பலகை பிளாத்திக்குத் தகடு பிளாத்திக்கு அடரிடல்

- முடிப்பொன்றினைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய பிரதான விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனிக்கச் செய்யுங்கள்.
 - அடிப்பகுதியின் (base) தன்மை
 - அறையின் பயன்பாடு
 - வெளிப்புற மேற்பரப்பு/உட்புற மேற்பரப்பு
 - எதிர்பார்க்கப்படும் சௌகரிய நிலை (ஒலிக்காவலி / வெப்பக்காவலி, வெப்பத்தைத் தடுத்தல், வழக்காதிருத்தல்)
 - பராமரிப்பு (சுத்திகரிப்பதும் பழுதுபார்ப்பதும் இலகுவாதல்)
 - கிரயம்
 - தேவையான தோற்றம்
 - பாதுகாப்பு (தீயிலிருந்து பாதுகாப்பு, ஈரப் பாதுகாப்பு
 - தனிப்பட்ட விருப்பு

- வீட்டுத்தரை முடிப்பு
 1. இடவார்ப்பு முடிப்புகள் : வேலைத்தளத்தில் செய்யப்படும் முடிப்பு. (ஈர முடிப்பு) - சீமெந்து பரப்புதல், மசுத்திக்கு அசபோல்ற்று (Mastic Asphalt), கிரனோத்திக்கு (Granolithic)
 2. தயாரிக்கப்பட்ட முடிப்புகள் : பிரத்தியேகமாக தயாரிக்கப்பட்ட தகடு(Sheets) வகைகள், மற்றும் பதி ஓடு வகைகள் (செரமிக்கு, மொசாயிக்கு, மார்பிள், பீ.வீ.சி)
 3. அரிமர முடிப்புக்கள் : இயற்கையான அரிமரம் பரப்புதல், அரிமரக்கீலங்கள் பரப்புதல் (Preguet Flooring) தயாரிக்கப்பட்ட அரிமரத்தட்டுக்கள் பரப்புதல்
- சுவர் முடிப்புக்கள்
 1. காரையிடல் : சுண்ணாம்பு, சீமெந்து, மணல் அல்லது சீமெந்து, மணல் (வெவ்வேறு கலவை விகிதங்கள், காரையின் தடிப்பு, கரட்டு முடிப்பு, ஒப்பமான முடிப்பு)
 2. தரையோடு(Tile) பரப்புதல் : தரையோடு வகைகள் (செரமிக்கு, களி, சலவைக்கல் (மார்பிள்), சீமெந்து, ஹெசெயிக் போன்றவை) அடிப்பகுதி, மூட்டுக்கள் அமைத்தல்.
 3. அரிமரமுடிப்பு (Timber Panelling): அரிமர வகைகள், அகலமும் தடிப்பும், கீழ்ச்சட்டகம், மூட்டு வகைகள்.
 4. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட அரிமரம் பிளாத்திக்கு / கூட்டுத் தகடு பதித்தல் : தகடுவகை, நியமமான அளவீடுகள், கீழ்ச்சட்டகம், இணைக்கும் முறைகள் (ஒட்டுதல் / ஆணி கொண்டு இறுக்குதல்)
- நேர்த்தியாக்களின் நுட்ப முறைகள் பற்றிய அனுபவத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- பாவு முடிப்புக்கள்
 1. பாவு/ சீலிங்கு / விதானம் வகைகளைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்: தரையின் தன்மை, தோற்றம், நீடித்துழைப்பு, குடியிருப்போரின் பாதுகாப்பு, சேவைகள் / உபகரணங்கள் தாபித்தல், தீப்பாதுகாப்பு, கிரயம், கட்டடங்களின் தன்மை, ஒளித்தெறிப்பு / ஒளி உறிஞ்சல், ஒலிக்காவலி
 2. பாவு வகைகள்: சட்டகப் பாவுகை (Framed ceiling), கைமர மேல்பாவுகை (Over Rafter Ceiling) , கைமர கீழ் பாவுகை (Under Rafter ceiling), தொங்கவிடப்பட்ட பாவுகை (suspended ceiling)
- முடிப்புக்காக நிறப்பூச்சுப் பூசுதல் தொடர்பாக விவரிக்கச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். கட்டுமான தேவைகளின்போது மூன்று வகையான மேற்பரப்புக்களின் மீது பூச்சுப் பூசப்படும்.
 1. காரை / சீமெந்து மேற்பரப்பு
 2. அரிமர மேற்பரப்பு
 3. உலோக மேற்பரப்பு (பெரசு, பெரசல்லாத)
- பூச்சு வகைகள், (water based, oil based) நிறப்பூச்சின் கூறுகள், அவற்றின் இயல்புகள், மேற்பரப்பைத் தயார்படுத்துதல், நிரப்பிப் பூச்சுகள், கீழ்ப்பூச்சுகள், முடிப்புப் பூச்சுகள் தொடர்பான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.

பூச்சுப்பூசும் முறைகள்- தூரிகையினால் பூசுதல், உருளையினால் பூசுதல், சிவிறுதல் (Spraying)
- ஆய்வுகளின்மூலம் முடிப்பு முறைகள் தொடர்பாகத் தேடியாய்ந்து கற்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- நேர்த்தியாக்கல்/முடிப்பு - finishing
- ஈர நேர்த்தியாக்கல் - wet finishes
- உலர் நேர்த்தியாக்கல் - dry finishes

- வீட்டுத்தள நேர்த்தியாக்கல் - floor finishes
- சுவர் நேர்த்தியாக்கல் - wall finishes
- பாவுகை நேர்த்தியாக்கல் - ceiling finishes
- சிவிறல் - spraying
- மரக் கீலங்களைப் பரத்துதல் - timber penning
- சட்டப்பாவுகை - framed ceiling
- கைமர கீழ் பாவுகை - under rafter ceiling
- கைமர மேல் பாவுகை - over rafter ceiling
- தொங்கும் பாவுகை - suspended ceiling
- கட்டுவேலை - masonry
- தகடு - sheet
- தரை ஓடு - floor tile

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு முடிப்புக்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்களின் மாதிரிகள் (Sample)
- சுவர், தரை, மற்றும் பாவுகை முடிப்புச் செயலை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முடிப்புகளின் பயன்களை விவரிப்பார்.
- முடிப்பொன்றினைத் தெரிவு செய்யும்போதும் பயன்படுத்தலின் போதும் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குவார்.
- ஈர முடிப்புக்களையும் உலர் முடிப்புக்களையும் இனங்காண்பார்.
- சுவர், தரை, பாவு ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமான முடிப்புக்களைப் பெயரிடுவார்.
- மரம், உலோகம், தளஓடு, மேற்றளங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பூச்சுவகைகளைப் பெயரிடுக.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக.

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு
- BARRY R. (1999) *The Construction of Buildings – Volume 1*. 6th Edition. New Delhi: Affiliated East-West Press (Pvt) Ltd.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.9: கட்டிட நிருமாணத்தில் பங்களிப்புச் செய்யும் சட்டபூர்வமான நிபந்தனைகளை விளக்குவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் : • கட்டிட நிருமாணம் தொடர்பான ஒழுங்கு விதிகளின் அவசியத்தை விளக்குவார்.
• கட்டிட நிருமாண ஒழுங்குவிதிகள் தொடர்பான நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

கட்டிடமொன்று அதில் வாழ்வோரினதும் அயலவர்களினதும் மற்றும் சுற்றூடல் பாதுகாப்பையும் ஆரோக்கியத்தையும் உறுதிப்படுத்துவதே கட்டிடம் நிருமாணம் தொடர்பான சட்டதிட்டங்கள், ஒழுங்குவிதிகள் மூலம் செய்யப்படுவதாகும். கட்டிடம் பயன்படுத்தப்படுவது வசிப்பிடமாகவும், வணிக நடவடிக்கை அல்லது கைத்தொழில் தேவைகள் போன்றவற்றிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எந்தந் தேவைக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும், அது உறுதியான அமைப்புடையதாகவும் சுகாதாரத்துக்குப் பாதிப்பற்றதாகவும் பயன்மிக்கதாகவும் நிருமாணம் அமைவது அவசியமாகும். இன்றோல் அது உடல் ரீதியாகவும் உளரீதியாகவும் பொருத்தமற்ற ஒரு கட்டிடமாகவே அமையும். எனவே சகல நிருமாணிப்புப் பணியையும் கட்டிடநிருமாண ஒழுங்கு விதிகளுக்கு அமைவாகவே செய்யப்படுதல் வேண்டும். அதற்காகக் குறித்த உள்ளூராட்சி நிறுவனத்தின் அனுமதியைப் பெற்றுக்கொள்ளலும் ஒழுங்குவிதிகளுக்கு அமைவானதாக திட்டம் தயாரிக்கப்படவும் வேண்டும்.

- கட்டிடநிருமாண ஒழுங்கு விதிகள் பிரதானமாக செல்வாக்குச் செலுத்தும் அம்சங்களைத் தெளிவுபடுத்துக. அவ்விதிமுறைகளுக்கு அமைவாகச் செயற்படுவதால் பெறத்தக்க அனுகூலமான நிலைமைகள் குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - அமைப்பின் உறுதிநிலை
 - தீப்பாதுகாப்பு
 - வானிலைக் காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்பு
 - ஒலி / வெப்ப காவலி
 - பாதுகாப்பான படிக்கட்டுக்கள், சாய்வான வழிகள், பாதுகாப்பு வேலி
 - வலுசக்தி வினைத்திறன்
- குறித்த கட்டிட ஒழுங்கு விதிகளின் 1986.03.10 ஆம் திகதி இலங்கை சனநாயக சோசலிசக் குடியரசின் அதிவிசேட வர்த்தமானி அறிவித்தலின், நகர அபிவிருத்தி அதிகாரசபை விசேட ஒழுங்குகள் மற்றும் கொழும்பு மாநகர சபைக் கட்டடக் கட்டளை சட்டப்பிரதிகளை மாணவர்க்குக் காட்சிப்படுத்தி அதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் குறிக்கோள்கள் தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கட்டுமானக் கோடுகள், காற்றோட்டம், ஒளியூட்டம், அறைகளின் நீளம் / அகலம் / உயரம், நீர் விநியோகம், வடிகாலமைப்பு, கட்டடச் சேவைகள் போன்றவை தொடர்பாக நடைமுறையிலுள்ள ஒழுங்குவிதிகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- குறித்த சட்டப் பிரமாணங்களின் சட்டபூர்வத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கான (வர்த்தமானி அறிவித்தலை பரிசீலித்து) சட்டபூர்வ நிலைமைகள் (அளவீடுகள்) தொடர்பான தேடியாய்வில் ஈடுபடுத்துங்கள். (கட்டிட நிருமாணக்கோடுகள், காற்றோட்டம், ஒளியூட்டம், அறைகளின் அளவீடுகள், திறந்த வெளித்தரை விகிதம், தகைமைச் சான்றிதழ், கட்டடச் சேவைகள், வடிகாலமைப்புத் தொகுதி
- மாடிக்கட்டடங்கள் தொடர்பான பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரப்படும் வகையில் ஆய்வொன்றில் ஈடுபடுத்துங்கள்.
 - படிக்கட்டு வரிசை தொடர்பான சட்டபூர்வத் தரவுகள்
- பிரதேசத்துக்குரிய கட்டிடநிருமாண சட்டதிட்டங்களின் பிரதி ஒன்றை அவதானித்துப் பாடசாலை கட்டிடம் ஒன்றிற்கு எந்தளவிற்கு கட்டிட நிருமாண விதிமுறைகளுக்கு அமைவானது எனத் தேடியறிய மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- மேற்கூறிய சட்டதிட்டங்களையும் நியதிகளையும் செயல்படுத்துகின்ற நிறுவனங்களும் அதனுடன் தொடர்பான அவற்றின் பணிகளையும் கலந்துரையாடுக. (UDA, CMC, PS, UC, MC RDA, PRDA, CEA)

U D A	-	Urban Development Authority
C M C	-	Colombo Muncipal Council
P S	-	Pradeshiya Sabha
U C	-	Urban Council
M C	-	Muncipal Council
R D A	-	Road Development Authority
P R D A	-	Provincial Road Development Authority
C E A	-	Central Environmental Authority

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கட்டிட ஒழுங்கு விதிகள் - building regulations
- சட்டரீதியான நிலைமைகள் - legislation conditions
- வர்த்தமானி அறிவித்தல்கள் - gazette notifications
- கட்டிட கோடு - building line
- திறந்த வெளி - open space
- வீட்டு தரை விகிதம் - floor area ratio
- தகைமை சான்றிதழ் - certificate of confirmation
- சூழல் காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்பு - protection from environmental factors
- ஒலி / வெப்ப காவலி - sound / heat Insulations
- வலு விளைதிறன் - energy efficiency
- படி - stairs
- ஒளிச் சாய்வு - light plane
- காற்றோட்டம் - ventilation
- ஒளி - light
- நீர் வழங்கல் - water supply
- வடிகால் - drainage
- கட்டிட சேவைகள் - building services
- தீப்பாதுகாப்பு - fire safety

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- குறித்த கட்டிட நிருமாண ஒழுங்குவிதிகள் (வர்த்தமானி அறிவித்தல்) பிரதிகள்
- பிரதேச உள்ளூராட்சி அமைப்பில் பயன்பாட்டில் உள்ள கட்டிடநிருமாண விண்ணப்பப்படிவப் பிரதிகள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கட்டிட ஒழுங்குவிதிகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- ஒழுங்குவிதிகளுக்கு அமைவாக நிருமாணிப்புக்களை மேற்கொள்வதனால் கிடைக்கக்கூடிய நன்மைகளும், மாற்றமாகச் செய்வதனால் நிகழக்கூடிய பாதிப்புக்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- இருக்கின்ற கட்டிடங்கள் எவ்வளவு தூரம் கட்டிட ஒழுங்கு விதிகளுக்கு அமைவாயுள்ளது என்பதைக் கேட்டறிதல்
- கட்டிட ஒழுங்குவிதிகளை விதிக்கின்ற மற்றும் அவற்றை நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்ற நிறுவனங்கள் மற்றும் அவற்றின் நிருவாகத்திற்கு உட்பட்ட பிரதேசத்தையும் விபரிப்பார்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- GOVERNMENT GAZETTE NO 1597/8 OF THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA (17 APRIL 2009) *Building Regulations*. Colombo: Government press.
- URBAN DEVELOPMENT AUTHORITY (2008) *The City of Colombo Development Plan 2008* [On line] Available from: <http://www/buildsrilanka.com/cdp/TOC>. [Accessed: 02 February 2017]
- URBAN DEVELOPMENT AUTHORITY (2008) *Planning & Building Regulations* [On line] Available from: <http://www/gic.gov.lk/gic/index> [Accessed 02 February 2017]

தேர்ச்சிமட்டம் 4.10: கட்டட நிருமாண வேலைத்தளமொன்றில் பயன்படும் இயந்திரோபகரணங்கள் பற்றி விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறு : • கட்டட நிருமாண வேலைத் தளமொன்றில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களடங்கிய ஒரு பட்டியல் தயாரிப்பார்.
• கட்டட நிருமாணத்துறையில் பயன்படும் இயந்திரோபகரணங்கள் செய்யப்படும் வேலைகளடங்கிய ஒரு பட்டியல் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மனித உழைப்பால் மட்டும் நிருமாணிப்பு வேலை செய்யப்படுவது சிரமத்துக்குரியதும் காலம் கடத்தும் செயலென்பதனால் அதற்காக இயந்திரப் பொறிகளை பயன்படுத்துவது தற்போது பிரபல்யமாக உள்ளது. தேவையான வேலைகளுக்காகப் பொருத்தமான வகைகளில் பொருத்தமான அளவுகளில் இயந்திரம் அல்லது உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யாவிடின் அநேகமான பிரதிகூலங்கள் ஏற்படக் கூடும் எனின் அவ் உபகரணங்களை இனங்காண்பதற்கும், பயன்படுத்தும் வேலைகளை அறிந்து கொள்வது மற்றும் கொள்ளளவை (Capacity) அறிந்து கொள்வதும் முக்கியமாகும்.

- மின் இயந்திரங்கள் மற்றும் எரிபொருள் பயன்பாட்டினால் செயற்படுகின்ற இயந்திரம் என இயந்திர வகைகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன என விளக்கவும்
- நிருமாணிப்பு வேலைகளுக்காக இயந்திரப் பொறிகளைப் பயன்படுத்தும் வேலைகள் பற்றி கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும். (அகழ்வு வேலை, இறுக்கமடையச்செய்தல் (அதிர்வூட்டல்), பாரம் இழுத்தல், தட்டுதல், உயர்த்தல், காவிக்கொண்டுசெல்லல், பாய்ச்சுதல் (pumping) பாரமுனை அமிழ்த்தல், கொங்கிறீற்று வேலை போன்றன)
- அவ்வவ்வேலைக்காகப் பொருத்தமான இயந்திரங்களையும் உபகரணங்களையும் பெயரிட்டு விவரிக்கുക. வரிப்படங்கள் / நிழற்படங்கள் முன்வைக்கவும்.
 - அகழ்வு வேலைக்காக - புல்டோஸர், கேடர், இயக்கச்சவல், இழுவை (drag line), தோண்டி (excavator), பெகோ இயந்திரம்
 - அதிர்வூட்டல் வேலைக்காக - மொங்கான் (pommel), ரோலர் (இயக்கவிசையியல் / அதிர்வு) அதிர்வு இயந்திரம்.
 - காவி செல்லும் வேலைக்காக - கொட்டி (dumper), வேலைத்தள டம்பர்
 - தூக்கும் வேலைக்காக - கப்பி (சேன்) சங்கிலி புளொக், பாரம்தூக்கி, போக் லிப்ட் இயந்திரம், டவர் க்ரேன் tower crane
 - கொங்கிறீற்று வேலைக்காக - கலவைப் பொறி அதிர்வு இயந்திரம்
- இவ் உபகரணங்களின் வரிப்படம் / நிழற்படம் உள்ளடக்கி அவற்றின் பயன்களும், கொள்ளளவுகள்(Capacity) அடங்கிய எல்பமொன்றைத் தயார்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் எண்ணக்கரு

- அகழ்வு வேலை - excavation work
- காவு வேலை - havloge
- கொண்டு செல்லல் வேலை - transportation work
- உயர்த்தும் வேலை - lifting work
- கொங்கிறீற்றுவேலை - concrete work
- நிருமாணிப்பு வேலைகளுக்கான இயந்திரங்கள் - plant for construction work
- அதிர்வு - vibrators
- கப்பிகள். - pulleys
- சங்கிலிக் கப்பி - chain block
- பாரஞ் சாம்பி - cranes
- கலவைப் பொறி - mixers

- நொருக்கல் வேலை - compaction work
- இழுவை இயந்திரம் - drag line
- கோபுரப் பாரந் தூக்கி - tower crane
- வழிச் சவல் - power shovel
- சேருவாயி - dredger
- படிப்படுத்தி - grader
- கை உரப்படுத்தி - hand tamper

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- இயந்திரப் பொறிமுறைகளின் நிழற்படம் / வரிப்படம்
- வேலைத் தளத்தின் இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்துகின்ற வீடியோக் காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வேலைத்தளம் ஒன்றில் இயந்திராதிகள் மூலம் செய்யக்கூடிய வேலைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- பல்வேறு வேலைக்காக பயன்படுத்தும் இயந்திர உபகரணங்களைப் பெயரிடுவார்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2015), *பொறியியல் தொழினுட்பவியல் III ஆம் பகுதி, அடிப்படை கட்டிட தொழினுட்பவியல், வீட்டு நீர் வழங்கல் மற்றும் வடிகாலமைப்பு*
- BARRY R. (1999) *The Construction of Buildings – Volume 2*. 6th Edition. New Delhi: Affiliated East-West Press (Pvt) Ltd.
- INSTITUTE FOR CONSTRUCTION TRAINING AND DEVELOPMENT, SRI LANKA (2004) *Specifications for Building Works – Volume I*. 4th Edition. Colombo: Institute for Construction Training and Development (ICTAD).
- MCKAY W.B. (1965) *Building Construction Volume I, II and III*. 5th Edition. London: English Language Book Society and Longmans

தேர்ச்சி 5 : பொறிகளினுள் அடங்கியுள்ள இயக்கவகைகளைக் கையாளும் நுட்ப முறைகளை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1: இயக்க வகையொன்றைப் பிறிதொரு இயக்க வகைக்கு மாற்றும் பொறிமுறையை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- அடிப்படை இயக்க வகைகளை விவரிப்பார்.
- இயக்கப் பரிமாற்றுப் பொறிகளுள் இடுவதற்கான உதாரணங்களை முன்வைப்பார்.
- பல்வேறு இயக்கப் பரிமாற்றம் அடங்கிய பொறிகளில் இயக்கப்பரிமாற்ற உத்திகளைக் காட்டுகின்ற சுருக்க வரைபடத்தை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- பல்வேறு இயக்க வகைகள் (நிகர் மாற்று, சுழல், நேர்கோட்டு, அலைவு இயக்கம்) உட்பட (எளிய பொறிகள் / உபகரணங்கள் / விளையாட்டுப் பொருட்கள்) போன்ற தரவிருத்தி உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தி அதன் பொறிகளின் தொழிற்பாட்டிற்கு, இயக்கப் பகுதிகளின் பங்களிப்பை வினவுகின்ற விதத்தில் பொருத்தமான பிரவேசம் ஒன்றுடன் பாடத்தை ஆரம்பிக்கவும்.
- தெரிவு செய்து கொண்ட இயக்க வகைகளை ஏற்படுத்துவதற்குப் பங்களிப்புச் செய்கின்ற தரவிருத்தி உள்ளீடுகளின் இயங்குகின்ற பகுதிகள் உள்ளடக்கப்பட்ட பருமட்டான படங்களை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிடுவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- காலத்திற்கு ஒத்ததாக ஒவ்வொரு இயங்குகின்ற பகுதிகளினதும் இயக்கத்தை விபரிப்பதற்கும் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- அதன் உதவியுடன் கீழே காட்டப்பட்டவாறு இயக்க வகைகளுக்கான உதாரணங்களை முன்வைத்து அவற்றை வேறுபடுத்திக் காட்டும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திக் காட்டவும்.
 - யாதாயினும் ஒரு அச்சைச் சுற்றி ஒரே திசையில் வட்டமாக இயங்குதல்- சுழல் இயக்கம் (Rotary Motion)
 - நேர்கோட்டில் இயங்குதல் - நேர்கோட்டியக்கம் (Linear Motion)
இருபக்கத்திற்கும் அசைதல்
 - யாதாயினும் இரு புள்ளிகளுக்கிடையே நேர்கோட்டில் - நிகர்மாற்று இயக்கம் (Reciprocating motion)
 - புள்ளி ஒன்றை மையமாகக் கொண்டு - அலைவு இயக்கம் (Oscillation motion)
இரு பக்கங்களுக்கு (Oscillate) அசைதல்
- நேர்கோட்டு / சுழல் இயக்கப் பாகங்கள் அடங்கிய தெரிவுசெய்து கொண்ட தரவிருத்தி உள்ளீடுகளின் பாகங்கள் அசைகின்ற போது அவற்றின் உள்ளடங்கி இருக்கின்ற அமைவைக் காலத்திற்கு ஒத்ததாக வரைபுபடுத்திக் காட்டும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திக் காட்டி, ஏனைய இயக்கச் சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றிற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- ஒரு இயக்க வகையொன்றை பிறிதொரு இயக்க வகையாக மாற்றுகின்ற சந்தர்ப்பத்தை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு வழிகாட்டவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உபாய முறைகளை இனங்கண்டு அதன்மூலம் இயக்கப் பரிமாற்றத்தைச் செய்கின்ற முறையை விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச்

சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

- இயக்கத்தைப் பரிமாற்றம் செய்வதன் தேவையைக் கலந்துரையாடவும்.
- இயக்க வடிவம் ஒன்றை இன்னுமோர் இயக்க வடிவத்திற்குப் பரிமாற்றம் செய்வதன் தேவையைக் கலந்துரையாடுக. மாறக்கூடிய பரமான(Parameter) இயல்புகளைத் (நேர்கோட்டு / கோண வேகம் / மீடறன் / மீடறன் சக்தி / முறுக்குத்திறன் போன்ற) தேடிப் பார்ப்பதற்கும், பொருத்தமானவாறு அறிக்கையிடவும் நடவடிக்கை எடுக்கவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்காகப் பரவலாகப் பயன்படுத்துகின்ற பொறிமுறைகளை (வழுக்கி சுழற்றித் தண்டு (Slider Crank - Shaft), இயக்க வழங்கிச் சில்லும் / சீப்பு (Cam) தள்ளு தண்டும் ஏந்தானமும் சிறுபற்சில்லும், திருகாணிப் புரி) வேறுபடுத்தி இனங்கண்டுகொள்ள வழிகாட்டவும்.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறைகளின் மூலமும் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற இயக்கப் பரிமாற்றங்களைச் சரியாக இனங்கண்டுகொள்ள வழிகாட்டவும்.
 - சுழல் \rightleftharpoons நிகர்மாற்று - வழுக்கி சுழற்றித் தண்டுப் பொறிமுறை
இயக்கம் \rightleftharpoons இயக்கம்
 - சுழல் \rightleftharpoons நேர்கோட்டு - சிறு பற்சில்லும் ஏந்தானமும்
இயக்கம் \rightleftharpoons இயக்கம்
 - சுழல் \rightarrow நிகர்மாற்று - சுழற்சி வழங்கிச் சில்லும் (Cam) - பொறிமுறை
இயக்கம் \rightarrow இயக்கம்
 - அலைவு \rightarrow சுழல் - தையல் இயந்திரம், வழுக்கி சுழற்றித் தண்டு மற்றும் மிதிப்படி
இயக்கம் \rightarrow இயக்கம்
 - சுழல் \rightarrow நேர்கோட்டு - திருகாணிப்புரிப் பொறிமுறை
இயக்கம் \rightarrow இயக்கம்
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறைகளுக்கு ஏற்ப, பல்வேறு பயன்பாடுகள் / பிரயோகங்களை பட்டியல்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- இயக்கப் பரிமாற்ற பொறி முறைகள் அடங்கிய கீழ்க்காணும் பொறிகளில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள இயக்கப்பரிமாற்ற பொறிமுறைகளை விபரிப்பதற்கு அவற்றின் தள வடிவங்களை வரைவதற்கும் ஒன்று சேர்ப்பதற்கும் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
 - உட்தகன என்ஜின்
 - உருவாக்கற் பொறி (shaping machine)
 - காய்ச்சியடிக்கும் பொறி (forging machine)
 - கைப்பம்பி (அபிசீனியன் பம்பி)
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறை ஒன்று உள்ளடங்கும் வகையில் எளிய தொழிற்பாடுடைய பொருள் ஒன்றை ஆக்குவதற்குத் திட்டமிட்டுத் தேவையான மூலப் பொருட்களைப் பெற்று ஆக்கம் செய்யுமாறு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
(இதன்போது கழிவுப்பொருட்களைப் பொதுவாகப் பயன்படுத்துவதற்கும், விளையாட்டுப் பொருள் போன்ற எளிய உபகரணம் ஒன்றை அமைப்பதற்கும் தேவையான வழிப்படுத்தலை மேற்கொள்ளவும்)
- மாணவர் ஆக்கத்தினுள் உட்படுத்தப்பட்டுள்ள இயக்கம் பற்றி விபரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- நிகர்மாற்று/முன்பின் - reciprocating
- இயக்கப் பரிமாற்றம் - motion conversion

- கியர் சில்லுகள் - gear wheels
- அபீசினியன் பம்பி - Abyssinian pump/tube well
- உட்தகன என்ஜின் - internal combustion engine
- காய்ச்சியடிக்கும் பொறி - forging machine
- உருவாக்கற் பொறி - shaping machine

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான இயக்க வகைகளைக் காட்சிப்படுத்துகின்ற சில விளையாட்டுப் பொருட்கள் அல்லது பொருத்தமான சில உற்பத்திகள்
- பல்வேறு இயக்க வகைகள் காணக்கூடிய மிதிப்பால் இயங்கும் தையல் இயந்திரம் போன்ற பொறி ஒன்று அல்லது அதன் மாதிரி ஒன்று
- அட்டையாலான பொதி / காட்போட் பெட்டி (அப்புறப்படுத்தும் பெட்டி)
- கத்தரிக்கோல் மற்றும் அடையாளமிடும் உபகரணம் (பென்சில் அல்லது பேனா)
- கவராயம், அளவுகோல், வரைபுத்தாள் அல்லது வெள்ளைத் தாள், ஓட்டும் பசை
- உட்தகன என்ஜின் உருவாக்கற் பொறி, காய்ச்சியடிக்கும் பொறி, அபீசினியன் பம்பி (கைப்பம்பி) போன்றவற்றின் வரைபடம், மாதிரி, வீடியோக் காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அடிப்படை இயக்க வகைகளை இனங்கண்டு அவற்றின் இயல்புகளை அறிமுகம் செய்தல்
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறைகளின் பிரயோகங்களுக்கான உதாரணங்களை முன்வைத்தல்
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையைச் சரியாக வரைந்து மாதிரி வரைபடத்தின் மூலம் காட்சிப்படுத்துதல்
- எளிய ஆக்கத்தினுள் இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையைப் பயன்படுத்துதல்
- இயக்கத்தைக் கையாளும் பொறிமுறைகளின் பல்வகைமையை விளக்குதல்.
- இயக்கப் பரிமாற்றின் தேவைக்குப் பொருத்தமான இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறையை முன்வைத்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), எந்திரவியல் தொழினுட்பம், முதலாம் பாகம், முதலாம் பதிப்பு, இலங்கை

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலையும், உத்திகளையும் விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 10

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலின் முக்கியத்துவத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குவார்.
 - பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் உத்திகளின் பல்வகைமையை விளக்குவார்
 - பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் உத்திகளின் பயன்பாட்டைப் பட்டியல்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

முதன்மை இயக்கம் இல்லாவிடின் வலு வழங்கும் அலகையும் வலு பயன்படுத்தப்படும் அலகும் வெவ்வேறாகக் காணப்படும் இயந்திரங்களில் அலகுகளுக்கிடையில் வலுவைப் பிரயோகிப்பது என்பது வலு ஊடுகடத்தல் செயற்பாட்டிற்காகப் பல்வேறு நுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவு செய்யும் போது பல்வேறு காரணிகளைக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். அவ்வாறே வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைக்குரிய இயல்புகளைக் கவனத்தில் கொள்வது முக்கியமானதாகும். இவ்வலகிலே பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகள் அவற்றின் இயல்புகளை அறிந்து கொள்வதற்கு, அதற்கேற்ப பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறையொன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்குத் தேவையான அடிப்படை விடயங்களை அறிந்து கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றது.

- முதன்மை இயக்கம் / வலு வளங்கள் மற்றும் வலுப் பயன்பாட்டு நுட்ப முறைகளுக்காக உதாரணங்களைக் குறிப்பிட்டு இயந்திரங்களின் வலு ஊடுகடத்தலின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்கான கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க.
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் செயற்படுகின்ற சந்தர்ப்பத்துக்கான உதாரணத்தை முன்வைத்து அவற்றின் சிறப்பியல்புகள் பற்றி மாணவர்களிடம் கலந்துரையாடுக.
- மாணவர்களைப் பொருத்தமானவாறு குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையைக் காட்டுகின்ற வரிப்படம் மாதிரிகள் மூலம் வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையை அறிந்து கொள்வதற்கும் அவற்றின் துணைப்பாகங்களையும் செயற்பாடுகளையும் உறுதி செய்துகொள்வதற்கு வழிகாட்டவும்.
- வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற
 - பட்டிச் / வார் செலுத்தி • சங்கிலிச் செலுத்தி • தண்டு/வடம்(கேபல்) செலுத்தி
 - பற்சில்லு செலுத்தி ஆகிய நுட்ப முறைகளின் பல்வகைமையைப் பெயரிட்டு அவை தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுக.
- தரப்பட்டுள்ள வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறைகள் பயன்படுகின்ற சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியல்படுத்தச் செய்க.
- வலு ஊடுகடத்தலின் போது ஏற்படும் வலு விரயத்தைக் குறைப்பதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள உத்திகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- தரப்பட்டுள்ள வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்துவதிலுள்ள அனுகூலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பீட்டு ரீதியில் கலந்துரையாடுக.
- பற்சில்லு செலுத்துகை முறையில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு பற்சில்லு வகைகளின் வரிப்படங்களையும் மாதிரிகள் மூலம் அறிமுகம் செய்க. (முட்கியர் பற்சில்லு, சுருளித்துணைபொறி, சுருளியும் சுருளிச் சில்லும், எந்தானமும் சிறு பற்சில்லும்)
- சிறு பற்சில்லுச் செலுத்தி, வார்ச் செலுத்தி முறைகளில் போது சுழற்சித் திசையை மாற்றிக் கொள்வதற்கான ஆற்றல் தொடர்பாகக் கேட்டறிக.
- தரப்பட்டுள்ள இயந்திரத்தில் உள்ள வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைக்காக மாற்றீடாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய வேறு வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையை முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவுக.
- களப்பயணம் ஒன்றை மேற் கொள்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடச் செய்து களப்பயணத்தின்

போது பெற்றுக் கொண்ட தகவல்கள் அடங்கிய கையேடொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு வழிகாட்டுக. (இதற்கு அண்மையிலுள்ள தூம்பு ஆலை, வாகனம் பழுதுபார்க்கும் இடம், மர ஆலை போன்ற இடங்களைத் தெரிவுசெய்க. (Field visit)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முதன்மை இயக்கி - prime mover
- வலு வழங்கல் - power supply
- வலுப்பயன்பாடு - power user
- வலு விரயம் - energy loss
- வார் / பட்டி செலுத்துகை - belt drive
- சங்கிலிச் செலுத்துகை - chain drive
- தண்டு / வடம் செலுத்துகை - shaft / cable drive
- பற்சில்லுச் செலுத்துகை - gear wheel drive
- குதிமுன் (நேர்பற்களை உடைய) பற்சில்லு - spare (straight toothed) gear wheel
- சுருளித்துணைப்பொறி - helical gear wheels
- சுருளிச் சில்லு/ நெளி சில்லு/சர்ப்பச்சில்லு - worm & worm wheel
- எந்தானமும் சிறுபற்சில்லும் - rack & pinion

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வார் / பட்டி செலுத்துகை மாதிரிகள்
- சங்கிலி செலுத்துகை மாதிரிகள்
- வடம் செலுத்துகை மாதிரிகள்
- பற் செலுத்துகை மாதிரிகள்
- நெம்பு சில்லு செலுத்துகை மாதிரிகள்
- வார், பற்சில்லு செலுத்துகை மாதிரிகள்
- சுருளித் துணைப் பொறி மாதிரிகள்
- சுருளிச் சில்லு மாதிரிகள்
- ஒவ்வொரு செலுத்துகை முறைகள் உள்ளடங்கிய இயந்திரங்களின் வரைபடம் / தள உருவம்
- ஒவ்வொரு செலுத்துகை முறைகளையும் காட்டுகின்ற இயந்திர வீடியோ காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகளின் முக்கியத்துவத்தை உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகளின் விசேடமானவைகளைக் காட்டுக / பட்டியல் படுத்திக.
- தரப்பட்டுள்ள பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறைகளின் பிரயோகங்களைப் பட்டியல்படுத்திக.
- தரப்பட்டுள்ள தேவைக்காக வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையைத் தெரிவு செய்க
- பெயரிடப்பட்ட வலு ஊடுகடத்தும் நுட்ப முறையின் தள உருவப்படத்தை வரைந்து பகுதிகளுக்குப் பெயரிடுக.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3 : பல்வேறு காரணிகளையும் பரமாணங்களையும் கருத்திற் கொண்டு வேலைக்குப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறையொன்றைத் தெரிவு செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 10

கற்றற் பேறுகள் :

- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளுக்கிடையில் தெரிவுசெய்யப்பட்ட வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் இயலுமையை உறுதி செய்வதற்கான காரணத்தைக் கூறுவார்.
- இயக்க பரமான மாற்றங்களுக்கிடையில் தொடர்புகளை காட்டக்கூடிய வெளியீடுகளைப் பயன்படுத்தி பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறையைத் தெரிவு செய்யும் போது வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகளில் காணப்படுகின்ற அடிப்படை இயல்புகளையும் ஒவ்வொரு நுட்ப முறைகளின் அலுகலம், பிரதிகூலங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வது முக்கியமாகும். அவ்வாறு வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப பயன்பாட்டில் பல்வேறு பரமாணங்களுக்குத் தேவையானவாறு வேறுபடுத்திக் கொள்வதற்கு இயலும் என்பதை விளக்கிக் கொள்வது முக்கியமாகும். இங்கு யாதேனும் ஒரு தேவைக்காக வலு ஊடுகடத்தில் நுட்ப முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்ளும் போது கவனத்திற் கொள்ளவேண்டிய காரணிகளை வினவுவதற்கும் அதற்கேற்ப மிகப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் முறையை முன்வைப்பதற்கும் தேவையான அடிப்படை விளக்கத்தைக் கொடுப்பது இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- ஒவ்வொரு வகை வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையில் பயன்படும் மிதிக்கும் தையல் இயந்திரம், ஈருருளி, கியர் பெட்டி, மோட்டார், சைக்கிள், வேகமாணி, பொறிமுறைக் கடிகாரம், ஒட்டும் கருவித் தண்டும் மற்றும் வேற்றுமைப்படுத்தி போன்ற சந்தர்ப்பங்களை ஞாபகப்படுத்த ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் அவ்வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறையை பயன்படுத்துவதற்கான காரணத்தை வினவிக் கலந்துரையாடலில் ஈடுபடவும்.
- மேற்கூறிய கலந்துரையாடல் மூலம் பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலிற்காகப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்ளும் போது
 - வலு அளவு
 - வலு அடிப்படை / முதன்மை இயக்கம் மற்றும் பயன்பாட்டுக்கு இடைப்பட்ட தூரம்
 - வலு ஊடுகடத்தலின் வினைதிறன்
 - இலகுவாகப் பராமரித்தல்
 - பெய்ப்பு, பயப்பு
 - பெய்ப்பு, பயப்பு வேகம்
 - முறுக்குத் திறனை மாற்றுவதும் அல்லது பொறிமுறை நயம்
 - கிரயம்
 போன்ற தொழில்நுட்பக் காரணிகளைக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும் என எடுத்துக் காட்டவும்.
- வழகிச் செல்லலும் மற்றும் உராய்வு போன்ற நிலைமைகள் வினைத்திறனுக்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சந்தர்ப்பத்தை எடுத்துக் காட்டவும்.
- சங்கிலிச் செலுத்துகை பட்டிச் செலுத்துகை மற்றும் பற் செலுத்துகை பயன்பாட்டில் பல்வேறு இயக்கப் பரமாணங்களை வேறுபடுத்த முடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடல் செய்து
 - சுழல் வேகத்தை மாற்றக் கூடிய தன்மை
 - முறுக்குத் திறன் அல்லது பொறிமுறை நயம் வேறுபடுத்தக்கூடிய தன்மையைக் காட்டும் சந்தர்ப்பத்தை எடுத்துக் காட்டவும்
- வகுப்பறையைப் பொருத்தமாக குழுக்களாக்கி வலு ஊடுகடத்தும் நுட்ப முறையைத் தெரிவு

செய்து கொள்வதற்காகத் தொழினுட்பக் காரணிகளை ஒப்பீடு செய்து தரப்பட்டுள்ள வலுஊடுகடத்தல் விடயங்களுக்காக ஒவ்வொரு வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறையைக் பயன்படுத்தக்கூடிய அனுகூலம் பிரதிகூலங்களை அட்டவணைப்படுத்துக.

- சங்கிலிச் செலுத்துகை, பட்டி (வார்) செலுத்துகை மற்றும் பற்சில்லு செலுத்துகைகளில் பெய்ப்பு மற்றும் பயப்பு சில்லுகளில் உரிய பற்களின் எண்ணிக்கை அல்லது கம்பிகளின் ஆரைகளின் விகிதத்தையும் சுழல் வேகத்தின் விகிதத்துக்கும் இடையில் தொடர்புகளை ஏற்படுத்தி எளிய பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு வழிவகுக்கவும்.

$$\frac{\text{பெய்ப்புசில்லு ஆரை}(R_1)}{\text{பய்ப்புசில்லு ஆரை}(R_2)} = \frac{\text{பயப்பு சில்லு சுழல் வேகம்}(W_2)}{\text{பயப்பு சில்லு சுழல் வேகம்}(W_1)}$$

- சில்லின் ஆரை மற்றும் சுழல் வேகத்துக்கு இடையில் தொடர்பினைப் பயன்படுத்தித் தரப்பட்டுள்ள சுழல் வேகத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பட்டி செலுத்துகை மாதிரி ஒன்றை நிருமாணிப்பதற்காக ஈடுபடுத்தவும்.
- சங்கிலி செலுத்துகை பெய்ப்பு மற்றும் பயப்பு பற்சில்லுகளில் உள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை அல்லது பற்சில்லு தொகுதியினுள் உள்ள பற்சில்லுக்கு ஏற்ப செலுத்தும் மற்றும் செலுத்துகை / பெய்ப்பு மற்றும் பயப்பு பற்சில்லுகளில் சுழல் வேகத்துக்கு இடையில் தொடர்புகளை ஏற்படுத்துவதற்கு ஈடுபடுத்தவும். அதற்கேற்ப,

$$\frac{\text{பெய்ப்பு பற்சில்லில் உள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை}(N_1)}{\text{பெய்ப்பு பற்சில்லில் உள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை}(N_2)} = \frac{\text{பயப்பு பற்சில்லின் சுழல் வேகம்}(W_2)}{\text{பெய்ப்பு சில்லு சுழல் வேகம்}(W_1)}$$

- பற்சில்லுகளைப் பயன்படுத்திப் பெய்ப்பு மற்றும் பயப்புத் தண்டை ஒரே திசைக்கு சுழற்சியைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக இடையில் உள்ள பற்சில்லொன்றை (Idle gear) கோம்பு கியர் பயன்பாட்டில் முக்கியத்துவத்தை இவை காண்பதற்கு ஈடுபடுத்தவும்.
- தரங்கு பற் சில்லு முறை மூலம் சுழல் திசையை 30° இல் திருப்ப முடியும் என்பதை பயன்படுத்திய சந்தர்ப்பத்தைக் கேட்டறிவதற்கு வழிவகுக்கவும்.
(உதா: இறப்பர் உற்பத்தியின் போது மென்தகடாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தும் இயந்திரம் கைதுளைப் பொறி)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பரமானங்கள் - parameters
- குதிமுள்/முட்கியர் சில்லு - spur gear wheel
- தரங்கு கியர் - bevel gear
- செலுத்தல் - drive
- செலுத்தப்படும் - driven
- பெய்ப்பு - input
- பயப்பு - output

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு வலு ஊடுகடத்தல் முறை உள்ளடக்கிய ஈடுருளி மிதிக்கும் தையல் இயந்திரம் போன்ற இயந்திரங்கள் சில / வீடியோக் காட்சி
- ஒன்றுடன் ஒன்று இணைக்கக்கூடிய பற்சில்லுத் தொகுதி
- பல்வேறு வகை பற்சில்லுத் தொகுதி
- பட்டி (வார்) செலுத்துகையை ஆக்குவதற்குப் பொருத்தமான பொருட்களும் உபகரணங்களும்
- பட்டி (வார்) செலுத்துகை இயந்திரம் ஒன்றில் சுழல் திசையை மற்றும் சந்தர்ப்பத்தைக் காட்டக்கூடிய வரிப்படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தல் முறையைத் தெரிவு செய்யும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய தொழினுட்பக் காரணிகளைப் பெயரிடுக.
- வலு ஊடுகடத்தல் வினைத்திறனுக்கு செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைப் பெயரிடுக. அதற்கு உதாரணங்களை முன்வைக்க.
- இயக்கப் பரமானங்களை வேறுபடுத்தக்கூடிய வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறைகளைக் குறிப்பிடல்.
- பெய்ப்பு பயப்பு சில்லு அல்லது பற்சில்லுகளின் ஆரை அல்லது பற்களின் எண்ணிக்கை தரப்பட்டிருப்பின் பெய்ப்பு மற்றும் பயப்புச் சில்லுகளின் சுழல் வேகத்துக்கு இடையிலான விகிதத்தைக் கணிப்பிடல்.
- தரப்பட்டுள்ள தேவைக்காகப் பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறை ஒன்றைத் தெரிவு செய்து ஏதுவான காரணிகளை முன்வைக்க.
- தரப்பட்டுள்ள சுழல் வேகத்தை மாற்றுவதற்காகப் பொருத்தமான சில்லின் ஆரைக்கிடையில் தொடர்பினை ஏற்படுத்தி மாதிரி ஒன்றை உருவாக்குக.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.4: வலு ஊடுகடத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் விசேட முறைகளைக் கேட்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தும் முறை மற்றும் திரவ வலு ஊடுகடத்தும் முறையிற்கிடையில் அனுசூலம், பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுவார்.
 - வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தும் விசேட துணைப்பாகங்களின் தேவைகளை விளக்குவார்.
 - வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தும் விசேட துணைப்பாகங்களின் பயன்படுத்தலை விபரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற முறைகளுள் திரவ வலு ஊடுகடத்தல் முறை முக்கிய இடத்தை வகிக்கின்றது. பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலில் போது காணப்படுகின்ற சில பிரச்சினைகளைக் குறைத்துக் கொள்வதற்குத் திரவ வலு ஊடுகடத்தல் முறை அமைந்துள்ளன. அதே போன்று பொறியியல் வலு ஊடுகடத்தலில் முறையிலே சில தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு விஷேடமான பாகங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்படும் திரவ வலு ஊடுகடத்தலின் அனுசூலம் பிரதிகூலம் மற்றும் பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலிலே பயன்படுத்துகின்ற விசேட பாகங்கள் பற்றிய அடிப்படை அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வது இதில் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தை எடுத்துக்காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான பிரவேசம் ஒன்றைப் பெற்று அவற்றின் பிரயோகங்களை விளக்குக.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலில் வழிந்து செல்லக்கூடிய திரவ ஊடகம் பயன்படுத்தப்படுகின்றதெனவும் அதற்காக உயர் அழுக்கத்துக்கு உட்படுத்த வேண்டும் எனவும் எடுத்துக்காட்டி அதற்காக திரவ அழுக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தையும் எடுத்துக் காட்டவும்.
- திரவ வலு ஊடுகடத்தலைக் காட்டக்கூடிய வரிப்படத்தின் மூலம் திரவ வலு ஊடுகடத்தலுக்கான அவசியமான அடிப்படைப் பாகங்களாக,
 - திரவ தாங்கி
 - திரவ அழுக்கம் மற்றும் அழுக்க விடுவிப்பு வால்வு
 - குழாய்
 - திரவ அழுக்கத்தை அளவிடும் காட்டி / மானி
 - தசை கட்டுப்பாட்டு வால்வு
 - ஏவிகருவி (சக்தி பரிமாற்றம்)
 - வேக கட்டுப்பாட்டு வால்வு
 இவை காண்பதற்கு வழி செய்தல்
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தலில் ஏற்படுகின்ற சக்தி விரயத்திற்குச் சார்பாக திரவ வலு ஊடுகடத்தலில் ஏற்படுகின்ற சக்தி விரயம் குறைவதுடன் வலு ஊடுகடத்தல் செயற்பாட்டில் உராய்வைக் குறைத்துக் கொள்வதன் மூலம் சக்தி விரயத்தை மென்மேலும் குறைத்துக் கொள்வதற்கு முடியும் என எடுத்துக் காட்டவும்.
- வலு வளங்கள் அல்லது முதன்மை இயக்கி மூலம் திரவ அழுக்கச் செயற்படுவதையும் அழுக்கமான திரவம் குழாய் வழி ஊடாக திசை கட்டுப்பாட்டு வால்வுக்குச் சென்றடைவதும் வால்வு மூலம் செல்லுகின்ற உரிய குழாயினூடாக ஏவுதல் இடத்துக்கிடம் செல்வதும் ஏவுதல் மூலம் திரவத்தின் அழுக்கச் சக்தி இயக்கச் சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றன என்பதை எடுத்துக் காட்டவும்.
- நீரியல் பம்பியின் மூலம் தொடர்ச்சியாக அழுக்கத்திற்கு உட்படுவதெனவும் நீரியல் அழுக்க தொகுதிகளின் அழுக்கம் குறித்த அளவிற்கு மேல் செல்வதைத் தடுப்பதற்கு உரிய அழுக்கத்தில் பேணுவதற்கும் அழுக்க நிவர்த்தி வால்வு மிக முக்கியம் எனவும், தொகுதியில்

அழுக்கம் அதிகரிக்கும்போது திரவத்தில் ஒரு பகுதி அழுக்க நிவர்த்தி வால்வு ஊடாக திரவ தாங்கிக்குச் செல்வதை உறுதிப்படுத்தவும்.

- உதாரணமாக திரவ வலு ஊடுகடத்தச் செயல்படுகின்ற இயக்கக் கூறுகளை உடைய நிலத்தைத் தட்டி இறுக்கும் பொறியை அவதானிக்கச் செய்து திரவ வலு ஊட்டலின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் வலு ஊடுகடத்தும் நுட்பமுறையுடன் ஒப்பீடு செய்வதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் மூலம் கூடிய சக்தியை ஊடுகடத்தியதன் பிறகு, தொலைவில் உள்ள வலு ஊடுகடத்தலில் இலகுதன்மையை நிலையற்ற அமைப்புடைய வலு வளங்களையும் பயன்படுத்தும் அலகின் உள்ள சந்தர்ப்பத்திலும் பார்க்கப் பொருத்தமானதெனவும், பாய் (fluid) ஊடுகடத்தலில் சத்தம் ஏற்படாது, பராமரிப்பது இலகு. வலு ஊடுகடத்தலைக் கட்டுப்படுத்துவது இலகு, ஊடுகடத்தும் திசையை மாற்றுவது இலகு. அத்துடன் துணைப்பாகங்களுக்காகச் செலவு குறைவு திரவ வலு ஊடுகடத்தலாம். விசேட அனுகூலமாக எடுத்துக்காட்டுவதற்கு வழி சொல்லவும்.
- ஒவ்வொரு குழுக்களுக்கும் பரப்பிற் சில்லு, பிடி, பிணைபோதிகை, பற்சக்கர பொறி அடங்கிய இயந்திரப் பகுதிகளின் வரிப்படம் அல்லது வீடியோக் காட்சியை வழங்கி அதன் செயற்பாட்டைக் கலந்துரையாடவும்.
- மேற்கூறிய விசேட பாகங்களின் பயன்பாட்டைப் பட்டியற்படுத்துக.
- களப்பயணம் ஒன்றை ஒழுங்கு செய்து அப்பயணத்தில் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட பாட விடயங்கள் தொடர்பாக வகுப்பறையில் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறைக்குரிய மாதிரியுருவொன்றைத் தெரிவுசெய்து ஏதாவது தேவையொன்றை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு, விசேடமான வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறையொன்றைப் பயன்படுத்தி மேம்படுத்திக் கொள்ளும் முறையை எளிய வரைபடம் மூலம் காட்டுவதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| • நீரியல் தாங்கி | - hydraulic tank |
| • நீரியல் அழுக்க பம்பி | - hydraulic pump |
| • அழுக்க நிவர்த்தி வால்வு | - pressure relief valve |
| • குழாய் | - pipes |
| • அழுக்கத்தை அளவிடும் காட்டி | - pressure indicator |
| • திசை கட்டுப்படுத்தும் வால்வு | - directional control valve |
| • ஏவுகருவி | - actuator |
| • கதி கட்டுப்பாட்டு வால்வு | - speed control valve |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் முறையைக் காட்டக்கூடிய வரிப்படம்
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல் நுட்ப முறை பயன்படுத்தக்கூடிய நிலத்தைச் செப்பம் செய்யும் இயக்கி கூறுகளுடைய இயந்திரமொன்றின் நேரடி செயற்பாட்டுடைய சந்தர்ப்பம் அல்லது வீடியோக் காட்சி
- வலு ஊடுகடத்தலிற்காகப் பயன்படுத்தும் விசேட பாகங்களின் தொகுதி
- வலு ஊடுகடத்தலிற்காகப் பயன்படுத்தும் விசேட பாகங்களின் பயன்படுத்தும் வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தல் நுட்பமுறை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்தைப் பெயரிடல்
- பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் மற்றும் நீரியல் வலு ஊடுகடத்தல்களின் அனுகூலம் பிரதிகூலங்களை ஒப்பீடு செய்தல்
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தும் விசேட பாகங்களின் தேவைகளை விளக்குதல்

- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தும் விசேட பாகங்களின் பயன்பாட்டைப் பட்டியல்படுத்துக.
- நீரியல் வலு ஊடுகடத்தலில் பயன்படுத்தும் விசேட பாகங்களை உள்ளடக்கி, தெரிவு செய்யப்பட்ட தேவையைப் பூர்த்தியாக்குவதற்கான தளஉருவப் படங்களை முன்வைத்தல்
- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதிகளில் பயன்படுத்தப்படும் விசேட பாகங்களையும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் விபரித்தல்.

தேர்ச்சி 6 : மோட்டார் வாகனத்தின் பிரதான கூறுகள் / தொகுதிகளைப் பராமரிக்கும் ஆற்றலை வெளிக்காட்டுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1: மோட்டார் வாகனமொன்றின் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கும் கூறுகள் / தொகுதிகளை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றல் பேறுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றில் அடங்கியுள்ள ஒவ்வொரு பிரதான கூறினதும் அவசியத்தை விவரிப்பார்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் ஒவ்வொரு பிரதான கூறினதும் தொடர்பை விளக்கப்படங்கள் மூலம் முன்வைப்பார்.
- ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் அடங்கியுள்ள பிரதான கூறுகளைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனம் ஒன்று இயங்குவதற்கு ஏற்ற வகையில் சில தொகுதிகள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. அத்தொகுதிகளின் தேவைகள், தொகுதிகளின் செயற்பாடுகள் அதற்கிடையிலான தொடர்பு, அமைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றிக் கற்பதையே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- உடம்பு அகற்றப்பட்ட அடிச்சட்டம் (Chassis) அல்லது மோட்டார் வாகனத்தின் தொகுதி அடங்கிய வரிப்படமொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து ஒவ்வொரு தொகுதியையும் இனங்காண்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
 - முதன்மை இயக்க (என்ஜின் / மோட்டார்)
 - என்ஜின் ஒன்றின் செயற்பாட்டிற்குத் துணைபுரிகின்ற துணைத் தொகுதிகள்
 - எரிபொருள் தொகுதி
 - குளிர்ந்தற் தொகுதி
 - மசகிடும்
 - எரிபற்றல் தொகுதி
 - ஊடுகடத்தும் தொகுதி
 - கடவுத் தொகுதி (steering system)
 - தொங்கற் தொகுதி (suspension system)
 - தடுப்புத் தொகுதி (braking system)
 - மின் தொகுதி (electrical system)
 - தொடக்கும் தொகுதி (starting system)
 - மின் ஏற்றற் தொகுதி (charging system)
 - மின் விளக்குத் தொகுதி (lighting system)
 - அடிச்சட்டம் (கூடாரம்) (chassis)
 - உடம்பு(body)
- அத்தொகுதிகள் ஒன்றுடனொன்று அல்லது வாகனத்தின் அடிச்சட்டத்துடன் இணைத்திருக்கும் முறையை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு ஒத்துழைப்பை வழங்கவும்.
- முதன்மை இயக்கத்தின் முக்கியத்துவத்தை இனங்கண்டு அதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உப பகுதிகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு விளக்கப்படுத்துக.
 - முதன்மை இயக்கம் - மோட்டார் வாகனத்தை இயக்குவதற்குத் தேவையான சக்தியைப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
 - எரிபொருள் தொகுதி - என்ஜினை இயக்குவதற்குத் தேவையான எரிபொருளை வழங்குதல்

- குளிர்ந்தற் தொகுதி (Cooling system) - என்ஜினில் உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக என்ஜினின் பாகங்களின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதைக் கட்டுப்படுத்தல்.
- மசகிடு தொகுதி - இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையே உராய்வையும் வெப்பத்தையும் கட்டுப்படுத்துதல்
- எரிபற்றற் தொகுதி (Ignition system) - நிகர்மாற்று வகை பெற்றோல் மோட்டார் வாகனங்களின் என்ஜின்களின் எரிபொருள் தகனத்தின் போது தீப்பொறியை வழங்குதல்.
- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தையும் அத்தொகுதிகளில் உள்ள கீழ்க் காணும் கூறுகளை அறிமுகஞ் செய்க.
- வலு ஊடுகடத்தற் தொகுதி - என்ஜினிலிருந்து செலுத்தும் சில்லிற்கு சக்தியைச் சீராக இயங்கும் சில்லுகளுக்கு வழங்குதல். (இத்தொகுதிக்கான துணைப் பாகங்களின் அவசியத்தைக் கலந்துரையாடவும்)
 - பிடி (clutch)
 - கியர்ப்பெட்டி (gear box)
 - ஓட்டுங் கருவித் தண்டு / உந்தித்தண்டு (propeller shaft)
 - வேறுபடுத்தும் தொகுதி (differential)
 - அச்சுத்தண்டு (axles),
 - செலுத்தற்சில்லு
- மேற்கூறிய பகுதிகளுக்கு மேலதிகமாகக் கீழ்க்காணும் தொகுதிகளின் அடிப்படைத் தேவைகளை அறிமுகஞ் செய்க.
 - செலுத்தற் தொகுதி - மோட்டார் வாகனம் செலுத்தப்படும் திசைகளை மாற்றும் செய்வதற்கு
 - தொங்கல் தொகுதி (Suspension system) - வாகனத்தில் பயணம் செய்யும் பயணிகளுக்கும் பொதிகளுக்கும் சில்லுகளிலிருந்து ஏற்படும் அதிர்வு ஊடுகடத்துவதை இழிவாக்குதல்.
 - தடுப்புத்தொகுதி - மோட்டார் வாகனத்தின் வேகத்தைத் திமர் எனக் குறைப்பதற்கும் வாகனத்தை நிறுத்துவதற்கும் நிறுத்தி வைப்பதற்கும்
 - கூடாரம் / அடிச்சட்டம் (Chassis) என்ஜின் உட்பட ஏனைய அதிகமான தொகுதிகள் இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
 - உடம்பு (Body) மோட்டார் வாகனத்தினுள் பயணம் செய்யும் பயணிகள் பொருட்கள் மற்றும் சூழல் ஆகியவற்றுக்குப் பாதுகாப்பை வழங்குதலும் அழகு
 - மின்தொகுதியில் அடங்கியுள்ள துணைத் தொகுதி
 - தொடக்கற் தொகுதி - என்ஜினைத் தொடக்குவதற்கான தகனச் செயற்பாட்டினை நிறைவு செய்வதற்காக என்ஜினின் சுழற்சித் தண்டைச் சுழலச் செய்தல்.
 - மின் ஏற்றற் தொகுதி - மின்னிறங்குகின்ற (Charge) பற்றரியை மின்னேற்றஞ் செய்தல்
 - மின்விளக்குத் தொகுதி - மின்சமிக்கை இரவு வேளைகளில் மின்விளக்குகளை ஒளிர்ச்செய்தல் மற்றும் வேறும் துணைப்பாகங்களையும் செயற்படுத்துவதற்கான சுற்று
 - ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் / கூறுகளினதும் தொழிற்பாட்டிற்கு உதவுகின்ற பிரதான தொகுதிகள் / துணைக் கூறுகள் பற்றி மாணவர் கவனத்தை ஈர்க்கச் செய்யவும்.
 - மோட்டார் வாகனமொன்றின் ஒவ்வொரு தொகுதியும் அமையும் விதத்தைக் காட்டும் வீடியோக் (காணொளி) காட்சியொன்றை வகுப்பில் காண்பிக்கவும்.
 - மோட்டார் வாகனத் தொகுதி வாகனச் சட்டத்தின் கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தும் விதத்தினை வரிப்படங்கள் மூலம் காட்டுவதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
 - பெரும்பாலான நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் அடங்கியுள்ள கலப்பு எண்ணக்கரு பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க. (இங்கு என்ஜினொன்றும் மின்மோட்டார் ஒன்றும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை உறுதி செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முதன்மை இயக்க என்ஜின் - primary motion engine
- ஊடுகடத்தும் தொகுதி - transmission system
- கடவுத் தொகுதி - steering system
- தொடக்கும் தொகுதி - starting system
- மின் ஏற்றத் தொகுதி - charging system
- மின்விளக்குத் தொகுதி - lighting system
- தொங்கற் தொகுதி - suspension system
- எரிபொருள் தொகுதி - fuel system
- குளிர்ந்தும் தொகுதி - cooling system
- மசகிடும் தொகுதி - lubrication system
- எரியூட்டல் தொகுதி - ignition system
- தடுப்புத் தொகுதி - brake system
- அடிச்சட்டம் - chasis
- கூடாரம் / உடம்பு - body
- கலப்பு இனம் - hybrid

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனத்தில் உள்ள தொகுதிகளைப் பெயரிடல்.
- ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் செயற்பாட்டை விளக்குதல்.
- தொகுதிகளுக்கிடையிலான தொடர்பு மோட்டார் வாகனத்தின் தொழிற்பாட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை வரிப்படம் மூலம் விவரித்தல்.
- ஊடுகடத்தும் தொகுதியின் துணைப்பாகங்களைப் பெயரிடல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம், இலங்கை

தேர்ச்சிமட்டம் 6.2 : நிகர்மாற்று வகை எஞ்சினொன்றின் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கும் பிரதான கூறுகளும் துணைக்கூறுகளும் தொடர்புபட்டுள்ள விதத்தை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றல் பேறுகள் :**
- மோட்டார் வாகன எஞ்சினொன்றின் பிரதான கூறுகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விவரிப்பார்.
 - எஞ்சினொன்றின் பிரதான கூறுகளையும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் விளக்குவார்.
 - மோட்டார் வாகன எஞ்சினொன்றின் எஞ்சின் தலையையும் வாங்குதொட்டியையும் கழற்றி, கூறுகளையும் பகுதிகளையும் சரியாகப் பெயரிடுவார்.
 - முசலத்தைத் தொடு தண்டு புயத்துடன் சரியாக இணைப்பார்..

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகன என்ஜின்களில் அனேகமாக பயன்படுத்தப்படுவது நிகர்மாற்று வகை என்ஜின் என்பதை இத்தேர்ச்சியில் நிகர்மாற்று வகை என்ஜின் பற்றி மாத்திரம் கவனத்திற் கொள்ளப்படுகிறது.

எரிபொருளில் அடங்கியுள்ள இரசாயனச் சக்தி வெப்பசக்தியாக மாற்றப்பட்டு அதன்மூலம் ஏற்படுத்தப்படுகின்ற அழுக்கத்தினால் முசலங்களில் நிகர்மாற்று இயக்கத்தைச் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றுவதே என்ஜினின் செயலாகும். இச்செயற்பாட்டினால் நிகர்மாற்று வகை என்ஜினுடன் இணைந்துள்ள துணை பாகங்களின் இணைப்பையும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் இனங்கண்டு நிகர்மாற்று வகை என்ஜினில் தெரிவு செய்து பராமரிப்பு வேலைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்ளவதற்கான ஆற்றலைப் பெறுவதே இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- நிகர்மாற்று வகை மேற்றொங்கு / மேலுள்ள வால்வு என்ஜின் ஒன்றின் உட்குறுக்கு வெட்டுமுகத்தைக் காட்டக்கூடிய வரிப்படம் / மாதிரியுரு/ மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைத்து அதன் பாகங்களை இனங்காண்பதற்கு வழி செய்யவும். (என்ஜினின் உடம்பு (Body) தலை வாங்கு தொட்டி)
- தொழிற்படும் வகையில் என்ஜின் பாகங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி விசாரிக்கவும்.
- என்ஜின் ஒன்றில் அடங்கியுள்ள பிரதான துணைப்பாகங்களைக் கழற்றி வேறாக்கப்பட்டுள்ள மாதிரியொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்
- ஒவ்வொரு துணைப் பாகத்தையும் இணைப்பதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள முறைகளைக் கேட்டு அறிந்து கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். ஆடுதண்டு வளையம், (அழுக்க மற்றும் எண்ணெய்) வளையம், ஆடுதண்டும் இணைக் கோலும், இணைக்கோலும் சுழற்சித்தண்டும், பரப்பிச் சில்லும் சுழற்சித் தண்டும், சுழற்சித் தண்டும் இயக்க வழங்கித் தண்டும், இயக்க வழங்கியும் வால்வும்
- துணைப்பாகங்களைக் ஒன்று சேர்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பொருத்தும் முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
உதாரணம்: சுழற்சித்தண்டு, உருளையின் உடம்பிற்கு இணைத்தல், இணை கோலை சுழற்சி தண்டு, இணைத்தல், இணைப்புக்கோலை ஆடுதண்டுக்கு இணைத்தல் வால்வுகளை பொருத்துதல்.
- கழற்றப்பட்ட துணைப் பாகங்களில் காணக்கூடிய குறைகளை (தேய்வடைதல், வடிவம் மாறுதல், நிறம் மாறுதல்) அவதானிக்கச் செய்யச் செய்து காரணங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- என்ஜினின் பாகங்களைப் பொருத்தும் போது வேறும் துணைப்பாகங்களைப் (போதிகை) பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களை வெளிக் கொண்டுவருக. இயக்கப் பகுதிகளுக்கிடையில் உராய்வது குறைப்பதன் மூலம் தேய்வைக் குறைத்தல்.
- அப்பாகங்களை இணைப்பதற்குத் துணையான பாகம் (போதிகை) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதை

உணர்த்தவும் பறப்புச் சில்லு (fly wheel)

- என்ஜினினொன்றின் தலையையும் வாங்கு தொட்டியையும் கழற்றப்பட்ட என்ஜினின் பாகங்களைச் சரியாகப் பெயரிட்டு மாணவர்களுக்கு இவைகளைக் காண்பதற்கு வழி வகுக்கவும்.
- தரப்பட்டுள்ள ஆடுதண்டையும், ஆடுதண்டு புயத்தையும் சரியாகப் பொருத்துவதற்கு ஆசிரியர் உதவியை வழங்கவும்.
- என்ஜினின் பிரதான பாகங்கள் இணைந்துள்ள முறையை வரிப்படம் மூலம் முன்வைப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- நிகர்மாற்று - reciprocating
- இயந்திரத்தின் குறுக்கு வெட்டுமுகத் தோற்றம் - cross section view of engine
- ஆடுதண்டு/முசலம் - piston
- தொடுதண்டு/இணைகோல் - connecting rod
- ஆடுதண்டாணி/கட்சன் ஊசி - piston pin / gudgeon pin
- இணைப்பிறுக்கி - gascut
- வால்வு இடைவெளி/இளக்கம் - valve clearance
- மேற்றலை வால்வு என்ஜின் - over head valve Engine

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- என்ஜினில் பாகங்கள் தெளிவாகத் தெரியக்கூடிய குறுக்குவெட்டு
- மோட்டார் வாகன என்ஜின்
- பாகங்களைக் கழற்றப்பட்ட முசலத்தண்டு, இணைகோல் மற்றும் ஆடுதண்டு ஆணி
- என்ஜினின் பிரதான பாகங்கள் இணைத்துள்ள முறை பற்றிய வரிப்படம் / காணொளி
- இருமுனை புரியாணிச்சாவித் தொகுதி, பொதுக் குறடு, திருகாணிமுடிக்கி உணர்மாணி, பெட்டி புரியாணிச் சாவித் தொகுதி, மோதிர புரியாணிச் சாவி
- வட்ட இடுக்கி (குறடு) - (circlip plier)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் ஒவ்வொரு பிரதான பாகத்தினதும் செயற்பாடுகளை விவரித்தல்.
- ஒவ்வொரு பிரதான கூறினதும் இணைப்புக்களை வரிப்படம் மூலம் முன்வைத்தல்.
- பாகங்களாகக் கழற்றப்பட்ட முசலத் தண்டு மற்றும் இணைகோல், ஆடுதண்டாணி என்பவற்றைச் சரியாகப் பொருத்துதல்
- தலை, வாங்கு தொட்டி கழற்றி அகற்றப்பட்ட என்ஜின் கூறுகளையும் பகுதிகளையும் பெயரிடுக.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3 : நிகர்மாற்று வகை மோட்டார் வாகன என்ஜின் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை ஆராய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

- கற்றல் பேறுகள் :**
- என்ஜின்களை பல்வேறு நியதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்துவார்.
 - என்ஜினின் செயற்பாட்டிற்கு உதவும் கோட்பாடுகளை நாவடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களின் அடிப்படையில் விவரிப்பார்.
 - நாலடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களில் ஒற்றுமைகள், வேற்றுமைகளை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகன என்ஜின்கள் தற்போது பல்வேறுபட்ட நிர்மாணிப்புரீதியான பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான என்ஜின்களில் ஆக்கபூர்வமான மாற்றங்களிலும் மோட்டார் பொறிமுறைத் தொழினுட்பத்தில் பயன்படும் கலைச்சொற்களை விவரிப்பது இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- நிகர்மாற்று என்ஜின் வகைப்படுத்தலைக் காட்டும் குறிப்பை வகுப்பறையில் முன்வைத்து வகைப்படுத்தலின் அடிப்படையைக் கலந்துரையாடவும்.
 - நிகர்மாற்று என்ஜின் வகைப்படுத்தல்
 - தொழிற்பாட்டுக் கோட்பாடுகளுக்கமைய(ஈரடிப்பு, நாலடிப்பு)
 - சிலிண்டர் அமைக்கப்பட்டுள்ள விதத்திற்கு அமைய
 - சிலிண்டரின் தொகைக்கு அமைய (ஒற்றை, பல)
 - குளிர்த்தல் முறைக்கமைய (வாயு, திரவம்)
 - தகனச் செயற்பாடு / எரிபற்றல் செயற்பாட்டுக்கு ஏற்ப (தீப்பொறி எரிபற்றல், சுய எரிபற்றல்)
- மோட்டார்ப் பொறிமுறைத் தொழினுட்பத்தில் பயன்படும் கீழ்க்காணும் கலைச் சொற்களை மாதிரியின் துணையுடன் விவரிக்குக.
 - மேல் நிறை மையம் T.D.C -Top Dead Centre (உருளையினுள் ஆடுதண்டு செல்லும் உச்சப் புள்ளி)
 - கீழ் நிறை மையம் B.D.C - Bottom Dead Centre (உருளையினுள் ஆடுதண்டு செல்லும் இழிவுப் புள்ளி)
 - அடிப்பு - TDC, BDC ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தூரம்
- நாலடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின் / வரிப்படத்தை பயன்படுத்தி அதன் செயற்பாட்டை உறுதிப்படுத்தவும். (உறிஞ்சல், அமுக்க, வலு வெளியேற்றல் போன்ற அடிப்புக்களில் வீச்சு முசலம் செல்லும் பாதை வால்வு திறந்து, மூடுதல் பற்றிக் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்தவும்.
- நாலடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின் ஒன்றினதும் நாலடிப்பு டீசல் என்ஜின் ஒன்றினதும், அடிப்புக்களுக்கிடையிலான மாற்றங்களைக் கருத்திற் கொண்டு கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க. (உறிஞ்சல் அடிப்பின் வேறுபாடு, அமுக்க மற்றும் வலு அடிப்புக்களின் அமுக்கத்தையும், வெப்பநிலையையும் எரிபற்றல் செயற்பாடு)
 - தகனச் செயற்பாட்டு என்ஜின் சுழலும் ஒவ்வொரு சுற்றிலும் எரிபற்றல் நிகழும் என்ஜின் ஈரடிப்பு என்ஜின் எனப்படும்.
- இரண்டடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின் ஒன்றினது செயற்பாட்டை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
 - என்ஜினொன்றின் சுழற்சித்தண்டு சுழலும் ஒவ்வொரு சுழற்சியின் போதும் தகனச் செயற்பாடு நிகழும் என்ஜின் ஈரடிப்பு என்ஜின் எனப்படுகின்றது.
 - கீழ் மற்றும் மேல் அடிப்புக்களின் தொழிற்பாட்டினை வெவ்வேறாக உருவரிப்படங்கள், மாதிரிகள் மூலம் உறுதி செய்க.

- ஈரடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின்களின் வால்வுகளுக்குப் பதிலாக உருளையில் துளைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. துளைகள் திறபடுவதும் மூடுவதும் மேலும் கீழும் செல்லும் ஆடுதண்டு மூலம் நிகழும் விதத்தினை உறுதி செய்க.
- நாலடிப்பு, ஈரடிப்பு என்ஜின்களின் பிரதான வேறுபாட்டைக் கலந்துரையாடவும்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயந்திர வகைப்படுத்தல் - classification of engine
- நான்கடிப்பு பெற்றோல் என்ஜினொன்றின் செயற்பாடு - operation of four stroke petrol engine
- மேல் நிறை மையம் - Top Dead Centre (T.D.C)
- கீழ் நிறை மையம் - Bottom Dead Centre (B.D.C)
- அடிப்பு - stroke
- வால்வு - valve
- நுழைவாயில்/துறை - port
- வால்வு மேற் படிக்கை - valve over lap
- தீப்பொறி எரிபற்றல் - spark ignition
- சுய எரிபற்றல் / ஒடுக்க, நெருக்கல் எரிபற்றல் - self/ignition/compression ignition

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் பொறிமுறை விஞ்ஞானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் கலைச் சொற்களை விளக்குதல்.
- நாலடிப்பு தொழிற்பாட்டினை விளக்குதல்.
- ஈரடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின் ஒன்றின் செயற்பாட்டை விளக்கல்.
- நாலடிப்பு மற்றும் ஈரடிப்பு என்ஜின்களுக்கிடையிலான வேறுபாடுகளை விபரித்தல்
- தீப்பொறி / சுருள் எரிபற்றல் என்ஜினுக்கும் சுய எரிபற்றல் என்ஜினிற்குமிடையிலான வேறுபாட்டினை விபரித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை

தேர்ச்சி மட்டம் 6.4: மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலு ஊடுகடத்தல் முறையின் தொழிற்பாட்டினை அறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள்** :
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகள் இணைத்திருக்கும் முறையை விளக்குவார்.
 - ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் உள்ள பிரதான கூறுகளில் உள்ள ஒவ்வொரு துணைப்பாகங்களின் தேவைகளையும் தொழிற்பாடுகளையும் விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- மோட்டார் வாகனமொன்றில் துணைப்பொறியினைப் பிரயோகித்துள்ள போது என்ஜினைத் தொடக்கிய சந்தர்ப்பமொன்றினை ஞாபகப்படுத்தி, அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் ஏற்படும் அசௌகரிக நிலைமையக் கலந்துரையாடிப் பாடத்தினுள் பிரவேசிக்கவும்.
- அந்நிகழ்வினைப் அடிப்படையாகக் கொண்டு சில சமயங்களில், தேவைக்கேற்றவாறு என்ஜினையும் ஊடுகடத்தல் தொகுதியையும் பிரித்துவிடும் முறைமை ஒன்றின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைக்கவும்.
- இதற்காக மோட்டார் வாகனங்களில் என்ஜினுக்கும் கியர் பெட்டிக்குமிடையில் பிடி(clutch) எனும் கூறு ஒன்று உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொண்டு, மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்துகின்ற பிடி வகைகளைப் பற்றிய கலந்துரையாடல் ஒன்றை மேற்கொள்க.
- மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உலர் தனித் தட்டு வகையைச் சேர்ந்த பிடி வகையான சுருள் வில் (coil spring) வகையையும் மென்றகடுவிதானம் (Diaphragm)வகைப் பிடியினதும் உருவப் படங்கள் மற்றும் அவற்றின் அசல் பாகங்களை முன்வைத்து அவற்றின் தொழிற்பாடுகளைக் கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதி செய்க.
- இவ்வாறான பிடியில் ஏற்படக்கூடிய எளிய குறைபாடுகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்கி மோட்டார் வண்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற துணைப்பொறிப் பெட்டி வகைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
- வழக்கல் மூட்டுத் துணைப் பொறிப் பெட்டி ஒன்றின் செயற்பாட்டை மாதிரியாகக் கொண்டு அதனுடாகக் கலந்துரையாடுக.
- அவற்றில் முன் நான்கு வேகங்களின் நிலையான மூட்டுக் கம்பி வலை துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்றின் (constant mesh gear box) (மாறா மூட்டு கியர்பெட்டி) தொழிற்பாட்டினை, வரிப்படம் ஒன்றின் துணையுடன் கலந்துரையாடவும்.
- சிங்குரோ (synchromesh) வலை துணைப் பொறிப் பெட்டியின் விசேட தன்மையை கலந்துரையாடவும்.

- துணைப்பொறிப் பெட்டியிலிருந்து முடிவான செலுத்துகை (இறுதி இயக்கி) (Final Drive) வரையில் வலு ஊடுகடத்தலுக்காக ஓட்டும் கருவித் தண்டு (Propellor shaft) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதாகவும் கலந்துரையாடி வாகனத்தைச் செலுத்துகையில் அதன் நீளத்திலும் கோணத்திலும் மாற்றத்தையும் அம் மாற்றத்துக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள நுட்ப முறையையும் கலந்துரையாடவும்.
- முடிவான செலுத்துகையின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினைச் சுருக்கமாக விளக்கவும்.
- வேற்றுமைப்படுத்தித் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துரைத்து, அதன் தொழிற்பாட்டினைச் சுருக்கமாக விளக்கவும்.
- தப்பச்சு (Stub axle) மூலமாக சுவழல் சக்கரங்களுக்கு வலு ஊடுகடத்தப்படும் விதத்தினை சுருக்கமாக விளக்குக.
- ஊடுகடத்தல் தொகுதியில் கூறுகள் இணைந்துள்ள முறை பற்றிய மாதிரி தள வரைபு மூலம் காட்டுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|---|--------------------------|
| • துணைப்பொறிப் பெட்டி | - gear box |
| • பிடி | - clutch |
| • ஓட்டுங் கருவித் தண்டு | - propeller shaft |
| • இறுதி/முடிவான செலுத்தி | - final-drive |
| • வேற்றுமைப்படுத்தி | - differential |
| • சுருள் விற்பிடி | - coil spring clutch |
| • மென்றகட்டுப்பிடி | - diaphragm clutch |
| • தனித்தட்டுப் பிடி | - single plate clutch |
| • வலுக்கல் மூட்டு கம்பி வலை துணைப் பொறிப்பெட்டி | - sliding mesh gear box |
| • நிலையான கம்பிவலைத் துணைப்பொறிப்பெட்டி | - constant mesh gear box |
| • சிங்குரோ வலைத்துணைப்பொறி | - synchro mesh gear box |
| • பிற்பக்க (பின்னச்சு) அச்சாணி | - rear axles |
| • வழக்கல் மூட்டு | - sliding joint |
| • அகில மூட்டு/சர்வ மூட்டு | - universal joint |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சுருள்ளரிபற்றல் தொகுதியின் கூறுகளைக் காட்டும் வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி
- ஒவ்வொரு பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றிலும் உள்ளடங்கியுள்ள துணைப்பாகங்களுடனான ஒளிப் படங்கள்.
- தனித் தட்டுப் பிடி வகையொன்றின் மாதிரி ஒன்று (சுருள்/மென்றகட்டு)
- துணைப்பொறிப் பெட்டியொன்று / மாதிரி ஒன்று
- வேற்றுமைப் படுத்தித் தொகுதியொன்று / மாதிரியொன்று

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிடுவார்.
- பிரதான கூறுகள் ஒவ்வொன்றினதும் தொழிற்பாடுகளை விளக்குவார்.
- தனித்தட்டு உலர் வகையைச் சேர்ந்த பிடி வகைகளின் தொழிற்பாடுகளை எளிய முறையில் விளக்குவார்.
- முன் நான்கு வேகங்களிலும் நிலையான மூட்டுக் கம்பி வலை துணைப்பொறிப் பெட்டியின் தொழிற்பாட்டினை விளக்குவார்.
- சிங்குரோ அலகின் பிரதான முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.

- ஓட்டும் கருவித் தண்டில் இடப்பட்டிருக்கும் வழக்கள் மூட்டு மற்றும் அகில மூட்டுக்களின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குவார்.
- வேற்றுமைப்படுத்தித் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டினை விளக்குவார்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.5: பெற்றோல் எஞ்சினொன்றின் பற்றரிச்சுருள் எரிபற்றல் தொகுதியின் வழக்கங்களுக்கான தீர்வுகளைத் தீர்மானிப்பார்.

பாடவேளைகள் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :

- எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளின் தொழில்களை விவரிப்பார்.
- எரிபற்றல் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க வழக்கங்களுக்கான தீர்வுகளைப் பிரேரிப்பார்.
- என்ஜினிலிருந்து அகற்றிய பற்றரி எரிபற்றல் சுருள் தொகுதியின் விநியோகப் பகுதிகள் (பரப்பி) தொடுகை முனை இடைவெளியை சரியாக சீர்செய்வார்

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பெற்றோல் என்ஜின் ஒன்றின் தகனச் செயற்பாட்டிற்காக அழுக்க அடிப்பின் இறுதிச் சந்தர்ப்பத்திற்கு சற்று முன் தீப்பொறியைப் பெற்றுக்கொடுக்க வேண்டும். இதற்காக உயர் வோல்ற்றளவு உற்பத்தி செய்யக்கூடிய முறையையும் அதற்காகத் துணை புரியும் பிரதான பாகங்களை இனங்கண்டு எரிபற்றல் தொகுதியில் எளிய குறைகளை நிவர்த்தி செய்வதற்காக ஈடுபடுத்துவதே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- மின்கல - சுருள் எரிபற்றற் தொகுதியின் தேவையை வெளிப்படுத்திக் காட்டுவதற்குப் பொருத்தமான அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்தவும்.
- மின்கல சுருள் எரிபற்றல் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களை உள்ளடக்கிய வரிப்படமொன்றையும், சுற்று வரிப்படமொன்றையும் முன்வைத்துதுணைப்பாகங்களும் குறியீடுகளும் ஒன்றுடனொன்று பொருத்த முடியாதா என்பதைப் பார்ப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின்கல சுருள் எரிபற்றற் தொகுதியின் பிரதான பாகங்களை இனங்காண்பதற்கு மாணவர்களுக்கு உதவி செய்யவும்.
- ஒவ்வொரு பகுதியினதும் தொழிற்பாட்டை விபரிக்கவும்.
 - எரிபற்றல் சுருள் மூலம் அதிக வோல்ற்றளவை உற்பத்தி செய்தல், பரப்பி மூலம் எரிபற்றல் ஒழுங்கு முறைக்கு ஏற்ப அதிகூடிய வோல்ற்றளவை விநியோகித்தல். தீப்பொறிச் செருகி மூலம் அதிக வோல்ற்றளவுடைய தீப்பொறியை வழங்குதல் போன்ற விடயங்களை வெளிக்கொணரச் செய்க.
- ஒவ்வொரு பிரதான பகுதிகளின் உட்பாகங்களை இனங்காண்பதற்கும், சுற்று வரிப்படத்திற்கமைய அவற்றை குறியீடுகள் மூலம் வரைந்து காட்டுவதற்கும் தேவையான சூழலைக் கட்டியெழுப்பவும்.
- எரிபற்றல் தொகுதியில் ஏற்படக்கூடிய வழக்கங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
 - கொள்ளளவியின் தொழிற்பாடு பலவீனமடைதல்.
 - தீப்பொறிச்செருகியில் காபன் படிதல்
 - செருகியின் இடைவெளி வேறுபடல்
 - செருகி தொழிற்பாடமை
 - தொடுகை முனை (contact points) யில் வழு ஏற்படல்.
 - தொடுகை முனை இடைவெளி வேறுபடல்
 - உயர் வோல்ற் அளவு வடங்களின் வழக்கல் நிலைகள்
- மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரித்து செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்தவும்.
- எரிபற்றல் வழக்களைச் சீர்செய்யும் முறையை செயன்முறையாகச் செய்து பார்ப்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- தீப்பொறிச் செருகி சரியாகச் செயல்படுகின்றதா எனப் பரிசீலித்து உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு அதைச் சுத்தம் செய்து இடைவெளியைச் சீர்செய்து மீண்டும் பொருத்துவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.
- இடைவெளியைச் சீர்செய்யும் போது உற்பத்தியாளரின் அறிவுறுத்தலுக்கு ஏற்ப இடைவெளியைச் சீர்செய்ய வேண்டும் என்பதை உறுதி செய்து கொள்க.
- என்ஜினில் இருந்து கழற்றப்பட்ட மின்கல எரிபற்றற் தொகுதிக்குரிய பரப்பியின் தொடுகை முனை இடைவெளியைச் சீர்செய்யக்கூடிய முறையைப் பின்பற்றி மாணவர்களுக்கு உரிய செயற்பாட்டிற்காகச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கவும்.

- இருப்புக் கோணத்தின் (Dwell angle) முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- நவீன பெற்றோல் என்ஜின்களில் இலத்திரனியல் எரிபற்றல் தொகுதி பயன்படுத்தப்படுகின்றதை உறுதிப்படுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மின்கல எரிபற்றற் தொகுதி - battery coil ignition system
- இலத்திரனியல் எரிபற்றற் தொகுதி - electronic ignition system
- இருப்பு கோணம் - dwell Angle
- தீப்பொறிச் செருகி - spark plug
- கொள்ளளவி - capacitor / condenser
- பங்கிடுகருவி/பரப்பி - distributor

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- எரிபற்றற் தொகுதியின் துணைப்பாகங்களை உள்ளடக்கிய குற்றிவரிப்படம் / வீடியோக்காட்சிகள்
- மின்கல எரிபற்றல் தொகுதியின் உருவரிப்படம்
- பங்கிடுகருவி / பரப்பி
- மோட்டார் வாகனமொன்று / எரிபற்றல் தொகுதி அடங்கிய மோட்டார் வாகன என்ஜின் (செயல்நிலை)
- திருகாணிமுடுக்கி / செருகிப்பெட்டி புரியாணிச்சாவி (plug box spanners)
- உபகரணத் தொகுதி, உணர்மானி (feeler - gauge)
- இணையத்தள வசதி (Internet facilities)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- எரிபற்றற் தொகுதியின் பிரதான துணைப்பாகங்களை இனங்கண்டு பெயரிடுதல்
- எரிபற்றற் தொகுதியின் பிரதான துணைப்பாகங்களின் செயற்பாட்டை விளக்குதல்
- எரிபற்றற் சுற்றின் குறிப்பொன்றை வரைதலும் குறியீடுகளைப் பெயரிடுதல்
- பரப்பியின் தொடுகை முனை இடைவெளிகளை சீர்செய்தல்
- தீப்பொறி செருகியின் இடைவெளிகளைச் சீர்செய்க.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.6: மோட்டர் வாகனங்களின் எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் செயற்பாட்டை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- தெரிவுசெய்த எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியொன்றின் கூறுகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்பட மூலம் காட்டுவார்.
 - எரிபொருள் விநியோகத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் தொழிலை விவரிப்பார்.
 - பூரண தகனத்தின் முக்கியத்துவத்தைக் காரணத்துடன் விளக்குவார்.
 - காபன் சேர் கருவியில் ஏற்படத்தக்க எளிய வழக்கங்களுக்குத் தீர்வுகளை முன்வைப்பார்.
 - டீசல் எரிபொருள் தொகுதியை வாயுப்பெருக்குதல் (bleeding) செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

நவீன உட்தகன என்ஜின்களில் வலு உற்பத்தி செய்யப்படுவது எரிபொருளில் அடங்கியுள்ள இரசாயன சக்தி வெப்ப சக்தியாக மாற்றப்படுவதனாலாகும். என்ஜின் தொடக்குதல், சோம்பி / செயலற்ற நிலைச் சந்தர்ப்பத்தில் இயங்குதல், துரித நிலை ஏற்படுவது, பாரிய சுமையொன்றை ஏற்றிக் கொண்டு வாகனம் செல்வது, மேடுகள் மீது செல்வது போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் என்ஜின் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய வலு வேறுபடுகின்றது. அதற்கு ஏற்ப வாகனத்தின் இயக்க தன்மைக்கு ஏற்ப எரிபொருள் வழங்கல் எரிபொருள் வளியுடன் கலந்து தொடர்ச்சியாக வழங்கப்படவேண்டும். அத்துடன் எரிபொருள் தாங்கியினுள் உள்ள எரிபொருள் பாதுகாப்பான முறையில் கலஞ்சியப்படுத்தி வைத்துக்கொள்வது முக்கியமானதாகும். எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளையும் அவற்றின் செயற்பாடுகள் பற்றியும் இங்கு கவனத்திற்கொள்ளப்படுகின்றன.

- மோட்டர் வாகன (பெற்றோல்) எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் தொழிற்பாடுகள் அடங்கிய வீடியோக் காட்சி அல்லது வேறு உரு வரிப்படமொன்றை வகுப்பறையில் முன்வைக்க.
- பெற்றோல் எரிபொருள் தொகுதியில் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிட்டு அவற்றின் செயற்பாடுகளின் வீடியோக்காட்சி / வரிப்படம் மூலம் விளக்குக.
- பெற்றோல் எரிபொருளின் இயல்புகள் (ஆவியாதல் தன்மை, வெப்ப கொள்ளளவுப் பெறுமானம் (Calorific value), தன்னீர்ப்பு கொதிநிலை, தன்னியக்க எரிபற்றல் வெப்பநிலை போன்ற விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- பெற்றோல் ஊட்டற் பம்பியின் அகப்பாகங்களைக் காட்டும் வரிப்படங்களின் உதவியுடன் பாகங்களாக்கப்பட்ட பெற்றோல் ஊட்டற் பம்பியினை வழங்கி ஒப்பிடுவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.
- ஊட்டல் பம்பியின் செயற்பாடு பற்றிய வீடியோக் காட்சி அல்லது வரிப்படத்தின் உதவியுடன் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
- எளிய காபன் சேர்கருவி பிரதான பாகங்களைக் காட்டும் வரிப்படங்களைச் சமர்ப்பித்து அதன் ஒவ்வொரு பாகங்களை இனங்கண்டு செயற்பாட்டை விளக்குக. (தடுக்கிக் குழாயின் செயற்பாடு, பெற்றோல் ஆவியாகும் விதத்தைக் கட்டுப்படுத்தல், முடுக்கிப் பம்பி)
- என்ஜின் இயங்கும் வேகத்துக்கமைய வளி - எரிபொருட் கலவையில் மாறுபடும் விகிதம் பற்றிக் கீழ்க்குறிப்பிடப்படும் சந்தர்ப்பத்தை மட்டும் கலந்துரையாடுக.
தொடக்கச் சந்தர்ப்பம் - 7:1
சோம்பிச் சந்தர்ப்பம் - 11:1
ஆர்முடுகும் சந்தர்ப்பம் - 9:1
- பெற்றோல் பூரண தகனம் அடையாமையினால் சுற்றாடல் மற்றும் பொருளாதார ரீதியில் ஏற்படும் தாக்கங்களைக் கலந்துரையாடவும்.

- நவீன பெற்றோல் மோட்டார் வாகன என்ஜின்களில் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியில் காணத்தக்க விருத்தி நோக்கிலான மாற்றங்கள் உறுதிப்படுத்தப்படும் விதத்தில் கலந்துரையாடலை நடாத்துக.
- டீசல் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியில் கூறுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள முறையைக் காட்டக்கூடிய வீடியோக் காட்சி / வரிப்படங்களை வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்.
- டீசல் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியில் பிரதான துணைப் பாகங்களின் செயற்பாடுகளைக் காட்டக்கூடிய வீடியோக் காட்சி வரிப்படங்கள் மூலம் விளக்கவும். எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியிலே கீழ்க்காணும் பாகங்களில் விசேட இயல்புகளை எடுத்துக் காட்டவும்.
 - குழாய் நீளம் சமனாக இருத்தல்
 - டீசல் உட்பாய்ச்சி
 - டீசல் உட்பாய்ச்சல் பம்பியின் காலம் விதித்தல்
- டீசல் மற்றும் பெற்றோல் எரிபொருள்களின் கீழ்க்காணும் இயல்புகள் பற்றி வகுப்பறையில் கவனம் செலுத்தவும்.
 - வெப்பக் கொள்ளளவுப் பெறுமானம்
 - தன்னீர்ப்பு
 - கொதிநிலை
 - தன்னியக்க எரிபற்றல் வெப்பநிலை (டீசல் 210°C பெற்றோல் 280° C)
- அவ்வியல்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு கனவளவின் மூலம் உற்பத்தியாகும் வலு அதிகமென்பதனால் பாரம் கூடிய வாகன என்ஜின்களுக்காக டீசல் எரிபொருளைத் தெரிவு செய்ய வேண்டும் என எடுத்துக் காட்டவும்.
- டீசல் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியிலே கீழ்க்காணும் குறைகளை விமரிசிப்பிதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
 - கரிய நிறப் புகை வெளியேறும்.
 - எரிபொருள் கூடுதலாக தகனமடையும்.
 - உயிர்ப்பித்தலுக்குச் சிரமமாதல் (தொடக்கச் செயற்பாடு)
- டீசல் துய்தாக்கி மற்றும் வளி துய்தாக்கி மாற்றப்படவேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தையும் மாற்றவேண்டிய காலப்பகுதி பற்றி விமரிசிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- டீசல் வழங்கல் தொகுதியில் வாயு வெளியேற்றப்படுவதன் முக்கியத்துவத்தை உறுதிப்படுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| • வளிதுய்தாக்கி | - air cleaners |
| • காபன்சேர் கருவி | - carburator |
| • உட்பாய்ச்சிப் பம்பி | - injector pump |
| • உட்பாய்ச்சி | - injector |
| • ஊட்டப்பம்பி | - feed pump |
| • எரிபொருள் வடி | - fuel filter |
| • சோம்பி கதி | - idle speed |
| • கலோரிப் பெறுமானம் | - calorific value |
| • தன்னீர்ப்பு | - specific gravity |
| • கொதிநிலை | - boiling piont |
| • தன்னியக்க எரிபற்றல் வெப்பநிலை | - self ignition temperature |
| • நேர்ப்படுத்தல் / காலம் | - timing |
| • அழுக்கம் | - pressure |

- குழாயின் நீளம் - length of tube

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பெற்றோல் மற்றும் டீசல் மோட்டார் வாகனங்களின் எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் பிரதான துணைப்பாகங்கள் அடங்கிய வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பி
- காபன்சேர் கருவிகளின் பாகங்களைக் காட்டும் படம் / வீடியோக் காட்சி
- காபன்சேர் கருவி
- வாயு துய்தாக்கி
- எரிபொருள் துய்தாக்கி
- டீசல் மோட்டார் என்ஜின் ஒன்றின் (பூரணமாக எரிபொருள் வழங்கற் தொகுதியின் உள்ளடக்கம்)
- சாவித் தொகுதி அடங்கிய உபகரணத் தொகுதி.
- இணைய வசதிகள். (youtube.com)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பெற்றோல் டீசல் எரிபொருள் வழங்கல் கூறுகள் இணைந்துள்ள விதத்தைக் குறித்துக் காட்டுதல்
- எரிபொருள்கள் வழங்கும் தொகுதியில் ஒவ்வொரு பாகங்களினதும் செயற்பாட்டை விவரித்தல்.
- எரிபொருள் ஊட்டற் பம்பியின் முக்கியத்துவத்தைக் காட்டுக
- காபன் சேர் கருவியில் ஏற்படக்கூடிய வலுக்களுக்கான பரிகாரங்களை முன் வைத்தல்
- பூரணத் தகனத்தின் முக்கியத்துவத்தை காரணத்துடன் விபரிக்குக.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.7: மோட்டார் வாகன என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்ந்தல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.

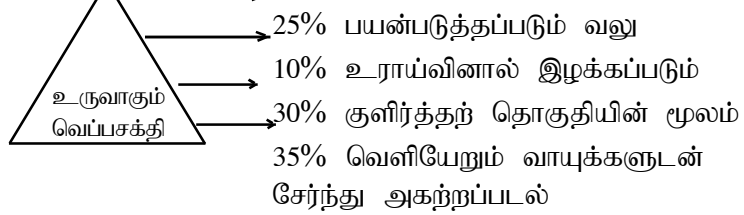
பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- குளிர்ந்தல் முறைகளின் சிறப்பியல்புகளை வெவ்வேறுக்கிக் குறிப்பிடுவார்.
 - குளிர்ந்தல் விளை திறன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை விவரிப்பார்.
 - குளிர்ந்தல் தொகுதியில் ஏற்படத்தக்க வழக்கங்களுக்குத் தீர்வுகளைப் பிரேரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

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



- இந்தக் குறிப்பிற்கமைய என்ஜினில் உருவாகும் வெப்பத்தில் 30% குளிர்ந்தற் தொகுதியினால் அகற்றப்படும். இல்லையெனில் என்ஜின் மிகையாகச் சூடாகி (Engine Over heating) என்ஜினின் இணைப்பிறுக்கி மற்றும் ஏனைய பாகங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும் என வலியுறுத்துக. (இயலுமாயின் இவ்வாறான பாதிப்பு ஏற்பட்ட என்ஜின் ஒன்றின் வரிப்படத்தை / கானொளி காட்சிப்படுத்துக). அதன்மூலம் என்ஜின் ஒன்றின் குளிர்ந்தல் தொகுதியின் சரியான செயற்பாட்டின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுக.
- வளிக் குளிர்ந்தற் தொகுதியின் (நேரடியாக காற்றோட்டத்தினால் குளிர்ந்தப்படும் முறை) தொழிற்பாட்டை விளக்குக. இங்கு நேரடியாக வெப்பம் அயற்குழலுக்கு வெளிப்படுத்தப்படும். மேலும் குளிர்ந்தலின் வினைத்திறனுக்கான தாக்கத்தினை கீழ்க்காணும் விடயங்கள் மூலம் வெளிக்காட்டுக.
 - என்ஜினின் உருளை, உருளைத்தலை போன்ற பாகங்களில் வெப்பக் கடத்திகள் அதிகமாகவிருப்பது கட்டாயமானதாகும்.
 - வளியுடன் தொடுகையுறும் பரப்பளவை அதிகரிப்பதற்காகச் செதில்கள் (Fins) இடப்பட்டு அமைக்கப்பட்டிருத்தலின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுக.
 - பாரமற்ற உலோகம்(கலப்புலோகம்) பயன்படுத்தப்பட்டிருத்தல் மற்றும் வெப்பக் கடத்து திறன் கூடிய உலோகத்தின் பயன்பாடு
- ஊதி (blower) மூலம் குளிர்ந்தப்படும் என்ஜின்களின் வரிப்படத்தை / வீடியோக் காட்சியின் ஆக்கத்தினை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதன் சிறப்பியல்புகள் பற்றிக் கவனம் செலுத்தச் செய்க. இதில் குளிர்ந்தல் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு பாகம் ஒன்றுடன் வாயு குளிர்ந்தல் முறை ஒன்றைப் பயன்படுத்துக/ ஊதி பயன்படுத்துவதை

கலந்துரையாடவும்.

- திரவ குளிர்த்தற் முறையின் வரிப்படங்கள் / மாதிரிகள் / வீடியோக் காட்சி ஆகியவற்றைச் சமர்ப்பித்து வெப்ப நுண்குழாய் சுற்றோட்ட முறை, விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறை ஆகியவற்றை வெவ்வேறாக இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளிக்கുക.
- வெப்ப நுண்குழாய் சுற்றோட்ட முறை, விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறைகளின் பிரதான பாகங்களை வெவ்வேறாக இனங்காண மாணவருக்கு வழிகாட்டுக. கதிர்த்தியின் பாகங்களைப் பெயரிட்டு இனங்காண்பதற்கும் திரவம் செல்வதற்கான திரவத் துளைகள் வைக்கப்பட்டுள்ளது என்பதையும் என்ஜினை விரைவாக கணிப்பிட்டு வெப்பநிலையை அடையச் செய்வதற்கும் வெப்பக்கட்டுப்பாட்டு குழாய் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது என்பதையும் உறுதி செய்து கொள்வதற்கு வழிசெய்க.)
- திரவ குளிர்த்தற் தொகுதியில் நீருக்கு பதிலாக நவீன காலத்தில் பயன்படுத்தப்படும் குளிர்த்தும் திரவம் (Coolants) பயன்படுத்தப்படுவதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக. (திரவ வழியில் படிவுகள் படிவதை குறைத்தல் வெப்பக் கொள்ளளவு அதிகரிப்பதனால் திரவத்தின் வெப்பநிலை அதிகரித்தல், உறைநிலை குறைதல்)
- விசையூட்டல் காற்றோட்டமுறை பம்பியின் முக்கியத்துவத்தையும் செயற்பாட்டையும் விளக்குக.
- திரவ குளிர்த்தற் தொகுதியில் அனேகமாக ஏற்படக்கூடிய வழக்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - கதிர்த்தியில் நீர் குறைவடைதல்.
 - வெப்ப பரிபாலன வால்வு செயற்படாமை
 - நீர் கசிதல் (கதிர்த்தி அகண் அல்லது நாசிக்குழாய் மூலம்)
 - விசிறிப் பட்டி அறுந்து போதல் / இளகுதல்
 - நீர் செல்லும் வழி தடைப்படல்
 - நீர் பம்பியில் நீர் அடைப்பு (Water seal) பழுதடைதல்
 - நீர்ப்பம்பியின் போதிகை தேய்வடைதல்
 - தள்ளியில் உள்ள குறைபாடு
 - விசிறியின் சிறகுகள் உடைதல்
 - கதிர்த்தியின் மூடியிலுள்ள குறைபாடு
- இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் கைக்கொள்ளவேண்டிய வழக்களை அகற்றும் நடைமுறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- பின்வரும் எளிய குறைபாடுகளை இனங்காண்பதற்கும் சீர்படுத்துவதற்கு குழுக்களுக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும்.
 - விசிறில் பட்டியைச் செப்பஞ்செய்தல், நீர்மட்டத்தைப் பேணுதல்
- கதிர்த்தி மூடியைப் பரீட்சிக்கும் முறையை மாதிரியாகக் கொண்டு கதிர்த்தி மூடியைப் பரீட்சிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- வாயு குளிர்த்தல் முறையையும் திரவ குளிர்த்தல் முறையினதும் சாதக பாதகங்களைக் கலந்துரையாடவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளியினால் குளிர்த்தும் முறை - Air cooling system
- நீர் குளித்தற் முறை - Water cooling system
- வெப்ப நுண்குழாய் காற்றோட்டம் - thermosyphon
- விசையூட்டல் காற்றோட்டம் - force feed circulation
- குளிர்நீர்/குளிராக்கும் திரவம் - coolant
- கதிர்த்தி அகணி - radiator core
- குளிரல் செட்டைகள் - cooling fins
- கதிர்த்தி மூடி - radiator cap

- வெப்ப நிலை நிறுத்தி வால்வு - thermostat valve
- தள்ளி - impeller
- நெளி/துவள் குழாய் - hose pipes
- விசிறி வார் - fan belt

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- குளிர்ந்தற் தொகுதியின் வரிப்படம் மற்றும் செயற்பாட்டைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சி
- குளிர்ந்தற் தொகுதியின் அடிப்படைப் பாகங்களைக் காட்டும் குற்றி வரிப்படம்
- விசையூட்டற் சுற்றோட்ட முறை கொண்ட நீர்ப்பம்பி
- கதிர்ந்தி மற்றும் ஊதி
- மோட்டார் வாகன என்ஜின்
- மோட்டார் சைக்கிள் என்ஜின்
- குளிரூட்டிபற்றிய விபரத்தாள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குளிர்ந்தல் முறைகளின் விசேடங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுதல்
- குளிர்ந்தல் வினைத்திறனிற்கு பாதகமான காரணிகளைப் பெயரிடல்
- குளிர்ந்தல் தொகுதியின் அடிப்படைப் பாகங்களின் தொழிற்பாடுகளை விளக்குதல்
- குளிர்ந்தல் தொகுதியின் அடிப்படைப் பராமரிப்புச் செயற்பாடுகளை விபரித்தல்
- குளிர்ந்தல் தொகுதியிலுள்ள எளிய குறைபாடுகளுக்கான பரிகாரங்களை மேற்கொள்ளல்
- கதிர்ந்தி முடியைப் பரீட்சித்து அதன் நிலைப்பாட்டைத் தீர்மானித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.8: மோட்டார் வாகன என்ஜினின் மசகிடும் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை உரியமுறையில் பேணிவர நடவடிக்கை எடுப்பார்.

பாடவேளைகள் : 4

- கற்றற் பேறுகள் :**
- ஒவ்வொரு மசகிடும் முறைகளைத் தெரிவு செய்வதற்கான காரணங்களை எடுத்துக்காட்டுவார்.
 - ஒவ்வொரு மசகிடும் முறையின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பீட்டுரீதியில் எடுத்துக்காட்டுவார்.
 - என்ஜினை மசகிடும் தொகுதியை அவ்வப்போது பராமரிப்புக்களைச் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- பாரஞ் சுமக்கும் கப்பியினால் நீர் உயர்த்தப்படும் சந்தர்ப்பம், பாரமரிப்பற்ற துவிச்சக்கர வண்டியை மிதித்துச் செல்லும் சந்தர்ப்பம் போன்றவற்றை ஞாபகப்படுத்துக.
- பராமரிப்புச் செய்யாமல் ஈருளியை செலுத்தும் போது கேட்கின்ற, உணர்கின்ற விடயங்கள் பற்றி வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களிடம் கருத்துக்களைக் கேட்டறிக. (மிதிப்பதற்கு கடினமாக அமைதல், சத்தம் கேட்டல் போன்ற விடயங்களை ஞாபக மூட்டுக)
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் மேற்கொள்ளப்படும் பரிகாரங்களாக எண்ணெய் இடல், கிறிஸ் இடல், போதிகைகளை மீண்டும் இடுதல் போன்ற விடயங்கள் மேற்கொள்ளப்படுவதை ஞாபகப்படுத்துக. (இங்கு மேற்றளம் எண்ணெய்த் தன்மையில் இருப்பது முக்கிய அங்கமாகும்)
- உராய்வு நீக்கியின் காணப்படும் இயல்புகளை எடுத்துக் காட்டுக. இங்கு கொதிநிலையையும் உறைநிலை பற்றியும் கலந்துரையாடுக.
- இயங்கும் பாகங்களிடையே உராய்வினால் ஏற்படும் சிரமங்கள் (பிரதிகூலமான நிலைமைகள்) குறைப்பதற்கு உராய்வு நீக்கியைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடி உறுதிப்படுத்துக.
- என்ஜினில் உராய்வு நீக்கிச் செய்ய வேண்டிய இடத்தைக் கேட்டறிக. (உதா: உருளையின் சுவர், சுழற்சித் தண்டு ஜேர்னல் (Journal), சீப்புத்தண்டு, ஆட்டிப்புயத்தண்டு போன்றன)
- உராய்வு நீக்கல் (போதிகை நிலையை) வலயம் பற்றிக் கலந்துரையாடவும்.
 - எல்லை மசகிடல் (boundary lubrication)
 - கலப்பு மசகிடல் (mixed lubrication)
 - நீரியக்க விசை மசகிடல் (hydrodynamic lubrication)
- உராய்வு நீக்கி எண்ணெய்களின் பாகுநிலை / பிசுகுத் தன்மை வெப்ப நிலைக்கு ஏற்ப வேறுபடும் விதத்தைக் கலந்துரையாடவும்.
- ஈரடிப்பு என்ஜினில் உராய்வுநீக்கி இடப்படும் முறையை வகுப்பில் வினவி (பெற்றோயில் முறை) பெற்றோலுடன் 2T எண்ணெய் கலக்கப்பட்டு எரிபொருள் தாங்கியில் இடப்படுகிறது என உறுதிப்படுத்துக. (பெற்றோல்: எண்ணெய் விகிதம் 20:1)
- இந்த முறைக்கமைய இயங்கும் பகுதிகளின் உராய்வு நீக்கப்படும் விதத்தை விளக்குக. இந்த முறையைப் பயன்படுத்துவதால் வெளியேறும் வாயுக்கலவையில் ஏற்படும் பிரச்சனைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் பெற்றோல், உராய்வு நீக்கி ஆகியன வெவ்வேறாகத் தாங்கிகளில்

- களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டு இருப்பினும் உறிஞ்சுற் குழாயில் பெற்றோல் வளிக்கலவையில் 2T எண்ணெய் கலக்கக்கூடியவாறான முறை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள விதத்தை உறுதிப்படுத்துக.
- தெறிப்பு முறை / ஊட்டல் (Injecton) உராய்வு நீக்கல் முறையின் தொழிற்பாட்டை மாணவரது கருத்துக்களைப் பெற்று விளக்குக. அது பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாக உதாரணங்களுடன் கலந்துரையாடுக.
 - விசையூட்டல் சுற்றோட்ட உராய்வு நீக்கல் முறையின் பருமட்டான வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்தி அதன் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.
 - உராய்வு நீக்கல் தொகுதி பம்பியின் மூலமாக அமுக்கப்படும் எண்ணெய் மூலம் என்ஜினின் உடல் மற்றும் தலை ஆகிய பகுதிகளுக்கு எண்ணெய் வழங்கும் முறை பற்றிக் கலந்துரையாடுக. (இயங்கும் பகுதிகளுக்கிடையில் காணப்படும் எண்ணெய் அடைப்பு (oil seal) முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுக.
 - விசையூட்டல் காற்றோட்டம் முறையின் பிரதான கூறுகளில் செயற்பாடுகளை விபரிக்க.
 - எண்ணெய்ப் பம்பியில் உள்ள விடுவிப்பு வால்வின் இடை வால்வு இன்றியமையாமையால், அமுக்க மானி போன்ற பாகங்களின் தேவை பற்றி அதிலுள்ள குறைபாடுகள் காரணமாக ஏற்படத்தக்க வசதியீனங்கள் ஆகியன பற்றி வலியுறுத்துக.
 - உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை வகைப்படுத்தல் (S.A.E/API பல் தரம்) பற்றி கலந்துரையாடுக.
 - உராய்வை குறைத்துக் கொள்வதற்கு மேலாக உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயினால் ஆற்றப்படும் தொழிற்பாடுகள் ஆகியன பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
 - உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயை மாற்ற வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள் (பாகுநிலை குறைவடைதல்) எண்ணெய் துய்தாக்கி மாற்றவேண்டிய சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றை தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கலந்துரையாடல்மூலம் விளக்குக.
 - எண்ணெய் துய்தாக்கியை உரிய உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி கழற்றுவதற்கும் ஒட்டுவதற்கும் வழிகாட்டுக.
 - எண்ணெய் மட்டத்தை சீராகப் பேண வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துக. (மட்டத்தை பரீட்சிப்பதற்கான முறையை அறிய மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.)
 - உராய்வு நீக்கல் எண்ணெய் அமுக்கமானியின் அமுக்கம் குறைவடைவதற்கான காரணங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
 - கழற்றி அகற்றப்பட்ட எண்ணெய்ப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டை பரீட்சிக்கக்கூடிய முறையைச் செய்து காட்டி எண்ணெய் பம்பியை பரீட்சிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மசகிடும் முறை - lubrication system
- எண்ணெய்ப் பம்பி - oil pump
- மசகிடல் - lubricant
- தெறிப்பு - splash
- பாகுநிலை - viscosity
- விடுவிப்பு வால்வு - relief valve
- பெற்றோல் - petrol
- மசகிடும் இடம் - lubricating points
- மசகிடும் வலயம் - lubricating zones
- எல்லை மசகிடல் - boundary lubrication
- கலப்பு மசகிடல் - mixed lubrication
- நீரியக்க விசை மசகிடல் - hydrodynamic lubrication
- பல் தரம் - multi grade
- எண்ணெய் அடைப்பு - oil seal
- தூண்டல் வழி வால்வு - by pass valve
- அமுக்க மானி - pressure gauge

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உராய்வு நீக்கல் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை வெளிப்படுத்தல்
- உராய்வு நீக்கல் முறையின் பன்வகைமையையும் சாதக, பாதகங்களையும் விபரித்தல்
- உராய்வு நீக்கற் பம்பியின் செயற்பாட்டை பரீட்சித்தல்
- உராய்வு நீக்கல் எண்ணெயின் இயல்புகளை விபரித்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.9:மோட்டார் வாகன தடுப்புத் தொகுதிகளின் தொழிற்பாடு பற்றிக் கேட்டறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.
 - பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளின் தொழிலை விளக்குவார்.
 - பொறிமுறை, திரவ அழுக்கத் தடுப்புத் தொகுதியைக் அவ்வப்போது பராமரிப்பதன் அவசியத்தை விளக்குவார்.
 - நவீன மோட்டார் வாகனங்களின் பயன்படுத்தும் தடுப்புத்தொகுதிகளில் விசேட தன்மையை விபரிப்பார்.
 - பகுதிகளாக கழற்றப்பட்ட டென்டம் பிரதான உருளையின் பகுதிகளைச் சரியாக ஒருங்கு சேர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனம் பல்வகையான பாதைகளின் தன்மையைப் பொருத்தும் பாதையைப் பயன்படுத்தும் ஏனைய நபர்களின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தும் வகையில் வாகனத்தை செலுத்துவது போன்று ஓட்டிக் கொண்டிருக்கும் மோட்டார் வாகனம் அவசர சந்தர்ப்பத்தில் உடனடியாக நிறுத்த வேண்டி ஏற்படுவதனால் வேகத்தைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு தேவைப்படுகின்றது. மேலும் நிறுத்தப்பட்டிருக்கும் மோட்டார் வாகனம் நகர்வதைத் தடுப்பதற்கு சில்லுத் தடுப்புகளை இடவேண்டும். இதனால் மோட்டர் வாகனத்துக்குத் தடுப்புத் தொகுதி ஒன்று முக்கியமாகும். தடுப்புத் தொகுதி செயற்பாட்டிற்காக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள முறைகளை இனங்காண்பதுடன் பல்வேறு தடுப்பு முறைகளின் வேறுபாட்டை ஒப்பீடு செய்து அவற்றைப் பராமரிப்பது பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வது இத்தேர்ச்சி மட்டத்தின் எதிர்பார்ப்பாகும்.

- மோட்டார் வாகனமொன்று ஓடிக்கொண்டிருக்கும்போது திடீரென பாதைக்குக்குறுக்காக ஒருவர் ஓட முனையும் காட்சியைக் காட்டி அல்லது அவ்வாறான ஒரு நிகழ்வை முன்வைத்து தடுப்புத் தொகுதியின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துங்கள்.
- இங்கு இயக்க சக்தி வெப்ப சக்தியாக மாற்றப்படுவதனைத் தடுப்புத் தட்டு அல்லது தடுப்புக் குடம் வெப்பமேற்படுவதனால் அவ்விடத்தை குளிர்த்துவதன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டவும்.
- பொறிமுறைத் தடுப்புத் தொகுதியைக்கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள் / திரவத்தடுப்புத் தொகுதியைக் கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள் ஆகியவற்றைக் காட்சிப்படுத்தி தடுப்புத்தொகுதியில் காணப்படும் புறவாரியான வேறுபாடுகளைக் குறிப்பிடுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- பொறிமுறை மற்றும் நீரியல் தடுப்புத் தொகுதியில் பிரதான கூறுகள் அடங்கிய வரிப்படம் வீடியோக் காட்சிகளை முன்வைத்துத் தடுப்புத் தொகுதிகளின் பிரதான பாகங்களையும் தொகுதிகள் செயற்பாட்டையும் விபரிக்க.
- முழவு வகை / குடவகை (drum & disc) மற்றும் வட்டத்தட்டு வகை தடுப்புத்தொகுதியுள்ள மோட்டார் சைக்கிளொன்றை அல்லது அதன் படத்தை அல்லது அதனைக் காட்டும் வீடியோக் காட்சியொன்றினை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- நீரியல் தடுப்புத் தொகுதியில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற தடுப்பு எண்ணெய் (brea oil) களின் இயல்புகளை விபரிக்க.
- நீரியல் தடுப்புத் தொகுதி ஒன்றின் கசிவு ஏற்படுவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- பிரதான நீரியல் உருளையிற் செயற்பாட்டு வரிப்படத்தை / வீடியோக் காட்சியைப் பயன்படுத்தி விபரிக்க.
- வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சியை உபயோகித்து டென்டம் தலைமை, நீரியல் உருளையின் (tandam master cylinder) செயற்பாட்டை விபரிக்க.

- டென்டம் பிரதான திரவ உருளையின் பகுதிகளைக் கழற்றி ஒன்றிணைக்கும் முறையை மாதிரியாகக் காட்டுவதோடு மாணவர்களுக்கும் அதற்காகச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
 - பொறிமுறை மற்றும் திரவத் தடுப்புத் தொகுதிகளின் காலத்துக்கு ஏற்ப பராமரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
 - நிறுத்தப்படும் போது தடுப்பைச் சீர் செய்தல்
 - சேவை தடுப்பைச் சீர் செய்தல்
 - தடுப்பு எண்ணெயை உரிய மட்டத்தில் பேணுதல்
 - மோட்டார் வாகனத்தின் தடுப்புத் தொகுதிகளான வலு உதவியின் (power assisted) முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுக.
 - மோட்டார் வாகனங்களில் நீரியல் தடுப்புத் தொகுதியில் துணைச் சக்தியாக வெற்றிட எழுப்பி (vacuum booster) மற்றும் திரவ எழுப்பி (air booster) பயன்படுத்தும் முறையினைக் காட்டும் வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி மூலம் விபரிக்க.
 - அமுக்க வாயு தடுப்புத் தொகுதியின் சிறப்பியல்பை எடுத்துக் காட்டுக.
 - நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தியுள்ள பூட்டெதிர் தடுப்பு (anti locking braking system) முறையின் சிறப்பியல்புகளை மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- (இச்செயற்பாட்டு முறை நடைபெறுவதற்கான காரணம் சில்லுகளில் பொருத்தியுள்ள உணரிகள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளும் சமிக்ஞை மூலம், இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகு (E.C.U) மூலம் சில்லுகளின் உராய்வு சக்திக்குப் பொருத்தமான வலு சில்லு வழக்கிச் செல்வதைத் தடுப்பதற்காக தடுப்புச் சக்தி வழங்கப்படுவதனை உறுதிப்படுத்துக.)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • பொறிமுறை தடுப்பு முறை | - mechanical braking system |
| • திரவ அமுக்கத் தடுப்பு முறை | - hydraulic braking system |
| • சேவைத் தடுப்பு | - service brake |
| • நிறுத்தும் நிறுத்தப்பட்டுள்ள கைத்தடுப்பு | - parking brake / hand brake |
| • வலு உதவி | - power assisted |
| • வழக்கியெதிரித் தடுப்பு | - Anti locking Brake System (A.B.S) |
| • டென்டம் பிரதான உருளை | - tandem master cylinder |
| • வெற்றிட உதவி | - vacuum assisted |
| • இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகு | - E.C.U (Electronic Control Unit) |
| • முழுவத்தடுப்பு | - drum brake |
| • தட்டு தடுப்பு | - disc brake |
| • அமுக்க வாயு/நெருக்கிய வாயு | - compressed air |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சைக்கிள் / ஈருருளி
- குட வகை, வட்டத்தட்டு வகை தடுப்புத் தொகுதி கொண்ட மோட்டார் சைக்கிள்கள்
- திரவத் தடுப்பு தொகுதியின் கூறுகள் அடங்கியுள்ள படம் / வீடியோக் காட்சி
- பிரதான திரவ உருளை (உள்ளகப் பகுதிகள் அடங்கிய)
- வெற்றிட துணை திரவத் தொகுதியின் கூறுகளை உடைய வரிப்படம் வீடியோக் காட்சி
- தடுப்புத் தொகுதியின் கூறுகள் அடங்கியுள்ள படம் / வீடியோக் காட்சி
- பூட்டெதிர் தடுப்பு முறை அடங்கிய (A.B.S) வரிப்படம் / வீடியோக் காட்சி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடுப்பு முறைகளின் அணுகூலங்கள், பிரதிகூலங்களை விவரித்தல்.
- பொறிமுறை மற்றும் திரவத் தடுப்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குதல்.

- பொறிமுறை மற்றும் திரவ தடுப்புத் தொகுதிக் கூறுகளின் செயற்பாட்டை விளக்குக.
- வலு துணை தடுப்புத் தொகுதியின் சிறப்பியல்புகளை விளக்குக.
- பகுதிகளாகாகக் கழற்றப்பட்டுள்ள டென்டம் பிரதான உருளையின் பகுதிகளை உரிய முறையில் ஒன்று சேர்த்தல்
- பொறிமுறை மற்றும் திரவ அழுக்க தடுப்புத் தொகுதிகளின் காலத்துக்கு ஏற்ப பராமரிப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.10: மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொடக்கித் தொகுதியினதும் மின்னேற்றல் தொகுதி-யினதும் தொழிற்பாடு சார்ந்த பராமரிப்பு வேலைகளைச் செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

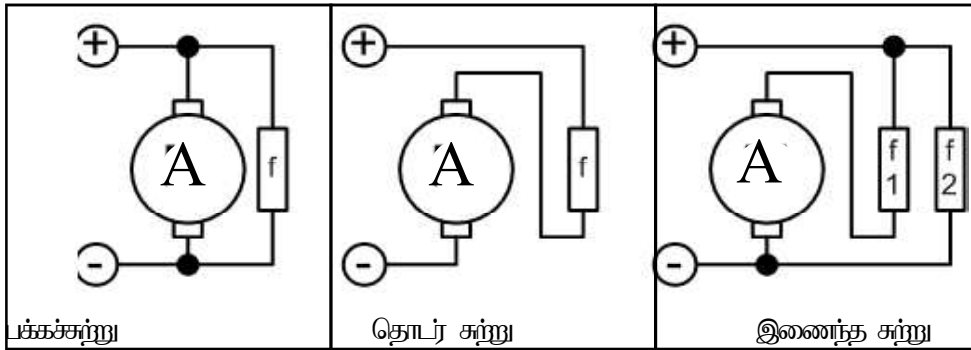
- கற்றற் பேறுகள் :**
- தொடக்கி அலகின் கூறுகளுக்கிடையிலான தொடர்பினை உருவரிப்படத்தின் துணையுடன் விளக்குவார்.
 - தொடக்கி மோட்டரின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.
 - தொடக்கித் தொகுதியின் வரிச்சுருள் ஆளியின் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
 - மின்னேற்றல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனமொன்றின் என்ஜினின் ஆரம்பச் சுழற்றுகைக்கு நேரோட்ட மோட்டரே பயன்படுத்தப்படும். அதற்காக உயர் ஓட்டம் தேவையாதலால், அவ்வோட்டத்தை ஆளுவதற்காக (கட்டுப்படுத்துவதற்காக) வரிச்சுருளொன்று (Solenoid) மூலம் பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஆளி ஒன்று பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அவ்வோட்டம் மின்கலவடுக்கிலிருந்து பெறப்படுகின்றமையால், மின்கலவடுக்கைத் துரிதமாக இயல்பு நிலைப்படுத்துவதற்காக ஆடலாக்கி பயன்படுத்தப்படும்.

- மோட்டர் வாகனமொன்றின் என்ஜினைச் சுழற்றுவதற்காக அதிக முறுக்குத் திறன் தேவை என்பதைக் கலந்துரையாடி விளக்குங்கள்.
- இதற்காக மின்மோட்டரொன்றின் தேவையை விளக்கி, அம்மோட்டார் கொண்டிருக்கவேண்டிய சிறப்பியல்புகளை விளங்கிக்கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள். (மின்மோட்டாரை செயற்படுத்துவதற்கு மின்கலம் பயன்படுத்துவதை உறுதிப்படுத்துக.)
- தொடக்க மோட்டரொன்று மற்றும் சுற்று வரிப்படமொன்றை காட்டி, அதன் புலச்சுருளும் ஆமேச்சர் சுருளும் இணைந்துள்ள விதத்தை விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.

நேரோட்ட மோட்டர் வகைகள்



(f - புலச்சுருள் (Field coil) A - ஆமேச்சர்)

- பக்கச்சுற்றுக்கள் கொண்ட மோட்டர்: புலச் சுருளும் ஆமேச்சர் சுருளும் சமாந்தரமாக இணைந்து காணப்படும். இதன் கதி மாறாது காணப்படுவதோடு, உயர் தொடக்க முறுக்கம் தர மாட்டாது.
- தொடக்கச் சுற்றுகள் கொண்ட மோட்டர்:- புலச்சுற்று மற்றும் ஆமேச்சர் சுற்றும் தொடராக இணைந்து காணப்படும். இங்கு உயர் ஆரம்ப அழுத்தம் காணப்படும்.
- இணைந்த சுற்றுகள் கொண்ட மோட்டர்:- தொடர் சுற்றும் மற்றும் பக்கச் சுற்றும் சுருளும் உடைவதால் மாறாத கதியையும் உயர் தொடக்க அழுத்தமும் கொண்டது.
- தொடக்கி மோட்டரின் ஊடாக உயர் ஓட்டம் பாய்கின்றமையால் சுற்றுக்கள்(windings)கணப்பொழுதில் வெப்பமேற இடமுண்டாகையால் மிகச் சொற்ப நேரத்துக்கு மாத்திரமே தொடக்க மோட்டாரைத் தொழிற்படுத்தல் வேண்டும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- இதற்காக வரிச்சுருளொன்று பயன்படுத்தப்பட்டு, சிறு பற்சில்லொன்றைப் பயன்படுத்தி தற்காலிகமாக மோட்டர் அச்சு என்ஜினுடன் இணையும் விதத்தை விளக்குங்கள்.

- தொடக்குதல் தொகுதிக்குரிய அடிப்படைக் கூறுகளுள் இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் சுற்றின் வரிப்படத்தை முன்வைத்து விளக்குக.
- மோட்டாருக்கும், ஏனைய மின்தேவைகளுக்கும் தொடர்ச்சியாக மின் வழங்குவதற்கு மின்கலவடுக்கு தேவைப்படுகின்றமையை விளங்கிக்கொள்ளத் துணை புரியுங்கள். (ஏனைய தேவைகள்: ஊதி, முற்பக்கத் தரிப்பு விளக்குகள், உட்புற விளக்குகள். இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள், வானொலி)
- பிரதான மின் தேவையாகிய, தொடக்கி மேம்பாட்டுக்காக பாரிய வலு தேவையாதலால், அவ்வலுவைத் துரிதமாக, அம்மின்கலவடுக்குக்கு வழங்க வேண்டும் என்பதை விளக்குங்கள்.
- ஆடலாக்கியின் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக் கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குக. ஆடலாக்கி என்ஜினின் முறுக்குத்தண்டு பொருத்தப்பட்டுள்ள கம்பியும் செலுத்தல் வார் மூலம் தொழிற்படுகின்றது என்பதை உறுதி செய்து கொள்க. (ஆடலாக்கியினால் மூலத்தை ஆடல் வோல்ற்றளவு வழங்கப்படுவதோடு, அதனைச் சீராக்கஞ் செய்து நேரோட்டமாக மாற்றிய பின்னர், மின்கலவடுக்கை மின்னேற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் என்ஜின் சோம்பி வேகத்தில் சுழலும் போது ஆடலாக்கியின் மூலம் மின்கலமானது ஓரளவிற்கு மின்னேற்றப்படுகின்றது.
- ஆடலோட்டத்திற்கும் மின்கலத்திற்கும் இடையில் இடப்பட்டுள்ள வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கி முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| • இணைந்த சுருள் மோட்டார் | - compound wound motor |
| • தொடக்க மோட்டார் | - starting motor |
| • ஆடலாக்கி | - alternator |
| • வரிச்சுருள் ஆளி | - solenoid switch |
| • முறுக்குத் திறன் | - torque |
| • பக்கச் சுற்று சுருள் மோட்டர் | - shunt wound motor |
| • தொடர் சுற்று சுருள் மோட்டர் | - series wound motor |
| • புலச்சுருள் | - field coil |
| • சிறு பற்சில் | - pinion |
| • செலுத்தும் வார் | - drive belt |

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பகுதிகளாகக் கழற்றக்கூடிய தொடக்கி மோட்டர், ஆடலாக்கி
- தொடக்கச் சுற்றையும் மற்றும் மின்கல மின் ஏற்றத் தொகுதியின் சுற்று வரிப்படம் (தொடக்க மோட்டரும், ஆடலாக்கியும்)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனத்தின் தொடக்க மோட்டரின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்
- மோட்டரின் பிரதான பாகங்களைப் பெயரிடுதல்
- மின்கல மின் ஏற்றத்தின் முக்கியத்துவத்தை விபரித்தல்
- இணைந்த சுற்றுச் சுருள் மோட்டரின் சுற்று வரிப்படத்தை வரைதல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம், இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.11: மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின் தொகுதியை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மோட்டர் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதி அடங்கியுள்ள சுற்றுவரிப்படங்களை வாசிப்பார்.
 - மோட்டர் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதியில் ஏற்படக்கூடிய எளிய குறைபாடுகளைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
 - மாதிரி பலகை மீது ஊதித் தொகுதியொன்றின் சுற்றைத் தாபிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின்தொகுதி அடங்கியுள்ள சுற்றுப்பலகை / வீடியோக் காட்சியை முன்வைத்து அச்சுற்றைத் தொழிற்படச் செய்யுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மின்தொகுதியின் மின்முதல்கள் மின்கலவடுக்கு என்பதை உறுதிப்படுத்திப் பராமரிப்புடைய மின் கலவடுக்கு பாவனைக்காக மின்கலத்தின் உரிய முறையில் பராமரிப்பதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடலின் மூலம் உறுதி செய்யவும்.
 - திரவ மட்டத்தை உரிய முறையில் பேணுதல்.
- மின்கலவடுக்கு பூரண மின் ஏற்ற நிலையில் உள்ளனவா என பரீட்சிக்கும் முறையைக் கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதி செய்யவும்.
 - மின் பகு பொருளின் தன்னீர்ப்பு 1.25 மின்கலவடுக்கில் பூரணமான மின் ஏற்றம் (திரவ மானியின் மூலம் பரீட்சிக்கப்படும்)
 - ஆறு மின் கலங்கள் எனின் வோல்ட்ஜை 13.6 ஆக இருப்பின் அது பூரண மின்னேற்றமாகும்.
- நவீன மோட்டர் வாகனங்களில் அநேகமாகப் பயன்படுத்துவது பராமரிப்பற்ற மின்கலவடுக்கு என்பதை கலந்துரையாடல் மூலம் உறுதிப்படுத்தவும்.
- மின்கலவடுக்கின் மறை முனைக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ள முறையை அவதானிக்கச் செய்து மின் சுற்றுக்களில் மறை முனைக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ள விதம் பற்றி உறுதி செய்யவும்.
- எளிய மின் விளக்குச் சுற்றை வரிப்படத்தின் மூலம் சுற்றின் பாகங்களை இனங்காணச் செய்க.
- ஒவ்வொரு மின் சுற்றுக்குமாக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பாகங்களாவன மின் விளக்கு, உறுதி, வடம் பல்வேறு ஆளிகள் மற்றும் அஞ்சலிகள் (Relays) பயன்படுத்துவதற்கான காரணத்தைக் கலந்துரையாடி விபரியுங்கள்.
- ஊதித் தொகுதி (horn), பிரதான விளக்குகள் போன்றவற்றிற்கு கூடிய மின் ஓட்டத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளும் பாகங்களுக்கு அஞ்சலி ஊடாக மின் ஓட்டம் வழங்குவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- விளக்கு, உறுதி, அஞ்சலி, ஆளி மற்றும் பளிச்சிடுவான் (flasher) அலகு போன்றவற்றில் குறியீடுகளுடன் உண்மையான உபகரணங்களையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.
- அஞ்சலி பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - சிறிய மின் ஓட்டத்தின் மூலம் பெரிய மின் ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்.
 - ஆளியில் இருந்து இணைக்கப்பட்டுள்ள வடங்களின் விட்டங்களை குறைத்துக் கொள்ள முடியுமாதல்
 - ஆளியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள முனை (contact) எறிவதைத் தடுத்தல்
- ஊதி சுற்று ஒன்றின் உரு வரிப்படத்தைத் துணையாகக் கொண்டு (அஞ்சலியுடன்) சுற்றொன்றை மாதிரிப் பலகை மீது அமைப்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் புவித்தொடுப்பை இணைக்கும் முறையை விளக்குக. அஞ்சலியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தொழினுட்ப தகவல்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அச்சுற்றுக்கு

இணைக்கும் முறை பற்றி விளக்கம் ஒன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்கு ஈடுபடுத்தவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- தன்னீர்ப்பு - specific gravity
- பளிச்சிடுவான் அலகு- flash unit
- அஞ்சலி - relay
- உருகி - fuse

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டார் வாகன மின்தொகுதியை உள்ளடக்கிய சுற்றுப்பலகை / விளக்கப்படங்கள் / வீடியோக் காட்சிகள்
- மோட்டார் வாகன மின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் துணைக்கூறுகள்
 - ஆளி வகைகள்
 - அஞ்சலிகளும் அவற்றின் அறிவுறுத்தற் பத்திரங்களும்
 - ஊதிகள்
 - பல்வேறு உருகிகள்
 - வெவ்வேறு வலு அளவுகளைக் கொண்ட மின்விளக்குகள்.
 - ஒற்றைத்தொடுகை ஒற்றை இழை (S.C.S.F)
 - இரட்டைத்தொடுகை இரட்டை இழை (D.C.D.F)
- சாவித்தொகுதி (spanner set) (திறந்த இரு முனைச்சாவி, மோதிர சாவி, சீர்செய்யக்கூடிய சாவி)
- திருகாணி முடுக்கி
- பொதுக்குறடு
- வடம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகன மின்தொகுதி அடங்கிய சுற்று வரிப்படத்தை வாசித்தல்
- துணைக்கூறுகளுக்காக (Components) குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தலும் சுற்று வரிப்படத்தை வரைதலும்
- மின்தொகுதியின் எளிய குறைபாடுகளைப் பட்டியற்படுத்துதல்
- சுற்று வரிப்படத்தை அவதானிக்கச் செய்து மாதிரிக் காட்சி பலகை மீது ஊதிச் சுற்றொன்றை ஒருங்கு செய்தல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authors of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.12: மோட்டார் வாகனமொன்றில் உறுதிப்பாட்டைப் பேணும் முறைகளை விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- பல்வேறு மோட்டர் வாகனங்களில் உறுதிப்பாடு விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ள முறைகளைத் தேடியாய்வார்.
 - ஏந்தானமும் சிறு பற்சில்லு வகையுடைய சக்கான் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகளை/ பகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
 - தொங்கல் தொகுதியின் கூறுகளைப் பெயரிடுவார்.
 - தொங்கல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனமொன்றின் சமனிலையை மேம்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பிரதான தொகுதிகள் சிலவற்றை மற்றும் அத்தொகுதியின் ஒவ்வொரு பகுதியினாலும் மோட்டர் வாகனத்தின் சமனிலையில் பால் ஏற்படும் செல்வாக்குத் தொடர்பாகவும் தேடியறிவதற்கும் தேவையான அடிப்படை பற்றிக் கவனஞ் செலுத்துதலைக் கட்டியெழுப்புவதே இத் தேர்ச்சி மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- சாதாரண பொறிகளினால் மோட்டார் வாகனமொன்று வேறுபடுகின்ற அடிப்படையை (ஓட்டிச் செல்வதற்கு, பொருள்களைக் கொண்டு செல்லல், ஆட்களை ஏற்றிச் செல்லல்) கலந்துரையாடி மோட்டார் வாகனத்தை இலகுவாகத் திருப்பதல், இலகுவாகச் சுமையேற்றிச் செல்லல், தாக்குப்பிடித்தல், மற்றும் தடங்களின்றி இலகுவாக ஓட்டிச்செல்லக்கூடியதாக இருப்பதன் அவசியத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- மோட்டர் வாகனமொன்றை ஓட்டிச் செல்கையில் சமனிலைத் தன்மையில் மோட்டர் வாகனம் நிருமாணிக்கப்பட்டிருக்கும் விதம் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது என்பதைக் கலந்துரையாடுக. (வடிவம், சக்கர இடைவெளி, ஈர்வை மையத்தின் அமைவு உறுதியாக்கி)
- மேலே கலந்துரையாடிய விடயங்களைக் கவனத்திற்கொண்டு, மோட்டார் வாகனமொன்றில் ஏற்படக்கூடிய சமனிலைக் குலைவுகளுக்கான உதாரணங்களை மாணவரிடம் வினவி வெளிக்கொணருங்கள். (இயக்க மற்றும் நிலைத்தல்)
- வீதியில் ஓட்டிச் செல்லும் போது மோட்டார் வாகனத்திற்கு அத்தியாவசியமான தொகுதி கடவு (steering) தொகுதியாகும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- செலுத்தல் தொகுதியில் கியர் பெட்டிப் பொறியின் வகையாக விழுப்புப்புலம் ஒரு சட்டமும் / ஏந்தானமும் சிறு பற்சில்லும் மற்றும் சிறு பற்சில்லு வகைகளைப் பெயரிட்டு ஏந்தானமும் சிறு பற்சில்லும் மற்றும் சிறு பற்சில்லு வகைகளில் இருக்க வேண்டிய கூறுகளை மாணவரிடம் வினவுங்கள். அவற்றிலிருந்து செலுத்தல் சில்லு, செலுத்தல் துணைப்பொறிப் பெட்டி, அச்சுத்தண்டுகளுக்கிடையிலான தொடர்பு, இழுவிசைத்தண்டுகள் (Tie Rod) மூலம் சில்லுகளின் இணைப்பு ஆகிய கூறுகள் தொடர்பாக இனங்காண மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றை நேர்வரிசையாக ஓட்டிச் செல்வதில் முக்கியமான காரணிகளை (உட்சாய்வு, புறச்சாய்வு, தொடர் கோணம், முதன்மையூசிச் சாய்வு, வளைகோணம்) கலந்துரையாடுங்கள். நேர்வரிசையாக ஓட்டிச்செல்வதற்கான மேற்படி காரணிகளைச் சரியாகப் பேணிவருவதன் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டுங்கள்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றை மேடுபள்ளமான பாதையொன்றின் வழியே ஓட்டிச்செல்லும்போது விற்ககள், அதிர்ச்சியுறிஞ்சிகளின் (Shock absorbers) நடத்தையை ஆராயுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மேற்குறித்த தகவற்கமைய, விற்களும், அதிர்ச்சியுறிஞ்சிகளும் மோட்டார் வாகனத்தின் சமனிலையைப் பேண உதவும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- விற்களின் பல்வகைமையை ஆராயுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். (இலையுருவில் (leaf spring), சுருள் வில் (coil spring), முறுக்குத் தண்டு (torsion bar) சில்லின் இணைப்புக்கள் (குறு அச்சுத்தண்டுகள்) தொகுதியுடன் இணையும் விதத்தை ஆராய வழிப்படுத்துங்கள்.

- நிலைப்படுத்திக் கோலின் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்கொணர்.
- நிலைப்படுத்தி தொடர்பாக சில்லுகளின் காற்றழுக்க தாக்கம் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- இயக்க உறுதிப்பாடு - dynamic stability
- நிலைத்த உறுதிப்பாடு - static stability
- வாகனத்தின் சமனிலை - balance of vehicle
- அதிர்ச்சியுறிஞ்சி - shock absorber
- பந்துக்கிண்ண மூட்டு / குண்டு மூட்டு - ball joint
- தணிகருவி - damper
- வில் - spring
- செலுத்தற் தொகுதி - steering system
- ஏந்தானமும் சிறுபற்சில்லும் - rack and pinion
- அச்ச - axle
- உட்சாய்வு - toe-In
- புறச்சாய்வு - toe-out
- தொடர் கோணம் - caster angle
- முதன்மை ஊசி - king pin
- முறுக்கற் தண்டு - torsion bar
- நிலைப்படுத்திக் கோல் - stabilizer bar
- சில்லு வரிசையாக்கம் - wheel alignment
- விற்சாய்வுக் கோணம் - cambar angle

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் செலுத்தல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகள் ஒருங்குசேர்ந்து காணப்படும் விதத்தைக் காட்டத்தக்க விளக்கப்படம் அல்லது தொழிற்படுநிலை மாதிரியொன்று (Model)
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் தொங்கல் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள கூறுகள் ஒருங்குசேர்ந்து காணப்படும் விதத்தைக் காட்டத்தக்க விளக்கப்படம் அல்லது தொழிற்படுநிலை மாதிரியொன்று (Model)
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் நிலைப்படுத்தி மீது செலுத்தப்படும் தாக்கக் காரணிகளைப் பெயரிடுக.
- வெவ்வேறு வாகனங்களின் செலுத்தி கேத்திர கணிதத்துக்கு ஏற்ப சில்லு பொருத்தும் போது பயன்படுத்துகின்ற சில அட்டவணைகள்
- தொங்கற் தொகுதியின் கூறுகளைத் தெளிவாகக் காட்டக்கூடிய மாதிரிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு மோட்டார் வாகனங்களின் உறுதிப்பாட்டின் விருத்திக்கான முறைகளை ஆய்வு செய்தல்.
- செலுத்தல் கேத்திரகணிதத்தில் அடங்கியுள்ள சில்லுகளை வரிசைப்படுத்தல் தொடர்பான காரணிகளை விளக்குதல்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் உறுதிநிலையைப் பேணுவதற்காக தொங்கல் தொகுதி காணப்படுவதை மதிப்பிடல்.
- தொங்கற் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள அடிப்படையான பகுதிகளைப் பெயரிடுதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.13: மோட்டார் வாகனமொன்றில் பாதுகாப்பை உறுதி செய்துகொள்வதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள உத்திகளைச் சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்பப் பயன்படுத்திக் கொள்வார்.

பாடவேளை : 02

கற்றற் பேறு :

- பிரயாணிகளின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- மோட்டர் வாகனங்களில் பாதுகாப்புக்காக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகளைக் குறிப்பிடுவார்.
- பாதுகாப்புக்காக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உத்திகளைச் சமயோகிதமாகப் பயன்படுத்துவார்

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மோட்டார் வாகனமொன்றில் பயணஞ் செய்யும் பயணிகளுக்கோ அதில் கொண்டுசெல்லும் பொருள்களுக்கோ புறச்சூழல் நிபந்தனைகளின்கீழ் ஏற்படும் சேதங்களை இழிவாக்குவதற்காகப் பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமொன்றை வழங்குதலையே இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- உடற்(Body) பகுதி இல்லாத வாகனமொன்றில் பயணஞ் செய்கின்ற பயணிகளுக்கு அதில் கொண்டு செல்லும் பொருட்களுக்கு சுற்றாடல் மற்றும் காலநிலை மாற்றங்கள் மூலம் ஏற்படக்கூடிய தடங்கல்கள் / சேதங்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி மோட்டர் வாகனத்திற்கு உடற்பகுதியொன்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அவ்வாறான தடங்கல்கள் / சேதங்கள் குறைவடைகின்றதை உறுதிசெய்து கொள்க.
- மோட்டார் வாகனத்தில் பயணஞ் செய்யும் பயணிகளின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக, உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள உத்திகள் (நுட்ப முறைகள்) பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
 - வளித்திரை (wind screen)
 - வளித்திரைத் துடைப்பம் (wiper)
 - ஆசன வார் (Seat belt)
 - அவசர வெளியேறும் கதவு (Emergency exit)
 - வாயு பலூன்கள் (Air bags)
 - பூட்டிடு முறைகள் (locking system)
 - காற்றுத் தடுப்புத் தொகுதி (A.B.S)
 - மின் விளக்குகள்
 - தீப்பாதுகாப்பு உத்திகள்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளித்திரை - windscreen
- ஆசன வார் - seat-belt
- வாயு பலூன்கள் - air-bags
- அவசர வெளியேறும் கதவு - emergency exit doors
- வளித்திரைத் துடைப்பான் - windscreen wiper
- தீப்பாதுகாப்பு உபகரணம் - fire protection equipment

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் அடங்கியுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளை உள்ளடக்கிய வீடியோக் காட்சிகள் / உரு வரிப்படங்கள்
- அவற்றின் தொழில்களை விளக்கும் வீடியோக் காட்சிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனங்களின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- மோட்டார் வாகனத்தில் அடங்கியுள்ள பாதுகாப்பு உத்திகளைப் பெயரிடுதல்.
- ஒவ்வொரு உத்திகளினால் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்தப்படும் முறையை விவரித்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - *Modern Automotive technology* - 1st Edition - Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி மட்டம் 6.14 : மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படும் விசேட உத்திகளை விசாரணை செய்வார்.

பாடவேளை : 01

- கற்றற் பேறுகள் :**
- நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் வினைத்திறனை மேம்படுத்தல் நுட்பமுறைகளை விளக்குவார்.
 - வாயு வெளியகற்றும் தொகுதிகளிலிருந்து சூழலில் மாசடைந்த வாயு சேர்வதைக் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை விவரிப்பார்.
 - சூழல் மாசடைதலை இழிவாக்குவதற்கான வெளியகற்றி கட்டுப்படுத்திகளின் பங்களிப்பை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

நவீன மோட்டார் வாகனங்களின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்காகப் பல்வேறு உத்திகள் பயன்படுகின்றன. அத்தோடு வெளியேறும் வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்களைச் சூழலிற்கு வெளியேற்றும் போது அவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பல்வேறு முறைகள் பயன்படுகின்றன. மேற்படி தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் உத்திகள் / முறையியல்கள் பற்றிய எளிய விளக்கத்தை வழங்குவதே இதன்மூலம் எதிர்பார்ப்பாக்கப்படுகின்றது.

- சுழலி மின்னேற்றி (Turbo Charger) தொடர்பான மாணவரது கருத்துக்களை வினவிப் பொருத்தமான பிரவேசமொன்றைப் பெற்றுக் கொள்க.
- சுழல் மின்னேற்றியினது தொழிற்பாட்டை இலகுவான முறையில் விளக்குங்கள்.
- வலு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வெளியகற்று வாயுவில் உள்ளடங்கக்கூடிய நச்சுவாயுக்களைப் பெயரிடுக.
- வெளியகற்று வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்களைச் சூழலிற்கு விடுவிப்பதால் ஏற்படும் நிலைமைகள் குறித்து மாணவரிடம் வினவி, வெளியகற்று தொகுதியில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள ஊக்கி / தூண்டி மற்றும் மாற்றி (வாயு) வெளிப்படுத்தி மீண்டும் சுற்றோட்டம் அடைவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வலு உயர்த்தி ∴ எழுப்பி - power boosters
- காலல் கட்டுப்படுத்தி / வெளியகற்றிக் கட்டுப்படுத்தி - emission control
- வெளியகற்று வாயு மீள்சுழற்சி - exhaust gas re-circulation
- மரக்கரி கனிஸ்டர் - charcoal canister
- ஊக்கிமாற்றி/தூண்டி மாற்றி - catalytic converter

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பழையவகை மோட்டார் வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோக் காட்சி
- புதிய வகை / நவீன மோட்டார் வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோக் காட்சி
- சூழலிற்குப் புகையை விடுவித்தபடி செலுத்தப்படுகின்ற வாகனமொன்றின் படம் / வீடியோக் காட்சி
- சுழல் மின்னேற்றி ஒன்றின் (Turbo Charger) உரு வரிப்படம்
- ஊக்கி/தூண்டி மாற்றியின் குறுக்கு வெட்டுமுகத்துடன் கூடிய படம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதன் அவசியத்தை வெளிப்படுத்தி அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறைகளை / உத்திகளைப் பெயரிடுதல்
- வெளியகற்றி வாயுவில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயுக்கள் சூழலில் சேர்வதால் ஏற்படும் பாதகமான நிலைமைகளைக் குறிப்பிடுதல்

- வெளியகற்றி வாயுத் தொகுதியில் அடங்கியுள்ள மாசடைந்த வாயு கட்டுப்பாட்டு துணைப்பாகங்களையும் அவற்றின் பங்களிப்பையும் விளக்குதல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் II பகுதி, தன்னியக்க தொழினுட்பம்*, இலங்கை
- The Authers of Automotive Technology Team 2006- Summer - Modern Automotive technology -1st Edition Modern Automotive Technology- Europa Lehrmitte, Germany

தேர்ச்சி 7 : நாளாந்த வேலைகளுக்காக மின்வலுவைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1 : மின் சுற்றொன்றுக்குத் தேவையான அடிப்படைத் துணையுறுப்புக்களை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள்** :
- நேரோட்டத்துக்கும் ஆடலோட்டத்துக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குவார்.
 - மின் சுற்றுக்களில் கட்டாயமாகக் காணப்பட வேண்டிய மின் முதல், கட்டுப்பாட்டு உத்திகள், பயப்பு உத்திகள் அடங்கிய மாதிரியொன்றின் தரவுப் பெறுமானங்களை வாசித்து அக்கூறுகளை வேறாக்கிக் காட்டுவார்.
 - மின் சுற்றுக்களில் பயன்படும் உயிர்ப்பில்லாத கூறுகளை இனங்கண்டு அவற்றின் பெறுமானங்களை வாசிப்பார்.
 - தடையிகள், கொள்ளளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியவற்றின் அமைப்பு சார்ந்த பல்வகைமையை விளக்குவார்.
 - கொள்ளளவியொன்று, தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக, வழங்கல் வோல்ற்றளவு வரை மின்னேற்றமடைதல் மற்றும், மின்னேற்றமடைந்த கொள்ளளவியொன்று தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக மின்னிறக்கமடைதலை வரைபு மூலம் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உலர்கலங்கள், ஆடலோட்ட வலு வழங்கல்கள் போன்ற மின் முதல்களிலும் ஆளி, மின்குமிழ் போன்ற துணைப்பாகங்கள் / சாதனங்கள் என்பவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வோல்ற்றளவு, (மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னோட்ட வலுப் (வாற்றளவு) பெறுமானங்களை அவதானிப்பதன் மூலம் அவ் வலு வழங்கல்கள் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களை அறிந்து கொள்ள முடியும். அவ்வாறே தடையிகள், கொள்ளளவிகள் மற்றும் தூண்டிகளை மின்சுற்றொன்றுடன் தொடர்புபடுத்துவதன் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய பயன்கள் அவற்றின் செயற்பாடுகளை விளங்கிக் கொள்வதன்மூலம் தீர்மானித்துக்கொள்ள முடியும்.

- மின்சுற்றொன்றில் அடங்கியுள்ள பிரதான துணைப் பாகங்கள் / நுட்பமுறைகளின் (மின்முதல்கள், கட்டுப்படுத்தியொன்று மற்றும் பயப்பு நுட்பமுறையொன்றின்) தேவையை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துகின்ற மின் உபகரணங்களின் துணையுடன் கேட்டறிந்து பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க
- அன்றாட பாவனைக்குப் பெற்றுக்கொள்ளப்படுகின்ற மின்முதல்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடி பட்டியலொன்றைத் தயாரிக்க.
- பட்டியற்படுத்திய மின்முதல்களை நேரோட்ட மின்முதல் எனவும் ஆடலோட்ட மின்முதல் எனவும் வகைப்படுத்தச்செய்க.
- நேரோட்டத்திற்கும் ஆடலோட்டத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை, வோல்ற்றளவு - நேர வரைபின் மூலமும் மின்னோட்டம் பாய்வதை அடிப்படையாகக் கொண்டும் விளக்குக.
- வெவ்வேறு அளவுகளிலான மீண்டும் மின்னேற்றக்கூடிய, மீண்டும் மின்னேற்ற முடியாத உலர் மின் கலங்களை மாணவர்களுக்கு பகிர்ந்தளித்து அவற்றின் பெறுமானங்களை வாசிக்க இடமளித்து அவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பெறுமானங்கள் பௌதிக பருமன் போன்றவற்றின் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக. (உலர் மின்கலம் 1.5V வோல்ற்றளவிலும் மீண்டும் மின்னேற்றக்கூடிய கலங்கள் 1.2V, 2V, 3.7V வோல்ற்றளவுகளிலும் உற்பத்திசெய்யப்படும். மீண்டும் மீண்டும் மின்னேற்றப்படக்கூடிய கலங்களின் கொள்ளளவு மில்லி அம்பியர் மணித்தியாலம் (mAh) இல் அல்லது அம்பியர் மணித்தியாலம் (Ah) என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. AAA, AA, C, D போன்ற அளவுகளிலும் உலர் மின் கலங்கள் அதிகளவில் உற்பத்திசெய்யப்படும். (ஒரேவகையான இரசாயனப் பதாரத்தம் அடங்கியுள்ள உலர் மின் கலங்களின் பருமன் அதிகரிக்கும்போது உலர் மின்கலத்தின் கொள்ளளவு

அதிகரிக்கப்படும். அதேபோன்று பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ள உலர் மின்கலங்களின் பருமன் சமனாக இருக்கின்ற போதிலும் அவற்றின் கொள்ளளவு வேறுபடும். இவ்வலர் மின்கலங்களை பல்வேறு தேவைகளுக்காகத் தொடராக இணைத்து மின்கலங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும். (உதா. 9v மின்கலம்) தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின்கலத்தொகுதியைச் சமந்தரமாக இணைப்பதன் மூலம் கொள்ளளவை அதிகரித்து கலவருக்கு (பற்றிரிப்பொதி battery pack) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

- மோட்டார் வாகனங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு வகை மின்கலங்களின் பயன்கள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக (ஈய-அமில:- டீசல் மற்றும் பெற்றோல் வாகனங்களை உயிர்ப்பிப்பதற்கு, நிக்கல்-இரும்பு, நிக்கல்-கட்மியம், நிக்கல்-உலோக ஐதரைட்டு, லித்தியம்-இரும்பு, கலப்பு மற்றும் மின்னியல் வாகனங்களுக்காக)
- சில வகை ஆளிகளை மாணவர்களிடம் பகிர்ந்தளித்து அவற்றிலுள்ள விபரக்கூற்றை வாசிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க.
- அந்த ஆளிகளின் செயற்பாட்டைப் பயன்பாட்டுடன் தெளிவுபடுத்துக. (SPST, SPDT, DPST, DPDT) ஆளியொன்றினால் சுமைமீது மின்னோட்ட பாய்ச்சலை நிறுவத்துவதற்கோ மின்னோட்டம் பாய இடமளிக்கவோ அல்லது பாதையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தவோ முடியும்)
- சில மின்குமிழ் வகைகளை மாணவர்களிடம் கையளித்து அவற்றிலுள்ள பெறுமானங்களை வாசிக்கச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதுடன் அப்பெறுமானங்களின் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்வதற்கு உதவுக. (மின்குமிழ்களுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய வோல்ற்றளவுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதுடன் அவ்வோல்ற்றளவின் படி மின்குமிழ்க்கூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் அல்லது மின்குமிழ் ஒளிரும் போது விரயமாகும் வலு வாற்றுகளில் (w) குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது)
- தடைகளைத் தொடராக இணைப்பதால் மின் சுற்றின் சமவலுத் தடை என்ற செயற்பாட்டுத் தடை (இடையூறு) அதிகரிப்பதனால் மின் சுற்றொன்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்த முடியுமென்றும் தடையிக்கு குறுக்காக அழுத்தம் வீழ்த்தப்படும் என்பதை தெளிவுபடுத்தி சிலவகை தடையிகளின் கட்டமைப்பை விளங்கிக் கொள்வதற்கு உதவுக. (அதிகமாக பயன்படுத்தப்படும் நிலையான தடையியாவது காபன் படலத்தடையி, உலோக படலத்தடையி, கம்பிச் சுருள் தடையி, உருகித் தடையி போன்ற தடையிகளாகும். தடையிகளின் தடைப்பெறுமானம் ஓம், கிலோ ஓம் அல்லது மெகா ஓம்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.)
- தடையொன்றின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பௌதீக காரணிகளைத் தெளிவுபடுத்துக.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

- தடைகளின் நிறப்பரிபாடை குறிப்பொன்றை (4 நிறவலையங்கள்) மாணவர்களிடம் பகிர்ந்தளித்து சில தடைகளது (அண்ணளவாக 5) பெறுமானங்களை நிறப்பரிபாடையின் உதவியுடன் வாசித்து அட்டவணைப்படுத்தச் செய்க.
- பெறுமானத்தை மாற்றக்கூடிய தடையிகளை கண்டறிய உதவி செய்க.
- தற்காலிகமாக மின்னோட்டத்தை சேமிக்கக்கூடிய துணைப்பாகமாக கொள்ளளவியை அறிமுகப்படுத்தி வெவ்வேறு வகையான கொள்ளளவிகளை இனங்காண்பதற்கு உதவி செய்க. (கொள்ளளவியொன்று இரு தகடுகளையும், அத்தகடுகளிரண்டிற்கிடையில் மின்னுழைய பதார்த்தமொன்றையும் கொண்டது.
- குறியீட்டு முறையிலோ அல்லது பொறுமானங்களைப் பயன்படுத்தியோ குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கொள்ளளவு பெறுமானங்களையும் வோல்ற்றளவுகளையும் வாசிக்க உதவுக. (பிரதானமாக மாறாத / நிலையான கொள்ளளவிகள் இரு வகைப்படும். அவை முனைவுள்ள, முனைவற்றவையாகும். முனைவற்ற கொள்ளளவிகளில் மின்னுழைய பதார்த்தமாக செரமிக், பொலிதின், கடதாசி, போன்றன பயன்படுவதுடன் முனைவுள்ள கொள்ளளவிகளில் ஒரு தகடு இரசாயன பதார்த்தமாவதுடன் மின்னுழைய பதார்த்தமாயிருப்பது உலோக ஓட்சைட்டுப் படையாகும். இக் கொள்ளளவிகளில் (+) நேர், அல்லது (-) மறை குறியீடுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். கொள்ளளவிகளின் பெறுமானம் மைக்ரோ பரட், நனோ பரட் அல்லது பிக்கோ பரட்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. கொள்ளளவிகளுக்கு இருபுறமும் பயன்படுத்தக்கூடிய வோல்ற்றளவின் உச்சப் பெறுமானமும் கொள்ளளவிகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.)

- கொள்ளளவியொன்றின் கொள்ளளவு மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பெளதீக காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக. $C = \frac{\epsilon A}{d}$
- கொள்ளளவியின் மின்ஏற்ற, இறக்க வளையிகளை வரைபொன்றின் மூலம் கலந்துரையாடுக.
- மின் தொழினுட்பவியலில் தற்காலிகமாக காந்த சக்தியைப் பயன்படுத்தும் துணைப்பாகமாக கம்பிச் சுருளை அறிமுகஞ் செய்து, அவ்வாறான சுருள் வகைகள் சிலவற்றை இனங்காண்பதற்கு வழிப்படுத்துக. (நேரிய கம்பியொன்றை சுருளாக்கும் போது அதற்குத் தூண்டல் எனும் இயல்பொன்று கிடைக்கும். உயர் தூண்டல் திறனுடைய சுருள்களில் களஞ்சியப்படுத்தக்கூடிய காந்த சக்தி மிகப்பெரிய பெறுமானமொன்றை எடுக்கும் சுருள்களின் தூண்டல்திறன் ஹென்றிகளில் அளவிடுவதுடன் அநேகமாக சுருள்களில் தூண்டல்திறன் குறிப்பிடப்படவில்லை. அச்சுருள்களுக்குப் பயன்படுத்த வேண்டிய வோல்ற்றளவும் மின்னோட்டமும் பெரும்பாலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முதல்கள் - source
- கட்டுப்பாட்டு சாதனங்கள் - control devices
- வலு - power
- சுமை - load
- பயப்பு சாதனங்கள் - output devices
- நேரோட்ட மின் - Direct Current (D.C)
- ஆடலோட்ட மின் - Alternating Current (A.C)
- தடை - resistance
- தடையி - resistor
- முனைவுத்தன்மை - polarity
- கொள்ளளவி - capacitor
- தூண்டி - inductor
- தொடர் - series
- சமாந்தர - parallel
- உயிர்ப்பற்ற உபகரணம் - passive devices
- கம்பிச் சுருள் - coils
- காந்தச் சக்தி - magnetic energy
- தடுப்பு - choke coil
- கொள்ளளவம் - capacitance
- தூண்டல் - inductance
- மின் ஏற்றம் - charge
- மின்இறக்கம் - discharge
- விபரக்கூற்று - specifications

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- AAA, AA, C, D ஆகிய வகைகளுக்குரிய உலர்கலங்கள், மீண்டும் மின்னேற்றப்படக்கூடிய உலர்கலங்கள் மின்குள்களுக்கு பயன்படுத்தப்படும் இழை மின்குமிழ், தலைமை மின்னுடன் பயன்படுத்தப்படும் இழைமின்குமிழ், புளோரொளிர்வு விளக்கு, ஒளிகாலும் இருவாயி விளக்கு
- வோற்றளவும் ஓட்டமும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இலத்திரனியல் சுற்றுகளுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஆளிகள், தலைமை மின்குற்றுகளில் பயன்படுத்தத்தக்க ஆளிகள், அழுத்தும் ஆளிகள்.
- நிறப்பரிபாடைகளைக் கொண்ட தடையிகள், உலோகப் படலத் தடையிகள், கம்பிமுறுக்குத் தடையிகள், உருகித் தடையிகள்
- வெண்களி (Ceramic) கொள்ளளவிகள், கடதாசிக் கொள்ளளவிகள், பொலித்தீன்

கொள்ளளவிகள், மின்பகுபொருட் கொள்ளளவிகள்.

- பல்வேறு வகையான தூண்டிகள் (புளொளொரிர்வுக் குழாய் விளக்குகள், மின்மணி, அஞ்சலி)
- தடையிகளின் நிறப்பரிபாடைகள் மற்றும் இலக்கப் பரிபாடைகள் அடங்கிய அட்டைகள்
- வானொலிக் கருவிகளில் ஒலிக்கட்டுப்படுத்தி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நேரோட்ட மின்னோட்டமும், ஆடலோட்ட மின்னோட்டமும் நேரத்துடன் மாறும் விதத்தை வரைபில் காட்டுதல்
- எண்ணிக்கை அல்லது நிறப்பரிபாடை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தடையிகளின் பெறுமானத்தை வாசித்து அளவிடப்பட்ட பெறுமானங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தல்.
- பல்வேறு மின்கல வகைகளில் பல்வேறு மின்குமிழ் வகைகளில் மற்றும் இயங்காத மின் உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை விவரித்தல்.
- பல்வேறுபட்ட செயலிழந்த மின் உபகரணங்களின் விபரக்கூற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல்.
- கொள்ளளவிகளை வகைப்படுத்தல்
- கொள்ளளவிகளது மின்னேற்ற மின்னிறக்கக் கோலத்தை வரைபில் காட்டுதல்.
- பல்வேறு ஆளி வகைகளின் பயன்பாட்டை விபரித்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd

தேர்ச்சி மட்டம் 7.2: தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட தடைச் சுற்றுகளில் வோல்ற்றளவிற்கேற்ப மின்னோட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றவுக்கும் மின்னோட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பை வரைபில் / கோவையாக முன்வைப்பார்.
 - தொடரான தடைத் தொகுதியொன்றின் அந்தந்தத் தடையிக்குக் குறுக்கான வோல்ற்றளவைக் கணிப்பார்.
 - தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றின் வோல்ற்றளவைப் பல்மானியினால் அளந்து பழுதடைந்துள்ள தடையியை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மாறாத் தடையி ஊடாக பாயும் மின்னோட்டமானது, வோற்றளவிற்கேற்ப வேறுபடும் என்பது ஓமின் விதியாகக் கூறப்படுகின்றது. தடையியொன்றின் ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும் போது வோற்றளவு வீழ்ச்சி ஏற்படும் என்பது இதன்மூலம் வெளிக்கொணரப்படுகின்றது. அதற்கமைய தொடரான தடையித் தொகுதியொன்றின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தின்மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் வோற்றளவு வீழ்ச்சியை அளப்பதன்மூலம் சுற்றில் உள்ள வழிநிலைமைகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்.

- ஓமின் விதியை மீண்டும் நினைவு கூர்ந்து, வோற்றளவு, மற்றும் மின் ஓட்டம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு பற்றி மாணவர் கருத்தைப் பெறுங்கள்.
- வெவ்வேறு பெறுமானங்களைக்கொண்ட மூன்று தடையிகளைத் திட்டப் பலகையில் தொடராக இணைத்து அத்தொகுதியூடாக நேரோட்ட மின்வழங்கலொன்றைத் தொடுத்து, ஒவ்வொரு தடையியினதும் இரு புறங்களிலும் வோற்றளவை அளப்பதற்காக மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- தடையி ஒன்றின் இருபக்கங்களின் வோல்ற்றளவுகளின் கூட்டுத்தொகையை வழங்கல் வோல்ற்றளவுக்குச் சமமாக வேண்டும் என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- தடை சுற்றின் ஊடாகப் பாயும் மின் ஓட்டத்தை அளந்தறிந்து தடையிகளின் தடைப்பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தடையியின் ஊடாக இருக்கவேண்டிய வோற்றளவைக் கணியுங்கள்.
- அளந்து பெற்ற பெறுமானங்களும், கணித்துப் பெற்ற பெறுமானங்களும் சமமானவை என்பதை உறுதிப்படுத்தச் செய்யுங்கள். (ஒப்பீடு செய்ததன் பின்னர் மாற்றம் காணப்பட்டால் அம்மாற்றத்துக்குரிய காரணம் தடையிகளின் ஈவு (இடைவெளி Tolerance) பெறுமானம் மற்றும் அளவிடுவதற்குத் தெரிவு செய்யப்பட்ட தடை வீச்சின் பெறுமானம் என்பனவாகும்).
- பொருத்தமான பெறுமானத்தைக் கொண்ட தடையியொன்று தொடராகப்படுவதனால் தடையில் வோல்ற்றளவு வீழ்த்தப்பட்டு சமைக்குத் தேவையான குறைந்த வோல்ற்றளவைப் பெற்றுக்கொள்ள இயலும் என்பதை உறுதிப்படுத்தச் செய்க.

உதாரணம்: ஒளிகாலும் இருவாயியை ஒளிர்ச் செய்தல் (LED)

- வோற்றளவை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் தொடரான தடையிகளில் ஒன்றின் பெறுமானத்தைப் பிழையானதாக மாற்றித் தொகுதியின் ஒவ்வொரு தடையிக்குக் குறுக்கான அழுத்த வீழ்ச்சியை அளவிடுவதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க.
- பெறுமானம் மாற்றப்பட்ட தடையியுடன் தொகுதியொன்றினுள் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளந்து தடையிகளில் குறிப்பிட்டுள்ள பெறுமானங்களை பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு தடையிக் கூடாகக் காணப்படும் வோற்றளவை கணிக்கச் செய்யுங்கள்.
- தடையிகளின் இருபுறத்திலும் அழுத்த வீழ்ச்சியை அளவிடுதலின் மற்றும் கணித்தலின் மூலம் பெறக்கூடிய மாற்றத்தின் அடிப்படையில் தொடுக்கப்பட்ட தடையித் தொகுதியில் வழிநிலை தடையியைக் கண்டறிந்து கொள்ள முடியும் என்பதை உறுதிப்படுத்தச் செய்க.
- தொடராக இணைக்கப்பட்ட மூன்று தடையிகளைக் கொண்ட தொகுதியுடன், ஆடலோட்ட மின் வழங்கலொன்றைத் தொடுத்து, ஒவ்வொரு தடையியின் ஊடாகவும் வோற்றளவை, பல்மானியைப் பயன்படுத்தி அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.

- தடைகள் தொடரான தொகுதியொன்றுக்கு நேரோட்ட மின் வழங்கலொன்றை வழங்கிய போது அதன் நடத்தை மாதிரியே ஆடலோட்ட மின் வழங்கலொன்றை வழங்கிய போதும் நடத்தை காணப்படும் என்பதை உறுதிப்படுத்தச் செய்க.
- தொடுக்கப்பட்ட தடையி சிலவற்றின் சமவலு தடையை $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ எனும் சமன்பாடு மூலம் தெளிவுபடுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- ஓமின் விதி - Ohms Law
- தொடர் சுற்று - series circuite
- செயற்றிட்டப்பலகை - project board
- சமவலுத்தடையி - equivalant resistance

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு பெறுமானங்கள் கொண்ட தடையிகள் (680Ω, 820Ω, 1000Ω, 1200Ω, 1500Ω, 1800Ω)
- மின்-பொறிமுறைப் பல்மானிகள்
- இலக்கப் பல்மானிகள் (digital multimeters)
- செயற்றிட்டப் பலகை (project board)
- நேரோட்ட, மற்றும் ஆடலோட்ட வலு வழங்கல்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடையியொன்றின் ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும் போது நிகழும் வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியைக் கணித்தல்.
- வோல்ற்றளவை அளப்பதற்குப் பல்மானியைப் பயன்படுத்தல்.
- தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட தடையித்தொகுதியொன்றின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் காரணமாக நிகழும் வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சிக்கும் வழங்கல் வோற்றளவுக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கணிப்பீட்டு மற்றும் அளவிட்டுத் தேடியறிதல்
- அதற்கமைய வழுவள்ள / பழுதடைந்த தடையியைக் கண்டறிவதற்கு மேலுள்ள எண்ணக்கருவைப் பயன்படுத்தல்.
- தடையித் தொகுதியொன்றின் வழுவினைக்கண்டறிவதற்கு அளவிடப்பட்ட வோல்ற்றறுப் பெறுமானம் மற்றும் கணிக்கப்பட்ட வோற்றறுப் பெறுமானங்களை ஒப்பீடு செய்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3 : சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடைச் சுற்றுக்களின் வோல்ற்றளவிற்கேற்ப, ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகி-யாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் :

- சமாந்தரத் தடைத்தொகுதியொன்றின் அந்தந்தத் தடைக்கு ஊடாகப் பாயும் ஓட்டத்தைக் கணிப்பார்.
- சமாந்தரத் தடைச் சுற்றொன்றின் மின்னோட்டத்தை அளவிடுவதனால் வழி உள்ள தடையை இனங்காண்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

சமாந்தரமான தடையித்தொகுதியொன்றுக்கு நேரோட்ட மின்வழங்கலைத் தொடுப்பதால், தடையிகளின் பெறுமானத்திற்கேற்ப இறங்குவரிசையில் தடையிக்கு ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும். இந்த மின்னோட்டத்தை அளப்பதன் மூலமும், கணிப்பதன் மூலமும், வழுவள்ள / பழுதடைந்த தடையியைக் கண்டறியலாம்.

- சமாந்தரமான வெவ்வேறு பெறுமானங்களைக்கொண்ட மூன்று தடையிகளைச் சமாந்தரமாக நேரோட்ட மின் வழங்கலுக்கு இணைத்து, ஒவ்வொரு தடையியின் ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை மற்றும் சுற்றொன்றில் பாயும் மொத்த மின்னோட்டத்தை அளக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள வோற்றளவு மற்றும் தடையிகளில் குறிக்கப்பட்டுள்ள பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி அந்தந்தத் தடையியின் ஊடாகப் பாயவேண்டிய மின்னோட்டத்தைக் கணிக்குமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
- அளந்து பெற்ற பெறுமானங்களும் கணித்துப்பெற்ற பெறுமானங்களும் சமமானது என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள்.
- சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தையும் ஒவ்வொரு தடையினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டங்களினதும் கூட்டுத்தொகையை ஒப்பிடச் செய்து தடையியொன்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் கூட்டுத்தொகை மொத்த மின்னோட்டத்திற்குச் சமமாக வேண்டும் என்பதை உறுதிப்படுத்துக.
- சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடையிகளுள் ஒன்றின் பெறுமானத்தை வழுவானதாக மாற்றி வோற்றளவை வழங்கும் போது பாயும் மின்னோட்டத்தை அளத்தல் மற்றும் கணித்தல் மூலம் பெறுமானம் மாற்றப்பட்ட தடையியொன்றின் (வழுவள்ள தடையி) செய்முறையில் அத்தடையை இனங்கான உதவி புரியுங்கள்.
- சில சமாந்தர தடைகளது சமவலு தடையை அறிந்து கொள்வதற்காக $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$ எனும் சமன்பாட்டைப் பிரயோகிக்கும் முறையைத் தெளிவுபடுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- சமாந்திரச் சுற்று - Parallel Circuite

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வெவ்வேறு பெறுமானமுடைய தடையிகள்
- மின்-பொறிமுறைப் பன்மானிகள்
- இலக்கப் பல்மானிகள் (digital multimeters)
- நேரோட்ட மின்வலுவழங்கல்
- இணைப்புக் கம்பிகள்
- செயற்றிட்டப் பலகை (project board)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சமாந்தரத் தடையித் தொகுதியொன்றின் ஒவ்வொரு தடையிக்கு ஊடாகப் பாயும் மின்னோட்டங்களுக்கும் மற்றும் மொத்த மின்னோட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பை தெளிவுபடுத்தல்.
- தடையிப் பெறுமானம் மாறும்போது மாறா வோல்ற்றளவு மூலம் பாயும் மின்னோட்டம் மாறுவதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடல்
- தடையிப் பெறுமானத்தை அறிந்து சமாந்தரத் தடைத் தொகுதியொன்றின் வழுவைக் கண்டறிவதற்கு அந்தந்தத் தடைக்கூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை அளத்தல் மற்றும் கணித்தலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக.

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd

தேர்ச்சி மட்டம் 7.4: அளவீடுகளைப் பெறுவதில் பல்மானியினதும் அலைவுகாட்டியினதும் பயன்பாட்டை விசாரணை செய்வார்

பாடவேளைகள் : 04

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மின்பொறிமுறை, இலத்திரனியல், ஒப்புளி, மற்றும் இலக்கப் பல்மானிகளை வேறுபடுத்திப் பயன்படுத்துவார்.
 - தரப்பட்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களை வெவ்வேறு ஓம் வீச்சுக்களைப் பயன்படுத்திப் பல்மானி கொண்டு அளப்பார்.
 - வெவ்வேறு தொடரான தடையித் தொகுதிகளுக்குக் குறுக்காக வோல்ற்றளவு வீழ்ச்சியை வெவ்வேறு பல்மானிகளைப் பயன்படுத்தி அளப்பார்.
 - அகச் சமிக்ஞையைப் பயன்படுத்தி அலைவுகாட்டியின் நேரப்பிரிப்பு மற்றும் வோல்ற்றளவுப் பிரிப்பு அச்சுக்களைப் படிவகுக்கை செய்வார்.
 - அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவின் மீடினையும் உயர் (peak) பெறுமானத்தையும் அளப்பார்.
 - ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவொன்றில், பல்மானியால் அளந்து பெற்ற பெறுமானத்துக்கும் முடிப்புப் பெறுமானத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பைத் துணிவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- நிலையான காந்த அசையும் சுருள் கொண்ட உபகரணமொன்றின் (Permanent Magnet Moving coil) வரிப்படமொன்றினைக் காட்டி, அல்லது அது பற்றிய பிரசுரமொன்றின்மூலம் அதன் எளிமையான அமைப்பை விளங்கிக் கொள்வதற்கும் மற்றும் அதன் தொழிற்பாட்டையும் விளங்கிக் கொள்ளத் துணைபுரியுங்கள்.

(நிலையான காந்தம், சுருள், சுருள் சுற்றப்பட்டுள்ள மென்னிரும்பு உருளை, மயிர் இழை விற்கள் 2, சுட்டி ஆகிய உபகரணங்கள் அசையும் சுருள் உபகரணத்தில் உள்ளடங்கியிருக்கும்.)

- மின்பொறிமுறைப் பல்மானி, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பல்மானி, மற்றும் இலக்கப் பல்மானி ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்கி, அப்பல்மானிகளை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். (மின்பொறிமுறைப் பல்மானியொன்றின் பெறுமானம் அல்லது உணர்திறன் $2k\Omega/v$, $8k\Omega/v$, $10k\Omega/v$, $20k\Omega/v$, $30k\Omega/v$, $50k\Omega/v$ அதனை பெறுமானங்களை மாத்திரம் கொண்டதாகவும் இலத்திரனியல் ஒப்புளிப்பல்மானியொன்றின் உணர்திறன் $10M\Omega/v$ இனை விட மேற்பட்ட பெறுமானத்தைப் பெறும். மின்பொறிமுறைப் பல்மானியொன்றின் ஓம் அளவிடையானது வலதுபுறமிருந்து இடதுபுறம் வரை பரம்பி இருப்பதோடு, இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பல்மானியின் ஓம் அளவிடையானது இடப்புறமிருந்து வலப்புறமாகப் பரம்பியுள்ளது. (மின்பொறிமுறைப் பல்மானிகளுக்கு ON/OFF ஆளி தேவைப்படுவதில்லை. (எனினும் சில மானிகளில் ஆளி இடப்பட்டுள்ளது) இலத்திரனியல் ஒப்புளிப் பல்மானிகளில் உள்ளே இலத்திரனியல் சுற்றொன்று செயற்படுதல் அவசியமாகையால், ON/OFF ஆளி இருப்பது அவசியமாகும்)

- மிகவும் சரியான வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான (இலட்சிய நிலை இருப்பதற்கான) அவசியத்தை விபரிக்குக. (பல்மானியொன்றை மின்னோட்டத்தை அளவிடுதலுக்காகப் பயன்படுத்திய போது இலட்சிய நிலையில் உட்தடை பூச்சியமாக இருப்பதுடன், வோற்றளவை

- அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்திய போது விளையுள் நிலையில் உட்தடை முடிவிலியாகும்)
- நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படும் பல்மானிகள் எந்த அளவுக்குச் சரியான வாசிப்பை உடையது என்பதை அவற்றின் உணர்திறனைத் துணையாகக் கொண்டு விளங்கிக்கொள்ள மாணவருக்குத் துணைபுரியுங்கள். மேற்கூறப்பட்ட தடங்கல் உடைய பல்மானிகளால் மிகவும் சரியான வாசிப்பைப் பெறலாம்.
 - உயர் பெறுமானமுடைய தொடரான தடைத் தொகுதியொன்றுக்கும் (100 kΩ - 999Ω) மற்றும் தாழ் பெறுமானமுடைய தொடரான தடைத் தொகுதியொன்று (100Ω-999Ω) ஊடாக வோற்றளவுகளை மின் பொறிமுறை ஒப்புளி பல்மானியின் மூலமும் இலக்கப் பல்மானியின் மூலமும் அளக்கச் செய்து, பல்மானியொன்றின் உணர்திறனின் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்ளச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள். (தாழ் பெறுமானமுடைய தடையிக்கு ஊடாக வோற்றளவை அளக்கும் போது மின் பொறிமுறைப் பல்மானி மற்றும் இலக்கப் பல்மானியின் வாசிப்புச் சமமாகும். எனினும் கூடிய பெறுமானமுள்ள தடையிக்கு ஊடாக வோற்றளவை அளக்கும் போது மிகவும் சரியான பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியுமாக இருப்பது இலக்கப் பல்மானியினாலாகும்)
 - மேற்குறித்த தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அளவீடுகளைப் பெறும்போது அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பல்மானி பெறுமானத்தின் முக்கியத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்ள வழிப்படுத்துங்கள்.
 - சுற்றொன்றின் ஒவ்வொரு துணைக்கூறுகளுக்கு இடையிலான வோற்றளவு வீழ்ச்சியை அளவிடும் போது பயன்படுத்தும் பல்மானியின் உணர்திறனுக்கு ஏற்ப பெறப்படும் அளவு மிகச் சிறிய அளவில் மாற்றமடையமுடியும் என்பதை உறுதி செய்க.
 - அலைவுகாட்டியை மாணவர் முன் வைத்து அது தொடர்பான சிறிய விளக்கத்துடன் ஆரம்பத்தைப் பெற்றுக் கொள்க.
 - அங்கு அதன் கிடை, நிலைக்குத்து அச்சுக்களை இனங்கண்டு அப்பெறுமானங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் இடங்களைக் கண்டறியச் சந்தர்ப்பமேற்படுத்துக.
 - உலர் மின்கலமொன்றின் மின்னியக்க விசையை (வோற்றளவு) அலைவுகாட்டியில் அளப்பதன் மூலம் நிலைக்குத்து அச்சின் பெறுமானங்களைப் பெறும் விதத்தைக் காட்டுக.
 - அளவீடொன்றை எடுப்பதற்கு முன் அதனை செம்மையாக்கும் விதத்தைக் காட்டுக. அலைவுகாட்டியின் திரையில் தோன்றும் அலைவடிவ பரிமாணங்களின் பெறுமானங்களை இரு அச்சுகள் மூலம் பெற்றுக்கொள்வார். அவ்வாறு பெறுவதற்கு முன்னர் இரு அச்சுகளும் செம்மையாக்கப்பட (Calibration) வேண்டும். பல்மானியொன்றினால் அளக்கப்படும் ஆடலோட்ட வோற்றளவு பெறுமான வகைகள் இடைவர்க்க மூலப் பெறுமானமென அழைக்கப்படுவதுடன் அப்பெறுமானம் ஆடலோட்ட சமிக்ஞையொன்றின் வலுப் பெறுமானமாகும். அலைவு காட்டியில் கிடை மற்றும், நிலைக்குத்து அலைவரிசைகளை செம்மையாக்குவதற்கு அதற்குள்ளேயே மாறா உச்ச பெறுமானமொன்றையும் மீடறனையும் கொண்ட சதுரவடிவ அலையொன்று தோற்றுவிக்கப்படும்.
 - அலைவுகாட்டியின் மூலம் அழுத்த வேறுபாட்டையே (வோற்றளவு) அளக்கலாம். மின்னோட்டத்தை அளக்க வேண்டுமாயின் அம்மின்னோட்டத்தைத் தாழ் பெறுமானமுடைய தடையொன்றினுடாக அனுப்பி அதன் இரு முடிவிடங்களுக்குமிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டை (வோற்றளவை) அலைவுகாட்டிக்கு வழங்க வேண்டும்.
 - சமிக்ஞை பிறப்பாக்கியைப் பயன்படுத்தி 1000Hz சைன் வடிவ ஆடலோட்ட சமிக்ஞை ஆடலோட்டத்திற்கு வழங்குக.
 - அதன் நேர ஆயிடையை அளப்பதன் மூலம் மீடறனைப் பெறுவதற்கு உதவுக($f = 1 / T$).
 - இவ்வாறாக வெவ்வேறு மீடறனைகளை ஆடலோட்டத்திற்கு வழங்கி நேர ஆயிடையை அளப்பதன் மூலம் மீடறனைக் கண்டறியச் செய்க.
 - சமிக்ஞை பிறப்பாக்கியின் பயப்பு மட்டத்தை மாற்றி அதன் உச்சப் பெறுமானங்களை அலைவுகாட்டியினால் அளப்பதற்கு வழிசெய்க.
 - ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் அளவு காட்டியினால் வெளிப்படுத்தப்பட்ட சமிக்ஞையின்

மூலம் அவ்வழுத்த வித்தியாசங்களை (வோல்ற்றளவுகள்) இலக்கப் பல்மானியின் மூலம் அளந்து அப்பெறுமானத்தினதும் அலைவுகாட்டியினால் பெற்றுக்கொண்ட குறிப்பிட்ட வோல்ற்றளவு பெறுமானத்தினதும் தொடர்பை சமன்பாட்டின் மூலம் கண்டறிய உதவுக.

$$\left(V_{rms} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_M \right) \quad \frac{V_M}{V_{rms}} = \sqrt{2} = \frac{\text{அலைவுக்காட்டியினால் அளவிடும் கூடிய பெறுமானம்}}{\text{பல்மானியினால் அளவிடும் பெறுமானம்}}$$

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பல்மானி - Multi-meter
- அலைவுகாட்டி - oscilloscope
- சமிக்ஞை பிறப்பாக்கி - signal generator
- நிலையான காந்த அசையும் சுருள் உபகரணம் - PMMC - Permanent Magnet Moving Coil
- ஒப்புளி - analog
- மின் இயந்திரவியல் - electromechanical
- இலக்கமுறை - digital
- பெறுமானங்களும் வீச்சுகளும் - values and rangers
- தடங்கல் - impedance
- இடைவர்க்கமூலப் பெறுமானம் - Root Mean Square value (RMS)
- உணர் திறன் - sensitivity
- அளவுத்திருத்தல் ∴ அளவு கோட்டல் - calibration

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மின் பொறிமுறைப்பல்மானி, இலத்திரவியல் ஒப்புளிப் பல்மானி, இலக்கப் பல்மானி
- 100 Ω - 999 Ω ,110 kΩ - 999K Ω பெறுமானங்கொண்ட தடைகள்
- சுற்றுப்பலகை
- நேரோட்ட மின் வழங்கி
- அலைவுகாட்டி, சமிக்ஞை பிறப்பாக்கி, உலர் கலம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்ட தடையிகளின் பெறுமானங்களைப் பல்மானியினால் அளத்தல்
- பல்மானியினது உணர்திறனின் முக்கியத்துவத்தை விபரித்தல்
- வோல்ற்றளவை அளப்பதன் மூலம் சுற்றின் வழக்களைக் கண்டறிவதன் அனுகூலங்களைத் தெளிவுபடுத்தல்
- நேரோட்ட வோல்ற்றளவை அலைவுகாட்டியினால் அளத்தல்.
- அலைவு காட்டியைப் பயன்படுத்தி ஆலோட்ட வோல்ற்றளவொன்றின் நேர இடைவெளிக்கேற்ப மீடினைக் கண்டறிவதும் வோல்ற்றளவொன்றின் உச்சப் பெறுமானத்தைப் பயன்படுத்தி இடைவர்க்க மூல பெறுமானங்களைக் கண்டறிவதும்.
- பல்மானியினால் கணித்தலும் அளவிடப்பட்ட பெறுமானம் மற்றும் அலைவுகாட்டியினால் அளவிடப்பட்ட வோல்ற்றளவுப் பெறுமானங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பு பற்றிக் கேட்டறிதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd
- THERAJA B.L, THERAJA A.K,(1999), *A text book of Electrical Technology in SI units*, Fifth edition, New Delhi, S. Chand & company LTD. Ramnazar.

0தேர்ச்சி மட்டம் 7.5: ஆடலோட்ட வோல்-ற்றளவொன்றை, தடையி, கொள்ளளவி, தூண்டி ஆகியவற்றில் வெவ்வேறாகப் பிரயோகிக்கும்போது பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்தைையை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் :

- தடையியொன்று, கொள்ளளவியொன்று, தூண்டியொன்று ஆகியவற்றில் ஆடல் வோல்ற்றளவொன்றைப் பிரயோகித்துள்ள போது ஓட்டத்தின் நடத்தைையை அவதானித்து வோல்ற்றளவு மற்றும் ஓட்ட அலைவடிவத்தை வெவ்வேறாக அளவுத்திட்டப்படி வரைவார்.
- ஒவ்வொரு துணைப்பாகங்கள் ஊடாக வோல்ற்றளவு மற்றும் ஓட்ட அலை வடிவத்தை அட்டவணை மூலம் காட்டுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உயிர்ப்பற்ற துணைக்கூறுகளான தடையிகள், கொள்ளளவிகள் மற்றும் தூண்டிகளுக்கு ஆடல் வோல்ற்றளவு வழங்கப்பட்டுள்ளபோது பாயும் மின்னோட்டத்தின் நடத்தை பற்றி இந்த அலகின் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- அலைவுகாட்டியொன்றில் வோல்ற்றளவு அலைவடிவத்தை மாத்திரமே காட்ட முடியுமாயால், மின்னோட்டமொன்றின் நடத்தைையை அவதானிப்பதற்காக, அவ்வோட்டத்தைத் தடையியொன்றின் ஊடாகச் செலுத்தி இம்மின்னோட்டத்திற்குச் சார்பாகக் காணப்படும் வோல்ற்றளவு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை முன்னறிவுடன் தொடர்புபடுத்தி விளக்குங்கள்.

(மின்னோட்டத்தை வோற்றளவாக மாற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் தடையியானது ஓட்டுமொத்தச் சுற்றின் தடை மீது செல்வாக்குச் செலுத்துவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டுமாதலால், சிறிய பெறுமானமுடைய (ஏறத்தாழ 10 ஓம் அளவில்) தடையியொன்றினையே இடுதல் வேண்டும்.)

- தடையியின் ஊடாகப் பாயும் ஆடலோட்ட மின்னோட்டம், தடையிக்கு ஊடாக வோற்றளவுடன் காட்டும் தொடர்பை, அலைவுகாட்டியின் மூலம் பெற உதவி புரியுங்கள்.

(இதற்காகச் சைகைப்பிறப்பாக்கிமூலம் 1000Hz மீடறன் கொண்ட சைன்வடிவ அலையொன்றினை உச்ச வோல்ற்றளவு ஏறத்தாழ 5V அளவில் பயன்படுத்துக.

- அலைவுகாட்டியின் ஒரு அலைவரிசையை மின்னோட்டத்தை அளவிடுவதற்கும் மற்றைய அலைவரிசையை வோல்ற்றளவை அளப்பதற்கும் பயன்படுத்தலாம்.

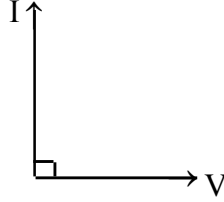
- பெற்ற அளவீடுகளின்படி அளவுத்திட்டமொன்றின்படி வரைபுத் தாளொன்றில் அலை வடிவத்தை வரைவதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். அதிலிருந்து அவத்தை வரிப்படத்தை வரைவதற்கு வழிப்படுத்துக. தடையியொன்றினூடாக ஆடலோட்ட வோற்றளவு அதிகரிக்கும் போது அவற்றுள் பாயும் மின்னோட்டமும் அதிகரித்துக் காணப்படும். இந்த வகையில் யாதாயினும் சந்தர்ப்பமொன்றை அவதானித்து வோல்ற்றளவின் பருமன் மற்றும் மின்னோட்டத்தின் பருமன் ஒரே திசையிலான கோடுகள் இரண்டின் மூலம் காணலாம். இவ்வாறான வரிப்படமொன்று அவற்றின் வரிப்படமாகக் கருதப்படும்)

- தடையியொன்றின் ஊடாக கொள்ளளவியொன்று ஏற்றமடையும் கோலத்தைப் பரிசோதனைரீதியில் பெற மாணவரை வழிப்படுத்தவும்.

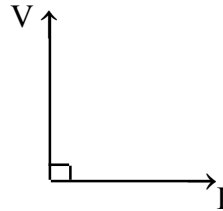
(தடையியொன்றுக்கு ஊடாக கொள்ளளவியொன்று ஏற்றமடையச் செலவாகும் நேரமானது, அத்துணைச்சாதனங்களிரண்டினதும் பெறுமானங்களது பெருக்கத்துக்கு இடையில் தொடர்புண்டு. இத்துணைச் சாதனங்களின் பெறுமானங்களின் பெருக்கமானது நேர ஒருமை (Time constant) எனப்படும். கொள்ளளவியொன்று பூரணமாக ஏற்றமடைவதற்கு ஏறத்தாழ 5 நேர ஒருமைகள் செலவாகும். ஏற்றமடைந்த கொள்ளளவி தடையிக்கூடாக இறக்கமடைவதற்கும் அதே நேரம் செலவாகும்.)

- மின்னேற்ற அல்லது மின்னிறக்கச் செய்முறையை, நேரத்தை துணிவதற்காகவும், வெவ்வேறு விதமான அலைவடிவங்களை உற்பத்தி செய்வதற்கும் பயன்படுத்த முடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடுக.

- கொள்ளளவியொன்று ஏற்றமடையும் கோலத்திற்கேற்ப கொள்ளளவியொன்றின் மீது நேரோட்ட வோல்ற்றளவை வழங்குகின்ற போது அதனூடாக வோல்ற்றளவு உச்சத்தை அடைவதற்கு குறுகிய நேரம் செல்லும் என்பதையும் அதற்கு முன்னர் கொள்ளளவியொன்றுக்கு ஊடாக மின்னோட்டம் பாயும் என்பதையும் உறுதிப்படுத்துக.
- அவ்வாறே கொள்ளளவியொன்றினூடாகப் பாயும் ஆடலோட்டம் வோல்ற்றளவுக்கு முன்னர் உச்சத்தைப் பெறும் அலைவுகாட்டியின் மூலம் பெற்றுக் கொண்ட அலைவடிவத்தைக் காண்பிக்குக. (இதற்காக 1000 Hz சைன்வடிவ அலைவடிவத்தையே பயன்படுத்துக.)
- பெற்ற அளவீடுகளின்படி அளவுத்திட்டத்திற்கேற்ப அலைவடிவத்தை வரைபுத் தாளில் வரைவதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். அதிலிருந்து அவத்தை வரிப்படத்தை வரைவதற்கு வழிப்படுத்துக. (கொள்ளளவியொன்றிற்கு ஊடாக நேரோட்ட வோற்றளவு உச்சத்தைப் பெறுவதற்கு முன்னர் அதற்கூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும். அவ்வாறே ஆடலோட்ட வோற்றளவு உச்சத்தைப் பெறுவதற்கு முன்னர் அதற்கூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் உச்சத்தைப் பெறும் தூய கொள்ளளவியொன்றில் இப்பெறுமானம் 90° ஆகும். அதனால் இம்மின்னோட்டம் மற்றும் வோல்ற்றளவின் கூடிய பெறுமானத்திற்கு இதனையொத்த கோடுகள் இரண்டும் 90° ஆகக் கொண்ட கோணமாக வரைவதனால் அவத்தை வரிப்படத்தை வரைந்து கொள்ளலாம்)



- தூண்டியொன்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம், வோல்ற்றளவுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பை அலைவுகாட்டியினூடாக பெற்றுக் கொள்வதற்கு உதவுங்கள். (தூண்டியாக படிசூறையை நிலைமாற்றியொன்றின் துணைச் சுருளைப் பயன்படுத்துக.)
- பெற்றுக்கொண்ட அளவீடுகளின்படி வரைபுத்தாளில் அளவுத்திட்டமொன்றின்படி அலைவடிவத்தை வரைவதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள். அதிலிருந்து அவத்தை வரிப்படத்தை வரைவதற்கு வழிப்படுத்துக. (தூண்டியில் சுருள்களின் தடை, தூண்டியுடன் தொடுக்கப்பட்டதாகச் செயல்படும். அவ்வாறே சாதகமான பெறுபேற்றைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குக் கூடிய விட்டத்தினையுடைய கம்பியினால் ஆக்கப்பட்ட கம்பிச் சுருளை பயன்படுத்துவது மிகவும் பொருத்தமாகும்) (தூண்டியொன்றிற்கூடாக ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவு அதிகரித்ததன் பின்னர் மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கும். தூய தூண்டியென்றில் இப்பெறுமானம் 90° பாகையாகும். அதனால் மின்னோட்டத்தின் மற்றும் வோல்ற்றளவின் அதிகரித்த பெறுமானத்திற்கு அதனையொத்த கோடுகள் இரண்டு 90° கை கொண்ட கோணமாக வரைவதனால் அவத்தை வரிப்படத்தை வரைந்து கொள்ளலாம்)



பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அவத்தை வரிப்படம் - phasor diagram
- படிசூறையை நிலைமாற்றி - step down transformer

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- நேரோட்ட வழங்கி, சமிக்ஞை பிறப்பாக்கி, அலைவுகாட்டி
- தடையிகள் - 150Ω, 10Ω, 1 k Ω

- கொள்ளளவிகள் $100 \mu F$, $0.1 \mu F$
- படிசூறை நிலைமாற்றி 230/24V,2A
- செயற்றிட்டப் பலகை
- இணைப்புக் கம்பி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- கொள்ளளவியொன்று, தடையியொன்றுக்குக் குறுக்காக ஏற்றமடையும் மற்றும் இறக்கமடையும் கோலத்தை வோல்ற்றளவு - நேரவரையில் காட்டுதல்.
- துணைக்கூறொன்றுக்கு ஊடாக பாயும் மின்னோட்டம், வோல்ற்றளவாக அலைவுகாட்டிக்கு வழங்கும் முறையை முன்மொழிதல்.
- தடையியொன்றின்பால் ஆடல் வோல்ற்றளவொன்று பிரயோகிப்பட்டுள்ளபோது அதனுடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் மற்றும் தடையியின் இரு பாகங்களில் வோல்ற்றளவின் நடத்தைப் பிரயோகத்தினால் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தரவுகளைப் கொண்டு விவரித்தல்.
- கொள்ளளவியொன்றின்பால் ஆடல் வோல்ற்றளவொன்று பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அதனுடாகப் பாயும் மின்னோட்டமும் வோல்ற்றளவின் நடத்தைப் பிரயோகத்தினால் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தரவுகளைக் கொண்டு விவரித்தல்.
- தூண்டியொன்றின்பால் ஆடல் வோற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது அதனுடாகப் பாயும் ஓட்டமும் வோற்றளவும் உச்சத்தை எட்டும் சந்தர்ப்பம் பற்றி விவரித்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd
- EDWARD HUGHES, H.,0 (2009), *Electrical and Electronic Technology - 10th Edition*, India, Dorling Kindersley (India) Pvt Ltd.
- THERAJA B.L, THERAJA A.K,(1999), *A text book of Electrical Technology in SI units*, Fifth edition, New Delhi, S. Chand & company LTD. Ramnazar.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.6: தடையிகள், கொள்-ளளவிகள், தூண்டிகள் தொடராகத் தொடுக்-கப்பட்ட சுற்றுக்கள், ஆடலோட்ட வழங்கலின் போது தொழிற்படும் விதத்தையும் பகுத்தாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- தரப்பட்ட தடையி, கொள்ளளவி, தூண்டி ஆகியவற்றின் பெறுமானத்தை LRC மானி மூலம் அளப்பார்.
 - கொள்ளளவிகள், தூண்டிகள் ஆகியவற்றின் தாக்குதிறனை வெவ்வேறாகக் கணிப்பார்.
 - கணிக்கப்பட்ட பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி, தடையி - தூண்டி, தடையி - கொள்ளளவி, தடையி - தூண்டி - கொள்ளளவிச் சமாந்தரத் தொகுதியொன்றின் தடங்கலைக் கணிப்பார்.
 - உயிர்ப்பான வலு (Active power), தோற்ற வலு (apparent power), தாக்க வலு (reactive power) ஆகியவற்றை வலு முக்கோணி மூலம் காட்டுவார்.
 - வலுக்காரணியைத் திருத்தஞ் செய்வதன் அவசியத்தை மதிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தூண்டற்றிறனையும் கொள்ளளவையும் அளப்பதன்மூலம் யாதேனும் மீடிறனின்போது அத்துணைக்கூறுகள் காட்டும் மறுதாக்குதிறனை(Reactance) கண்டறியலாம். அந்தந்தத் துணைக்கூறுகளைத் தடையியொன்றுடன் தொடராக இணைப்பதால் கிடைக்கும் வலுவின் தடைப்பெறுமானம் “தடங்கல்” எனப்படுகிறது. மோட்டர் சுருள் போன்ற தூண்டி பயன்படுத்தப்படும் பிரயோக சந்தர்ப்பங்களின்போது பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கணிப்பதற்கு “தடங்கலே” பயன்படுகிறது.

- தடைப்பெறுமானங்களை LRC மானியினால் அளப்பதற்கு உதவிபுரியுங்கள்.
- கொள்ளளவியொன்றின், கொள்ளளவுப் பெறுமானத்தை LRC மானியினால் அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.
- தூண்டியொன்றின், தூண்டற்றிறன் பெறுமானத்தை LRC மானியினால் அளக்க உதவிபுரியுங்கள்.
- கொள்ளளவி மற்றும் தூண்டி ஆகியவற்றில் 1000Hz மீடிறன்கொண்ட ஆடல் வோல்ற்றளவு பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளபோது தூண்டித்தாக்குதிறனையும் கொள்ளளவித் தாக்குதிறனையும் குறிப்பிடுவதன் மூலம் கணிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

$$\text{தூண்டித் தாக்குதிறன் } X_L = 2\pi fL \text{ கொள்ளளவித் தாக்குதிறன் } X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

f - மீடிறன் - Hz களில்

L - தூண்டி - ஹென்றி (H) களில்

C - கொள்ளளவு - பரட் (F) களில்

- முன்னைய செயற்பாட்டின்போது ஒவ்வொரு துணைக்கூறுக்கு ஆடல் வோல்ற்றளவு வழங்கப்பட்டுள்ளபோது ஒட்டம் உச்சத்தை அடையும் சந்தர்ப்பம் தொடர்பாக வழங்கப்பட்ட அறிவைப் பயன்படுத்தி தொடராக இணைக்கப்பட்ட, கொள்ளளவி-தடையி, தூண்டி - தடையித் தொகுதிகளின் மின்னோட்டத்திற்கு சேர்மானமாக ஒவ்வொரு துணைக்கூறுகளின் ஊடாக வோல்ற்றளவு உச்சமடையும் கோலத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- கலந்துரையாடப்பட்ட விடயங்களை பிரயோகித்து வோல்ற்றளவுக்கான அவத்தை வரிப்படத்தை வரைக. ஒவ்வொரு துணைப்பாகங்களுக்கு ஊடாக வோல்ற்றளவுகளின் வலு வழங்கலின் வோல்ற்றளவாகும் என்பதை விளங்கப்படுத்துக. தொடரான தொகுதியொன்றின் வழங்கல் மின்னோட்டம் பொதுவானதால் ஒவ்வொரு துணைப்பாகங்கள் ஊடாக வோல்ற்றளவை வழங்கல் மின்னோட்டத்தினால் பிரிக்கின்ற போது தடைப் பெறுமானம், தூண்டித்தாக்குதிறனிலும் தடங்களும் கிடைப்பதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.
- அதற்கமைய தடைப் பெறுமானங்களும் தாக்குதிறன் பெறுமானங்களும் உச்சமடையும்

சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடி, தடங்கலைக் காண்பதற்காக அப்பெறுமானங்களைக் கூட்ட முடியாது என்பதைத் தர்க்கரீதியில் விளங்கிக்கொள்ள வழிகோலுங்கள்.

R-C தொகுதியின் தடங்கல் $(Z) = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

R-L தொகுதியின் தடங்கல் $(Z) = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

- அவ்வாறான தொகுதிகளில் தடங்கலை கண்டறிவதற்காக பின்வரும் சமன்பாடுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை உறுதிப்படுத்தச் செய்க.

- R-C-L தொகுதியொன்றின் தடங்கல் (Z)

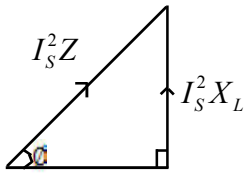
$X_L > X_C$ எனின்

$$Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R^2}$$

$X_C > X_L$ எனின்

$$Z = \sqrt{(X_C - X_L)^2 + R^2}$$

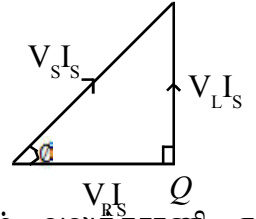
- யாதேனும் நடைமுறைத் தூண்டியொன்றில் தடை காணப்படுகிறது எனவும் அத்தடை தூய தூண்டற்றிறனுடன் தொடராக அமையுமென கருதுவதாகவும் அவ்விரு துணைப்பாகங்களுக்கும் ஊடாக உற்பத்தியாகும் வலுக்களின் வலு விளையுள் வலு என கருதுவதாகவும் வலு முக்கோணியின் உதவியுடன் தெளிவுபடுத்துக.



$V_s I_s = I_s^2 Z =$ தோற்றவலு (விளையுள் வலு)

$V_R I_s = I_s^2 R =$ உயிர்ப்பு வலு/உண்மை வலு

$V_L I_s = I_s^2 X_L =$ எதிர்த்தாக்கும் வலு



- தோற்ற வலுவிற்கும் உயிர்ப்பு வலுவிற்குமிடையிலான விகிதம் வலுக்காரணி என அழைக்கப்படும். அதனை $\cos \phi$ என காட்டப்படும் என்பதை தெளிவுபடுத்துக.

$$\cos \phi = \frac{I_s^2 R}{I_s^2 Z} = \frac{R}{Z}$$

$$\cos \phi = \frac{V_R I_s}{V_s I_s} = \frac{V_R}{V_s}$$

- வலுக்காரணியைத் திருத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக. இங்கு உயிர்ப்பு வலு எனப்படுவது வழங்கல் செயற்பாட்டைச் செய்யும் போது தேவைப்படும் வலுவாகும். வோல்ற்றமுமானியினால் அளவிடுவது இவ் வலுவையாகும். தோற்ற வலு எனப்படுவது அளவிடப்பட்ட வோல்ற்றளவு மற்றும் அளவிடப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் பெருக்கமாகும். அவ்வாறெனின் செலவாகுவது தோற்ற வலுவாகும்.

$$\text{வலுக் காரணி} = \frac{\text{உயிர்ப்பு வலு}}{\text{தோற்ற வலு}}$$

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- L.R.C. மானி - LRC Meter
- கொள்ளளவு தாக்குதிறன் - capacitive reactance
- தூண்டற் தாக்குதிறன் - inductive reactance
- தடங்கள் - inpedence
- வலு முக்கோணம் - power triangle
- வலுக்காரணி - power factor
- உயிர்ப்பு வலு - active power
- தோற்ற வலு - apparent power

- எதிர்த்தாக்கும் வலு - reactive power
- உண்மை வலு - true power

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- சமிக்ஞைப் பிறப்பாக்கி, அலைவுகாட்டி, பல்மானி, LRC மானி
- தடையிகள், தூண்டிகள், கொள்ளவிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தடையியை, கொள்ளளவை, தூண்டியை LRC மானியினால் அளவிடுதல்.
- தரப்பட்டுள்ள மீடறன்போது, தரப்பட்டுள்ள கொள்ளளவியின் கொள்ளளவுத் தாக்குதிறனைத் துணிதல்.
- தரப்பட்டுள்ள மீடறன்போது, தரப்பட்டுள்ள தூண்டியின் தூண்டல் தாக்குதிறனைத் துணிதல்.
- தூண்டி - தடையி மற்றும் கொள்ளளவி - தடையி தொடரான தொகுதிகளின் தடங்கலைக் கண்டறிதல்.
- தூண்டி - கொள்ளளவி - தடையி தொடரான தொகுதிகளின் தடங்கலை விளக்குதல்.
- வலு முக்கோணியை உருவாக்கல்
- தோற்றவலு, உயிர்ப்பு வலு, எதிர்த்தாக்கும் வலு, வலுக்காரணி போன்றவற்றை வரைவிலக்கணப்படுத்தல்.
- வலுக்காரணியின் தாக்கத்தையும் அதைத் திருத்தம் செய்வதன் தேவையையும் விளக்குதல்

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- MORLEY A, HUGHES. E, (1994), *Principles of Electricity*, fifth edition, UK, Addison Wesley Longman Limited, Edinburgh Get Harlow.
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd
- EDWARD HUGHES, H.,0 (2009), *Electrical and Electronic Technology - 10th Edition*, India, Dorling Kindersley (India) Pvt Ltd.
- THERAJA B.L, THERAJA A.K,(1999), *A text book of Electrical Technology in SI units*, Fifth edition, New Delhi, S. Chand & company LTD. Ramnazar.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.7: வீட்டு மின்சுற்றை அமைக்கும் சுற்று வரிப்படத்தின்படி, உரிய துணைக்கூறுகளைத் தெரிவு செய்வார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள் :**
- வீட்டுமின்சுற்றுக்களில் பயன்படும் கூறுகளை இனங்கண்டு பெயரிடுவார்.
 - மின் கம்பி இணைப்புக்காகப் பயன்படுத்தும் கூறுகளின் நியமக் குறியீடுகளை வரைவார்.
 - மின்கம்பி இணைப்புச் சுற்று வரிப்படங்களைச் சரியாக வாசிப்பார்.
 - மின் கம்பி இணைப்புச் சுற்றொன்றின் பாதுகாப்பு உத்திகளையும் கட்டுப்பாட்டு உத்திகளையும் வேறாக்கிக் காட்டுவார்
 - நுகர்வோரின் தேவைக்கேற்ப, வீட்டுத் திட்டப்படமொன்றுக்காக, மின்கம்பி இணைத்தல் வரிப்படம் வரைவார்.
 - தனியாக்கி, RCCB, MCB ஆகியன அடங்கலாக, மின் விளக்கொன்றுக்காவும், குதை ஒன்றுக்காவும் கம்பி இணைத்தல் சுற்றை ஒருங்குசேர்ப்பார்.
 - கம்பிகளில் பாயும் மின்னோட்டத்தின்படி, குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பளவைக் காட்டும் நியம முறையைப் பயன்படுத்தி, கம்பிகள் பெயரிடப்பட்டுள்ள விதத்தைக் குறித்துக் கொள்வார்.
 - தரப்பட்டுள்ள தரவுகளைப் பயன்படுத்தி வீட்டு மின்பாவனைக்கான மின்சிட்டையைத் தயாரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

- வீட்டு மின்சுற்றைத் தாபிப்பதற்காகப் பயன்படும் துணைக்கூறுகளை மாணவர்கள் இனங்காண்பதற்குப் பொருத்தமான பிரவேசமொன்றுடன் பாடத்தைத் தொடங்குங்கள்.
- ஒவ்வொரு துணைக்கூறின் தொழிலை விளக்குங்கள்.
- அந்தந்தத் துணைக்கூறுக்காகப் பயன்படுத்தும் குறியீடுகள் உள்ளனவாயின் அவற்றை இனங்காண்பதற்கு உதவுங்கள்.
- குறியீடுகள் இடப்பட்ட எளிய வீட்டு மின்சுற்றொன்றை முன்வைத்துக் காட்சிப்படுத்தி அதில் அடங்கியுள்ள துணைக்கூறுகளை இனங்காண்பதற்கு மாணவர்களுக்குத் துணைபுரியுங்கள்.
- வீட்டு மின்வடத் தாபிப்புத் தொடர்பான சர்வதேச மின் எந்திரியர் சட்டதிட்டங்கள் சிலவற்றைக் கொண்ட துண்டுப்பிரசுரமொன்றினை மாணவரிடையே பகிர்ந்தளித்து அச்சட்டதிட்டங்களின் முக்கியத்துவம் பற்றி விளக்கமளியுங்கள்.
- சுற்றொன்றிலுள்ள வடங்களில் பாயும் மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்ப வடங்களின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பைத் தரவு அட்டவணையின் மூலம் தெரிவு செய்வதற்கு மாணவர்களுக்குச் சந்தர்ப்பமேற்படுத்துக.
- வீட்டு மின்சுற்றொன்றில் வடங்களைத் தாபிப்பதற்குத் தேவையான கருவிகள் (tools) தொடர்பான கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- பாவனையாளர் வசமுள்ள துணைச் சாதனங்களுள் பின்வரும் பாதுகாப்புச் சாதனங்கள் குறித்து அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்.
 - பிரதான சுற்றுடைப்பான் / வேறாக்கி
 - மிகுதி மின்னோட்ட சுற்றுடைப்பான் (RCCB)
 - நுண் சுற்றுடைப்பான் (MCB)
 - உருகிகள்

- மேற்படி சாதனங்களுள் ஆட்களின் பாதுகாப்புத் தொடர்பான சாதனங்களையும் சுற்றின் பாதுகாப்புக்குரிய சாதனங்களையும் வேறுபடுத்துமாறு வழிப்படுத்துங்கள்.
- வேறாக்கி, மிகுதி மின்னோட்டச் சுற்றுடைப்பான் மற்றும் நுண் சுற்றுடைப்பான் இடப்பட்ட எளிமையான சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்க்கும் நியம முறை மற்றும் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய பிரதான காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
- கலந்துரையாடப்பட்ட விடயங்கள் மூலமாக மின் விளக்கொன்று மற்றும் குளசு/குதை வெளிவழிக்காக வடங்களை இணைக்கும் சுற்றொன்றை ஒருங்கு சேர்க்க வைக்குக.
- சுற்றொன்றை புவியுடன் தொடுப்பதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்குங்கள்.
- மாதமொன்றிற்கான மின்நுகர்வுக்கேற்ற தரவுகளை வழங்கி மின் சிட்டையைத் தயாரிக்கச் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பிரதான சுற்றுடைப்பான் / வேறாக்கி - main circuit breaker / isolator
- மிகுதி/எச்ச மின்னோட்டச் சுற்றுடைப்பான் - Residual Current Circuit Breaker (RCCB)
- நுண் சுற்றுடைப்பான் - Miniature Circuit Breaker (MCB)
- உருகி - fuse
- நுகர்வு - consumption
- புவித்தொடுப்பு வடம்/கம்பி - earth wire
- குதை/குளசு வெளிவழி - socket outlet
- கருவி - tools
- உருவரிப்படம் - lay out diagram
- கம்பி இணைப்பு வரைபடம் - wiring diagram

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 600mm x 900mm அரிமர்ப்பலகை, 1/1.13 கபிலநிறக் கம்பி, நீலநிறக் கம்பி, புவித்தொடுப்புக் கம்பி
- வேறாக்கி, RCCB (32A), MCB(6A)
- 100கிராம் சுத்தியல், வெட்டும் இடுக்கி, பஸ்தொழிலிடுக்கி, திருகாணி செலுத்தி, சிற்றாணிகள், wiring clips (மின்கம்பி நிலைப்படுத்தி), டிண்டக்ஸ் ஆணி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- வீட்டு மின்சுற்றொன்றில் விளக்குகள் இணைக்கப்படும் விதத்தினை உருவரிப்படம் மற்றும் கம்பி இணைப்பு வரைபடம் மூலமும் காட்டுதல்.
- மிகை ஓட்டப் பாதுகாப்புச் சாதனங்களைப் பெயரிடல்
- மின் தாக்குதலின்போது தொழிற்படும் சாதனங்களைப் பெயரிடல்
- குளசுவெளி வழியுடன் புவிக்கடத்தியொன்றினைத் தொடுப்பதன் அவசியத்தை விளக்குதல்
- வேறாக்கியின் பயன்களை விபரித்தல்
- வடங்களை வரைவதற்கான சுற்றொன்றில் காட்டப்பட்டுள்ள மின் கூறுகளை இனங்காணல்.
- தரப்பட்ட சுற்று வரிப்படத்திற்கு ஏற்ப வீட்டு மின்சுற்றொன்றின் பகுதியை அமைத்தல்

• பயன்படுத்திய அலகுகளின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப மாதாந்த மின்சிட்டையைத் தயாரித்தல்
மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd
- THOMPSON.F.G (1992), *Electrical Installation Technology*, Third Edition, Eddison Wesley Longman Ltd.
- www.ceb.lk

தேர்ச்சி மட்டம் 7.8 : தேவைக்கேற்ப, ஓர் அவத்தை, மூவவத்தைத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள் :**
- மூவவத்தைத் தொகுதியொன்றின் வோல்ற்றளவுகளுக்கு இடையிலான அவத்தை வேறுபாட்டை விளக்குவார்.
 - தலைமை மின்வலுவை விநியோகிக்கும் மின்மாற்றியொன்றின் முதற்சுருளும் துணைச் சுருளும் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுவார்.
 - உடுத்தொடுப்புக்களையும் டெல்ராத் தொடுப்புக்களையும் காட்டும் மூவவத்தைச் சுற்றொன்றின் வழி வோல்ற்றளவு, வழி ஓட்டம், அவத்தை வோல்ற்றளவு, அவத்தை ஓட்டம் ஆகியவற்றை அடையாளமிடுவார்.
 - தொழிற்சாலைகளில் பயன்படும் மின் உபகரணங்களில் உடுத்தொடுப்பும், டெல்ராத் தொடுப்பும் காட்டப்படும் சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

மின் பிறப்பாக்கத்தின் போதும் விநியோகம் செய்யும் போதும் மூ அவத்தைத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவது வினைத்திறனானதாகும். 120 பாகைக்கு ஒரு தடவை உச்சத்தை அடையும் மூன்று வோல்ற்றளவுகளாகப் பிறப்பிக்கப்படுதல், மூன்று கடத்திகளின் ஊடாக ஊடு கடத்த முடிதல், நடுநிலைப்புள்ளியொன்றினை உருவாக்கிக்கொள்ள முடிதல், என்பன மூஅவத்தைத் தொகுதியொன்றின் சிறப்பியல்புகளாகும். அத்தோடு மூன்று அவத்தைகளைப் பயன்படுத்தி மோட்டரொன்றில் சுழற்சி முறுக்கத்தைத் துரிதமாக ஏற்படுத்த முடிகின்றமையினால் மோட்டார் பருமனில் சிறியவையாக இருத்தலோடு இலகுவாக சுழற்சித் திசை மாற்றத்தக்கதாக இருத்தல் ஆகியன மூ அவத்தை மோட்டார்களின் சிறப்பியல்புகளாகும்.

- நேர அச்சுக்குச் சார்பாக ஓரவத்தை மற்றும் மூவஅத்தை வோற்றளவுகளின் நடத்தை மாதிரியைக் காட்டும் அலை வரிப்படங்களை வரைய வழிப்படுத்துங்கள்.
- இதன்படி மூ அவத்தைத் தொகுதியொன்றில் நடுநிலைப் புள்ளிக்குச் சேர்மானமாக இரண்டு அவத்தை ஒரே சந்தர்ப்பத்தில் உச்சம் அடைய மாட்டாது எனவும் அவத்தை இரண்டினதும் வித்தியாசம் 180° ஆக இருக்கமாட்டாது என்பதையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு உதவுக.
- இதன்படி இரண்டு அவத்தை இரண்டிற்குமிடையிலான வோல்ற்றளவு ஓரவத்தை வோல்ற்றளவிலும் இரு மடங்காக இருக்கமாட்டாது எனவும் அப்பெறுமானம் ஓரவத்தை வோல்ற்றளவிலும் பார்க்க $\sqrt{3}$ மடங்காகும் என்பதை விளங்கிக் கொள்வதற்கு உதவுக.
- மின்வலுவை விநியோகிக்கும் நிலைமாற்றியை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.
- மூ அவத்தைத் தொகுதியை இணைக்கும் முறையை காட்டுவதற்கு நிலைமாற்றிச் சுற்றுகளுக்கு ஒவ்வொரு அவத்தைகளும் தொடர்புகின்ற முறையை வரைந்து கொள்வதற்கு உதவி புரியுங்கள்.
- மூ அவத்தை தொகுதியொன்றில் அவத்தை வோல்ற்றளவு (V_p), வழி வோல்ற்றளவு (V_L), அவத்தை மின்னோட்டம் (I_p), வழி மின்னோட்டம் (I_L) போன்ற பெறுமானங்களை விளக்குக.
- மூ அவத்தை தொகுதி இணைக்கப்படும் உடு, வலை தொடர்பு முறைகளை வரிப்படம் மூலம் தெளிவுபடுத்துக.

• வலைத் தொடர்பில் $V_L = V_p$ எனவும் $I_L = \sqrt{3} I_p$ எனவும் குறிப்பிடுக.

• உடு தொடர்பில் $I_L = I_p$ எனவும் $V_L = \sqrt{3} V_p$ எனவும் குறிப்பிடுக.

• மூ அவத்தை தோற்ற வலு

வலைத்தொடுப்பு (Δ)

$$V_L I_L = V_p \cdot \sqrt{3} I_p$$

$$V_L I_L = \sqrt{3} V_p I_p$$

V_L - வழி வோல்ற்றளவு

உடுத்தொடுப்பு (Υ)

$$V_L I_L = \sqrt{3} V_p \cdot I_p$$

$$V_L I_L = \sqrt{3} V_p \cdot I_p$$

V_p - அவத்தை வோல்ற்றளவு

I_L - வழி மின்னோட்டம் I_p - அவத்தை மின்னோட்டம்

- இதன்படி உடு அல்லது வலைத் தொடுப்பின் பொழுது மூ அவத்தை தோற்றவலு $S = \sqrt{3} V_p I_p$ என்பதை விளக்குக.
- உரு மற்றும் வலைத் தொடுப்பிற்கேற்ப சுற்றை இணைப்பதன் அவசியத்தை மின் மோட்டரொன்றின் இயக்கத்திற்கு செல்வாக்குச் செலுத்தும் முறையைக் கலந்துரையாடுக. மூ அவத்தை மோட்டரொன்றுக்கு மின் வலுவை இணைத்த பொழுது அங்கு சுற்றுக்கூடாக தொடக்க நிலையில் அதிக மின்னோட்டம் பாயும் எனவும், தொடக்கம் உடுத்த தொடுப்பு மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்டு குறித்த வேகத்திற்கு வந்ததன் பின்னர் வலைத்தொடுப்புக்கு மாற்றப்படும் மூ அவத்தை மோட்டரொன்றை இவ்வாறாக உடு-வலைத் (Star -Delta) தொடக்கத்துக்கு ஊடாகத் தொடங்குவதன்மூலம் சுற்றுக்கள் (windings) பாதுகாக்கப்படும். மேலும் மூ அவத்தை மோட்டரொன்றின் சுற்றுக்களுக்காகப் பயன்படும் வழங்கல்களில் இரண்டை மாற்றுவதன்மூலம் சுழற்சித் திசையை மாற்றலாம்)
- பாடசாலைச் சுற்றுப்புறத்தில் அமைந்துள்ள அரைக்கும் ஆலை (grinding mill) ஒன்றைப் பார்வையிடுவதற்குக் களப்பிரயாணமொன்றை, ஒழுங்கு செய்து, அங்கு தொழிற்படும் மோட்டார்கள் தொடர்பாக ஆராயச் சந்தர்ப்பமளியுங்கள்.
- விநியோக நிலைமாற்றியொன்றின் அருகே சென்று, பெய்ப்பு, பயப்ப, கடத்திகளின் எண்ணிக்கையையும், சுற்றுத் (windings) தொடுப்புக்களைக் காட்டும் பலகையொன்று உள்ளதாயின் அதனையும் அவதானிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- ஓரவத்தை மின் - single phase current
- மூ அவத்தை மின் - three phase current
- உடு தொடுப்பு - star connection
- வலை தொடுப்பு - delta connection
- வலு மாற்றி - power conversion
- வழி மின்னோட்டம் - line current
- வழி வோல்ற்றளவு - line voltage
- அவத்தை மின்னோட்டம் - phase current
- அவத்தை வோல்ற்றளவு - phase voltage
- நடுநிலைப்புள்ளி - neutral point
- முறுக்கு திறன் - torque

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மூ அவத்தைத் தொகுதிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள விதத்தைக் காட்டும் வரிப்படங்கள்
- மோட்டர்களின் தரவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ள பத்திரங்கள்
- மோட்டார்த் தொடக்கிகளின் விளக்கப்படங்களும் சுற்றுவரிப்படங்களும்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மூ அவத்தைத் தொகுதியொன்றின் ஒவ்வொரு கடத்தியின் வோல்ற்றளவு நடுநிலைப் புள்ளிக்குச் சேர்மானமாக உச்சமாகும் விதத்தை வரிப்படம் மூலம் விளக்குதல்.
- விநியோக நிலைமாற்றிகளில் சுற்றுக்கள் (windings) இடப்பட்டுள்ள விதத்தை வரிப்படம் மூலம் விவரித்தல்.
- உடுத்தொடுப்பு, வலைத்தொடுப்புகளில் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றுவரிப்படமொன்றின் வழி வோல்ற்றளவு, வழி மின்னோட்டம், அவத்தை வோல்ற்றளவு மற்றும் அவத்தை மின்னோட்டத்தைக் குறித்தல். வோல்ற்றளவுக்கும் மின் ஓட்டத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பை விளக்குதல்.

- மூவவத்தை மின் உபகரணங்களில் உடு அல்லது மற்றும் வலைத் தொடுப்பைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைப் பெயரிடுதல் மற்றும் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் (2014), *எந்திரவியல் தொழினுட்பம் பகுதி 1, முதற் பதிப்பு*
- HUBSHER. H, KLAUE, J, PSLUGER. W, APPELT. S,(1982) *Electrical Engineering Basic Technology*, 3rd Edition, New Delhi, Wiley Eastern Ltd
- THOMPSON.F.G (1992), *Electrical Installation Technology*, Third Edition, Eddison Wesly Longman Ltd.

தேர்ச்சி 8 : உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் போது தொழினுட்பவியலுடன் பொருந்துமாறு பொருள்களையும் நுட்பமுறைகளையும் தெரிவு செய்து கொள்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1: உற்பத்தியொன்றின் தரத்தைப் பேணுவதற்குத் தேவையான காரணிகளை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 02

கற்றற் பேறுகள் : ● உற்பத்தியொன்றினது தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைப் பெயரிடுவார்.
● ஒவ்வொரு காரணியும் உற்பத்தியின் தரத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தித் துறையில் முடிவுப்பொருளொன்றின் உயர் தரத்தினைப் பேணுவது அத்தியாவசியமாகும். இந்தத் தரத்தை உயர் மட்டத்தில் பேண வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தையும் இந்தத் தரத்தினை உயர் மட்டத்தில் பேணவேண்டியதற்குத் தேவையான அடிப்படை விடயங்கள் சிலவற்றையும் பற்றி இத்தேர்ச்சிமட்டத்தின்போது கவனத்திற்கொள்ளப்படும்.

- வகுப்பறைச் சூழல் மற்றும் அயற்கூழலில் காணத்தக்க உற்பத்திப் பொருட்களை நன்கு பரிசீலிப்பதும் ஒரேவகையைச் சேர்ந்த பொருட்களை ஒப்பிட்டு தரங் குறைந்த பொருட்களையும் தரமான பொருட்களையும் இனங்காண்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
உதாரணம் ● வகுப்பிலுள்ள சமனிலையற்ற, பலகைகளில் இடைவெளி காணப்படும் கதிரைகள் மற்றும், அத்தகைய குறைகளற்ற கதிரைகள்
● நலிவான காய்ச்சியிணைத்தலை உடைய சட்டகம் வளைந்த கதிரைகள் வகுப்பறையின் சுவர் இடைவெளிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வலைத்தட்டி (ஊiii) போன்றன.
- சந்தையில் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சில இயந்திர வகைகளின் மோட்டர் போன்ற உபகரணங்கள் மிக விரைவாக பழுதடையுமெனவும் உயர் தரம்மிக்க இயந்திரங்கள் கூடிய காலத்திற்கு பயன்படுத்த முடியுமாவதற்கான (பொருளொன்றின் நீடித்த பாவனை) காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- ஒரேயளவு மின்னைப் பயன்படுத்தக் குறைவான ஒளியைத் தரும் இழை மின்குமிழ்கள், அதேயளவு மின் விரயத்தில் கூடிய ஒளிச்சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் புளோரொளிர்வு மின்குமிழ் (CFL), ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) போன்றவற்றை ஒப்பிட்டு வினைத்திறன் கூடிய உபகரணங்கள் உயர் தரமுடையவை என்பதை தெளிவுபடுத்துக.
- சந்தையிலுள்ள பொருட்களில் ஒரே வகையானவை மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு பொருட்கள் உள்ளது எனினும் அவற்றிற்கிடையே வெளித்தோற்றம் (முழுமைப்படுத்தப்பட்ட அலங்காரம், வடிவம்) போன்ற மனதைக் கவரும் தோற்றமுடைய பொருட்கள் மீது நுகர்வோருக்குக் கவர்ச்சி ஏற்படுவதை உதாரணங்கள் மூலம் காட்டுக.
- மேலுள்ள உதாரணங்களைப் போன்ற வேறு பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி தரம் குறைந்த உற்பத்திகளை அதற்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற தரம் கூடிய உற்பத்திகளுடன் ஒப்பிட்டு அவற்றின் தரம் வேறுபடுவதில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- அதற்கேற்ப தரம் குறைந்த பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்திப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்வதன்மூலம் அதன் பாவனைக்காலம் குறைவடைவதுடன் நேர்த்தியான முடிப்பையும் பாதிக்குமெனத் தெளிவுபடுத்துக.
- அவ்வாறே சரியான மற்றும் உயர் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக பொருட்களின் செயற்றிறனோடு ஏனைய அதன் பண்புகளும் விருத்தியுறும் முறையைத் தெளிவுபடுத்துக. (உதாரணம்: இழைமின் குமிழ்க்கும் ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) க்கும் இடையிலான வேறுபாடுகள், கதோட்டுக் கதிர்க்குழாய் பொருத்தப்பட்ட தொலைக்காட்சிப்

- பெட்டி மற்றும் LCD, LED தொலைக்காட்சிப் பெட்டிக்கும் இடையிலான வேறுபாடு)
- பொருளொன்றினை உற்பத்தி செய்யும் போது அதன் தரம் உயரியதாகக் காணப்படாதவிடத்து அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள் சிரமம், செலவு என்பவற்றினால் எவ்விதப் பயனும் கிடைப்பதில்லை எனவும் அப்பண்டங்களின் மீது நுகர்வோரைக் கவரும் தன்மை குறைவடைகின்றது. என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - உற்பத்தியொன்றின் தரத்தினைப் பேணுவதற்குச் சரியாகத் திட்டமிடல், சரியான உற்பத்திச் செயல்முறையைப் பின்பற்றுவதும் தொழினுட்பவியலாளர் சரியான இயந்திராதிகளைப் பயன்படுத்திப் பொருள் உற்பத்திக்குப் பங்களிப்புச் செய்தல் மிகவும் முக்கியமானது என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - அவ்வாறே குறைந்த விலைக்கு குறைவான தெரிவு வசதியுடைய கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் கூடிய தெரிவு வசதியுடைய கையடக்கத் தொலைபேசி போன்றவற்றினை உதாரணமாகக் குறிப்பிட்டு பொருளொன்றினை நுகர்வோருக்கு வழங்கும் வசதிகளும் நுகர்வோரைக் கவருவதில் பாதிப்புச் செலுத்துகிறது என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - அவசியப்படும்பொழுது பழுதுபார்த்து நீண்டகாலம் பாவிக்கக்கூடிய கைக்கடிகாரம் மற்றும் செயற்றிறன் குறைந்ததன் பின்னர் அகற்றப்படுகின்ற, குறைந்த விலையுள்ள கைக்கடிகாரம் போன்ற உதாரணங்களுடன் பொருளொன்றினைப் பழுதுபார்த்தலிலுள்ள முக்கியத்துவத்தினைத் தெளிவு படுத்துக.
 - அதேபோன்று உற்பத்திப் பொருளொன்றினைப் பழுதுபார்க்கும் பொழுது, பொருத்தமான துணைப்பாகங்களைத் தேடிக் கொள்வதும் முக்கியமாகும் என்பதுபற்றி மாணவருக்கு அறிவுறுத்தவும்.
 - அத்துடன் பொருத்தமான உதாரணங்களைப் பயன்படுத்தி, பொருளொன்றினைப் பயன்படுத்துகையில் ஆபத்துக்கள் ஏற்படாதவாறு அது பயன்படுத்தக்கூடிய நிலையில் இருப்பது மிக முக்கியம் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - எத்தகைய பொருளொன்றாயினும் அதன் தயாரிப்பின்போதும் பயன்படுத்தியபின் அப்புறப்படுத்தும்போதும் சூழல்நேயம் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும் என்பதை அறிந்துகொள்ளச் செய்க.
 - அதன்படி பொருளொன்றின் பண்பு எனப்படுவது அப்பொருளின் அல்லது உபகரணத்தின் உயரிய வினைத்திறன், நீண்ட பாவனை, அழகிய நேர்த்தியாக்கல், அவற்றைப் பாவனையாளருக்கு வழங்கும் வசதிகள், பழுதுபார்க்கும் ஆற்றல், அதனைப் பயன்படுத்தும்போது பாதுகாப்பு, மற்றும் அவதானம், சூழல் நேயமான தன்மை போன்ற விடயங்களை உயரிய மட்டத்தில் பேணுதலாகும் என்பதை அறிந்துகொள்ளச் செய்க.
 - ஆகவே பண்டமொன்றின் தரம் என்பதன் மூலம் பண்டத்தின் அல்லது உபகரணத்தின் உயர் வினைத்திறன், நீண்டகாலப் பாவனை, முழுமைபடுத்தப்பட்ட அலங்காரம், நுகர்வோருக்கு வழங்கும் வசதிகள், பழுதுபார்க்கும் தன்மை, அதனைப் பயன்படுத்துகையில் காணப்படும் பாதுகாப்பு மற்றும் கவனம் என்பனவற்றினை உயர் மட்டத்தில் பேணுவதாகும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - இன்னும் சில பொருட்கள் அல்லது உபகரணங்கள் மீது மேற்கூறப்பட்ட சில காரணிகளுள் பொருந்தாத சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக. உதாரணமாக பிஸ்கட் பொதி செய்தல் தொடர்பாக அழகிய நேர்த்தியாக்கல் மிகவும் முக்கியமானதாகினும் நீண்ட பாவனையோ அல்லது பழுது பார்த்தலோ முக்கியமல்ல என்பதைக் காட்டிக் கொடுக்கவும்.
 - உயர் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்பட்ட திட்டமொன்றாகவும் உற்பத்தியாளனால்
 - திட்டப்படிவத்திலுள்ள தகவல்களை பின்பற்றாமை
 - சரியான விபரக்கூற்றுக்கு அமைய அவை உற்பத்தி செய்யப்பட்டிராமை.
 - அங்கீகரிக்கப்பட்ட பொருட்களைப் பயன்படுத்தாமை போன்ற காரணிகளால் உற்பத்தியும் குன்றிக் காணப்படும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - உற்பத்தியாளன் சரியான உற்பத்திநுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றாமை,
 - தொழினுட்பவியலாளர் பொருத்தமான முறையில் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தாமை போன்ற காரணிகளினாலும் உற்பத்தியின் தரம் குன்றும் என்பதை உதாரணத்துடன்

தெளிவுபடுத்துக.

- ஆகவே யாதேனும் உற்பத்தியொன்றினை மேற்கொள்கையில் அதன் தரத்தைப் பேணுவதற்கு மேற்கூறப்பட்ட குறைபாடுகளைத் தவிர்த்துக் கொள்ள வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
- இன்னும் பொருளொன்றின் தரம் உயர்வடையும் பொழுது அப்பொருளின் விலையில் மாற்றம் ஏற்படும் விதத்தினைத் தெளிவுபடுத்துக. (உற்பத்திச் செலவு)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- விபரக்கூற்று - specifications
- வினைத்திறன் - efficiency
- தோற்றம் - appearance
- வசதிகள் - facilities
- பேணுதலுக்கான இயலுமை - maintainability
- பாதுகாப்புப்பாவனை - safety use
- உற்பத்திச் செலவு - production cost
- நீடித்த உழைப்பு - durability
- சூழல் நேயம் - environmental friendly

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- வகுப்பறையில் பாடசாலை உபகரணங்கள், நூல்கள்
- வீடு மற்றும் அயற்குழலிலிருந்து தேடிப் பெறப்பட்ட தளபாடங்கள், நீர்க்குழாய்த் திருகுபிடி மின்துணைச்சாதனங்கள், உடைகள் போன்றவற்றின் மாதிரிகள்.
- பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்வதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்டிருந்த திட்டப்படம்
- ஒரே தேவைக்கெனப் பயன்படுத்தக்கூடிய பல்வேறு இயல்புகளடங்கிய மாதிரிப் பொருட்கள் சில

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- குறித்தவொரு முடிவுப்பொருளில் குறைபாடுகள் ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விடயங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.
- உற்பத்திப் பொருளொன்றின் தரம் தொடர்பாகக் கணிப்பிடுவதற்கான அடிப்படை விடயங்களைச் சமர்ப்பித்தல்.
- குறித்த பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் இனங்காணப்படாததும் காலப்போக்கில் அதில் தென்படக்கூடியதுமான குறைபாடுகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- முடிவுப்பொருளொன்றைத் தயாரிக்கும்போது அதன் தரத்தைப் பேணுவதன் தேவை, முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை வலியுறுத்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publishes & Distributers Pvt, Ltd.
- LEN GOURD, *Welding, Teach yourself books*, Hodder & stoughton
- OSWALD A LUDWIA, WILLARD J MC CARTHY, *Metal work Technology & Practice*, Mc Knight & Mc Knight Publishing company

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2: உற்பத்தியொன்றுக்காகப் பொருத்தமான பொருள்களைத் தெரிவுசெய்யும்போது கவனஞ்செலுத்த வேண்டிய விடயங்களை நுணுகியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றற் பேறுகள் :

- வெவ்வேறு நியமங்களின்படி எந்திரவியல் பொருள்களை வகைப்படுத்துவார்.
- அந்தந்தப் பொருளுக்குரிய இயல்புகளை விளக்குவார்.
- எளிய உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும்போது பொருத்தமான பொருள்களைத் தெரிவு செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்தி வேலைகளை மேற்கொள்ளும்போது மூலப்பொருட்கள் மிக அவசியமாகும். சூழலில் காணப்படும் அப்பொருட்களை இனங்கண்டு வகைப்படுத்திக் காட்டுதல் அவற்றிற்குரிய தனித்துவத் தன்மைகளை அறிந்து கொள்ளல், அவற்றின் சில பொருட்களின் தன்மைகளில் மாற்றங்களைச் செய்வதன் அவசியம், உற்பத்தி நடவடிக்கைகளுக்காகப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல், பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்யும் ஆற்றலை வளர்த்துக் கொள்ளல் போன்றவற்றுக்கான சந்தர்ப்பத்தை வழங்குதல் என்பன இப்பாடத்தினூடாக எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- பாடசாலைச் சூழலில் உள்ள பொருட்கள், உபகரணங்கள் சிலவற்றை மாணவர்கள் பரிசீலனை செய்வதற்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி அவ்வுபகரணங்களை அல்லது பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மூலப்பொருட்களை இனங்காணச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- பொருட்களை வகைப்படுத்தல்பற்றி முன்னர் கற்ற விடயங்களை நினைவிற்கொண்டு அதற்கமைய சூழலில் காணப்படும் பொருட்களை உலோகம், அல்லலோகம் என பிரித்தறியலாம் என்றும், அவ்வாறு பிரித்தறிவதற்கு ஏதுவான காரணிகளைக் கலந்துரையாடுக.
- உலோக வகையை, இரும்பு சார்ந்த உலோகம், இரும்பு சாராத உலோகம் என்று வகைப்படுத்தலாம் என்றும் அவற்றை வகைப்படுத்தி அறிந்து கொள்வதற்கு உரிய உதாரணங்களுடன் தெளிவுபடுத்துக.
- உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் பொழுது தூய உலோகத்தைப் பயன்படுத்தல் மிகக் குறைவாக இருப்பதாகவும், அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுவது கலப்புலோகம் என்பதை எடுத்துக்கூறுக. தூய உலோகங்களில் காணப்படும் பல்வேறு குறைபாடுகளை நீக்கிக் கொள்வதற்காக அவற்றுக்கு வேறு உலோக வகைகள் சேர்க்கப்பட்டு உயர்தரமான உலோக உற்பத்தி மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதை எடுத்துக் காட்டுக. (உருக்கு வகை, பித்தளை கலப்பு உலோகம், அலுமினியம் கலப்பு உலோக வகை)
- உலோகங்களின் விசேட தன்மையை விருத்தி செய்வதற்காகக் கட்டியம் குரோமியம், தங்குதன் போன்ற உலோக வகைகள் சேர்க்கப்பட்டு உயர் தரத்திலான கலப்புலோகம் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
- இதனடிப்படையில் தூய உலோகம், கலப்புலோகம் என உலோக வகைகளை வகைப்படுத்தலாம் என்பதை எடுத்துக் கூறுக.
- ஆரம்ப காலங்களில் உற்பத்தித்துறை சார்ந்தவற்றிற்கு அதிகளவில் உலோக வகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டது எனினும் தற்பொழுது பாரியளவில் அல்லலோகங்களே மாற்றீட்டுப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் காட்டுக.
- தற்காலத்தில் இதனடிப்படையில் பல்வேறு பன்னுரு (Polymer) பொருட்கள் அநேகமான பொறியியல் உற்பத்திகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை எடுத்துக்கூறுக. (PVC, UPVC, Fiber போன்ற)
- இதற்கு மேலதிகமாக உற்பத்திகளின் பொழுது பயன்படுத்தப்படுகின்ற அரிமரம், இறப்பர், வெண்களி (Ceramic), கற்பாறை போன்ற அல்லலோகப் பொருட்கள் பயன்பாடு பற்றிக் கலந்துரையாடுக.
- உற்பத்திச் செயன்முறைக்காக பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் பொழுது அவற்றிற்கான இயல்புகளை அறிந்திருத்தலின் முக்கியத்துவம் பற்றித் தெளிவுபடுத்துக.
- அவ்வியல்புகளைப் பௌதிக இயல்புகள், இரசாயன இயல்புகள், மின் மற்றும் காந்தஇயல்புகள்

- பொறிமுறை, இயல்புகள் என்றவாறு வகைப்படுத்தி முன்வைக்கുക.
- பொருட்களின் இயல்புகள் (properties of materials)
 - பௌதீக இயல்புகள் (Physical properties)
 - அடர்த்தி (Density)
 - பாகுநிலை (Viscosity)
 - கொதிநிலை (Boiling Point)
 - வெப்ப கடத்துதிறன் (Thermal conductivity)
 - மேற்பரப்பிழுவிசை (Surface tension)
 - உருகுநிலை (Melting Point)
 - வடிவம் (Shape)
 - இரசாயனவியல்புகள் (Chemical properties)
 - துருப்பிடித்தலுக்கான தடைத்தன்மை (Corrosion Resistance)
 - இரசாயன சடத்துவத் தன்மை (Chemical Inertness)
 - மின்னியல் மற்றும் காந்தவியல்புகள் (Electrical & Magnetic properties)
 - தடைதிறன் திற்படை (resistivity)
 - மின்கடத்துதிறன் (Electrical conductivity)
 - காந்தப் பாய அடர்த்தி (Magnetic Flux Density)
 - இயந்திரவியல் இயல்புகள் (Mechanical properties)
 - நீட்டத்தகுமியல்பு (Ductility)
 - வாட்டத்தடுமியல்பு (Malleability)
 - வன்மை (Hardness)
 - உறுதி (Toughness)
 - நொருங்கு தன்மை (Britleness)
 - மீள்தன்மை (Elasticity)
 - நெகிழ்தன்மை (Plasticity)
 - வலிமை (strength)
 - உற்பத்தி நடவடிக்கைகளின் பொழுது பொருட்களில் அடங்கியுள்ள இவ்வியல்புகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி வெவ்வேறு உதாரணங்களை முன்வைத்துத் தெளிவுபடுத்துக.
 - வன்மைப்படுத்தப்பட்ட உலோகத் துண்டொன்றை வெட்டுவதற்கு அல்லது அரத்தால் தீட்டுவதற்கு முயற்சித்தல், வார்ப்பு இரும்பு (சீனச்சட்டி) மற்றும் அலுமினிய உலோக துண்டுகள் இரண்டை வளைக்க முயல்கையில் ஏற்படக்கூடிய வித்தியாசத்தை அறிந்து கொள்ளல், தறைதல் ஆணியைப் பயன்படுத்தி தறைதல் செய்வதற்கு மற்றும் பொருத்தமான வேறு செயற்பாடுகளினூடாக மேற்குறிப்பிட்ட இயல்புகளை இனங்காண்பதற்குச் சந்தர்ப்பமளிக்கുക.
 - உயர்தரமான உற்பத்திச் செயன்முறைக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்களில் காணப்படும் அதற்கான இயல்புகள் போதியதாக இல்லாத சந்தர்ப்பத்தில், அவ்வியல்புகளில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தித் தேவையான இயல்புகளைத் தரவிருத்தி செய்து உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களையே, உற்பத்தி நடவடிக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதை உதாரணங்களுடன் தெளிவுபடுத்துக.
 - பொருட்களின் இயல்புகளில் மாற்றம் கொண்டுவருவதற்குப் பயன்படுத்தும், கீழ்க் குறிப்பிடப்படும் உத்திகளை உதாரணங்களுடன் தெளிவுபடுத்துக.
 1. கலப்புலோகத்தைத் தயாரித்துக் கொள்ளல்.
 2. வெப்பப் பரிகாரம் மேற்கொள்ளல்
 - இயற்கைச் சூழலின் தன்மைக் கேற்பவும் பொருட்களின் இயல்புகள் மாற்றமடையலாம் என்பதை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் கூறுக. (உதாரணம்: நீண்ட காலமாக சூரிய வெப்பத்தின் தாக்கத்திற்குட்பட்ட பிளாத்திக் குழாய்)
 - பித்தளைப் பொருட்கள் நிறமாற்றமடைவதற்கும், இரும்பு துருப்பிடித்தலுக்குமான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
 - ஒவ்வொரு மாணவர் குழுவுக்கும் வழங்கப்பட்ட ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடும்

முழுமைப்படுத்தலுக்குப் பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தி, அப்பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு ஏதுவான பொருட்களின் இயல்புகள் யாவை என்பதைத் தேடியறிவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கலப்பு உலோகம் - alloy
- பன்னுரு - polymer
- வெப்பப் பரிகாரம் - heat treatment
- தறைதல் - riveting

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- அயற்குழலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளத்தக்க பல்வேறு பொருட்களினாலாக்கப்பட்ட பொருட்கள் (இறப்பர், மரம், செம்பு, பித்தளை, மென்னுருக்கு, அலுமினியம் போன்ற) சில,
- பொருட்களின் இயல்புகளை சோதிப்பதற்கான உபகரணங்கள் / கருவிகள்
- பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் இயல்புகள் பற்றிய தகவல்கள் அடங்கிய நூல்கள், குறிப்புகள், அறிக்கைகள்
- உற்பத்திக்குப் பொருத்தமான பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படாமை காரணமாகப் பாதிக்கப்பட்டுள்ள உபகரண வகைகள் சில மாதிரிகள் (ஈரலிப்புக் காரணமாகத் துருப்பிடித்தலுக்குள்ளான பகுதிகள், அரிமரத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட குளியலறைக் கதவு போன்றன)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்ட பொருட்களை நியதிக்கமைய வகைப்படுத்தல்.
- தரப்பட்ட பொருட்களை இனங்கண்டு அவற்றின் தனித்துவமான இயல்புகளைக் குறிப்பிடுதல்.
- திட்டத்துக்கமைய மேற்கொள்ளவேண்டிய முடிவுப்பொருளுக்குப் பொருத்தமான பொருட்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- பொருட்களின் இயல்புகளை மாற்றும் சந்தர்ப்பங்களைச் சமர்ப்பித்து அதனை மேற்கொள்ளத்தக்க விதத்தை விளக்குதல்.
- பொருத்தமற்ற பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக அது முடிவுப்பொருளின் தரத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விளக்குதல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக :

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publisher & Distributers Pvt, Ltd.
- LEN GOURD, *Welding, Teach yourself books*, Hodder & stoughton
- OSWALD A LUDWIA, WILLARD J MC CARTHY, *Metal work Technology & Practice*, Mc Knight & Mc Knight Publishing company

தேர்ச்சிமட்டம் 8.3 : உற்பத்திகள் செய்யும் போது, பொருத்தமான கருவிகளையும், உபகரணங்களையும் சரியான நுட்பமுறைகளுக்கேற்பப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 12

- கற்றற் பேறுகள் :**
- உற்பத்திச் செயன்முறையின்போது பயன்படுத்தத்தக்க கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் வகைப்படுத்திக் காட்டுவார்.
 - உற்பத்திச் செயலுக்குப் பொருத்தமான வலுக் கருவிகளையும் கைக் கருவிகளையும் தெரிவுசெய்து கொள்வார்.
 - அவ்வப்போது உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் பராமரிப்பதில் கவனஞ் செலுத்துவார்.
 - பொறிகளையும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தும்போது அவற்றுக்குரிய பாதுகாப்பு வழிமுறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
 - திட்டப்படமொன்றின்படி, மெல்லிய உலோகத் தகட்டைக் கொண்டு, உற்பத்தியொன்றினைச் செய்வார்.
 - திட்டப்படமொன்றின்படி, உலோக வேலைப் பகுதியொன்றை ஆக்கும்போது செய்யவேண்டிய பொறிக் கருமங்களையும், பொருத்தமான வலு உபகரணங்களையும் குறிப்பிடுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

பொருட்களைப் பயன்படுத்தி ஆக்கங்களைச் செய்யும்போது அப்பொருட்களைத் தேவைக்கேற்ப பாகங்களாக்கி பொருத்தமானவாறு தயார்செய்தல், மற்றும் உற்பத்தி செய்துகொள்ளல். உரிய வடிவம் கிடைக்குமாறும் அப்பாகங்களை ஒன்றாக நிரந்தரமாக பொருத்துதல், ஒருங்கு சேர்த்தல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள நேரிடும். இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற கருவிகள் உபகரணங்களைப் பொருத்தமானவாறு தெரிவுசெய்ய வேண்டியதுடன் உரிய செயற்பாட்டிற்கோ, பொருட்களுக்கோ, உபகரணங்களுக்கோ அல்லது பயன்படுத்துவோருக்கோ பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு அச்செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இது பற்றிய கற்றலில் ஈடுபடுவதற்கு இப்பாடத்தினூடாகச் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறே கருவி மற்றும் உபகரணங்களை உரியகாலங்களில் பராமரிப்பை மேற்கொள்வதன்மூலம் அவற்றின் வினைத்திறனை உயர்வாகப் பேணமுடியும். அத்துடன் அவற்றை நீண்டகாலம் பயன்படுத்தலாம் என்பதை உறுதி செய்துகொள்ள முடியும்.

- உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும்போது திட்டத்துக்களுக்கமைவான அளவீடுகளில் வரைந்து கொள்ளல், அதற்கமையப் பாகங்களை வேறாக்கிக் கொள்ளல், உரியவாறு வடிவங்களில் தயார்செய்து கொள்ளல், பொருத்தமான முறைகளிற்கமைய இணைத்தல் ஆகிய மேற்கொள்ளப்படும். பொருத்தமானவாறு முடிப்பும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது என்பதை வெளிப்படுத்தக் கூடியவாறான கலந்துரையாடலொன்றை மேற்கொள்க. எளிமையான உதாரணமொன்றாக ஆடையொன்றினைத் தைக்கும் படிமுறைகள், கதிரையொன்றைத் தயாரிக்கும் படிமுறைகள் என்பவற்றைக் கலந்துரையாடுக.
- திட்டத்துக்கமைய வேலையொன்றை மேற்கொள்ளும்போது ஒழுங்குமுறையொன்று உள்ளதால் அதற்கமைய தொகுதிகளாக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் கருவிகள் ஆகியனவும் உள்ளதெனக் காட்டுக. இத்தொகுதிகளின் கீழ்
 - அளத்தல், குறியிடல், உபகரணங்கள்
 - வெட்டுதல் உபகரணங்கள்
 - துளைத்தல் உபகரணங்கள்
 - சீவும் மற்றும் தேய்த்தல் உபகரணங்கள்
 - முடிப்புச் செய்யும் உபகரணங்கள் - கம்பித் தூரிகை, தேய்க்கும் உபகரணங்கள்
- மேற்கூறப்பட்டவற்றை விளக்கி மாணவரது ஆலோசனை மற்றும் முன்னறிவையும் வினவி விடயங்களை உறுதிப்படுத்துக.
- வேலையுலகில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை இயக்கும் முறைக்கேற்ப கையால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள் (manual tools), வலுவால் இயக்கப்படும்

உபகரணங்கள் (power tools) என இரண்டு வகைப்படும் என விளக்கி உதாரணங்கள் சமர்ப்பிக்க.

- நவீன வேலை உலகில் உற்பத்தி நடவடிக்கைகள் மிக இலகுவாக உள்ளதுடன் அதற்கான காரணம் கையால் இயக்கப்படும் உபகரணங்களுக்குப் பதிலாக அதிக அளவில் வேலைகள் வலுவால் இயங்கும் உபகரணங்களின் பயன்படுத்தப்படுவதாகும் என்பதை உறுதிப்படுத்துக.
 - அவற்றில் துளைத்தல் செயற்பாடு, கடைசல் செயற்பாடு, வடிவமைத்தல், வெட்டுதல் மற்றும் முடிப்புச் செய்தல் ஆகிய செயற்பாடுகளுக்குப் பிரதான இடம் உண்டு என்பதை எடுத்துக்கூறுக.
 - மேற்கூறப்பட்ட ஒவ்வொரு செயற்பாடுகளுக்கும் பிரத்தியேகமான உபகரணங்கள் உண்டு என்பதை உறுதிப்படுத்தும் முகமாகக் கீழ்க் குறிப்பிடப்படும் உபகரணங்கள், அதன் இயக்கம் மற்றும் செயற்பாடுகளை வெவ்வேறாக விபரிக்குக.
 - துறப்பண்பொறி (drilling machine)
 - கடைசல் இயந்திரம் (lathe machine)
 - திரி பொறி (milling machine)
 - வடிவமைத்தல் இயந்திரம் (shaping machine)
 - துளைக்கும் பொறி (boring machine)
 - வலுவாள் (power saw)
 - அரைக்கும் (சாணைபிடிக்கும்) இயந்திரம் (grinding machine)
 - இயந்திரம் அல்லது உபகரணங்களைத் திட்டமிடும் பொழுது அதற்கென்ற தனித்துவமான விபரக் கூற்றுத் தொடர்பாகவும் கவனஞ் செலுத்தி அவ் வுபகரணங்கள் நிருமாணிக்கப்பட்டிருப்பினும் சில உபகரணங்களின் பாகங்களைக் கழற்றி வேறாக்கி அல்லது பாகங்களை ஒன்று சேர்த்து விபரக்கூறறை அதன் அமைப்பிலிருந்து வேறுபடுத்த முடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடித் தெளிவுபடுத்துக.
 - குறித்தவொரு செயற்பாட்டைச் செய்யும்போது மிகச் சரியான மற்றும், பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்வதன் மூலம் அச்செயற்பாட்டைச் செம்மையாகச் செய்ய முடிவதனால் அது தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமென அறிவுறுத்துக. உபகரணங்களினைத் தெரிவுசெய்யும்போது அந்த உபகரணத்தின் விவரக்கூற்றின் அளவு, வடிவம், ஆகியன பற்றியும் அவ் உபகரணத்தின் மூலம் ஆற்றப்படும் செயற்பாடுகள் தொடர்பாகவும் அவதானம் செலுத்த வேண்டும் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - இயந்திராதிகளைப் பயன்படுத்தி நிறைவு செய்யப்படும் பொருட்களின் தரவிருத்தித்தன்மையை விருத்தி செய்வதற்கான செயற்பாடுகளின் போது அதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட குறிப்பிட்ட உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுவதாகவும் முடிப்புச் செயற்பாட்டின் பொழுது அவசியமற்ற பகுதிகளை நீக்குவதற்காக மேற்கூறப்பட்ட உயரிய வெட்டும் வேகம் பிரயோகிக்கப்படுகிறது என்றும், இவ் உபகரணத்தின் மூலம் வன்மையான பொருட்களையும் வெட்டலாம் என்பதை எடுத்துக் கூறுக.
 - இயந்திராதிகளின் பராமரிப்பு செயற்பாடுகள் பிரதானமாக இரண்டு கூறுகளாகப் பிரிக்கப்படும் என்பதையும் அவை முன்கூட்டிய பராமரிப்பு (preventive maintenance) மற்றும் சீர் செய்யும் பராமரிப்பு (corrective maintenance) எனவும் பிரிக்கப்படும் என்பதை உதாரணங்கள் மூலம் வெவ்வேறாக தெளிவுபடுத்துக.
 - உபகரணப் பயன்பாட்டின் பொழுது அதன் பாகங்கள் தேய்வடைதல், காரணமாக அதன் அடையாள இடங்கள் வேறுபடுதல், பாகங்களிற்கிடையில் மோதுகை அதிகரித்தல் போன்ற குறைபாடுகள் ஏற்படுமாகையால் உரிய காலத்தில் உரிய முறையில் பராமரிப்பை மேற்கொண்டால் அவ் உபகரணங்கள் உரியவாறு செயற்படுவதுடன் அவற்றிலிருந்து நீண்டகாலப் பயனையும் பெறலாம் எனக் கலந்துரையாடுக.
- இதன் கீழ்,
- மசகிடல் / உராய்வுநீக்கல்
 - பொறிகளை இயக்கும் பொருத்தமான வேகம்
 - தேய்ந்த பாகங்களை அகற்றல்
 - குளிர்த்துதல்
 - சீர்செய்தல்
 - பிழையற்ற தன்மையைப் பரீட்சித்தல்
- போன்ற வழிமுறைகளைப் பேண வேண்டும் என்பதை எடுத்துக் காட்டுக.
- மேலுள்ள நுட்பமுறைகளை உறுதி செய்து கொள்ளக்கூடிய விதத்தில் தடிப்பான உலோகத்

தகடுகளினால் செய்யக்கூடிய முடிப்பொன்றிற்கான திட்டமொன்றை வழங்கி உற்பத்திச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடச்செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளக்கும் கருவிகள் - measuring tools
- அடையாளமிடும் கருவிகள் - marking tools
- வெட்டும் உபகரணங்கள் - cutting tools
- துளைக்கும் பொறி மற்றும் உபகரணங்கள் - drilling machine & equipments
- சுரண்டுதல் (வழித்தல்) / செதுக்குதல் கருவிகள் - scraping / chipping tools
- அரைக்கும் / சாணைபிடிக்கும் இயந்திரம் - grinding machine
- வடிவாக்கும் இயந்திரம் - shaping machine
- கடைச்சல் இயந்திரம் - lathe machine
- திரிபொறி - milling machine

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பொருளுக்கெனத் தயார்செய்யப்பட்ட திட்டப் பத்திரம்
- பொருளைத் தயாரிப்பதற்கென இனங்காணப்பட்ட பொருட்கள் திட்டப்பத்திரத்திற்கு ஏற்ப
- பொருளைத் தயாரிக்கத் தேவையான கருவிகளும் உபகரணங்களும்
- முடிப்புச் செய்தலுக்குத் தேவையான அரத்தாள் மற்றும் நிறப்பூச்சு ஆகியன மக்குப்பசை(potty), ஆகியன
- பராமரிப்புச் செயற்பாட்டிற்கான உராய்வு நீக்கிகள்
- கையால் இயக்கும் கருவிகள் மற்றும் வலு இயந்திரங்களின் வீடியோக் காட்சி அல்லது கட்டில் சாதனங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தரப்பட்டுள்ள எளிமையான பொருளொன்றின் உற்பத்தி விவரக்கூற்றினைப் பெயரிடல்.
- அந்தப் படிமுறைகளுக்குத் தேவையான கருவிகள், உபகரணங்களைப் பட்டியல்படுத்தல்.
- முன்வைக்கப்பட்டுள்ள கருவிகள், உபகரணங்களைத் தொகுதிகளாக வேறுபடுத்திக் காட்டுதல்.
- வேலைக்குப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களைப் பராமரிக்கும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை விளக்குதல்.
- முன்வைக்கும் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான உபகரணங்கள், கருவிகள், சரியான நுட்பமுறைகளைப் பின்பற்றி முடிப்புச் செய்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publishes & Distributers Pvt, Ltd.
- LEN GOURD, *Welding, Teach yourself books*, Hodder & stoughton
- OSWALD A LUDWIA, WILLARD J MC CARTHY, *Metal work Technology & Practice*, Mc Knight & Mc Knight Publishing company

தேர்ச்சி மட்டம் 8.4: உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும் போது உரிய பகுதிகளை வடிவமாக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்

- கற்றற் பேறுகள் :**
- வடிவமாக்கும் அடிப்படையான முறைகளை விவரிப்பார்.
 - தரப்பட்ட பொருளொன்றின் / திட்டப்படமொன்றில் அடங்கியுள்ள வடிவமாக்கல் நுட்பமுறைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - பொருள்களின் இயல்புகளைப் பொறுத்து, வடிவமாக்கும் முறைகளைத் தெரிவு செய்துகொள்வார்
 - வடிவமாக்கல் நுட்பமுறைக்குப் பொருத்தமான பொருள்களின் இயல்புகளையும் நிலைமைகளையும் குறிப்பிடுவார்.
 - பல்வேறு வடிவங்களடங்கிய வடிவமாக்கல்கள் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

உற்பத்திப் பொருட்களைப் பரிசீலிக்கும்போது அவற்றிலுள்ள பாகங்கள் ஒன்றோ பலவோ அல்லது முழுமையாகவோ நேர்கோட்டு விளிம்பையுடைய வடிவத்தைக் கொண்டிருப்பதில்லை. என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம் நேர்கோட்டு வடிவங்கள், நேர்கோடற்ற வடிவங்கள் ஆகியவற்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை / முறைமை தெரிவுசெய்தல் உற்பத்தியின் தரத்தினைப் பாதுகாப்பதற்கு உதவியாக அமையும். இந்தத் தேர்ச்சி மட்டத்தின்கீழ் அறிவுரை மற்றும் செயல்முறைகளைப் பயன்படுத்தி உற்பத்திக்குரிய பாகங்களை வடிவமைப்புச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளை அறிந்துகொள்ள முடியுமாயினும், தேவைப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அவற்றில் மிகப் பொருத்தமான முறையைத் தேர்ந்தெடுக்கும் ஆற்றல் கிடைக்கிறது.

- பெற்றுக்கொண்ட பல்வேறு வடிவமைப்புகள் கொண்ட பொருட்கள் அல்லது அவ்வாறான வடிவமைப்புகளின் பாகங்கள் சிலவற்றை மாணவரை அவதானிக்கச் செய்து அவற்றில் அடங்கியுள்ள கேத்திரகணித வடிவங்கள், கேத்திரகணிதமல்லாத வடிவங்கள் பற்றி வினவுக. இந்த வடிவமைப்புகள் எவ்வகையில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளதெனக் கருத்துக்கள் கூறச் சந்தர்ப்பமளிக்கவும். மாணவரது ஆலோசனைகள், பிரேரணைகள் ஆகியன பற்றிக் கவனத்திற்கொண்டு வடிவமைப்புச் செய்தல் பற்றி அறிவுறுத்தல் வழங்குக.
- பொருட்களில் காணப்படும் இயல்புகளுக்கமைய மற்றும், வடிவங்களுக்கமைய முதலில் அவற்றின் பௌதிக நிலைமையை மாற்றாது சாதாரண வெப்பநிலையில் உரிய வடிவங்களைச் செய்ய முடியுமெனினும், சில பொருட்களில் காணப்படும் தன்மைக்கேற்ப, பகுதிகளுக்கு வழங்க வேண்டிய வடிவமைப்பைக் குளிரான நிலையில் அவ்வடிவமைப்பைச் செய்ய வடிவமைக்க முடியாததாயினால் அவை சூடாக்கப்பட்டு வடிவமைக்கப்படுவதால் அதன் இயல்புகளை மாற்றி வடிவமைக்க வேண்டி ஏற்படுகிறது என்பதைப் பொருத்தமான உதாரணங்களை வழங்கித் தெளிவுபடுத்துக.(உதாரணம் : மன்னாக்கத்தி)
- உரிய பாகத்துக்குத் தேவையான நியம வடிவம் பற்றிய விளக்கத்தை பெற்றுக்கொள்வதுடன் அதற்கான நியம வடிவமைப்பு முறைகளைக் கையாண்டு சரியாகவும் இலகுவாகவும் அவற்றை வடிவமைப்புச் செய்ய முடியுமாக இருப்பதுடன் இதற்குச் சரியான நுட்பமுறைகளைத் தெரிவுசெய்யாதுவிடின் உற்பத்தியின் விளைத்திறன், மற்றும் முடிப்பு ஆகியவற்றுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது என்ற கருத்துக்களைப் பெற்று விடயங்களைக் கோவைப்படுத்தச் செய்க.
- உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களுக்காக அவற்றுக்கு உரிய பாகங்களை வடிவமைக்கும் நுட்ப முறைகள் மற்றும் அதன் செயற்பாட்டு முறைகளைத் தெளிவுபடுத்துக.
 - வளைத்தல் - folding / bending
 - முறுக்குதல் - twisting
 - காய்ச்சியடித்தல் - forging
 - உருட்டுதல் - rolling
 - வெளித்தள்ளல் - extrusion
 - பாகங்களை வெட்டி அகற்றுதல் - cutting

- வேலைப் பாகத்தை வடிவமைப்பதற்குப் பொருட்கள் கொண்டுள்ள சிறப்பியல்புகள் முக்கியமானது என்பதை வலியுறுத்தி பொருட்களின் சிறப்பியல்புகள் மற்றும் அவற்றை வடிவமைப்பு செய்வதற்கான சிறப்பியல்புகள் பற்றித் தெளிவுபடுத்துக. (நெகிழுமை Plasticity), மென்தகடாக்கப்படும் தன்மை / வாட்டத்தகவு (Malleability), நுண்கம்பியாக்கப்படும் தன்மை (ductility) போன்ற அப்பொருட்களின் இயல்புகளுக்குப் பொருந்தும் வண்ணம் பொருத்தமான வடிவமைப்புச் செய்வதற்கான முறைகளைத் தெரிவு செய்வதன் முக்கியத்துவத்தைத் தெளிவுபடுத்துக. தகவல்களைத் தேடியாய்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் அளிக்க. எனினும் சூடாக்கி திரவமாக்கி அச்சுக்களில் வார்த்து வடிவங்களைப் பெறுவதற்கு உருகுதன்மை (Fusibility) எனும் இயல்பு பயன்படும் என விளக்குக.
- வடிவமைத்தலை மேற்கொள்ளும்போது, பொருட்கள் கொண்டுள்ள பௌதிக இயல்புகள் மற்றும் இயந்திர இயல்புகள் இவற்றில் செல்வாக்குச் செலுத்துவதால் வேலைப் பாகத்தின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்பட வேண்டுமா, விசையைப் பிரயோகிக்க முடியுமா, அதன் பிரகாரம் நெருக்கலுக்கோ அல்லது அமுக்கத்துக்கோ உட்படுத்த முடியுமா, வெப்பநிலை எந்த அளவில் பேணப்பட வேண்டும். தேவையான வெப்பத் தன்மையைப் பேணாது விட்டால் குறித்தவாறு செயலை மேற்கொள்ள முடியுமா? அதன் காரணமாக விரிவு அல்லது சுருக்கம் ஏற்பட்டு முடிவுப் பொருளில் ஏதேனும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துமா, வெப்பத்தை உயர்வடையச் செய்ததன் பின்னர் குளிர்ச்சியடைய எவ்வளவு காலம் செல்லும், போன்ற விடயங்கள் பற்றியும் அவ்வப் பொருட்களுக்குரிய விடயங்களை அறிந்து செயலை மேற்கொள்வது அவசியமாகும் என்பதை விளக்கி அவை தொடர்பான மேலதிக தகவல்களை ஆய்ந்தறியச் செய்க.
- முடிப்புச் செய்யப்பட்ட முடிப்புக்குரிய ஒருங்குசேர்த்ததன் பின்னர் அதனைச் செயற்படுத்தும்போது அங்கு ஒன்றன்மீது ஒன்று தேய்வதனால் ஏற்படும் உராய்வு காரணமாக உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக ஏற்படும் விரிவு அதன் வினைத்திறனுக்குத் தடையற்றவாறு பாகங்களுக்கிடையில் விரிவு இடைவெளியின் முடிப்பை மேற்கொள்ளப் பயன்படுத்தும் முறைகளுக்கேற்ப மற்றும் முடிப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தங்களுக்கமைய முடிப்பு இடைவெளி வேண்டும் என்பதைக் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும் என்பதற்கான காரணத்தை முன்வைக்குக.
- ஆக்கமொன்றை மேற்கொள்ளும்போது இருக்க வேண்டிய வடிவமைப்புக்குரிய இயல்புகள் மற்றும் பொருத்துதல் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தி வேலையை மேற்கொள்ளாவிட்டால் திட்டத்திற்கு ஏற்ப முடிப்பை மேற்கொள்வது சிரமமாகும் என்பதை வலியுறுத்துக.
- வடிவமைப்பை மேற்கொள்ளும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள் உறுதிப்படுத்தப்படும் வகையில் செயன்முறையொன்றைத் திட்டமிட்டு அதற்கமைய செயற்பாட்டில் ஈடுபடுத்தி அனுபவத்தைப் பெற்றுக் கொண்டு தகவல்களை உறுதிப்படுத்திக்கொள்ள ஏற்ற சந்தர்ப்பத்தை மாணவருக்கு ஏற்படுத்திக் கொடுக்க. (உதாரணம்: திருகாணி முடுக்கி ஒன்றைத் தயாரித்தல் 6mm X 12mm பட்டமொன்றைச் சுருள் வடிவில் முறுக்கி வலுவூட்டல் செய்தல்)
- வடிவமைப்புச் செய்யும் முறையூடாக வடிவமைக்கப்படுகின்ற வேலைப் பாகமொன்றின் வலிமையானது வெட்டுதல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகின்ற வேலைப் பாகமொன்றின் வலிமையைவிடக் கூடியது என்பதை உறுதி செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வளைத்தல் - bending
- உருட்டுதல்/முறுக்குதல் - rolling/twisting
- காய்ச்சியடித்தல் - forging
- விரிவு அடைதல் - expanding
- நெருக்குதல் - compression
- உதைப்பு - thrust
- பாளங்கள் - blocks
- அச்சில் வார்த்தல் - moulding

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பல்வேறு வடிவங்கள் கொண்ட பல்வேறு பொருட்களால் முடிப்புச் செய்யப்பட்ட பொருட்கள் மற்றும் உபகரணங்கள் சில.
- வடிவமைப்புக்கெனப் பயன்படுத்தத்தக்க உபகரணங்கள் (சட்டம், சுத்தியல், பட்டடை அல்லது அதற்குச் சமனான உலோகப் பாகம், தட்டுப்பொல்லு, பாளம், அச்சு) போன்றன
- மாணவர்களுக்கு முன்வைக்கவேனத் தயாரிக்கப்பட்ட திட்டப்படிவம்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publisher & Distributers Pvt, Ltd.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.5: பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தியில் ஈடுபடுவார்.

பாடவேளைகள் : 06

- கற்றற் பேறுகள் :**
- முடிவுப் பொருளொன்றுக்குரிய பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் பல்வேறு முறைகளை விவரிப்பார்.
 - பொருள்கள், இடம், தரத்திற்கு ஏற்பப் பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான முறையைத் தெரிவு செய்து கொள்வார்.
 - சரியான நுட்பமுறைகளைக் கையாண்டு தற்காலிக ஒருங்கு சேர்த்தலைச் செய்வார்.
 - அரை - நிரந்தர மூட்டு முறைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - தறைதல் மூட்டுகளைப் பயன்படுத்தி வேலைப் பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
 - வெவ்வேறு காய்ச்சியிணைத்தல் முறைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை ஒப்பிடுவார்.
 - மின்வில் காய்ச்சிணைத்தல் முறையைக் கையாண்டு நிரந்தரமான ஒருங்குசேர்த்தலைச் செய்வார்.
 - காய்ச்சிணைத்தல் செயற்பாடுகளின் போது பாதுகாப்புக் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

திரவிய வளங்களைப் பயன்படுத்தி யாதேனுமொரு திட்டத்துக்கு அமைவாக உற்பத்திப் பொருளொன்றினை ஆக்கும்போது அதன் பகுதிகளை ஒன்றுடனொன்று இணைத்து முடிவுப்பொருளைக் கட்டியெழுப்புவதற்காக அப்பகுதிகளைச் சரியான வகையில் இணைக்க வேண்டிவரும். அதற்காகப் பாரம்பரியமான முறைகளைப் போன்று தொழினுட்ப உத்திகளின் முன்னேற்றம் காரணமாக கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இலகுவான, நம்பகமான முறைகளும் இன்று உற்பத்தித்துறையில் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அம்முறைகள் தொடர்பாக அறிவூட்டம் பெறுவதன்மூலம் தமக்குத் தேவையானபோது இம்முறைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படுகின்றது.

- ஒட்டுதல், புரியாணி இறுக்குதல் (Screwing), தறைதல், காய்ச்சியிணைத்தல் (welding), மூட்டுக்கள் இடல் போன்ற பல்வேறு நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி பகுதிகளை ஒருங்குசேர்த்து ஆக்கப்பட்டுள்ள சில உற்பத்திப்பொருள்கள் மற்றும் உபகரணங்களையோ அவ்வாறாக நுட்பமுறைகளைச் செய்கைமூலம் காட்டத்தக்க வேலைப்பகுதிகள் சிலவற்றையோ தேடிப்பெற்று அவற்றை மாணவர்களுக்கு அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளித்து அவைபற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்க இடமளித்துப் பாடத்தை ஆரம்பிக்குக.
- திட்டத்துக்கு அமைய உற்பத்திப்பொருளை ஆக்கும்போது அதன் பகுதிகளை, ஒன்றுடனொன்று உரிய முறையில் பொருத்த வேண்டிய தேவைபற்றி உறுதியாக இருக்குமாறு இணைப்பதன் அவசியம் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுக.
- பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் சில முறைகள் பற்றி விளக்கமளியுங்கள்:
 - ஒட்டுதல்(Gluing - வச்சிரமிட்டு)
 - திருகிடல் (Screwing)
 - மூட்டுதல் (Joint)
 - தறைதல் (Riveting)
 - காய்ச்சியிணைத்தல் (Welding)
 - பற்றாசு பிடித்தல் (Soldering)
 - தாழ் வெப்பநிலையின் கீழ், உயர் வெப்பநிலையிலும், மிக உயர் வெப்பநிலையிலும் செய்யப்படும் காய்ச்சிணைத்தல் முறைகள் சில உள்ளன. - மென் காய்ச்சியிணைத்தல், வன்காய்ச்சியிணைத்தல், பட்டடைக் காய்ச்சியிணைத்தல் போன்றவற்றைக் கூறுக.
 - மின்விற் காய்ச்சியிணைத்தல் (ElectricArc Welding) செயல்முறையை ஒட்சிஅசுற்றலீன்

காய்ச்சியிணைத்தல் (Oxyacetylene Welding) என்பன தொடர்பாக விவரித்தலும், மின்வின ஓரிடத்தில் காய்ச்சியிணைத்தல், மின்பொறிப் பொட்டுக்காய்ச்சிணைத்தல் (Arc-spot Welding), தங்கிதன் சடத்துவ வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தல்(TIG Welding), உலோக சடத்துவ வாயுக் காய்ச்சியிணைத்தல் (MIG Welding) தொடர்பாக அறிமுகஞ் செய்யுங்கள்.

- மென் காய்ச்சியிணைத்தல் மற்றும் வன்காய்ச்சியிணைத்தலும், பட்டடைக் காய்ச்சியிணைத்தல், மின்வில் காய்ச்சியிணைத்தல் ஆகியனவும் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படுகின்றமையால், இச்செயற்பாடுகளின்போது தேவைப்படும் உபகரணங்கள், காய்ச்சிணைத்தல் பொருள்கள், காய்ச்சியிணைக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய நுட்பமுறைகள் மற்றும், பாதுகாப்பு ஒழுங்குவிதிகள் பற்றியும் அந்நுட்ப முறைகளைக் கையாளும் போது ஏற்படத்தக்க பலவீனங்கள் பற்றியும், உதாரணங்காட்டி, அறிவூட்டம் செய்யுங்கள்
- மென்பொடி, வன்பொடி, பாயம், காய்ச்சிணைக்குங் கோல் (Welding rod) ஆகியன தொடர்பாகக் கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை முன்வைத்து அறிவூட்டம் செய்க.
- உறுதியற்ற ஒருங்கு சேர்க்கும் முறை, பகுதியளவில் நிலையான ஒருங்கு சேர்க்கும் முறைகளை வகைப்படுத்திக் காட்டுங்கள்
- தொகுதிகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு கழற்றி, மீண்டும் அவ்வுபகரணத்தையே பயன்படுத்தி சுரை ஆணி திருகாணி, இருமுனை புரியாணி, ஊசி, கவ்வி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படுகின்ற பொருத்தக்கூடிய ஒருங்கு சேர்த்தலை நிலையற்ற ஒருங்குசேர்த்தல் எனவும் குறைந்தளவிலான பாதிப்புடன் கழற்றி, மீண்டும் சிறிய அளவில் அதனை பழுதுபார்த்தலின் பின்னர் ஒருங்கு சேர்க்கக்கூடிய மென்காய்ச்சியிணைத்தல், தறைதல், பித்தளைக் காய்ச்சியிணைத்தல் போன்றன பகுதியளவில் நிலையான ஒருங்கு சேர்த்தல் என்றும், வெட்டுகளின்றித் திரும்பவும் கழற்ற இயலாத காய்ச்சியிணைத்தல் முறையை நிலையான ஒருங்கு சேர்த்தல் என்றும் அறிமுகம் செய்யுங்கள்.
- உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும்போது அதன் பாகங்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்ப முறைக்கேற்ப கையினால் அக்காரியங்களை செய்தலுடன் இயந்திராதிகளைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களும் உண்டு என்பதைத் தெளிவுபடுத்தி, அதற்கான சந்தர்ப்பங்களை உதாரணங்களுடன் முன்வைக்கவும் (உதாரணம். பட்டடை காய்ச்சியிணைத்தல், தறைதல் செய்தல், மின்விற் காய்ச்சியிணைத்தல்) போன்றன
- பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும்போது அப்பகுதிகளில் காணப்படவேண்டிய தர நிலைமைபற்றிக் கலந்துரையாடுக.
 - உரிய பகுதிகள் ஒன்றுடனொன்று பொருத்தமாயமைதல்.
 - பாகங்களுடன் நன்கு பொருந்தியிருக்கக் கூடியதாயிருத்தல்.
 - இணைக்கும் முறையைப் பின்பற்றும்போது அவ்வேலைப்பகுதிகள் வெடித்துப்போகவோ அல்லது, உருகிப்போகவோ அல்லது வளைந்தோ வேறு வழிகளில் சிதைவடைதலும் ஏற்படாமல் இருத்தல்.
- தேடிப்பெற்ற மாதிரியுருக்கள், மாதிரிகள் போன்றவற்றைப் பரிசீலிப்பதன்மூலமும் இது தொடர்பான பாடவிடயங்களைக் கலந்துரையாடுவதன் மூலமும் பெறும் தகவல்களைக் கொண்டு, பகுதிகளை இணைக்கும் முறைகள் மற்றும் அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருள்கள், உபகரணங்கள், துணைக்கூறுகள் மற்றும் நுட்பமுறைகள் தொடர்பான தகவல்களை துணையாகக் கொண்டு சிறுநூலொன்றை ஆக்குவதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துக. (ஒப்படைப் பயிற்சி)
- எளிய செயற்பாடொன்றினூடாக ஒருங்கு சேர்க்கும் முறை பற்றி மாணவர்களுக்கு அனுபவங்களைப் பெறத் தக்க செயன்முறைச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துக.
- காய்ச்சியிணைக்கும் செயன்முறையின் பொழுது வெப்பம் மற்றும் மின்சாரம் தொடர்பான உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் தனிப்பட்ட பாதுகாப்புத் தொடர்பாக அதிக கவனஞ் செலுத்திப் பாதுகாப்பு உபகரணங்கள் மற்றும் துணைச்சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல், ஒழுக்க விதிகளைப் பின்பற்றுதலின் தேவை பற்றி உறுதிசெய்க.
- மேற்குறிப்பிட்ட நுட்ப முறைகள் பற்றிய செய்முறைப் பயிற்சியொன்றைப் பெற்றுக்கொடுப்பதற்கு

முன்கூட்டியே முறைமையான தொழினுட்பத்திட்டமொன்றைத் தயாரித்துத் தேவையான பொருட்கள் உபகரணங்கள் அறிவுறுத்தல்களை வழங்கி, செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துங்கள். வேலைசெய்யும் ஒழுங்கு, எழுதிக் கொள்வதன் முக்கியத்துவம் பற்றித் தெளிவுபடுத்துக. அத்தோடு செயற்பாட்டின்போது மாணவரை மேற்பார்வை செய்து தேவையான அறிவுறுத்தல் மற்றும் ஆலோசனை வழங்கி வழிகாட்டுங்கள். (உதாரணம் கோண இரும்பைப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்ட, சுவரில் பொருத்துகின்ற சமையலறை இராக்கை போன்றன.)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வேலைத்துண்டங்களை இணைக்கும் முறை - method of assembling of the work pieces
- ஒட்டுதல் - gluing
- தறைதல் - reventing
- மூட்டிடல் - jointing
- காய்ச்சி இணைத்தல் முறை - welding methods
- திருகாணிடல் - screwing.
- காய்ச்சிணைக்கும் கோல் - welding rods
- பற்றாசு பிடித்தல் - soldering
- காய்ச்சியடித்து இணைத்தல் - forged welding

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- பக்கங்களை இணைப்பதற்கு மாதிரிகளாகக் கொள்ளக்கூடிய முடிவுப்பொருள்கள் அல்லது பொருத்தமான வேலைப் பாகங்கள்.
- பாகங்களை இணைக்கும் முறைகள் தொடர்பாக அறிவூட்டம் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான நூல்கள், சஞ்சிகைகள், ஒளிப்பதிவுக் காட்சிகள், படங்கள்
- திட்டமிடப்படும் செய்முறைச் செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான பொருள்கள், உபகரணங்கள், துணைக்கூறுகள் போன்றவை
- கற்றல் சாதனங்களாகப் பயன்படுத்துவதற்காக உரிய விளக்கப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- முன்வைக்கப்படுகின்ற முடிவுப்பொருள் அல்லது அவற்றின் பாகங்களை அவதானித்து அப்பகுதிகளை ஒருங்குசேர்ப்பதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள நுட்ப முறையை விளக்குதல்.
- நிருமாணமொன்றிற்கான பாகங்களை, பகுதிகளை ஒருங்குசேர்க்கும் முறை, மற்றும் அவற்றுக்குப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களை முன்வைத்தல்.
- பகுதிகளை இணைக்கும் பொழுது அந்தந்த முறையிலுள்ள அனுசூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களையும் வெவ்வேறாக விளக்குதல்.
- முன்வைக்கப்பட்ட பகுதிகளை இணைக்கின்ற பொழுது நுட்ப முறையொன்றினைப் பின்பற்றிப் பாகங்களை ஒருங்கு சேர்த்தல்.
- தரப்பட்டுள்ள எளிய திட்டமொன்றிற்கு ஏற்ப படிமுறைகளைப் பின்பற்றி மெல்லிய தகடொன்றினால் முடிவுப்பொருளொன்றைத் தயாரித்தல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publishes & Distributers Pvt, Ltd.
- LEN GOURD, *Welding, Teach yourself books*, Hodder & stoughton
- OSWALD A LUDWIA, WILLARD J MC CARTHY, *Metal work Technology & Practice*, Mc Knight & Mc Knight Publishing company

தேர்ச்சி மட்டம் 8.6: உற்பத்தி துறையில் கணினிவழியே பொறிகளைத் தொழிற்படச் செய்யும் முறைகள் பற்றிய தகவல்களைத் தேடியாய்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

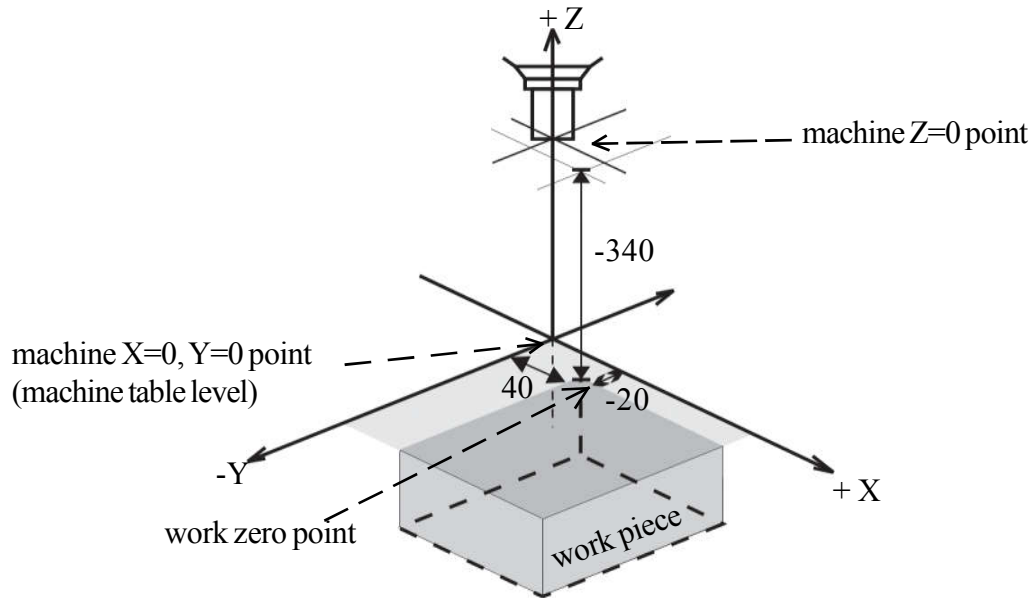
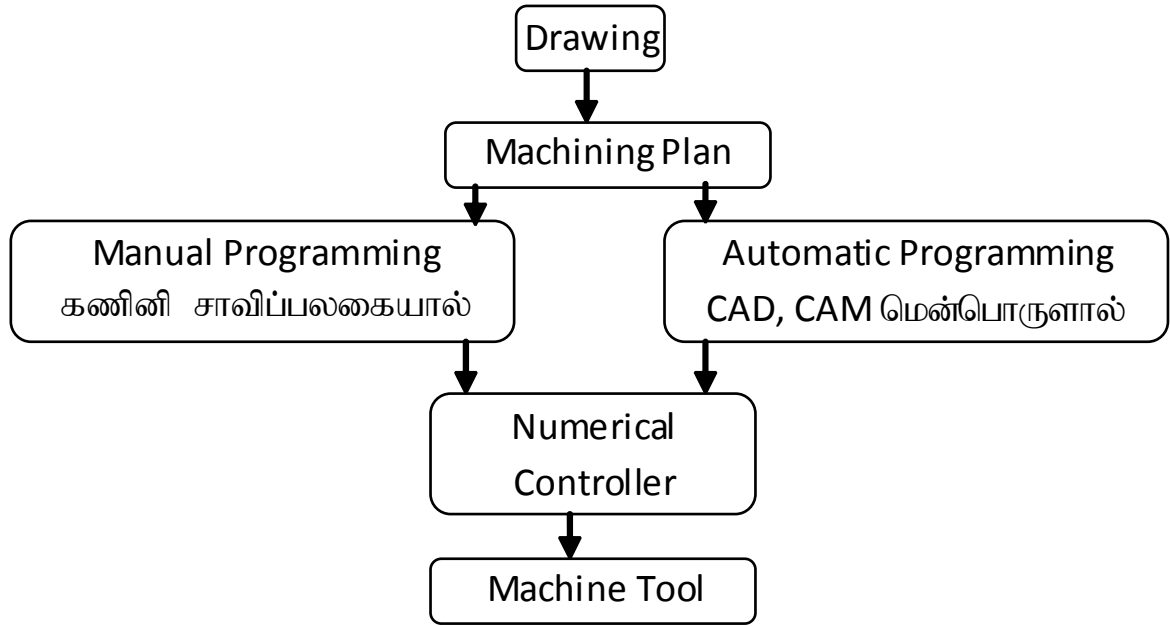
கற்றற் பேறுகள் :

- உற்பத்திச் செயல்முறையின் போது கணினி வழித் தொழிற்பாடுகளின் அவசியம், செம்மை, முக்கியத்துவம் ஆகியவற்றை மதிப்பார்.
- முறையாகத் தகவல்களை அறிக்கைப்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

தொழினுட்ப ஆக்கபூர்வமான செயற்பாடு / உற்பத்திச் செயல்முறை ஆரம்பமாகிய காலந் தொடக்கம் இருபதாம் நூற்றாண்டின் மத்திய காலம் வரையில், அது தொடர்பான சகல செயல்களையும், செய்வதற்கு கணிசமான அளவு காலத்தை விரயஞ்செய்து ஒன்றுக்கொன்று வெவ்வேறாகப் பயிற்சி பெற்ற பெருந்தொகையான நுட்பவியலாளர்களை ஈடுபடுத்திச் செய்யப்படவேண்டிய நிலை காணப்பட்டது எனினும் கணினியும் அது சார்ந்த செயற்பாடுகளும் விருத்தியடைந்து கணினியும் விஞ்ஞான எண்சார் முறைகளும் உருவாகியதன் விளைவாக, கணினி வழி எண் கட்டுப்பாட்டு இயந்திரம் (CNC - Machines - Computer Aided Numerical Control Machine) தோற்றம் பெற்றன. கணினியின் துணையுடன் வகுக்கப்படும் திட்டங்களைப் பயன்படுத்தியே இப்பொறிகள் இயக்கப்படுவதோடு இப்பொறிகள் குறைந்த உடலுழைப்புடன் குறுகிய காலத்தினுள் மிக உயர்ந்த செம்மையுடன் உற்பத்திகளை மேற்கொள்வதற்கான வல்லமை கிடைத்துள்ளது. இது தொடர்பான சுருக்கமான அறிமுகமொன்றை இப்பாடத்தின்மூலம் முன்வைக்கப்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிடல், குறித்தநூல்கள் - சஞ்சிகைகளைப் பரிசீலித்தல், இணையத்திலிருந்து தகவல்களைப் பெறுதல் போன்ற வழிகள் மூலம் இது தொடர்பாக மேலும் அறிவூட்டம் பெறலாம்.

- பல்வேறு உற்பத்திகளை மேற்கொள்கின்ற தொழிற்சாலைகளைப் பார்வையிடுவதற்கு அல்லது அறிந்து CNC பொறிகள் தொடர்பாக அறிந்து கொள்ள முடியுமான தொழினுட்பக்கல்லூரியொன்றுக்கு அல்லது களப்பிரயாணமொன்றில் ஈடுபடுத்துக.
- CNC பொறிகளைக்கொண்டு உற்பத்தி நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற தொழிற்சாலைகள் தொடர்பான அறிக்கைகளை உள்ளடக்கிய ஒளிப்பதிவுக் காட்சிகள் மூலமாக அல்லது இணையத்திலிருந்து பெற்ற தகவல்கள் / காட்சிகளைப் பார்வையிடச் சந்தர்ப்பமளித்து பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்ளுங்கள்.
- CNC பொறிகளின் தொழிற்பாட்டை மேற்படி காட்சிகளை அல்லது ஏற்கனவே பெற்றுள்ள அனுபவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அப்பொறிகள் தொழிற்படும் விதம் பற்றியும் உற்பத்திக் கருமங்கள் நிகழும் விதம் தொடர்பாகவும் பொதுவாக விளக்கமளியுங்கள்.
- CNC என்பது கணினி வழி எண்முறைக் கட்டுப்பாட்டுப் பொறியாகும்(Computer Aided Numerical Control Machine). என்பதை உறுதிப்படுத்துங்கள். இதற்காக உருப்பெருக்கஞ் செய்து வரையப்பட்ட பின்வரும் அட்டவணையையும் பயன்படுத்தி விளக்கமளியுங்கள்.



- CNC பொறி இயக்கப்படுவது தயாரிக்கப்பட்ட காரியத்திட்ட (Programme) த்தின் பிரகாரமாகும் என்பதை எடுத்துக் கூறுக.
- காரியத்திட்டம் பொறிக்கு வழங்குதலை இயந்திரத்தின் கணினி விசைப்பலகை மூலமாக அல்லது மென்பொருளைப் பயன்படுத்தி ஆக்கப்பட்ட காரியத்திட்டம், (Memory card, CD, DVD) மூலமாக அல்லது CAD மென்பொருள் மூலமாக வரையப்படும் தொழினுட்பப் படம், CAM மென்பொருள் மூலம் காரியத்திட்டத்தைத் தயாரித்து அக்காரியத்திட்டத்தைப் பொறிக்குப் பெற்றுக் கொடுத்தல் போன்ற செயன்முறைகளினாலாகும் என்பதை உறுதிப்படுத்துக.
- CNC காரியத்திட்டம் தயாரிப்பதற்கு விசேட பயிற்சி பெற்றிருத்தல் அவசியம் என்பதைத் தெளிவுபடுத்துக.
- நேர்கோட்டின் துணையுடன் ஆள்கூற்றுத் தளமொன்றின் எளிய பொறியியல் வரைபொன்றை வரையும்போது xy ஆள்கூற்றைப் பெற்றுக் கொடுக்கும் விதத்தினைத் தெளிவாக குறிப்பிடுவதற்கான ஒப்படையொன்றை வழங்குக.
- காரியத் திட்டத்தைத் தயாரிப்பது பற்றிய அடிப்படை விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு வரைபுத் தாளொன்றை அல்லது சதுரக் கோட்டுத் தாளொன்றைப் பயன்படுத்தி ஆள்கூற்றுத் தளமொன்றில் வரையப்பட்ட எளிய உருவமொன்றை விளிம்பு மற்றும் திரும்பற் புள்ளியூடாக வெட்டும் கருவியொன்று (cutting tool) பயணிக்கும் விதத்தினைச் செய்து காட்டுக

- எந்தவொரு CNC இயந்திரத்தின் பொறிப்பீடம் அல்லது வெட்டும் பிரதான புள்ளிகள் யாதாயினும் இரண்டு x மற்றும் y அல்லது பலவற்றின் ஊடாக அசையும் (துலங்கும்) என்பதை ஒளிப்பதிவுக் காட்சி மூலம் காண்பிக்குக.
- இரண்டு அச்சகளுக்கு ஊடாக இயக்கக்கூடிய இயந்திரங்கள் (CNC, wire cut, CNC lathe, CNC punching machine) உண்டென்றும் மற்றும் பேர்ச்ச உடைய இயந்திரங்களாக (CNC milling, CNC machining center) ஆகிய இயந்திரங்கள் உண்டு என்பதை ஒளிப்படம் / புகைப்படங்கள் மற்றும் படங்கள் மூலம் உறுதிப்படுத்துக.
- கையினால் இயக்கக்கூடிய இயந்திரங்கள் மூலம் செய்யக்கூடிய செயற்பாடுகளை CNC இயந்திரத்தினைப் பயன்படுத்தி, உற்பத்திச் செலவை குறைத்துக் கொள்ள முடியுமென்றும், அளவுகளை மிகச் சரியானவாறு, குறுகிய காலத்தில் உயர் தரத்திலான மேற்பரப்பு முடிப்பை உடைய வேலைப்பாக்களை உற்பத்தி செய்து கொள்ள முடியும் என்பதையும் எடுத்துக் கூறுக.
- CNC இயந்திரப் பயன்பாட்டின் பொழுது பாதுகாப்பு மற்றும் அவதானமாகச் செயற்படுதலில் கவனம் செலுத்துவது மிக முக்கியம் என்பதை வலியுறுத்துக.
- CNC இயந்திரம் மற்றும் அதன் செயற்பாடுகள் தொடர்பாக புத்தகங்கள், சஞ்சிகைகள், இணையத்தளம் வாயிலாகத் தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு அதற்காக மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்
- CNC பொறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலம் பிரதிகூலங்கள்பற்றிக் கலந்துரையாடுக.

அனுகூலங்கள்

- ஒரே அளவான வேலைப்பாக்களைப் (master production) பாரியளவில் உற்பத்தி செய்ய முடியுமாக இருத்தல்.
- உற்பத்தி வேகம் அதிகரித்தல்
- ஊழியர்கள் அதிக அளவில் தேவைப்படுவதில்லையாதலால் உழைப்புக்கான செலவு குறைவடைதல்.
- உற்பத்திச் செலவு குறைவடைதல்
- தயாரிக்கப்பட்ட காரியத்திட்டத்தை மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்த முடியுமாக இருத்தல்.
- காரியத்திட்டம் Programme பதிப்பிடு (edit) தல் செய்வதற்கு முடியுமாக இருத்தல் மற்றும் வேலைப்பாக்கத்தை இயந்திரமயப் படுத்துவதற்குமுதல் வெட்டும் பாதையை பரிட்சிப்பதற்குரிய போலியுரு அமைத்தல் (simulation)
- தயாரிக்கப்பட்ட காரியத் திட்டத்தை வெளியிலிருந்தும் பெற்று கொள்ள முடியுமாக இருத்தல். (import of programmes)

பிரதிகூலங்கள்

- காரியத்திட்டத்தைத் தயாரிப்பதற்கு (Programming) அதற்காக சிறப்புத்தேர்ச்சியுடைய ஒருவர் தேவைப்படுதல்
- காரியத்திட்டம் (Programme) தயாரிப்பதற்குக் கணிசமான காலம் செலவாதல்
- மூலதனச் செலவு உயர்வாக இருத்தல் (மென்பொருள் / உதிரிப்பாகங்கள் / பராமரிப்பு இயந்திர செலவு)
- மென்பொருள் தாராளமாக இல்லாமை
- காரியத்திட்டம் (Programme) வைரஸ் தாக்கத்திற்குட்படுவதால் அழிந்து விடல் அல்லது விகாரமடைதல்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- கணினி சாரந்த எண்கள் கட்டுப்பாட்டுப் பொறிகள் - computer aided numerical control machine
- பூச்சிய நிலை - zero point
- காரியத்திட்டம் - programme
- ஆள்கூற்றுத் தளம் - coordinate
- அச்ச - mould
- பொறிப்பீடம் - machine bed

- வெட்டும் கருவி - cutter
- மென்பொருள் - software

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

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

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- CNC பொறியொன்றின் மூலம் செய்யக்கூடிய விடயங்களைப் பெயரிடல்
- ஒவ்வொரு செயற்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தும் CNC பொறிகளைப் பெயரிடுதல்
- CNC பொறியினைப் பொருள் உற்பத்தித் துறையில் தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படுவதால் கிடைக்கும் அனுகூலங்களை விளக்குதல்
- CNC பொறி பொருள் உற்பத்தித் துறையில் பயன்படுத்துவதால் உள்ள பிரதிகூலங்களை எடுத்துக்கூறல்.

மேலதிக வாசிப்பிற்காக:

- DAVIC GIBBS, *An Introduction to CNC Machining*, London, Cassell publishers Limited
- DR. W.A.J. CHAPMAN, *Work shop technology*, New Delhi, C.B.S. Publishes & Distributers Pvt, Ltd.
- LEN GOURD, *Welding, Teach yourself books*, Hodder & stoughton
- OSWALD A LUDWIA, WILLARD J MC CARTHY, *Metal work Technology & Practice*, Mc Knight & Mc Knight Publishing company.

தேர்ச்சி 9 : தொழினுட்பவியலில் பயன்படுத்துகின்ற நியம அளவுகள் அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றித் தேடியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1 : பல்வேறு அளவுகளுக்கு நியம சர்வதேச அலகுகளை இனங்கண்டு கொள்வார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற் பேறுகள் : • சர்வதேச அலகினைச் சரியாகப் பெயரிடுவார்.

• தரப்பட்டுள்ள அளவீட்டு அலகை நியமக் குறியீடு மூலம் குறிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அன்றாடம் நாம் வாழும் சூழலில் பெற்றுக்கொள்ளும் பல்வேறு அளவீடுகளைத் தொடர்புபடுத்தும் பொழுது அங்கு தொடர்பாளனுக்கும் தொடர்பு கொள்வோனுக்கும் இடையிலான இணக்கப்பாட்டிற்கேற்ப தெரிந்துகொண்ட அளவீடுகளை வெளிப்படுத்தும்போது அளவீடுகள் தொடர்பான தொடர்பாடல் பிரச்சினைகள் தோன்றாது. அவ்வகையான இணக்கப்பாட்டின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்படும் அலகுகள் நியம அலகுகளாகும் மிக விருத்தியடைந்துள்ள இவ்வாறான நியம அலகு முறைகளான சர்வதேச அலகு மற்றும் அவற்றைச் சரியாகப்பயன்படுத்தும் முறைபற்றி இங்கு கலந்துரையாடப்படுகிறது.

- பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்குப் பொருத்தமானவாறு பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களின் பயன்பாட்டை வினவி அளவீடுகளைப் பெறல், அளவீடுகளை எடுத்துரைத்தல், மற்றும் அறிக்கைப்படுத்தல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை வெளிக்கொணர்வதற்குப் பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளின் பருமனைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டுகின்ற அறிக்கைகளை ஆராயச் சந்தர்ப்பம் வழங்கிப் பருமன்பற்றிய பெறுமானங்களை எடுத்துரைக்கும்போது அலகுகளுடன் கூறுவது அவசியமென இனங்காண வழிகாட்டுக.
- அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிக்கப்பட்டுள்ள அலகுகளை இனங்காண வழிகாட்டுவதோடு அளவீட்டு உபகரணங்களில் நன்கு புலப்படுமாறு அலகுக்கு குறியீடுகள் இடப்பட வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை மாணவரிடம் விசாரித்தறிக.
- மேலே குறிப்பிட்ட படிமுறையில் இனங்கண்ட பல்வேறு அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அலகு மற்றும் அவ்வுபகரணத்தின் மூலம் அளவிடப்படும் பௌதிக இயல்பினை அறிக்கைப்படுத்தி முன்வைப்பதற்கு மாணவருக்கு வழிகாட்டுக.
- காலத்துக்கமைய அலகு முறைமையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை விளக்கிக் கொள்ள ஏற்றவாறான செயற்பாடுகளில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- ஒரே விதமான பௌதிக இயல்பை அளவிடுவதற்கு, பல்வேறு அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது எனக் காட்டுவதற்குப் பல்வேறு உதாரணங்கள் அடங்கிய அட்டவணையை அல்லது கோவையைத் தயாரிக்க மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- மேற்கூறப்பட்ட படிமுறையில் மாணவரது கண்டறிதல்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அலகுகளின் விருத்திக்கு ஏதுவாக அமைந்த காரணிகளாக:
 - நியமமற்ற அலகுகளின் பருமனின் நிச்சயமற்ற தன்மை.
 - ஒரேவிதமான பௌதிக இயல்பினை அளவிடுவதற்கு ஒரே அலகு முறைமையினுள் பல்வேறு பருமன்கள் கொண்ட அலகுகள் காணப்படுகின்றமையும். அவற்றுக்கிடையிலான எளிய தொடர்பு காணப்படாமையும்
(உதாரணம்: பிரித்தானிய அலகு முறையில் கனவளவை அளப்பதற்கு கலன், கனஅடி, அலகுப் பயன்பாடு)
 - புதிதாக இனங்காணப்பட்ட பௌதிக இயல்புகளின் பருமனை ஏலவே உள்ள அலகுகளுடாகக் குறிப்பிட முடியாமை போன்ற விடயங்களைக் கண்டுகொள்ள முடியும் என்பதை உறுதி செய்க.
- சர்வதேச நியம அலகுகளினை அறிமுகஞ் செய்வதன் முக்கியத்துவம் மாணவர்களுக்கு

விளங்கத்தக்க முறையிலான செயற்பாட்டில் மாணவரை ஈடுபடுத்துக.

- தொழினுட்பச் செயற்பாடுகளின்போது சர்வதேச அலகுகளைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் பொருத்தமானது என்பதை உதாரணங்களுடன் உறுதி செய்க.
- பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் துறைசார்ந்த பல பௌதிக இயல்புகளுக்காக முன்வைக்கப்பட்டிருக்கும் சர்வதேச நியம அலகுகளை (SI) இனங்காண அவசியமானவாறு வழிப்படுத்தி, பல்வேறு சர்வதேச நியம அலகுகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள் ஆகியவற்றைக் கண்டறிய வழிப்படுத்துக.
- அலகுக்கென பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளைச் சரியாக காட்டுவதன் முக்கியத்துவம், தேவை ஆகியவற்றை வலியுறுத்துக.
- பௌதிக இயல்பின் பருமன், சர்வதேச நியம அலகுக்குச் சார்பாக மிகச் சிறியதாகவோ, அல்லது பெரியதாகவோ அமையுமிடத்து பிற்சேர்க்கையின் உதவியுடன் எடுத்துக் காட்டுவதனை விளக்குக.
- p, n, μ, m, k, M, G, T ஆகிய பிற்சேர்க்கைகளின் பெறுமதியை எந்திரவியல் தொழினுட்பம் சார்ந்த அன்றாடப் பயன்பாட்டிலுள்ள உதாரணங்களுடன் விளக்குவதற்கு நடவடிக்கையெடுக்கவும்.
- பல்வேறு தொழினுட்பச் சாதனங்கள், பொருட்கள் ஆகியவற்றின் பொதிகளில் (கொள்ளளவி, மின்கலம், மசகிடு எண்ணெய்க் கொள்கலன், சீமெந்துப் பொதி) குறிக்கப்பட்டுள்ள பருமனுக்கேற்ப மற்றும் அவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அலகுகள் மற்றும் பிற்சேர்க்கைக் குறியீடுகள் ஆகியவற்றின் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் பௌதிக இயல்புகளை இனங்காண உதவுக.
- அளவீடுகளை மேற்கொள்ளும் பல்வேறு பிரயோகங்கள், மற்றும் செயற்பாடுகள் ஆகியவற்றில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்தி அவர்களால் பெறப்படும் அளவீடுகளைக் குறித்துக் கொள்ளச் செய்து பொருத்தமான வழிகாட்டல்களை மேற்கொள்க.
- சர்வதேச நியம அளவீட்டு அலகுகள் அல்லாத அலகுகள் மூலமாக எடுத்துரைக்கப்படும் பெறுமானங்களைச் சர்வதேச நியம அளவீட்டு அலகுகளில் எடுத்துரைக்கும் போது அவற்றுக்குரிய தொடர்பைக் காட்டும் அட்டவணையைப் பயன்படுத்துவதன் தேவையை வெளிக்காட்டி எளிய மாற்றங்களைச் செய்வதற்கு வழிகாட்டுக.

$$\text{உதாரணம்} \quad 1 \text{ kg} = 2.2 \text{ lb} \quad 1 \text{ m}^3 = 33 \text{ ft}^3$$

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- அளவீட்டுக் கருவிகளின் அலகு - units
- சர்வதேச நியம அலகுகள் - international standard units
- பல்வகைமை அலகுகளின் பெறுமானம் - value of multiple units
- நியமமற்ற அலகு - non standard units

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- மின் / இலத்திரனியல், சிவில் மற்றும், பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியலுடன் தொடர்பான துணைக்கூறுகள் பொருட்கள். அல்லது (எண்ணிக்கைப் பெறுமானத்தை அலகுகள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ள) கோவையொன்று.
- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீட்டு உபகரணங்கள் அடங்கிய கோவை
- ஒவ்வொரு உபகரணத்தின் மூலமாகவும் அளவிடப்படும் அல்லது அளவிடக்கூடிய பொருட்களும் துணைச் சாதனங்களும்
- பிற்சேர்க்கை குறிப்பிடப்பட்ட அட்டவணை
- சர்வதேச நியம அலகு, சர்வதேச நியம அலகு அல்லாத அலகு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான பரிமாற்ற அட்டவணை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளை அளவிடப் பொருத்தமான சர்வதேச நியம அலகுகளைத் தெரிவு செய்தல்
- அளவீட்டின் போது பெற்றுக்கொண்ட பெறுமானங்களை உரிய பிற்சேர்க்கையுடன் சரியாக கூறுதல்.
- சரியாக சர்வதேச நியம அலகை, குறியீட்டின் மூலம் காட்டுதல்.
- அறிக்கைப்படுத்தப்பட்ட அளவீடொன்றை வாசித்து அதற்கமைய பௌதிக இயல்பை இனங்கண்டு கூறுதல்
- சர்வதேச நியம அலகு அல்லாத, அலகு மூலமாக எடுத்துக்காட்டப்பட்ட பெறுமானமொன்றைச் சர்வதேச நியம அலகில் குறிப்பிடுவதற்கு உரிய தொடர்புகொண்ட அட்டவணையைப் பயன்படுத்தல்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.2: அளவீட்டு உபகரணங்களின் தொழிற்பாட்டின் தன்மையை விசாரித்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 06

கற்றற் பேறுகள் : • அளவீட்டு உபகரணங்களின் பல்வகைமையை விவரிப்பார்.

- தொழிற்பாட்டின் பல்வகைமைக்கு ஏற்ப அளவீட்டு உபகரணங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுவார்.
- உணரிகளையும் மாறு கடத்திகளையும் பயன்படுத்தி அளவீட்டு உபகரணங்கள் பற்றிக் கேட்டறிந்து அவற்றின் இயலுமையை ஒப்பீட்டுரீதியாக விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

அளவீட்டு உபகரணங்களின் பல்வகைமையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகளின் பயன்பாட்டுடன் தொடர்பான வெளிப்புறத்தில் காணப்படுகின்ற தொழிற்பாட்டின் அடிப்படை வேறுபாடுகளையும், உணரி மற்றும் மாறுகடத்திக்குப் பயன்படுத்தும் அளவீட்டு உபகரணங்களில் காணப்படுகின்ற சிறப்பம்சங்களும் கவனத்திற் கொள்ளப்படுகின்றது.

- பெற்றுக்கொண்டுள்ள ஒவ்வொரு பயன்பாட்டுக்காகவும் பயன்படுத்தப்படும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட அளவீட்டு உபகரணங்கள் சிலவற்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துக. இவற்றைப் பல்வேறு நியதிகளின் கீழ் வகைப்படுத்த முடியும் என்பதனை வெளிக்கொணரக்கூடியவாறான பொருத்தமான பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க.
- வகுப்பிலுள்ள மாணவர்களைப் பொருத்தமாகக் குழுக்களாக்கி பின்வரும் படிமுறைகளில் அவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- ஒரே அளவான அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காகப் பல்வேறு முறைகளில் அளவிடப்படும் படிபார்த்தல் செய்யப்பட்டுள்ள (calibration) அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் வேறுபாடுகளை ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும். (உதாரணமாக நேர்கோட்டு அளவீட்டு உபகரணம் / கோண அளவீட்டு உபகரணம்.)
- மில்லிமீற்றர் அளவீடு, வேனியர் அளவீடு, மைக்ரோ மீற்றர் அளவீடு ஆகியவை நேர்கோட்டு மற்றும் கோண அளவுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்குத் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள அளவீட்டு உபகரணங்களின் வேறுபாடுகளையும், சரியான தன்மையையும் இனங் காண்பதற்குச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்தவும்.
- ஒரே அளவீட்டைப்பெற்றுக் கொள்வதற்கு உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள பொறிமுறை அளவீட்டு உபகரணங்களையும், இலக்க அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அவற்றின் வேறுபாடுகளை விளக்கிக் கொள்ளவும் வழிவகுக்கவும்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களில் உள்ள பொது/ விசேட நேர்கோட்டு அளவீடும் கோண அளவீட்டு உபகரணங்களின் சரியான தன்மையையும் தொலைவிலுள்ள அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் தன்மைக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்துவதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- உணரி மற்றும் மாறுகடத்தி என்பது என்ன என்பதை உதாரணங்களுடன் விளக்கிக் கூறுக.
- உணரியையும் மாறுகடத்தியையும் பயன்படுத்தி அளவீட்டு உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதை உறுதிப்படுத்தும் வகையில் உதாரணங்களை முன்வைக்குக.
- மேற்கூறப்பட்ட கோடுகள் மற்றும் கோணங்களின் அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு உணரி மற்றும் மாறுகடத்தி பயன்படுத்தப்பட்ட அளவீட்டு உபகரணங்கள், அதனைப் பயன்படுத்தும் முறைகளைக் கலந்துரையாடுக.
- அளவீடுகளைப் பெற்றுக் கொள்கின்றபொழுது, வேலை இலகு, சரியான அளவீடு போன்ற காரணிகளினூடாக ஒவ்வொரு வகையான அளவீட்டு உபகரணங்களின் தன்மைகளைக் கேட்டறிந்து அதற்கேற்ப மிகவும் பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கும் மாணவர்களை வழிப்படுத்துக.
- பெற்றுக் கொண்டுள்ள தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் (தொலைவிலுள்ள அளவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் உபகரணங்கள், உணரி மற்றும் மாறுகடத்தி பயன்படுத்தும் உபகரணம் அல்லது அதன் பயன்பாட்டைக் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய படங்கள் அல்லது காணொளிக் காட்சி மூலமாக உபகரணங்களின் பல்வகைமையின் செல்வாக்கிற்கு ஏதுவான காரணிகளை மாணவர்களுக்கு உறுதிப்படுத்திக் காட்டுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- நியமப்படுத்தப்பட்ட அளவீடுகள் - standardized measurements
- உணரிகள் - sensors
- மாறுகடத்திகள் - transducers
- தொலை அளவீட்டு மானி - telemetre

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- பயன்பாடுகள் சிலவற்றைத் தெரிவுசெய்து அவ்வொவ்வொரு பயன்பாட்டுக்குமென பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களின் தொகுதி
 - உதாரணம் - நீளத்தை அளத்தல் - மூலைமட்டம் / அளவு நாடா
 - கோணங்களை அளத்தல் - பாகைமானி / டம்பி மட்டம்-Dumpy level
 - அளவுத்திட்டம் - அளவுச்சாடி / தேக்கரண்டி
 - கதி - வாகன கதிமானி / தொலை வேகங்காட்டி
 - மின்னோட்டம் - அம்பியர்மானி
 - நுட்பமான அளவீடு - வேனியர் இடுக்குமாணி, நுண்மானி (புறத்தை, உள்ளே/ஆழத்தில்)
- உணரிகள் / மாறுகடத்திகள் அடங்கிய அளவீட்டு உபகரணங்கள் சிலவற்றை (கிளிபோன்மானி / நுணுக்குப்பன்னி / கதோட்டுக் கதிர் அலைவு காட்டி / எண்முறை வெப்பமானி மீடறன் பல்மானி இலக்கக்காட்டி, தராசு அவற்றின் பயன்பாடுகளைக்காட்டும் வரிப்படம் அல்லது வீடியோ
- அளவீட்டு உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படும் எளிய உணரிகள் / மாறுகடத்திகள் சிலவற்றின் வரிப்படங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

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

தேர்ச்சி மட்டம் 9.3 : அளவீடுகளைச் சரியாக எடுக்கும் தேர்ச்சியை வெளிக்காட்டுவார்.

பாடவேளைகள் : 08

- கற்றற் பேறுகள் :**
- அளவீடு ஒன்றினை அடிப்படையாகக் கொண்டு அளப்பதற்குப் பொருத்தமான அளக்கும் உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்வார்.
 - அளவுகளின் வழக்களைக் குறைத்துக் கொள்ளும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளை எடுப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடலுக்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

செயற்பாடுகளை வெற்றிகரமானதாகக் குவதில் அளவீட்டின் செம்மை வெளிப்படுத்தப்படும். அதிக சந்தர்ப்பங்களைக் காணலாம். அளவீடுகளைச் செம்மையாக மேற்கொள்ளல், அளவீடுகளை எடுத்துரைத்தல், பதிவு செய்தல் ஆகியன தொடர்பான அடிப்படை நுட்பமுறைகளை அறிமுகஞ் செய்தலும் அது தொடர்பான ஆற்றல்களைப் பெற்றுக்கொடுத்தல் ஆகியன இங்கு எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- சரியாக அளவீடுகளைப் பெறாமையே காரணமாக ஏற்படத்தக்க பிரச்சினைக்குரிய சந்தர்ப்பமொன்றை மாணவருக்கு எடுத்துக் காட்டும் வகையில் பாடப் பிரவேசத்தை மேற்கொள்க. (மிகச் சிறிய அளவீடுகளை உயர் பெறுமானம் கொண்ட அளவீட்டுக் கருவிகளினால் அளத்தல், பூச்சிய வழுவூன் அளவீடுகளைப் பெறுதல் போன்றவற்றால் ஏற்படத்தக்க சிக்கலான சந்தர்ப்பங்களைத் தெரிவுசெய்க.)
- அளவீடுகளைத் துல்லியமாகப் பெறுவதன் முக்கியத்துவத்தை விளக்கும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்க.
- வகுப்பு மாணவர்களைப் பொருத்தமாகக் குழுக்களாக்குக.
- தரப்பட்டுள்ள பூச்சிய வழு கொண்ட அளவீட்டு உபகரணம் மற்றும் அளவீட்டுக்குத் தேவையான பொருட்கள் ஆகியவற்றைக் குழுக்களிடத்தே பகிர்ந்தளித்து அவற்றிலிருந்து அளவீடுகளைப் பெற மாணவர்களை வழிப்படுத்துக. அளவீடுகளைப் பெறும் போது ஏற்படும் சிக்கல்கள் மற்றும் அவை ஏற்பட்டமைக்கான காரணங்கள் போன்றவற்றை வினவுக. அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் சிக்கல்களைத் தீர்த்துக் கொள்வதற்குப் பொருத்தமான பிரேரணைகள் பற்றி வினவுக.
- மேலே பெற்றுக் கொண்ட மாணவரது பிரேரணைகளின் அடிப்படையில் பெற்றுக்கொண்ட அளவீட்டுக்கும் பூச்சியவழுவிற்கும் மற்றும் உண்மை அளவீட்டிற்கும் இடையேயான தொடர்பை வெளிக்கொணர் (உண்மை அளவு - பெற்றுக்கொண்ட அளவு - பூச்சிய வழு).
- மிகச்சிறிய அளவிலான அளவீடுகள் தொடர்பாக அவதானமாக அளவீடுகள் பெறப்படவேண்டிய சந்தர்ப்பம் (மெல்லிய உலோகத் தகட்டின் தடிப்பு, சிறிய விட்டத்தையுடைய சுற்றுக் கம்பி சிறிய கோண அளவுகளையுடைய நிலத்தை அளக்கும் சந்தர்ப்பங்கள்) கவனத்திற் கொண்டு, பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணங்களை (நுணுக்கமான அளவீட்டு உபகரணங்களான வேணியர் இடுக்கிமானி, நுண்மானி (micro metre screw gauge) உணர்மானி, தியோடலைட் போன்ற) மாணவர் குழுக்களுக்கு வழங்கி அளவீடுகளை மேற்கொள்ளச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக. அளவீட்டைப் பெறுவதற்கான கோட்பாடுகளை விளக்கி மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- உபகரணமொன்றின் சிறிய அளவீட்டை அறிந்துகொள்ளும்முறை (வேணியர் மானியுடன் செயற்பாட்டுடன் மற்றும் நேர்கோட்டு மற்றும் வட்டப் பரிமாணம் உடைய) உரிய கோட்பாடுகளை எடுத்துக் காட்டுக.
- உபகரணத்தின் உணர்திறன் அளவீட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள் (மின்சுற்றின் இரு புள்ளிகளுக்கிடையிலான மின்னழுத்த வேறுபாடு, சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம்) உதவியுடன் உபகரணங்களின் உணர்திறன் வெளிப்படுத்தும் விதத்தை அறிந்து கொள்ளவும் அதன் செல்வாக்கினை அறிந்து கொள்ளவும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- உபகரணங்களில் உள்ள அளவீடுகள் தொடர்பான விவரக்கூறுகளை இனங்காணவும் அவற்றைக் குறித்துக் கொள்ளவும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.

- அளவீடுகளை எடுக்கும் போது மானிவாசிப்பு வழக்கள் தொடர்பாகக் கவனத்திற் கொள்வதற்கு மற்றும் மானி வாசிப்புக்களைச் சரியாக வாசிக்கும் விதத்தை மாணவருக்கு விளக்குவதற்கு, பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் (நீர்ப் பிறையுருவின் அமைவு, வாசிப்பு, வோல்ற் மானியின் மூலம், மானி வாசிப்பு) ஆகியவற்றை இயைபாக்க மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுக.
- அளவீட்டிலுள்ள குறைளைக் கவனத்திற்கொண்டு அதன், செம்மை மற்றும் சுயபடைப்பு ஆகியவற்றைப் பேணத்தக்க உத்திகள் பற்றிக் கலந்துரையாடலில் ஈடுபட்டு, பொருத்தமான அளக்கும் உபகரணமொன்றைத் தெரிவுசெய்தல் மற்றும் அளவீட்டினைச் சரியாகப் பெற்றுப் பிழையின்றி வெளியிடுதல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம் மற்றும் தேவையை வலியுறுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பூச்சிய வழு - zero error
- வேணியர் இடுக்கிமானி - vernier caliper
- நுண்மானி / மைக்ரோ மானி - micro meter
- உணர்மானி - feeler gauge
- அழுத்த வேறுபாடு - potential difference
- பிறையுரு - meniscus
- செம்மை - precision

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் :

- 5mm அல்லது 1cm பிரிவுகள் கொண்ட அளவு நாடா அல்லது மூலமட்டம்.
- பூச்சிய வழுவடைய அளவுநாடா, மூலமட்டம் அல்லது அவ்வாறான உபகரணங்கள் சில.
- 100 ml களில் பிரிக்கப்பட்ட நீர் அளவுத்திட்டம் அல்லது அளவுச்சாடி.
- 1V அளவிடைகள் பிரிக்கப்பட்ட வோல்ற்றுமானி
- 100g அளவீடுகள் கொண்ட விற்றராசு
- வேணியர் இடுக்கிமானி, நுண்மானி, உணர்மானி, பல்மானி
- கண்ணாடிக் குழாய், நீர் PVC குழாய்ப் பகுதியொன்று
- சுற்றுக் கம்பி, மெல்லிய கடதாசி
- தப்பெத்து இடைவெளியை வைக்கக்கூடிய என்ஜின் ஒன்றின் பாகங்கள் அல்லது காட்சிப் பொருள்.
- வோல்ற் மானியொன்றின் மூலம் பெற்றுக்கொண்ட அளவீட்டில் வோல்ற் மானியின் உணர்திறன் அளவீடுகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தினைக் காட்டக்கூடிய பொருத்தமான எளிய மாதிரியொன்று.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- அளவீட்டில் வழக்கள் ஏற்படத்தக்க விதங்களை எடுத்துக் கூறல்
- அளவீட்டு வழக்களை திருத்தத்தக்க உபாய முறைகளை விளக்குதல்.
- நுணுக்கமான அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளவீடுகளைப் பெறுதல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவீடு தொடர்பான விபரக்கூற்றுக்கள் மூலம் பொருத்தமான அளவீட்டு உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்தல்.
- அளவீட்டு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அளவீட்டைச் சரியாக எடுத்துக் கூறல்.

எந்திரவியல் தொழினுட்பவியல் - தரம் 12
செயன்முறைச் செயற்பாடு

தொ.இல.	தேர்ச்சிமட்டம்	செயன்முறைச் செயற்பாடு	பாடவேளை
01	4.1 நிர்மாணக் கருமங்களில் பயன்படும் பொருள்களை வகைப்படுத்திவார்.	<ul style="list-style-type: none"> மணல் மாதிரியொன்றின் பொலிர்வைப் பரீட்சித்தல் மணல் மாதிரியிலுள்ள களியின் வீதத்தைப் பரீட்சித்தல் 	04
02	4.2 நிர்மாணிப்புக் கருமங்களில், பயன்படும் செங்கற் கட்டுக்களைக் கட்டுவார்.	<ul style="list-style-type: none"> சுவர் மூலை கட்டுதல் - ஆங்கிலக் கட்டுமானம் 	01
03	4.3 நிர் மாண வேலைகளுக்காகக் கொங்கிறீற்றைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> வலுவூட்டப்பட்ட கொங்கிறீற்று மூடிகளை பல்வேறு வடிவங்களில் தயாரித்தல் கொங்கிறீற்றுத் சதுர வடிவ தூண் ஒன்றுக்கான ஏந்திகளை வளைத்தல் (stirrups) கொங்கிறீற்று கனச் சோதனை செய்தல் (cube test) கொங்கிறீற்று சோர்வு வீழ்ச்சி பரிசோதனை செய்தல் (slump test) 	04
04	4.5 எளிய கூரையொன்றின் கட்டமைப்பை விவரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> கூரையொன்றின் அரைமூட்டு அல்லது சலாகை மூட்டு ஒன்றின் மாதிரியைத் தயார் செய்தல் 	02
05	4.8 கட்டட முடிப்பு முறைகளை விவரிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> மட்டப்படுத்திய நிலத்தளம் ஒன்றுக்கு தரை ஓடு பதித்தல் (Tile) 	02
06	6.2 எஞ்சினொன்றின் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கும் பிரதான கூறுகள் தொடர்புபட்டுள்ள விதத்தை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> முசலத்தை இணைக்கும் கோலுடன் முசல ஆணியை (Connecting Rod) சரியாகப் பொருத்துதல் 	01
07	6.5 பெற்றோல் எஞ்சினொன்றின் பற்றிச்சுருள் எரிபற்றல் தொகுதியின் வழக்-களுக்கான தீர்வுகளைத் தீர்மானிப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> எரிபற்றல் தொகுதியின் எளிய வழக்களை நிவர்த்தி செய்தல் <ul style="list-style-type: none"> தொடுகைமுனை இடைவெளியை சீர்செய்தல் தீப்பொறிச் செருகியை சுத்தம் செய்து முனைகளுக்கு இடையிலான இடைவெளியைச் சீர்செய்தல் 	02
08	6.7 மோட்டார் வாகனம் ஒன்றின் குளிரல் தொகுதியின் வழக்களைச் சீர்செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> விசிறி வாரினைச் (Fan Belt) சரியான இழுவிசைக்குச் சீர்செய்தல். கதிர்த்தி மூடியை பரிசீலனை செய்தல் 	01

தொ.இல.	தேர்ச்சிமட்டம்	செயன்முறைச் செயற்பாடு	பாடவேளை
09	6.8 மோட்டார் வாகன என்ஜினின் மசகிடும் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை விசாரித்தறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> எஞ்சினிலிருந்து கழற்றிய மசகிடு எண்ணெய்ப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டைப் பரிசீலித்தல் 	01
10	6.9 மோட்டார் வாகன தடுப்புத் தொகுதியில் பராமரிப்புச் செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> டென்டம் பிரதான உருளையின் பகுதிகளை ஒன்றிணைத்தல் 	01
11	6.11 மோட்டார் வாகனமொன்றின் மின் விளக்கு தொகுதிகளின் எளிய வழக்களை சீர்செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> மாதிரிப் பலகை மீது ஒலி சுற்றுக்கு அஞ்சலியைப் (Relays) பொருத்துதல் 	02
12	7.1 மின் சுற்றொன்றுக்குத் தேவையான அடிப்படைத் துணையுறுப்புக்களை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> பொருத்தமான ஆளி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி நேரோட்ட மின்மோட்டர் ஒன்றின் சுழல் திசையை மாற்றுவதற்கான சுற்றொன்றைத் தயாரித்தல் வழங்கப்பட்டுள்ள சில தடையிகளின் தடைப்பெறுமானத்தை மின்பொறிமுறைமாளியைப் பயன்படுத்தித் துணிதல் 	01 01
13	7.2 தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட தடைச் சுற்றுக்களில் வோல்ற்றளவிற் கேற்ப ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> தடை ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வழங்கப்பட்டுள்ள நேரோட்ட மின் அழுத்த வேறுபாடொன்றினால் குறைந்த மின்அழுத்த வேறுபாட்டில் இயங்குகின்ற பயப்பு நுட்பமுறைக்கான சுற்றொன்றைத் தயார்செய்தல். உதாரணம் :- 12V மின்கலத்திலிருந்து 3V பெறுமானமுள்ள 20mA உடைய ஒளிகாலும் இருவாயி நான்கை பாதுகாப்பாக ஒளிர்வதற்கான சுற்றினைத் தயார் செய்தல் 	01
14	7.3 சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட தடை சுற்றுக்களின் வோல்ற்றளவிற் கேற்ப, ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகியாய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> தொடர் தடைச்சுற்றிலுள்ள பழுதடைந்த தடையை இனங்காணல் சமனான நேரோட்ட அழுத்த வேறுபாடு கொண்ட மற்றும் வலுப் பெறுமானம் பாரிய அளவு வேறுபடுகின்றதும், வழங்கல் வோல்ற்றளவிலும் அரைவாசி வோல்ற்றளவு கொண்ட இரு விளக்குகளைக் குறித்த ஒளிர்பெறுமானத்துடன் பாதுகாப்பாக ஒளிர்ச் செய்வதற்காக சுற்றொன்றை அமைத்தல் 	01 01
15	7.4 அளவீடுகளைப் பெறுவதில் பன்மானியினதும் அலைவுகாட்டியினதும் பயன்பாட்டை விசாரணை செய்வார்.	<ul style="list-style-type: none"> தரப்பட்ட ஆடல் ஓட்டத்தின் மீடினையும், வீச்சத்தையும் அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தித் துணிதல் ஆடல் ஓட்ட அழுத்த வேறுபாட்டின் இடை வர்க்கமூலம் பெறுமானத்தைப் பல்மானியைப் பயன்படுத்தி பெறப்படும் என்பதைக் காட்டுக. 	01 01

தொ.இல.	தேர்ச்சிமட்டம்	செயன்முறைச் செயற்பாடு	பாடவேளை
16	7.5 ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவொன்றை, தடையி, கொள்ளவி, தூண்டி ஆகியவற்றில் வெவ்வேறாகப் பிரயோகிக்கும்போது பாயும் ஓட்டத்தின் நடத்தையை நுணுகியாய்வார்.	● தடை ஒன்றுக்கு ஆடலோட்டத்தினை வழங்கும் போது பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் அலைவடிவத்தின் ஓட்ட அலைகளினதும் கலைக்கோணம் / அவத்தைக் கோணம் வேறுபாட்டை அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி கண்டறிதல்.	01
		● கொள்ளவி ஒன்றுக்கு ஆடலோட்டத்தினை வழங்கும் போது பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் அலைவடிவத்தின் ஓட்ட அலைகளினதும் கலைக்கோணம் / அவத்தைக் கோணம் வேறுபாட்டை அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி கண்டறிதல்.	01
		● தூண்டி ஒன்றுக்கு ஆடலோட்டத்தினை வழங்கும் போது பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தினதும் அழுத்தத்தினதும் அலைவடிவத்தின் ஓட்ட அலைகளினதும் கலைக்கோணம் / அவத்தைக் கோணம் வேறுபாட்டை அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்தி கண்டறிதல்.	01
17	7.6 தடையிகள், கொள்ளவிகள், தூண்டிகள் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்ட சுற்றுக்கள், ஆடலோட்ட வழங்கலின் போது தொழிற்படும் விதத்தையும் பகுத்தாய்வார்.	● தடையிகளின் கொள்ளவிகளின், தூண்டிகளின் பெறுமானங்களை LRC மானியினால் அளத்தலும், தரப்பட்டுள்ள மீடறன் ஒன்றிற்கான கொள்ளவிகளினதும், தூண்டிகளினதும் அளவிடப்பட்ட பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்தி, எதிர்த்தாக்கங்களைக் காணல்.	01
		● கொள்ளவி / தடையி சமாந்தரமான தொகுதியொன்றை ஆடலோட்ட வழங்கலொன்றுக்கு தொடுத்து 1000 Hz கொண்ட கொள்ளவியினதும், தடையிகளின் இருபக்கமும் ஆடலோட்ட வோல்ற்றளவை வெவ்வேறாக அளத்தல் மூலம் அத்துணைப் பாகங்களுக்குக் குறுக்கும் வோல்ற்றளவின் கூட்டுத்தொகை வழங்கல் வோல்ற்றளவுக்குச் சமனாவதில்லை என்பதைக் காட்டுதல்.	01
18	7.7 தேவைக்கேற்ப வீட்டு மின்சுற்றை அமைக்கும் சுற்று வரிப்படத்தின் படி உரிய துணைக்கூறுகளைத் தெரிவு செய்வார்.	● இரு அறைகளுக்கான மின்விளக்குகள் இரண்டை வெவ்வேறாகக் கட்டுப்படுத்தக்கூடியதும் 1000w மினகேத்தலொன்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான மூவூசி செருகித்தளமொன்றையும் கொண்ட மின் சுற்றொன்றை மாதிரி காட்சிப்பலகையொன்றின் மீது அமைத்தல்.	01
		● ஒரே மின்விளக்கை இரு இடங்களிலிருந்து கட்டுப்படுத்தக்கூடிய சுற்றொன்றை மாதிரி காட்சிப்பலகையொன்றின் மீது அமைத்தல்.	01
		● மேலுள்ள மின் சுற்றைப் பாவனையாளர் அலகுடன் இணைத்தல்	01
19	8.4 உற்பத்தியொன்றைச் செய்யும் போது உரிய பகுதிகளை வடிவமைக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.	● தரப்பட்ட திட்டமொன்றிற்கு அமையப் பொருத்தமான கருவிகளைப் பயன்படுத்தி (1.5mm) தடிப்புடைய தகட்டினால் போத்தல் மூடி திறப்பான் (bottle opener) ஒன்றின் மாதிரியைத் தயாரித்தல்	02
		● 6 mm தடிப்புடைய மென்னுருக்கு கம்பியொன்றை மடித்து வடிவமும் முனையும் கொண்ட திருகாணி முடிக்கியொன்றைத் தயாரித்து முனையை வன்மையாக்கல்.	02
20	8.5 பகுதிகளை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறைகளைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தியில் ஈடுபடுவார்.	● கோண இரும்பைப் (L bar) பயன்படுத்தி சுவரில் பொருத்தக்கூடிய சமையலறை இறாக்கையொன்றின் மாதிரியைத் திட்டமிட்டுத் தயாரித்தல்.	02
		● இணைக்கும் முறையொன்றைப் பயன்படுத்தி மெல்லிய தகடுகளினால் எளிய ஆக்கமொன்றை ஒருங்கு சேர்த்தல்.	02