



தரம 11

வடிவமைப்பும் மின்
இலத்திரனியல்
தொழினுட்பவியலும்
ஆசிரியர் வழிகாட்டி

(2016 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்தப்படு



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



கல்விப் பொதுத்தராதரப் பத்திர (சாதாரண தரம்)

வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி
தரம் 11

(2016 ஆம் ஆண்டிலிருந்து நடைமுறைப்படுத்துவதற்குரியது)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம்
ஸ்ரீ லங்கா
www.nie.lk

வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

தரம் 11

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

முதற்பதிப்பு - 2015

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ISBN

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
ஸ்ரீ லங்கா

இணையத்தளம் : www.nie.lk

மின்னஞ்சல் : info@nie.lk

பதிப்பு :

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

இலங்கையின் இடைநிலைக் கல்வியில் புதிய தேர்ச்சி மையப் பாடத்திட்டத்தின் முதற் கட்டம் 2007 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. எட்டு ஆண்டுகளுக்கொருமுறை மேற்கொள்ளப்படும் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் மூலம் இது அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. தேசிய மட்டத் தேர்ச்சிகளை அபிவிருத்தி செய்யும் நோக்கின் அடிப்படையில் தேசிய கல்வி ஆணைக்குழுவின் விதப்புரைகளுக்கமைய அப்போது நடைமுறையிலிருந்த உள்ளடக்கம் சார்ந்த கல்வி முறைமை இதன் மூலம் மாற்றியமைக்கப்பட்டது.

தேர்ச்சி மையக் கலைத்திட்டத்தின் இரண்டாம் கட்ட மறுசீரமைப்பானது 2015ஆம் ஆண்டிலிருந்து தரம் 6, 10 ஆகிய வகுப்புக்களுக்கு அமுல்படுத்தப்படவுள்ளது. இந் நோக்கத்தை அடையும் பொருட்டுத் தேசிய கல்வி நிறுவகம் ஆய்வை அடிப்படையாகக் கொண்ட பேறுகளையும் ஆர்வலர்களுடைய பல்வேறு ஆலோசனைகளையும் பலதரப்பட்டவர் களிடமிருந்தும் பெற்றுக்கொண்டது. அவற்றின் அடிப்படையில் நியாயப்படுத்தப்பட்டதொரு செயன்முறையை அறிமுகப்படுத்தியதுடன் அதற்கமைவான பாடத்திட்டங்களையும் மேற்படி தரங்களுக்காக விருத்தி செய்துள்ளது.

இந்த நியாயப்படுத்தற் செயன்முறையிற் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் போது நிலைக்குத்தான ஒருங்கிணைப்பு முறை பயன்படுத்தப்பட்டு, கீழிருந்து மேல்நோக்கிய அணுகுமுறையில் அனைத்து பாடங்களுக்குமான தேர்ச்சி மட்டங்கள் முறைமையாக விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. மேலும், அடிப்படை விடயங்களிலிருந்து உயர் மட்டத்தை நோக்கிச் செல்லும் வகையில் அவை ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டும் உள்ளன. பாட உள்ளடக்கத்திற் காணப்படும் கூறியது கூறல் மற்றும் பாட உள்ளடக்கச் சமை என்பவற்றை இழிநிலைக்கு இட்டுச் செல்லவும் மாணவர் நேயமானதும் நடைமுறைக்கேற்றதுமான கலைத்திட்டமொன்றை உருவாக்கும் நோக்கிலும் கிடையான ஒருங்கிணைப்பானது பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்களுக்குத் தேவையான வழிகாட்டல்களை வழங்கவும் பாடத்தைத் திட்டமிடவும் கற்பிக்கவும் செயற்பாடுகளை முன்னெடுக்கவும் அளவீடு மற்றும் மதிப்பீடுகளை மேற்கொள்ளவும் உதவுமுகமாக ஆசிரியர் வழிகாட்டியிற் புதிய வடிவமைப்பு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ் வழிகாட்டல்கள் ஆசிரியர்கள் வகுப்பறையில் மென்மேலும் உற்பத்தித் திறனுள்ளதும் விளைதிறன் மிக்கதுமான வகையிற் துலங்குவதற்கு உதவும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டி மாணவர்களது தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்யும் வகையிற் தர உள்ளீடுகளையும் மேலதிக செயற்பாடுகளையும் தெரிவு செய்வதில் ஆசிரியர்களுக்குச் சுதந்திரத்தை வழங்கியுள்ளது. இப்புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகள் பாட உள்ளடக்கச் சமையை விடுத்து, விதந்துரைக்கப்பட்ட பாடநூல்களின் மூலம் பாட உள்ளடக்கத்தைப் பூரணப் படுத்தியுள்ளது. ஆகவே, ஆசிரியர்கள் புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டிகளைப் பயன்படுத்தும் அதேவேளை கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினாற் தயாரிக்கப்பட்ட பாடநூல்களையும் பொருத்தமான வகையிற் பயன்படுத்துதல் வேண்டும்.

ஆசிரியர் மையக் கல்வி முறைமையிலிருந்து மாணவர் மையக் கல்வி முறைமைக்குத் தளமாற்றம் செய்வதும் வேலையுலகிற்கு ஏற்ற வகையிற் பொருத்தமான மனித வளங்களை விருத்தி செய்வதும் தேவையான தேர்ச்சிகளையும் திறன்களையும் பாடசாலையிலிருந்து வெளியேறும் மாணவர்கள் பெற்றுக்கொள்வதற்குத் தேவையான செயற்பாடு சார்ந்த கல்வி முறைமையை விருத்தி செய்வதும் மேற்படி நியாயப்படுத்தப்பட்ட பாடத்திட்டம் மற்றும் ஆசிரியர் வழிகாட்டியின் புதிய வடிவமைப்பு என்பவற்றின் அடிப்படை நோக்கங்களாகும்.

புதிய ஆசிரியர் வழிகாட்டியை உருவாக்குவதற் பங்களிப்புச் செய்த தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் கல்விசார் அலுவல்கள் சபை மற்றும் பேரவை உறுப்பினர்களுக்கும் அனைத்து வளவாளர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகின்றன.

பணிப்பாளர் நாயகம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் அவர்களின் செய்தி

கடந்த காலந்தொட்டு கல்வியானது தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்குட்பட்டு முன்சென்று கொண்டிருந்தது. அண்மைய யுகத்தில் இம்மாற்றங்களானது மிக வேகமாக ஏற்பட்டது. கற்றல் முறைகளைப் போன்று தொழில்நுட்பக் கருவிகளின் பாவனை மற்றும் அறிவுத் தோற்றங்கள் தொடர்பாகவும் கடந்த இரு தசாப்தங்களிலும் கூடியளவிலான மறுமலர்ச்சி ஏற்பட்டு வருவதனைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. இதற்கமைய தேசிய கல்வி நிறுவகமும் 2015 ஆம் ஆண்டுக்குரிய கல்வி மறுசீரமைப்பிற்காக எண்ணலடங்காத பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றது. பூகோளமய ரீதியாக ஏற்படும் மாற்றங்கள் தொடர்பாக சிறந்த முறையில் அறிந்து உள்நாட்டுத் தேவைக்கமைய இயல்பாக்கத்திற்குட் படுத்தி மாணவர் மையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய பாடவிதானம் திட்டமிடப்பட்டு பாடசாலை முறைமையின் முகவர்களாக சேவை புரியும் ஆசிரியர்களாகிய உங்களிடம் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியை ஒப்படைப்பதில் பெருமகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

இவ்வாறான புதிய வழிகாட்டல் ஆலோசனையை உங்களுக்கு பெற்றுக் கொடுப்பதன் நோக்கம் அதன் மூலம் சிறந்த பங்களிப்பை பெற்றுத் தரமுடியும் என்ற நம்பிக்கையாகும்.

இவ்வாறான ஆசிரியர் வழிகாட்டியானது வகுப்பறைக் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கின்போது உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என்பதில் எனக்கு எந்தவிதச் சந்தேகமும் இல்லை. அதேபோன்று இதன் துணைகொண்டு நடைமுறை ரீதியான வளங்களையும் பயன்படுத்தி மிகவும் விருத்தி கொண்ட பிரதேசத்தினூடாக வகுப்பறையில் செயற்படுத்துவதற்கு உங்களுக்கு முழுமையான சுதந்தரமுண்டு.

உங்களுக்கு வழங்கப்படும் இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியினை சிறந்த முறையில் விளங்கி மிகச் சிறந்த ஆக்கரீதியான மாணவர்ச் சமூகமொன்றை உருவாக்கி இலங்கையை பொருளாதார, சமூக ரீதியில் முற்கொண்டு செல்வதற்கு பொறுப்புடன் செயற்படுவார்கள் என நான் நம்பிக்கை கொள்கிறேன்.

இவ்வாசிரியர் வழிகாட்டியானது இப்பாடத்துறையுடன் தொடர்புடைய ஆசிரியர்கள், வளவாளர்கள் என்போர்களின் சிறந்த முயற்சியினாலும் அர்ப்பணிப்பினாலும் உருவாக்கப் பட்டுள்ளது.

கல்வித் துறையின் அபிவிருத்திக்காக இக்கருத்தை மிக உயர்ந்ததாகக் கருதி அர்ப்பணிப்புடன் செயற்பட்ட உங்கள் அனைவருக்கும் எனது மனமார்ந்த நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

எம். எப். எஸ். பி. ஜயவர்தன

பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்

(விஞ்ஞான தொழில்நுட்பப் பீடம்)

தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கலைத்திட்டக்குழு

மதியுரைப்பு:

கல்விசார் அலுவல்கள் சபை
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வழிகாட்டல்:

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

பாட இணைப்பு:

திரு. என். டி. கே. லொகுலியன
சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி ஜி.கே. கமகே
உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

எழுத்தாளர் குழு :

உள்வாரி

திரு. என். டி. கே. லொகுலியன

சிரேட்ட விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்ப கல்விப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வெளிவாரி

திரு. ஏ. டி. நந்தசேன

கல்விப் பணிப்பாளர்(தொழினுட்பம்) கல்வி அமைச்சு

திரு ஜே. ஆரியசிங்ஹ

உதவி விரிவுரையாளர், தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. எம்.எஸ்.ஆர் பெர்னாந்து

பிரதிப் பிரதான எந்திரியர் (தரப் பாதுகாப்பு)
இலங்கை ஜேர்மன் தொழிற்பயிற்சி நிறுவகம், மொறட்டுவை.

மொழியாக்கம் :

திரு. எம். எச். எம். யாக்கூத்

பிரதான செயற்றிட்ட அதிகாரி (ஓய்வுநிலை), தேசியகல்வி
நிறுவகம்

திரு. எம். ஆர். எம். நவாஸ்

ஆசிரியர் ஆலோசகர், தென்மாகாண கல்வித் திணைக்களம்,
காலி

திரு. எம். எச். ஏ. ஆர். ஜின்னா

ஆசிரிய ஆலோசகர், மாவனல்லை கல்வி வலயம்

கணினி பக்க வடிவமைப்பு :

ஏ. கே. எம். பைஸர்

அல் ஜலால் முஸ்லிம் வித்தியாலயம் - அரணாயக

ஏ. கே. எம். முஸ்னி

மஹிந்த ராஜபக்ஷ கல்லூரி - மாத்தறை

ஆசிரியர் வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்

தரம் 11 இற்காக தயாரிக்கப்பட்டுள்ள வடிவமைப்பும், மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும் 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 தயார்ப்படுத்திக் கொள்வது 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 பாடத்தை கட்டியெழுப்புவதற்கு மிகவும் பொருத்தமானதாக அமைவதுடன், அதற்காக ஆசிரியருக்கு பூரண சுதந்திரம் உள்ளது என்பதையும் குறிப்பிடுகின்றோம்.

பொருளடக்கம்

பக்க எண்

- பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iii
- பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகத்தின் செய்தி iv
- கலைத்திட்டக் குழு v
- ஆசிரிய வழிகாட்டியைப் பயன்படுத்துவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் vi
- அறிமுகம் viii
- தேசிய பொது இலக்குகள் x
- அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள் xi
- கணிப்பீடும் மதிப்பீடும் xiii
- பாடத்திட்ட உள்ளடக்கம் xiv - xx
- கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறைக்கான அறிவுறுத்தல்கள் 01-32

வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

அறிமுகம்

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

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

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

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

இதற்கமைய புதிதாக பின்வரும் பாடங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

- வடிவமைப்பும் நிருமாணிப்புத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் பொறிமுறைத் தொழினுட்பவியலும்
- வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

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

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

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

2.0 தேசிய பொது இலக்குகள்

தேசிய கல்வி முறைமையானது, தனிநபர்க்கும் சமூகத்திற்கும் பொருத்தமான பெரும்பாலான தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்குத் தனிநபர்களுக்கும் குழுவினருக்கும் உதவி செய்தல் வேண்டும்.

கடந்த காலங்களில் இலங்கையின் பெரும்பாலான கல்வி அறிக்கைகளும் ஆவணங்களும் தனிநபர் தேவைகளையும் தேசிய தேவைகளையும் நிறைவு செய்வதற்காக இலக்குகளை நிர்ணயித்துள்ளன. சமகாலக் கல்வி அமைப்புக்களிலும் செயன்முறைகளிலும் வெளிப்படையாகக் காணப்படும் பலவீனங்கள் காரணமாக, நிலைபேறுடைய மனித விருத்தியின் எண்ணக்கருத்திட்ட வரம்பினுள் கல்வியினூடாக அடையக்கூடிய பின்வரும் இலக்குத் தொகுதியினை தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு இனங்கண்டுள்ளது.

- I. மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் எனும் எண்ணக்கருக்கள் தேசியப்பிணைப்பு, தேசிய முழுமை, தேசிய ஒற்றுமை, இணக்கம், சமாதானம் என்பவற்றை மேம்படுத்தல் மூலமும் இலங்கைப் பன்மைச் சமூகத்தின் கலாசார வேறுபாட்டினை அங்கீகரித்தல் மூலமும் தேசத்தைக் கட்டி எழுப்புவதும் இலங்கையர் எனும் அடையாளத்தை ஏற்படுத்தலும்.
- II. மாற்றமுறும் உலகத்தின் சவால்களுக்குத் தக்கவாறு முகங்கொடுத்தலோடு, தேசிய பாரம்பரியத்தின் அதி சிறந்த அம்சங்களை அங்கீகரித்தலும் பேணுதலும்.
- III. மனித உரிமைகளுக்கு மதிப்பளித்தல், கடமைகள், கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு, ஒருவர் மீது ஒருவர் கொண்டுள்ள ஆழ்ந்த, இடையறாத அக்கறையுணர்வு என்பவற்றை மேம்படுத்தும் சமூக நீதியும் ஜனநாயக வாழ்க்கைமுறை நியமங்களும் உள்ளடங்கிய சுற்றாடலை உருவாக்குதலும் ஆதரித்தலும்.
- IV. ஒருவரது உள, உடல் நலனையும் மனித விழுமியங்களுக்கு மதிப்பளிப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்ட நிலைபேறுடைய வாழ்க்கைக் கோலத்தையும் மேம்படுத்தல்
- V. நன்கு ஒன்றிணைக்கப்பட்ட சமநிலை ஆளுமைக்குரிய ஆக்கச் சிந்தனை, தற்றுணிபு, ஆய்ந்து சிந்தித்தல், பொறுப்பு, வகைகூறல் மற்றும் உடன்பாடான அம்சங்களை விருத்தி செய்தல்.
- VI. தனிநபரதும் தேசத்தினதும் வாழ்க்கைத் தரத்தைப் போஷிக்கக் கூடியதும் இலங்கையின் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குப் பங்களிக்கக் கூடியதுமான ஆக்கப் பணிகளுக்கான கல்வியூட்டுவதன் மூலம் மனிதவள அபிவிருத்தி.
- VII. தனிநபர்களின் மாற்றத்திற்கேற்ப, இணங்கி வாழவும் மாற்றத்தை முகாமை செய்யவும் தயார்படுத்தவும் விரைவாக மாறிவரும் உலகில் சிக்கலானதும், எதிர்பாராததுமான நிலைமைகளைச் சமாளிக்கும் தகைமையை விருத்தி செய்தல்.
- VIII. நீதி, சமத்துவம், பரஸ்பர மரியாதை என்பவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சர்வதேச சமுதாயத்தில் கௌரவமானதோர் இடத்தைப் பெறுவதற்குப் பங்களிக்கக் கூடிய மனப்பாங்குகளையும் திறன்களையும் வளர்த்தல்.

3.0 அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள்

கல்வியினூடாக விருத்தி செய்யப்படும் பின்வரும் அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள் மேற்குறித்த தேசிய இலக்குகளை அடைவதற்கு வழிவகுக்கும்.

I. தொடர்பாடல் தேர்ச்சிகள்

தொடர்பாடல் பற்றிய தேர்ச்சிகள் நான்கு துணைத் தொகுதிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. எழுத்தறிவு, எண்ணறிவு, சித்திர அறிவு, தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை.

எழுத்தறிவு:	கவனமாகச் செவிமடுத்தல், தெளிவாகப் பேசுதல், கருத்தறிய வாசித்தல், சரியாகவும் செம்மையாகவும் எழுதுதல், பயன்தரும் வகையிலான கருத்துப் பரிமாற்றம்
எண்ணறிவு:	பொருள், இடம், காலம் என்பவற்றுக்கு எண்களைப் பயன்படுத்தல், எண்ணுதல், கணித்தல், ஒழுங்கு முறையாக அளத்தல்
சித்திர அறிவு:	கோடு, உருவம் என்பவற்றின் கருத்தை அறிதல். விபரங்கள், அறிவுறுத்தல்கள், எண்ணங்கள் ஆகியவற்றை கோடு, உருவம், வர்ணம் என்பவற்றால் வெளிப்படுத்தலும் பதிவு செய்தலும்
தகவல் தொழினுட்பத் தகைமை:	கணினி அறிவு - கற்றலில், தொழில் சுற்றாடலில், சொந்த வாழ்வில் தகவல் தொடர்பாடல் தொழினுட்பங்களைப் (ICT) பயன்படுத்தல்

II. ஆளுமை விருத்தி தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

- ஆக்கம், விரிந்த சிந்தனை, தற்றுணிவு, தீர்மானம் எடுத்தல், பிரச்சினை விடுவித்தல், நுணுக்கமான மற்றும் பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, அணியினராகப் பணி செய்தல், தனியாள் இடைவினைத் தொடர்புகள், கண்டுபிடித்தலும் கண்டறிதலும் முதலான திறமைகள்.
- நேர்மை, சகிப்புத் தன்மை, மனித கௌரவத்தைக் கண்ணியப்படுத்தல் ஆகிய விழுமியங்கள்.
- மன எழுச்சிகள், நுண்ணறிவு.

III. சூழல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்

இத்தேர்ச்சிகள் சூழலோடு தொடர்புறுகின்றன - சமூகம், உயிரியல், பௌதிகம்

சமூகச் சூழல்: தேசிய பாரம்பரியம் பற்றிய விழிப்புணர்வு, பன்மைச் சமூகத்தின் அங்கத்தவர்கள் என்ற வகையில் தொடர்புறும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும், பகிர்ந்தளிக்கப்படும் நீதி, சமூகத் தொடர்புகள், தனிநபர் நடத்தைகள், பொதுவானதும் சட்டபூர்வமானதுமான சம்பிரதாயங்கள், உரிமைகள், பொறுப்புக்கள், கடமைகள், கடப்பாடுகள் என்பவற்றில் அக்கறையும்

உயிரியல் குழல்: வாழும் உலகு, மக்கள், உயிரியல் குழல் தொகுதி - மரங்கள், காடுகள், கடல், நீர், வளி, உயிரின தாவரம், விலங்கு, மனித வாழ்வு ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும், நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங் களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

பௌதிகச் குழல்: இடம், சக்தி, எரிபொருள், சடப்பொருள், பொருள்கள் பற்றியும் அவை மனித வாழ்க்கை, உணவு, உடை, உறையுள், சுகாதாரம், சௌகரியம், சுவாசம், நித்திரை, இளைப்பாறுதல், ஓய்வு, கழிவுகள், உயிரின கழிவுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடன் கொண்டுள்ள தொடர்பு பற்றிய விழிப்புணர்வும் நுண்ணுணர்வுத் திறன்களும் கற்றலுக்கும் வேலை செய்வதற்கும் வாழ்வதற்கும் கருவிகளையும் தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தும் திறன்களும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

IV. வேலை உலகத்திற்குத் தயார் செய்தல் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

மாணவர்களது சக்தியை உச்ச நிலைக்குக் கொண்டு வருவதற்கும் அவர்களது ஆற்றலைப் போஷிப்பதற்கும் வேண்டிய தொழில்சார் திறன்கள்.

- பொருளாதார விருத்திக்குப் பங்களித்தல்.
- அவர்களது தொழில் விருப்புக்களையும் உள்சார்புகளையும் கண்டறிதல்.
- அவர்களது ஆற்றல்களுக்குப் பொருத்தமான வேலையைத் தெரிவு செய்தல்.
- பயனளிக்கக் கூடியதும் நிலைபெறுடையதுமான ஜீவனோபாயத்தில் ஈடுபடல்.

V. சமயமும் ஒழுக்கலாறும் தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் மிகப் பொருத்தமானவற்றைத் தெரிவு செய்யவும் நாளாந்த வாழ்க்கையில் ஒழுக்கநெறி, அறநெறி, சமயநெறி தொடர்பான நடத்தைகளைப் பொருத்தமுற மேற்கொள்ளவும் விழுமியங்களைத் தன்மயமாக்கிக் கொள்ளலும் உள்வாங்கலும்

VI. ஓய்வு நேரத்தைப் பயன்படுத்தல், விளையாட்டு பற்றிய தேர்ச்சிகள்.

அழகியற் கலைகள், இலக்கியம், விளையாட்டு, மெய்வல்லுநர் போட்டிகள், ஓய்வு நேரப் பொழுதுபோக்குகள் மற்றும் வாழ்வின் ஆக்கபூர்வச் செயற்பாடுகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படும் இன்ப நுகர்ச்சி, மகிழ்ச்சி, மனவெழுச்சிகள் போன்ற மனித அனுபவங்கள்

VII. “கற்றலுக்குக் கற்றல்” தொடர்பான தேர்ச்சிகள்.

விரைவாக மாறுகின்ற, சிக்கலான, ஒருவரில் ஒருவர் தங்கி நிற்கின்ற உலகொன்றில் ஒருவர் சுயாதீனமாகக் கற்பதற்கான வலிமையளித்தலும் மாற்றியமைக்கும் செயன்முறையூடாக, மாற்றத்திற்கேற்ப இயங்கவும் அதனை முகாமை செய்யவும் வேண்டிய உணர்வையும் வெற்றியையும் பெறச் செய்தல்.

(தேசிய கல்வி ஆணைக்குழு அறிக்கை - 2003 டிசெம்பர்)

5.0 கணிப்பீடும் மதிப்பீடும்

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

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

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

தவணைப் பரீட்சை

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

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

வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்
விரிவான பாடத்திட்டம் தரம் 11

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
1. சமிக் கைகளை விரிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காக குறைகடத்தித் துணை உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்துவார்.	1.1 திரான்சிற்றரை விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்	<ul style="list-style-type: none"> ● திரான்சிற்றரின் மாறு நிலைச் சிறப்பியல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> ● மாறு நிலைச் சிறப்பியல்பு வளையியில் (characteristic curve) ஆளியாகச் செயல்படும் பிரதேசம் மற்றும் விரியலாக்கும் பிரதேசம் ● விரியலாக்கல் பிரதேசத்தைக் கோடலுறச் செய்தல் ● எளிய சுற்றுக்களை அமைத்தல் ● சிறிய சமிக் கை விரியலாக்கி ● திரான்சிற்றர் தரவு அட்டவணை 	<ul style="list-style-type: none"> ● தரப்பட்ட திரான்சிற்றர் ஒன்றுக்கான மாறுகின்ற சிறப்பியல்புக்கு (mutual characteristic) அமைய ஆளியாகத் தொழிற்படும் பிரதேசம் மற்றும் விரியலாக்கல் பிரதேசம் என்பவற்றைக் குறிப்பார். ● அழுத்தப்பிரிப்புக் கோடலுறலுடனான விரியலாக்கியின் கோடலுறலை மாற்றிக் காண்பிப்பார். ● ஒரு திரான்சிற்றரை உபயோகித்து விரியலாக்கல் சுற்று ஒன்றை ஒன்றை அமைப்பார். 	08
	1.2 சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர் களைப் பயன்படுத்தி பொதுமக்கள் அழைப்பு விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்கமைப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● திரான்சிற்றர் விரியலாக்கல் படிமுறைகள் சிலவற்றை இணைத்தல் ● விரியலாக்கல் படிமுறைகளுக்கிடையே சுமைத் தொழிற்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● விரியலாக்கல் பெய்ப்பு ● விரியலாக்கல் பய்ப்பு ● வலு விரியலாக்கி ● பொதுத்தொடர்பாடல் விரியலாக்கல் சுற்றுக்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> ● பொருத்தப்பாட்டிற்கு ஏற்ப சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர் விரியலாக்கிகளை இணைப்பார் ● சில திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி வலு விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
2. தேவைக்கு ஏற்ப (Linear Intergrated circuits) ஏக பரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களை இலகுவாகவும் செயல் திறனுடனும் தமது வேலைகளை இலகுவாகத் திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.	2.1 ஏக பரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுத் தொகுதிக்குரிய (Operational amplifier) செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை ஒப்பீட்டாக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒன்றின் குறியீடு மற்றும் முனைகள் ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் பரிபூரண சிறப்பியல்புகள் <ul style="list-style-type: none"> ● பெய்ப்புத்தடங்கள் ● பயப்புத்தடங்கள் ● திறந்த தட நயம் ● பட்டை அகலம் (Band width) ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளுக்குத் தேவையான வலு வழங்கல் ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை ஒப்பாளிகளாகப் பயன்படுத்தல். ● பின்னூட்டல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படுகின்ற அனுசூலங்களைக் குறிப்பிடுகிறார். ● சுற்றுக்குத் தேவையானவாறு ஒற்றை வழங்கலொன்றின் மூலம் இரட்டை வழங்கலொன்றை அமைத்துக்கொள்வார். ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்தி வோல்ட்ளவு ஒப்பாளி சுற்றை அமைப்பார். ● ஒப்பாளி சுற்றுப் பெய்ப்புக்கு உணரியை இணைத்து உணர் திறனை அதிகரித்துக் கொள்வார். 	08
	2.2 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை (Invertors) நேர்மாற்றல் விரியலாக்கல் சுற்றுக்களாகப் பயன்படுத்துவார்	<ul style="list-style-type: none"> ● மறைப் பின்னூட்டும் அதன் முக்கியத்துவமும் ● மூடிய தட நயம் ● பிரதிபலன்களை மாற்ற முடிகின்ற வழி முறைகள் ● நேர்மாற்று விரியலாக்கல் சுற்று 	<ul style="list-style-type: none"> ● மறைப்பின்னூட்டின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார். ● மூடிய தள நயத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் நிலைமைகளைக் குறிப்பிடுவார். ● நயத்தை மாற்றத்தக்க முறைகளில் அனுபவம் பெறுவார். ● செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை நேர்மாற்றல் விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களாகப் பயன்படுத்துவார். 	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	2.3 நேரியல் தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தொழில் நுட்பத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக நேர்ச் சுற்றுக்களை அமைப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● NE555 எனும் தொகையீட்டுச் சுற்றை தனி உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரி ஒன்றாகப் பயன்படுத்தல். ● NE555 எனும் தொகையீட்டுச் சுற்றை உறுதிப்பாடில்லா பல்லதிரி ஒன்றாகப் பயன்படுத்தல். ● பெய்ப்பில் கால மாறிலியை மாற்றும் முறைகள். ● தொகையீடும் சுற்றின் தரவு அட்டவணை 	<ul style="list-style-type: none"> ● உறுதிப்பாடில்லா பல்லதிரி ஒன்றாகப் பயன்படுத்தி மின் விளக்கு ஒளிரும் கோலம் ஒன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார். ● ஒற்றை உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரியை (mono stable multy vibrator) ஒன்றாக காலச் சுற்று ஒன்றாகப் பயன்படுத்துவார். ● ஒற்றை உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரி ஒன்றையும் உறுதிப்பாடில்லா பல்லதிர்த்தி ஒன்றையும் பயன்படுத்தி கதவு மணி (Door Bell) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார். ● தனி உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரியைப்பயன்படுத்தி பரிபாடைப் பூட்டு (Code Lock) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார். 	08
3 இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல பெய்ப்புக்களை இணைத்து அதற்கு ஏற்ப பயன்பாடு பெற்றுக் கொள்வார்.	3.1 அன்றாட கட்டுப்பாட்டுத் தேவைகளுக்காக இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுகளில் நிர்மாணிப்பு அலகாகிய படலையைப் பயன்படுத்தி சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● ஒப்புளி மற்றும் இலக்க காட்சிப்படுத்தல் ● துவித (Binary) எண் மற்றும் பதின்அறும (hexa decimal) எண் ● முதன்மை படலைச் செயற்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● AND ● OR ● NOT ● துணைப்படலைச் செயற்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● NAND ● NOR ● EXCLUSIVE - OR (X-OR) ● ஆரம்ப படலைச் செயற்பாடுகளின்மூலம் துணைப்படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெறல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● வழங்க முடிகின்ற எல்லா பெய்ப்பு தர்க்கத் தொடர்புகளையும் பெற்றுக் கொடுத்துப் பெய்ப்புக்கள் இரண்டினதும் படலைகளின் பயப்பை அவதானிப்பார். ● முதன்மைப் படலை செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி துணைப்படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெற்றுக்கொள்வார். ● இரண்டு பெய்ப்புப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி மூன்று அல்லது நான்கு படலைகளின் படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெறுவார். ● மூன்று பெய்ப்புக்கள் அல்லது நான்கு பெய்ப்புக்கள் மூலம் இரண்டு பெய்ப்புக்களில் படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெறுவார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	<p>3.2 பதின்ம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றுவார்.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● படலைப் பயப்புக்களுக்கான பூலியனின் கோவைகள் ● சேர்மானப் படலைச் சுற்றுக்களுக்கான பூலியனின் கோவைகள் ● அந்தந்தப் படலையின் செயன்முறைப் பிரயோகம் ● எண்களை துவித எண்களாக மாற்றல் ● இம்மாற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்த முடிகின்ற தொகையிடுஞ் சுற்று <ul style="list-style-type: none"> ● 74147 ● துவித எண்களைப் பதின்ம எண்ணாக மாற்றுதல் ● பதின்ம எண்களை ஏழு துண்டக் காட்சியகத்தில் காட்சிப்படுத்தல். ● உரிய மாற்றத்தை மேற்கொள்வதற்காக உபயோகிக்கப்படும் தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கள் <ul style="list-style-type: none"> ● 7447 ● 7448 ● பொது அனோட்டுக் காட்டி ● பொது கதோட்டுக் காட்டி 	<ul style="list-style-type: none"> ● இரண்டு பெய்ப்பு AND படலையைப் பயன்படுத்தி ஒரு பெய்ப்புக்கு வழங்குகின்ற சமிக்ஞையைப் பயப்பிற்கு அனுப்புவதை மற் றைய பெய் ப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்துவார். ● EXCLUSIVE - OR படலையைப் பயன்படுத்தி சில இடங்களில் இருந்து மின் விளக்கு ஒன்றை கட்டுப்படுத்துவார். ● NAND படலையை மாத்திரம் அல்லது NOR படலையை மாத்திரம் பயன்படுத்தி நேர்மாற்றல் (NOT) செயற்பாட்டை பெறுவார். ● பொருத்தமான தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி 0 முதல் 9 வரை எந்த ஒரு எண்ணையும் துவித எண்ணாக மாற்றுவார். ● பொது அனோட்டு அல்லது பொதுக் கதோட்டு காட்டிகளுக்குப் பொருத்தமான தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தித் துவித எண்களாக மாற்றிய எண்களைப் பதின்ம எண்களாக மாற்றுவார். 	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	3.3 தன்னியக்கச் செயற்பாட்டிற்காக இலக்க இலத்திரனியல் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● NAND படலைகளின்மூலம் அமைக்கப்பட்ட எழு-வீழ் சுற்று ● NOR கதவங்களின் மூலம் அமைக்கப்பட்ட எழு-வீழ் சுற்று ● எழு-வீழ் சுற்றுக்களின் உண்மைக் அட்டவணை 	<ul style="list-style-type: none"> ● NAND அல்லது NOR படலையைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S - R எழு-வீழ் சுற்று ஒன்றின் உண்மை அட்டவணையை எழுதுவார். ● NAND அல்லது NOR படலையைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S-R எழு-வீழ் சுற்றைத் தன்னியக்க நீர்மட்ட கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுத்துவார். 	04
4.0 மின்காந்த அலைகளை அன்றாடச் செயற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.	4.1 செங்கீழ் (Infra-red) கதிர்களை, அல்லது வானொலி அலைகளைப் பயன்படுத்தி தூர உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்பூட்டு வதற்கான சுற்றை அமைப்பார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● மின்காந்த அலைகள் ● மின்கந்த அலைத் திருசியம் (Spectrum) ● செங்கீழ் கதிர் (Infra red Rays) ● வானலைக் கம்பி (Antenna) மூலம் வாங்குதல் 	<ul style="list-style-type: none"> ● செங்கீழ் கதிர் அல்லது ரேடியோ அலைச் சேய்மை ஆளுகை அமைத்து தொலைவில் உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்படையச் செய்வார். 	06
5.0 N j i t f i s e p w T n r a j n f h s t j w f h f N k h l j u f i s g a d g L j j t h u;	5.1 சுழற்சி இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கம் என்பவற்றுக்காக மோட்டார்களைப் பயன்படுத்துவார்.	<ul style="list-style-type: none"> ● மோட்டரின் பிரதான பாகங்கள் ● மோட்டர் ஒன்றின் தொழிற்பாடு ● மோட்டர் வகைகள் <ul style="list-style-type: none"> ● நேரோட்ட ● ஆடலோட்ட ● மோட்டர்களின் பயன்பாடு <ul style="list-style-type: none"> ● மின்சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றுதல் ● சுழற்சி இயக்கத்தின் திசையை மாற்றுதல். (Forward/ Reverse) 	<ul style="list-style-type: none"> ● காந்தப்புலத்தினுள் அமைந்த மின்னோட்டம் காவும் கடத்தி ஒன்றில் ஏற்படும் விசையை முப்பரிமாண வரிப்படம் ஒன்றின் மூலம் காண்பிப்பார். ● நேர்கோட்டு இயக்கத்தை சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றுவார். ● நேரோட்ட, ஆடலோட்ட மோட்டார்களை வேறுபிரித்துக் காண்பிப்பார். ● மோட்டார் ஒன்றின் சுழல்திசையை மாற்றுவதன்மூலம் பாடசாலை மண்டப 	06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
6. பொள்ளான பொருள்களை ஆக்குவதற்காக விரியல்களைப் பயன்படுத்துவார்.	6.1 பொள்ளான பொருள்களின் விரியலை வரைவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • கனவுரு • அரியம் • உருளை 	<p>மேடையின்திரையை மேல் , கீழாக இயக்குவதற்கான பொறிமுறை ஒன்றை அமைப்பார்.</p> <ul style="list-style-type: none"> • தேவையான அளவீடுகளுக்கு ஏற்பப் பொதியிடல் பெட்டி, கடிதப்பெட்டி, போன்றவற்றின் விரியலை வரைவார். • பல்வேறு கேத்திர கணித வடிவங்களைக் கொண்ட சாதனங்களை நிருமாணிப்பார். 	04
7. திண்மப் பொருளொன்றின் செங்குத்தெறியை வரைபடத்தை வரைவார்.	7.1 எளிய திண்மப் பொருட்களின் இருபரிமாணத் தோற்றத்தை முதற்கோண செங்குத்தெறியைக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • திண்மப் பொருள் <ul style="list-style-type: none"> • நேர்விளிம்பு கொண்ட • துளை கொண்ட • சாய்வான தளம் கொண்ட • வரைவதற்காகப் பயன்படுத்தும் நியமங்கள் 	<ul style="list-style-type: none"> • பல்வேறு திண்மப்பொருட்கள் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை வரைவார். 	03
	7.2 எளிய திண்மப் பொருட்களின் இருபரிமாணத் தோற்றத்தை மூன்றாம் கோண செங்குத்தெறியைக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்	<ul style="list-style-type: none"> • திண்மப் பொருள் <ul style="list-style-type: none"> • நேர்விளிம்பு கொண்ட • துளை கொண்ட • சாய்வான தளம் கொண்ட 	<ul style="list-style-type: none"> • பல்வேறு திண்மப்பொருட்கள் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை மூன்றாம் கோண முறையினைப் பயன்படுத்தி வரைவார். 	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
8. தொடரும் தொழினுட்பக்-கல்விச் சந்தர்ப்பங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	8.1 தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற்பயிற்சியைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய நிறுவனங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • தொழிற்கல்வி, தொழிற்பயிற்சியை தொடர்ந்தும் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நிறுவனங்கள் • தொழினுட்பக் கல்லூரிகள் • தொழிற்பயிற்சிக் கல்லூரிகள் • தொழிற்பயிற்சி அதிகார சபையை சேர்ந்த பயிற்சி நிறுவனங்கள் (V.T.A.) • தேசிய தொழிற்பயிலுநர் தொழிற்பயிற்சி அதிகாரசபையைச் சேர்ந்த பயிற்சி நிறுவனங்கள் (N.A.I.T.A) • தனியார் பயிற்சி நிறுவனங்கள் <ul style="list-style-type: none"> • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்பட்ட NVQ தகைமை வழங்கும் நிறுவனங்கள் • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்பட்ட NVQ தகைமை வழங்காத நிறுவனங்கள் • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்படாத நிறுவனங்கள் • தொழில்சார் தொழினுட்ப பல்கலைக்கழகம் 	<ul style="list-style-type: none"> • தொழிற்பயிற்சி, தொழினுட்ப கல்வி என்பன மூலம் தேர்ச்சி பெறுவதனால் கிடைக்கும் வேலைவாய்ப்புச் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார். • தொழினுட்பத் துறையுடன் தொடர்பான தொழில் களுக் குரிய பயிற்சியை பெற்றுக் கொள்ள நாடத்தக்க நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார். • தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு அனுமதி பெற எதிர்பார்க்கும் நிறுவனங்கள் பற்றிக் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார். • தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டம் உயர்வடையும்போது தொழில்வாண்மை மட்டத்தில் ஏற்படும் அபிவிருத்தியை விவரிப்பார். 	02
	8.2 தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற்பயிற்சித் துறையின் தேசிய தகைமைகளை ஆய்ந்தறிவார்.	<ul style="list-style-type: none"> • பெறத்தக்க சான்றிதழ்கள் • அப்பயிற்சி நிறுவனங்கள் மூலம் வழங்கப்படுகின்ற தொழிலில் வாண்மைத் தேர்ச்சிச் சான்றிதழ். • பல்வேறு தொழில்களுக்கான தேர்ச்சி மட்டம் தொடர்பாக பெறத்தக்க தேசிய தொழிற்றகைமைச் சான்றிதழ் (NVQ) 	<ul style="list-style-type: none"> • முன்அறிவை இனங்கண்டுகொள்வதன் மூலம் (R.P.L) தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு கொண்டிருக்க வேண்டிய தகைமைகளை விளக்குவார். 	02

தேர்ச்சி 1 : சமிக்ஞைகளை விரிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காக குறைகடத்தித் துணை உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 1.1 : திரான்சிற்றரை விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 08

கற்றற்பேறுகள் :

- தரப்பட்ட திரான்சிற்றை ஒன்றுக்கான தம்முட் சிறப்பியல்புக்கு (mutual characteristic) அமைய ஆளியாகத் தொழிற்படும் பிரதேசம் மற்றும் விரியலாக்கல் பிரதேசம் என்பவற்றைக் குறிப்பார்.
- அழுத்தப்பிரிப்புக் கோடலுறலுடனான விரியலாக்கியின் கோடலுறலை மாற்றிக் காண்பிப்பார்.
- ஒரு திரான்சிற்றரை உபயோகித்து விரியலாக்கல் சுற்று ஒன்றை ஒன்றை அமைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

திரான்சிற்றரொன்றின் I_B இற்கு ஏற்ப I_C வேறுபடும் விதத்தைப் பரிசோதனை ரீதியில் துணிவதற்கு மாணவருக்கு வழி காட்டுக. (சுமை இன்றி சிறப்பியல்புகளைப் பெறும்போது திரான்சிற்றரின் வெப்பநிலை கணப்பொழுதில் அதிகரிக்க இடமுண்டாகையால் அதைத் தவிர்ப்பது தொடர்பாக கவனஞ்செலுத்துக.)

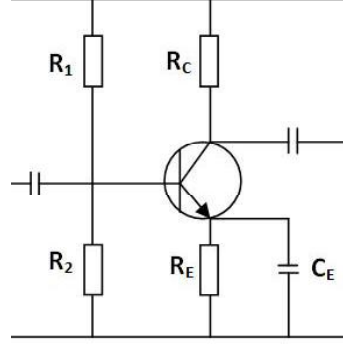
- மேற்படி பரிசோதனையின் மூலம் திரான்சிற்றரொன்றினைப் பாதுகாப்பான வகையில் பயன்படுத்தும் செயல்களை அதாவது பாயத்தக்க உச்ச ஓட்டத்தைத் துணிய மாணவருக்கு உதவி புரிக. பிரயோகிக்க வேண்டிய சுமைத் தடையைக் கணிக்குக.
- சுமைத்தடையைப் பிரயோகித்து I_B இற்கு இயைய I_C வேறுபடும் விதத்தை வரைபாக்கிக் காட்டுக.
- இதனைத் தம்முட் சிறப்பியல்பு வளையி எனக்குறிப்பிட்டு திரான்சிற்றை இயங்கும் சந்தர்ப்பத்தையும் துண்டிப்புச் சந்தர்ப்பத்தையும் அறிமுகஞ் செய்க.
- இந்த இரண்டு சந்தர்ப்பங்களையும் திரான்சிற்றரை ஆளிப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை உறுதிப்படுத்துக.
- இந்த இரண்டு சந்தர்ப்பங்களுக்கும் இடையே விரியலாக்கியாகச் செயற்படுத்த முடியும் என்பதை அறிமுகஞ்செய்து பெய்ப்புச் சமிக்ஞைக்காக வேறுபடும் அடி ஓட்டமொன்றினை வழங்கி, பயப்பாக வேறுபடும் அடி ஓட்டத்தைப் பெறமுடியும் என்பதை விளக்குக.
- சமிக்ஞையொன்றின் + (நேர்) - (மறை) வளையிகளிரண்டையும் ஒரே விதமாக விரியலாக்குவதற்காக இவ்வளையியின் நடுப்புள்ளியில் சமநிலையாக அடி ஓட்டத்தை வைத்திருத்தல் வேண்டும் என விளக்குக.
- அவ்வாறான நடுப்பெறுமானத்தில் I_B ஐ வைத்திருப்பதற்காக, தடைப்பெறுமானங்களைக் கணித்துக்காட்டுக. (மாணவர்களைக்கொண்டு கணிப்பீடுகளைச் செய்விப்பது அவசியமன்று.) (இதற்காக அழுத்தப் பிரிப்புக் கோடல் சுற்றொன்றினைப் பயன்படுத்துவது மிகப் பொருத்தமானது. இச்சுற்றுக்குத் தேவையான தடைகளைக் காண்பதற்காக இரண்டு எடுகோள்களை முன்வைக்குக.)

1. காலித் தடைக்குக் குறுக்காக வழங்கல் வோல்ற்றளவின் 10 சதவீதத்தையும் (10%) திரான்சிற்றரின் காலி வோல்ற்றளவுக்காக 45 சதவீதத்தையும் (45%) சேர்ப்பானின் தடைக்காக 45 சதவீதத்தையும் (45%) பிரயோகித்தல்

2. R இன் ஊடாக I_B இற்போன்று பதினொரு மடங்குகளும் R_2 இன் ஊடாக I_B இற்போன்று பத்து மடங்குகளும் பாயும்.

- கணித்துப்பெற்ற பெறுமானமுடைய தடையிகள் பயன்பாட்டில் இல்லையெனின், அதற்கு அணித்தான சுற்று மேற்பட்ட பெறுமானமுள்ள தடையி பயன்படுத்தப்படும் எனக் குறிப்பிடுக.

- தடையிகளை இட்டுச் சுற்றை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க.
- 10m Vpp சைன் வடிவச் சமிக்ஞையொன்றினை வழங்கி, பயப்பு, அதிகரித்துள்ள விதத்தை அலைவுகாட்டியைப் பயன்படுத்திக் காட்சிப்படுத்துக.
- R_2 இற்குப் பதிலாக மாறாத் தடையொன்றினைப் பயன்படுத்தி, தடைப் பெறுமானத்தை மாற்றாது I_B வேறுபடும் விதத்தை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- இங்கு சரியாகக் கோடச் செய்வதன் அவசியத்தை எடுத்துக் காட்டுக.



பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- பொது அடி - Common base
- பொதுச் சேர்ப்பான் - Common Collector
- பொதுக் காலி - Common Emitter
- அடி ஓட்டம் - Base Current
- சேர்ப்பான் ஓட்டம் - Collector Current

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- BC 108 திரான்சிற்றர், C828 திரான்சிற்றர்.
- வெவ்வேறு தடையிகள்
- சுற்றுப் பலகை (Circuit Board)
- நேரோட்ட வலு வழங்கி
- பன்மானி
- அலைவுகாட்டி
- சமிக்ஞைப் பிறப்பாக்கி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- திரான்சிற்றரொன்றில் சுமையுடனும், சுமையின்றியும் சேர்ப்பான் ஓட்டம்வேறுபடுவதை விளக்குதல்
- தம்முட் சிறப்பியல்புகளை ஆளிப்படுத்தத்தக்க பிரதேசத்தையும், விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க பிரதேசத்தையும் அடையாளமிடல்.
- அடியோட்டம் வேறுபடும்போது பயப்புச் சமிக்ஞையில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுதல்.

தேர்ச்சி 1 : சமிக்ஞைகளை விரிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காக குறைகடத்தித் துணை உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 1.2 : சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி வெகுசன அழைப்பு விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்கமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 08 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு : • பொருத்தப்பாட்டிற்கு ஏற்ப சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர் விரியலாக்கிகளை இணைப்பார்.
• சில திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி வலு விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார்

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

வெகுசன அழைப்பு விரியலாக்கி (Public Addressing Amplifier) பல கட்டங்களைக் கொண்டது. நுணுக்குப்பன்னியினால் அல்லது பிறிதோர் இடத்தில் இடப்பட்ட சமிக்ஞையொன்றினை விரியலாக்குவதே இதன் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- ஒரு விரியலாக்கிக் கட்டத்தை மற்றொரு விரியலாக்கிக் கட்டத்துடன் இணைக்கும்போது இடம்பெறும் சுமையேற்ற விரியலைப் பற்றிய விளக்கத்தை வழங்குக.
- இரண்டு கட்டங்களை இணைக்கும்போது முதலாவது விரியலாக்கிக் கட்டத்திலிருந்து இரண்டாம் விரியலாக்கிக் கட்டத்துக்கு உச்ச வலுவை ஊடுகடத்துவதற்காகக் காணப்படவேண்டிய தேவைப்பாடுகளை குறிப்பிடுக.
- ஒட்ட விரியலாக்கியை வலு விரியலாக்கியாக இறுதிக் கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- பல கட்டங்களைக்கொண்ட விரியலாக்கியின் சுற்றவரிப்படமொன்றினை முன்வைக்க.
- தொகையிட்ட சுற்றுக்களாகக் காணப்படும் விரியலாக்கிக் கட்டமொன்றின் சுற்றுவரிப்படத்தை முன்வைத்து அதனை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க.
- பெய்ப்பின்பால் நுணுக்குப்பன்னியினால் சமிக்ஞையொன்றினை வழங்கி ஒலிபெருக்கியினால் பயப்பைப் பெறுக.
- இந்த விரியலாக்கியின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- வெகுசன அழைப்பு விரியலாக்கி - Public Addressing Amplifier
- சுமையேற்றல் விளைவு - Loading Effect

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- வெவ்வேறு திரான்சிற்றர்கள்
- நுணுக்குப்பன்னி (Microphone)
- ஒலிபெருக்கி (Speaker)
- நேரோட்ட வலுவழங்கி
- மின்பற்றாசுக்கோல்
- கொள்ளளவிகள், தடையிகள்
- வெரோ பலகை (Vero board)
- விரியலாக்கியாகப் பயன்படுத்தத்தக்க தொகையிடும் சுற்றுக்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- சில விரியலாக்கலை இணைப்பதில் நிகழும் சுமையேற்றல் செயல் காரணமாக இடமாற்ற விளைவை விவரித்தல்.

- ஓட்ட விரியலாக்கியொன்றினை வலுவிரியலாக்கியாக இறுதிக்கட்டத்துடன் இணைப்பதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- உச்ச சமிக்ஞை வலுவை ஊடுகடத்துவதற்காக காணப்படவேண்டிய தேவைப்பாடுகளை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 2 : தேவைக்கு ஏற்ப ஏக பரிமாணத் தொகையீட்டுச் (Linear Intergrated Circuits) சுற்றுக்களை இலகுவாகவும் செயல்திறனுடனும் தமது வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.1 : ஏக பரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுத் தொகுதிக்குரிய செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை (Operational amplifier) ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 08 பாடவேளைகள்.

- கற்றற்பேறு** :
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படுகின்ற அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
 - சுற்றுக்குத் தேவையானவாறு ஒற்றை வழங்கலொன்றின் மூலம் இரட்டை வழங்கலொன்றை அமைத்துக்கொள்வார்.
 - செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்தி வோல்ட்ற்றளவு ஒப்பாளிச் சுற்றை அமைப்பார்.
 - ஒப்பாளிச் சுற்றுப் பெய்ப்புக்கு உணரியை இணைத்து உணர் திறனை அதிகரித்துக் கொள்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

செயற்பாட்டு விரியலாக்கி என்பது உயிர்ப்பான, உயிர்ப்பற்ற சில துணைக்கூறுகளை ஒருங்கு சேர்த்து அமைக்கப்பட்ட ஒரு தொகையீட்டுச் சுற்றாகும். இலத்திரனியல் துறையில் பயன்படும் வெவ்வேறு செயல்களுக்காக அதனைப் பயன்படுத்தத்தக்கதாக இருத்தல் அதன் சிறப்பியல்பாகும். விரியலாக்கி, ஒப்பாளி, கூட்டல், கழித்தல், அலை வடிவங்களைப் பிறப்பித்தல், வடி, தொகையீடு, வகையீடு போன்ற அத்தியாவசியச் செயல்களுக்காக இச்சுற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் குறியீட்டை முன்வைத்து அது அடிப்படையில் 5 முனைகளைக் கொண்ட ஒரு சுற்றாகும் எனக் குறிப்பிடுக. (நேர்மாறல் பெய்ப்பு, நேர்மாறல் அல்லாத பெய்ப்பு, பயப்பு, + வழங்கல், - வழங்கல்)
- அந்தந்த முனையின் தொழிலை விவரிக்குக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளை முன்வைக்குக. (பெய்யுத் தடங்கள் $=\alpha$, பயப்புத் தடங்கல் $=0$, பட்டை அகலம் $=\alpha$, திறந்த தட நயம் $=\alpha$)
- மேற்படி சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்தி, செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்துவதால் பெறத்தக்க அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.
- நடைமுறைச் செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள் சிலவற்றின் தரவு அட்டவணைகளை வழங்கி, அவற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள சிறப்பியல்புப் பெறுமானங்களை, இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளுடன் ஒப்பிட்டு, அந்தந்த வேலைக்கு மிகப் பொருத்தமான செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைத் தெரிவுசெய்து கொள்வது குறித்துக் கலந்துரையாடுக.
- இரட்டை வழங்கல் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் அதனைப் பெறத்தக்க வழிகளைக் கலந்துரையாடுக.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியொன்றினைப் பயன்படுத்தி ஒப்பாளியொன்றினை ஒருங்குசேர்க்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்தி, அது தொடர்பான விளக்கத்தை வழங்குக.
- ஒப்பாளியின் பெய்ப்புடன் வெப்ப உணரி, ஒளி உணரி, தொடுகை உணரி ஆகிய ஒவ்வொன்றையும் இணைத்து, அதன் உணர்திறனை விரியலாக்கத்தக்க விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- சில உணரிகள் தொடுக்கப்பட்ட சுற்றுக்களை ஒருங்குசேர்க்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அவ்வுணரிகளை நாளாந்த வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடி, அவற்றைப்பயன்படுத்தி, தமது வேலைகளை வெற்றிகரமாகச் செய்வதற்கான மனப்பாங்கு மாற்றத்தை மாணவரிடத்தே ஏற்படுத்த முயற்சிசெய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கி - Operational amplifier
- நேர்மாற்றல் பெய்ப்பு - Inverting input
- நேர்மாற்றல் அல்லாத பெய்ப்பு - Non-inverting input
- பெய்ப்புத் தடங்கல் - Input impedance
- பய்ப்புத் தடங்கல் - Output impedance
- பட்டை வலயம் - Band width
- திறந்த தட நயம் - Open loop gain

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- 741, LM 324, TA 084 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள்
- நேரோட்ட வலு வழங்கி
- செயற்றிட்டப் பலகை / சுற்றுப்பலகை (Project Board)
- LDR, வெப்பத் தடைசை (Thermister), இறுக்க மின்பளிங்கு (Piezo crystal)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளைக் குறிப்பிடல்
- இலட்சியச் சிறப்பியல்புகளைப் பயன்படுத்தி, பொருத்தமான செயற்பாட்டு விரியலாக்கியைத் தெரிவுசெய்தல்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை ஒப்பாளியாகப் பயன்படுத்தல்

தேர்ச்சி 2 : தேவைக்கு ஏற்ப (Linear Intergrated Circuits) ஏகபரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களை இலகுவாகவும் செயல்திறனுடனும் தமது வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.2 : செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை நேர்மாற்றல் (Invertors) விரியலாக்கல் சுற்றுக்களாகப் பயன்படுத்துவார்

பாடவேளைகள் : 08 பாடவேளைகள்.

- கற்றற்பேறு** :
- மறைப்பின்னூட்டின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.
 - மூடிய தள நயத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் நிலைமைகளைக் குறிப்பிடுவார்.
 - நயத்தை மாற்றத்தக்க முறைகளில் அனுபவம் பெறுவார்.
 - செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை நேர்மாற்றல் விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒப்பாளியாகப் பயன்படும் அதேவேளை பரவலாக அது விரியலாக்கியாகவே பயன்படுகின்றது. விரியலாக்கி நயத்தை மிக இலகுவாக மாற்றத்தக்கதாக இருத்தலும், விரியலாக்கியை மெலித்தியாகவோ, நேர்மாற்றியாகவோ பயன்படுத்தக்கதாக இருத்தலுமே இதற்கான காரணங்களாகும். மேலும், ஆடல் சமிக்ஞைகளையும், நேரோட்டத்தையும் விரியலாக்கத்தக்கதாக இருத்தலும், நேர்மாற்றியாக, செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணமாகின்றது.

- இலட்சியச் சிறப்பியல்பாகிய, திறந்த தட நயம் தொடர்பாக வினவிப் பாடத்தை அணுகுக.
- திறந்த தட நயத்தின் பிரதிகூலங்களைக் குறிப்பிட்டு, பின்னூட்டின் (Feed back) முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- மறைப் பின்னூட்டு பிரயோகிக்கப்பட விரியலாக்கிச் சுற்றொன்றினை முன்வைத்து, அதன் நயத்துக்குரிய கோவையைப் பெறுக.
- மேற்படி கோவையின்படி, நயத்தை மாற்றத்தக்க விதம்பற்றிக் கலந்துரையாடி, அவ்வாறு செய்வதற்கான வசதியை விளக்குக.
- எளிய அழுத்தமாளியொன்றினைப் பயன்படுத்தி, நேரோட்ட வோல்ற்றளவுகளை பெய்ப்புக்கு வழங்கி, வெவ்வேறு பெய்ப்புத்தடைகளையும், வெவ்வேறு பின்னூட்டுதல் தடைகளையும் பயன்படுத்தி, கிடைக்கும் பயப்பு வோல்ற்றளவுகளை அட்டவணைப்படுத்துமாறு வழிப்படுத்துக.
- பெற்ற வாசிப்புக்களைப் பயன்படுத்திப் பெற்ற விரியலாக்கி நயத்தையும் கோவையைப் பயன்படுத்திக் கணித்துப் பெற்ற நயத்தையும் ஒப்பிடுக.
- சமிக்ஞைப்பிறப்பாக்கி மூலம் வெவ்வேறு சைன்வடிவ வீச்சத்தை வழங்கி, பெய்ப்புத் தடையையும் பின்னூட்டுத் தடையையும் மாற்றி, கிடைக்கும் பயப்பு வோல்ற்றளவை அட்டவணைப்படுத்துக.
- பெற்ற வாசிப்புக்களைப் பயன்படுத்திப் பெற்ற விரியலாக்கி நயங்களை, கோவைகளைப் பயன்படுத்திக் கணித்துப்பெற்ற நயங்களுடன் ஒப்பிடுக.
- விரியலாக்கிகளை, நேர்மாற்றியாகவும், கடத்தியாகவும் பயன்படுத்தத்தக்க விதம் தொடர்பான நடைமுறை அனுபவங்களைப் பெறுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- இயலுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் நடைமுறையில், நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- மறைப் பின்னூட்டு - Negative feed back

- மூடிய தட நயம் - Close loop gain
- மெலித்தி - Attenuator

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகள்
- இரட்டை நேரோட்ட வழங்கி
- வெவ்வேறு தடையிகள்
- சமிக்ஞை பிறப்பாக்கி
- அலைவுகாட்டி
- செயற்றிட்டப் பலகை / சுற்றுப்பலகை (Project Board)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியின் அனுசூலங்களைக் குறிப்பிடுக.
- நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியொன்றினைப் நடைமுறையில் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுதல்.
- நேரோட்டத்தையும் ஆடலோட்டத்தையும் விரியலாக்குவதற்காக நேர்மாற்றல் விரியலாக்கியைப் பயன்படுத்துதல்.
- செயற்பாட்டு விரியலாக்கியை, விரியலாக்கியாகவும் நேர்மாற்றியாகவும், மெலித்தியாகவும் பயன்படுத்துதல்.

தேர்ச்சி 2 : தேவைக்கு ஏற்ப (Linear Intergrated circuits) ஏகபரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களை இலகுவாகவும் செயல்திறனுடனும் தமது வேலைகளை இலகுவடுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 2.3 : நேரியல் தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தொழில் நுட்பத் தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காக நேர்ச்சுற்றுக்களை அமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 08 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு :

- உறுதிப்பாடில்லா பல்லதிரி ஒன்றாகப் பயன்படுத்தி மின் விளக்கு ஒளிரும் கோலம் ஒன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார்.
- ஒற்றை உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரியை (mono stable multy vibrator) காலச் சுற்று ஒன்றாகப் பயன்படுத்துவார்.
- ஒற்றை உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரி ஒன்றையும் உறுதிப்பாடில்லா பல்லதிர்த்தி ஒன்றையும் பயன்படுத்தி கதவு மணி (Door Bell) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
- தனி உறுதிப்பாட்டு பல்லதிரியைப் பயன்படுத்தி பரிபாடைப் பூட்டு (Code Lock) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

NE555 என்பது மிக இலகுவாகப் பல்வேறு கருமங்களுக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு நேரியல் தொகையீட்டுச் சுற்றாகும். குறிப்பாக, நேரத்தைத் துணிவதற்காகவும், யாதேனும் குறித்த மீடறனில் சதுரத் துடிப்புக்களைப் பெறுவதற்கும் இத்தொகையீட்டுச் சுற்றைப் பயன்படுத்தலாம். இச்சுற்றுக்கள் இணைக்கப்பட்டு, பல்வேறு கருமங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

- உறுதியில் பல்லதிரி, ஒரு பல்லதிரி என்பனபற்றிய எண்ணக்கருவைக் கட்டியெழுப்புக.
- தாழ் மீடறன் உறுதியில் பல்லதிரிச் சுற்று வரிப்படமொன்றினை மாணவர்க்கு வழங்கி, அதனை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க. பயப்புடன் LED யொன்றினைத் தொடுத்து பயப்பை அவதானிக்க வழிப்படுத்துக.
- மேற்படி கருமத்தை, ஒரு மின் விளக்குக் கோலமாக விருத்தி செய்யத்தக்க விதத்தைக் கலந்துரையாடுக.
- ஓர் உறுதிப் பல்லதிரிச் சுற்றுவரிப்படமொன்றினை மாணவர்க்கு வழங்கி, அதனை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க.
- பெயப்புக்கு ஒரு துடிப்பை வழங்கி, அதன் தொழிற்பாட்டை அவதானிக்கச் செய்க.
- மேற்படி இரண்டு பல்லதிரிகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகளையும் அவற்றின் பயன்களையும் கலந்துரையாடுக.
- தொகையீட்டுச் சுற்றின் 2,3,4 ஆகிய முனைகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்குக.
- உயர் மீடறன் கொண்ட, உறுதியில் பல்லதிரிச் சுற்றுவரிப்படமொன்றினை மாணவர்க்கு முன்வைத்து அதனை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க.
- பயப்பை அலைவுகாட்டி மூலம் அவதானிக்கச் செய்க.
- பயப்பை ஒலிபெருக்கியொன்றுடன் தொடுக்குக.
- மேற்படி சுற்றின் மூலம் கிடைக்கும் ஒலியை ஒரு கதவு மணியாகக் (Door Bell) கருதி, அமத்தும் வகை ஆளியினால் வழங்கப்படும் சமிக்ஞையின் பின்னர், இம்மணி, ஒலியெழுப்பி பின் நின்றுவிடுமாறு சுற்றொன்றைத் திட்டமிடுவதற்கு மாணவர்க்கு வழிகாட்டுக.
- NE 555 நேர்ச் சுற்றை உறுதியில் பல்லதிரியாகப் பயன்படுத்தி, அமைத்த, பரிபாடைப்

பூட்டுக்குரிய (Code lock) சுற்றுவரிப்படத்தை மாணவர்க்கு வழங்கி, அச்சுற்றை ஒருங்குசேர்க்குமாறு அறிவுறுத்துக.

- இப்பூட்டைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களைக் கலந்துரையாடி, அவ்வாறனதொரு பூட்டைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- உறுதியல் பல்லதிரி - Astable multivibrator
- ஓர் உறுதிப் பல்லதிரி - Monostable multivibrator

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- NE 555 தொகையிடுஞ்சுற்று (IC)
- நேரோட்ட வழங்கி
- பன்மானி (Multimeter)
- அலைவுகாட்டி (Oscilloscope)
- செயற்றிட்டப் பலகை / சுற்றுப்பலகை (Project Board)
- ஒலிபெருக்கி (Speaker)

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- உறுதியில் பல்லதிரி மற்றும் ஓர் உறுதி பல்லதிரியின் பயப்பு என்பதை விளக்குதல்
- NE555 ஐப் பயன்படுத்தி உறுதியில் பல்லதிரி ஒன்றை ஒருங்குசேர்த்தல்
- NE555 ஐப் பயன்படுத்தி ஓர் உறுதிபல்லதிரி ஒன்றை ஒருங்குசேர்த்தல்
- நேரச்சுற்றுக்களின் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்

- தேர்ச்சி 3** : இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல பெய்ப்புக்களை இணைத்து அதற்கு ஏற்ப பயப்பைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
- தேர்ச்சிமட்டம் 3.1** : அன்றாட கட்டுப்பாட்டுத் தேவைகளுக்காக இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுகளில் நிர்மாணிப்பு அலகாகிய படலையைப் பயன்படுத்தி சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.
- பாடவேளைகள்** : 08 பாடவேளைகள்.
- கற்றற்பேறு** :
- வழங்க முடிகின்ற எல்லா பெய்ப்பு தர்க்கத் தொடர்புகளையும் பெற்றுக் கொடுத்துப் பெய்ப்புக்கள் இரண்டினதும் படலைகளின் பயப்பை அவதானிப்பார்.
 - முதன்மைப் படலை செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி துணைப்படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
 - இரண்டு பெய்ப்புப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி மூன்று அல்லது நான்கு படலைகளின் படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெறுவார்.
 - மூன்று பெய்ப்புக்கள் அல்லது நான்கு பெய்ப்புக்கள் மூலம் இரண்டு பெய்ப்புக்களில் படலைச் செயற்பாடுகளைப் பெறுவார்.
 - இரண்டு பெய்ப்பு AND படலையைப் பயன்படுத்தி ஒரு பெய்ப்புக்கு வழங்குகின்ற சமிக்கையைப் பயப்பிற்கு அனுப்புவதை மற்றைய பெய்ப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்துவார்.
 - EXCLUSIVE - OR படலையைப் பயன்படுத்தி சில இடங்களில் இருந்து மின் விளக்கு ஒன்றை கட்டுப்படுத்துவார்.
 - NAND படலையை மாத்திரம் அல்லது NOR படலையை மாத்திரம் பயன்படுத்தி நேர்மாற்றல் (NOT) செயற்பாட்டை பெறுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

இலக்க இலத்திரனியல் தொழினுட்பத்தில் பயன்படும் சுற்றுக்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. சேர்மானத் தருக்கச் சுற்றுக்கள் (Combination logic circuits)
2. தொடர் தருக்கச் சுற்றுக்கள் (Sequential logic circuits)

சேர்மானத் தருக்கச் சுற்றுக்களின் ஆக்க அலகுகள், படலைகளாகும். தொடர் தருக்கச் சுற்றுக்களின் ஆக்க அலகுகள் எழு - வீழ் (Flip -flop) களாகும். இத்தேர்ச்சிமட்டத்தில், சேர்மானத் தருக்கச் சுற்றுக்கள் தொடர்பாக மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்ய எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- யாதேனும் பெறுமானத்தைக் குறிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் ஒப்புளி மற்றும் இலக்க முறைகள் தொடர்பான அடிப்படையான விளக்கத்தை மாணவருக்கு வழங்குக. இந்த இரண்டு முறைகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை இனங்காண்பதற்குத் துணைபுரிக.
- இலக்கங்களைக் குறிக்கும்போது இரும் (துவித) எண்கணிதம் பெறும் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.
- பதின்அறும் (Hexa decimal) எண்கோலத்தையும் விளக்குக.
- புறச் சூழலில் நிகழும் மற்றும் மனிதனால் நிகழ்த்தப்படும் பெரும்பாலான நிகழ்வுகள் இரண்டு மாற்றுக்களைக் கொண்டவையாகும். எனவே அம்மாற்றுக்களைக் காட்டுவதற்காக 0 ஐயும் 1 ஐயும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.
- இதற்கமைய, இரண்டு நிகழ்வுகள் மீது அலகு இரண்டுக்கு மேற்பட்ட நிகழ்வுகளின்மீது மற்றுமொரு நிகழ்வு தங்கியிருக்குமாயின், அவற்றின் தொடர்புகளைக் காட்டுவதற்காக உண்மை

அட்டவணை பயன்படும் என்பதைக் குறிப்பிட்டு, அவ்வுண்மை அட்டவணைக்காகவும் துவித எண்களைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை உதாரணங்காட்டி விளக்குக.

- இந்நிகழ்வுகளின் தொடர்புகளையும் அதன்மூலம் கிடைக்கும் விளைவுகளையும் தருக்கப் பெருக்கல், தருக்கக் கூட்டல் மற்றும் நேர் மாற்றல் செயல்கள் மூலம் பெறலாம் என்பதை எடுத்துக்காட்டுக.
- இம்மாற்று நிகழ்வுகளை மின் சமிக்ஞைகள் மூலமும் காட்டமுடிவதோடு அவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்புகள் மூலம் பெற்ற விளைவுகளை AND, OR மற்றும் Invertor படலைச் சுற்றுக்கள் மூலமும் பெறலாம் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- இந்த தருக்கச் செயல்களைப் பெறத்தக்க சுற்றுக்கள் முதன்மைப் படலைகள் எனப்படும் என விளக்குக.
- துணைப் படலைகளின் தொழிற்பாட்டை விளக்கி, முதன்மைப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி, துணைப்படலைச் செயல்களைப் பெறமுடியும் என்பதை விளக்குக. அவற்றின் உண்மை அட்டவணைகளையும் பெறுக.
- யாதேனும் நிகழ்வின்படி, விளைவு நிகழ்வுகளைப் பெறும்போது பூலியன் கோவைகளின் பயன்பாடு மூலம் பூலியன் அட்சர கணித அறிவை வழங்குக.
- மேற்படி, அறிவைக்கொண்டு, இரண்டு பெயப்புப் படலைகளையும் பயன்படுத்தி, மூன்று பெயப்பு அல்லது நான்கு பெயப்புப் படலைச் செயல்களைப் பெறுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- அத்தோடு, மூன்று பெயப்பு அல்லது நான்கு பெயப்புப் படலைகளைப் பயன்படுத்தி, இரண்டு பெயப்புப் படலைகளைச் செயற்படுத்திப் பார்க்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- மூன்று பெயப்பு, நான்கு பெயப்பு, X-OR படலைப் பயன்பாடு பெறுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக. அதன் உண்மை அட்டவணையைப் பெறுமாறும் மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- மேற்படி, பயன்பாடு, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இடங்களிலிருந்து ஒரு விளக்கை ஒளிரச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்த முடியுமா எனக் கலந்துரையாடி, அதன் முழுமையான சுற்றை அமைக்குமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- இலக்கச் சுற்றொன்று மூலம் மேற்படி சுற்றைச் செயற்படுத்துவதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுக.
- NAND படலை, NOR படலைகளின் உண்மை அட்டவணைகளைப் பயன்படுத்தி நேர்மாற்றச் (Inversion) செயலைப் பெறமுடியுமா எனக் கண்டறியுமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- எழு - வீழ் - Flip - flop
- இரும (துவித) எண்கள் - Binary Numbers
- பதின் அறும எண்கள் - Hexa decimal Numbers
- உண்மை அட்டவணை - Truth Table
- சேர்மானத் தருக்கச் சுற்றுக்கள் - Combination logic circuits
- தொடர் தருக்கச் சுற்றுக்கள் - Sequential logic circuits

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- இலக்க தொகையிடுக்சுற்றுக்கள் 7400, 7402, 7404, 7408, 7432, 7486
- தரவு அட்டவணைப் புத்தகங்கள்
- பன்மானி (Multimeter)

- செயற்றிட்டப் பலகை / சுற்றுப்பலகை (Project Board)
- நேரோட்ட வலு வழங்கல்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- பெய்ப்புக்கள் இரண்டுக்கு மேலாகக் (3 அல்லது 4) காணப்படும்போது இருக்கத்தக்க தருக்கத் தொடர்புகளை எழுதுதல்
- AND மற்றும் OR படலைகளின் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுதல்
- NAND மற்றும் NOR படலைகளின் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுதல்
- XOR படலைகளின் பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடுதல் (பெய்ப்பு 3 அல்லது 4)
- சகல படலைச் செயல்களையும் NAND மற்றும் NOR படலைகள் மூலம் பெறுதல்

தேர்ச்சி 3 : இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல பெய்ப்புக்களை இணைத்து அதற்கு ஏற்ப பயப்பைப் பெற்றுக்கொள்வார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 3.2 : பதின்ம எண்களைத் துவித எண்களாக மாற்றுவார்.

பாடவேளைகள் : 10 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு : ● பொருத்தமான தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி 0 முதல் 9 வரை எந்த ஒரு எண்ணையும் துவித எண்ணாக மாற்றுவார்.
● பொது அனோட்டு அல்லது பொதுக்கதோட்டு காட்டிகளுக்குப் பொருத்தமான தொகையிடுஞ் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தித் துவித எண்களாக மாற்றிய எண்களை பதின்ம எண்களாக மாற்றுவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பதின்ம எண்களை இரும (துவித) எண்களாக மாற்றுவதும், இரும எண்களைப் பதின்ம எண்களாக மாற்றுவதும், இலக்க இலத்திரனியல் தொகுதியொன்றின் அத்தியாவசியமான ஓர் அம்சமாகும். 0 தொடக்கம் 9 வரையிலான இலக்கங்களின் பெறுமானங்களே இங்கு பதின்ம எண்கள் என்பதால் கருதப்படுகின்றது. அதற்கு அப்பால் உள்ள 10, 11, 12, 13 முதலான எண்கள், 0 தொடக்கம் 9 வரையிலான எண்களாலேயே உருவாகியுள்ளன. உதாரணமாக 13 என்பது ஒன்று (1), மூன்று (3) ஆகிய இரண்டு இலக்கங்களும் சேர்வதால் உருவாகிய ஓர் எண்ணாகும். 0 தொடக்கம் 9 வரையிலான இலக்கங்களைக் கொண்டு பெறுமானங்களைக் காட்டும் முறை இரும (துவித) பரிபாடைப் பதின்மம் (Binary Coded Decimal -BCD) எனப்படுகின்றது. இதற்கமைய BCD முறையில் 13 ஆனது 00010011 எனக் காட்டப்படும்.

- படலைகளைப் பயன்படுத்தி பதின்ம எண்களை இரும எண்களாக மாற்றத்தக்க ஒருமுறை குறித்து மாணவருடன் கலந்துரையாடுக. (இதற்காக OR படலையைப் பயன்படுத்தலாம்)
- சுற்றுவரிப்படங்களைப் பயன்படுத்தி அவ்வாறான தொடர்புகளைப் பெறத்தக்க தொகையிடுஞ் சுற்றின் முனைகளின் அமைப்பை முன்வைக்குக. (74147)
- பெய்ப்புக்காக இருவழி ஆளியைப் பயன்படுத்தி, தொகையிடுஞ் சுற்றில் பெய்ப்பைப் பெறுக.
- பயப்பை LED இல் பெறுக. (இத்தொகையிடுஞ் சுற்றில் பெய்ப்பு, பயப்பு தருக்க நிலைமைகள், 0 தருக்க நிலைமையிலேயே தொழிற்படும். அதாவது அந்தந்த எண்ணுக்குரிய பெய்ப்புப் பெறுமான எண்ணை வழங்கும் போது அதற்கு 0 இடுதல் வேண்டும். உதாரணமாக பதின்ம எண் 5 இற்குரிய இரும எண்ணைப் பெறுவதற்காக 5 இற்குரிய முனைக்கு (2) “0” தருக்கத்தை வழங்குவதோடு மற்றைய முனைக்கு “1” தருக்கத்தை இடுதல் வேண்டும். 0 தருக்க நிலைமையிலேயே பயப்பு கிடைக்கும். அதாவது 5 ஐ வழங்கியதும் அதற்குரிய இருமத்தொடர்பு 0101 ஆகும். (எனினும் பயப்பு 1010 ஆகும்.)
- 0 தொடக்கம் 9 வரையிலான யாதேனும் எண்ணை ஏழு துண்டக்காட்சியாகப் (Seven Segment display) பெறலாம் என்பதை அவ்வாறானதொரு காட்சியகத்தை முன்வைத்து விளக்குக.
- அக்காட்சியகம் LED களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ள போது ஏழு LED களதும் அனோட்டுகளை ஒரு முனையுடன் இணைத்து அல்லது ஏழு கதோட்டுக்களையும் ஒரே முனையுடன் இணைத்து இரண்டு வகையானவற்றை உருவாக்கலாம் என்பதை விளக்குக. (பொது அனோட்டு, பொதுக் கதோட்டு)
- பதின்ம எண்களுக்குரிய BCD தொடர்பு தரப்பட்டுள்ளபோது அதற்குரிய LED களை ஒளிர்ச் செய்வதற்காக பொது அனோட்டு, பொதுக் கதோட்டு காட்சியகங்களுக்காக வெவ்வேறாக இரண்டு தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளமையை அவ்விரு

சுற்றுக்களையும் முன்வைத்து (செலுத்தி (Drive) சுற்றுக்களின் தரவுகளை வழங்குக.) விவரிக்குக.

- 74147 பயப்பு மூலம் பெற்ற BCD தொடர்பை, குறித்த ஏழு துண்டிச் செலுத்திச் சுற்றுக்கு வழங்கி, அதற்குரிய ஏழு துண்ட காட்சியகத்தின்மூலம் எண்ணைப் பெறத் துணைபுரிக. (ஏழு துண்டக்காட்சியகச் செலுத்தித் தொகையிடுஞ் சுற்றை 220 Ω தடையொன்றுக்கு ஊடாகச் சுற்றுடன் தொடுக்குக.)

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு (Key words):

- ஏழு துண்ட காட்சியகம் - Seven segment display
- செலுத்திச் சுற்று - Drive Circuit
- BCD - Binary Coded Decimal

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- இலக்க தொகையிடுஞ்சுற்றுக்கள் 74147, 7447, 7448
- தரவு அட்டவணைப் புத்தகங்கள்
- பன்மானி (Multimeter)
- செயற்றிட்டப் பலகை / சுற்றுப்பலகை (Project Board)
- நேரோட்ட வலு வழங்கி
- ஏழு துண்ட காட்சியகம் (Seven segment display)
- மேல் கீழ் மின்நிலைமாற்றி (Toggle switch)
- LED
- 220 Ω தடையி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இருமப் பெறுமானங்களுக்கும் பெறுமானங்களுக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டைக் குறிப்பிடல்
- பொது அனோட்டுக் காட்சியகம், பொது கதோட்டுக் காட்சியகங்களின் LED அமைப்பைக் காட்டுதல்.
- ஏழு துண்டக் காட்சியகத்தின் முனைகளை இனங்காணல்.
- இரும எண்ணொன்றை பதின்ம எண்ணொன்றாக மாற்றுதல்
- அப்பதின்ம எண்ணை ஏழு துண்டக் காட்சியத்தில் காட்டுதல்

- தேர்ச்சி 3** : இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல பெய்ப்புக்களை இணைத்து அதற்கு ஏற்ப பயன்பைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
- தேர்ச்சிமட்டம் 3.3** : தன்னியக்கச் செயற்பாட்டிற்காக இலக்க இலத்திரனியல் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன் படுத்துவார்.
- பாடவேளைகள்** : 04 பாடவேளைகள்.
- கற்றற்பேறுகள்** : • NAND அல்லது NOR படலையைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S-R எழு-வீழ் சுற்று ஒன்றின் உண்மை அட்டவணையை எழுதுவார்.
• NAND அல்லது NOR படலையைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S-R எழு-வீழ் சுற்றைத் தன்னியக்க நீர்மட்ட கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுத்துவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

தேர்ச்சிமட்டம் 3.1 இல் இலக்க இலத்திரனியல் சுற்று வகைப்பாட்டின் போது இரண்டாவது வகையாக தொடர் தருக்கச் சுற்று குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தொடர் தருக்கச் சுற்றுக்களின் ஆக்க அலகு எழு-வீழ் (flip-flop) சுற்றுக்களாகும் படலைகளைப் பயன்படுத்தி எழு-வீழ்களை ஆக்கும்போது மிக எளிமையான எழு-வீழ் ஆக அமைவது S-R எழு-வீழ் (S-R flip-flop) ஆகும் இதனை NAND படலைகளையோ NOR படலைகளையோ பயன்படுத்தி ஆக்கலாம். எழு-வீழ்களின் சிறப்பியல்பு, அது நினைவில் வைத்திருக்கும் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதாகும்.

- NAND படலைகளைப் பயன்படுத்தி S-R எழு-வீழ் ஒன்றினை ஒருங்கு சேர்க்கச் செய்க. அதன் உண்மை அட்டவணையைப் பெறுவதற்கு மாணவருக்குத் துணைபுரிக. (எழு-வீழ் சுற்றுக்களுக்கு நினைவில் வைத்திருக்கத்தக்க தன்மை உண்டாதல் உண்மை அட்டவணையைப் பெறும்போது பெய்ப்பை தடவைக்கு ஒன்றாக மாற்றத்தக்கவாறாக உண்மை அட்டவணையைத் தயாரித்துக்கொள்க)
- NOR படலைகளைப் பயன்படுத்தி S-R எழு-வீழ் ஒன்றினை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க.
- அதன் உண்மை அட்டவணையைப் பெறுவதற்கு மாணவருக்குத் துணைபுரிக.
- இந்த இரண்டு சுற்றுக்களும் யாதேனும் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி, தொட்டியில் நீர் நிரம்பியவுடன் மோட்டாரைத் தன்னியக்கமாக நிறுத்துவதற்கும் தொட்டியில் நீர்மட்டம் அடியை அடைந்ததும் மோட்டார் மீண்டும் தன்னியக்கமாகத் தொழிற்படுவதற்கும் ஏற்ற சுற்றொன்றினை ஒருங்குசேர்க்கச் செய்க. தொட்டியில் மேல் நீர்மட்டத்தை உணருவதற்காக ஒரு உணரியையும் கீழ் மட்டத்தை உணருவதற்காக மற்றுமோர் உணரியையும் இடலாம். இந்த நீர் உணரிகள் நீரில் அமிழ்ந்துள்ளபோது தருக்கம் "0" ஆயின் திறந்த நிலையில் இருக்கும்போது தருக்கம் "1" ஆகக் கருதலாம். மோட்டார் ON இல் உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் "1" ஆகவும் OFF இல் உள்ள சந்தர்ப்பத்தை "0" ஆகவும் கொள்க. இதற்கமைய தொட்டி நீரினால் நிரம்பிய பின்னர் உணரிகளிரண்டினதும் தருக்கம் "0" உம் தொட்டி வெறுமையாகும்போது தருக்கம் "1" உம் ஆகும். எனினும் தொட்டி பாதியளவு நிரம்பியுள்ளபோது தொட்டியின் கீழ் உணரி "0" உம் மேல் உணரி "1" உம் ஆகும். தொட்டி நீரினால் நிரம்பும் போதும் தொட்டி வெறுமையாகும்போதும் இந்தத் தருக்க நிலை காணப்படுதல் வேண்டும். எனினும் தொட்டியில் நீர் நிரம்பிக்கொண்டிருக்கும்போது மோட்டர் ON நிலைமையிலும் தொட்டியில் நீர் குறைவடைந்து செல்லும்போது நீரை நுகரும்போது OFF நிலையிலும் இருக்கவேண்டுமாதலால் தற்காலிக நினைவகம் தேவைப்படும். எனவே இந்நிகழ்வைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு ஒரு எழு-வீழ் தேவை
- S-R எழு-வீழொன்றைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்கள்பற்றி மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கருக்கள் (Key words):

- எழு-வீழ் - flip - flop

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- 7400, 7402, 4001, 4011 தொகையிடுஞ் சுற்றுக்கள்
- தரவு அட்டவணைகள்
- செயற்றிட்டப்பலகைகள்
- நேரோட்ட வழங்கி
- திரான்சிற்றர்கள்
- தடையிகள்
- அஞ்சலிகள்
- இருவாயிகள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- S - R எழு-வீழ் ஒன்றின் உண்மை அட்டவணையைப் பெறும்போது ஏற்படத்தக்க வேறுபாடுகளை விளக்குதல்.
- S - R எழு-வீழ் ஒன்றினைப் பயன்படுத்தத்தக்க சந்தர்ப்பங்களைக் குறிப்பிடுதல்
- NAND மற்றும் NOR ஐப் பயன்படுத்தி flip-flop ஒருங்குசேர்த்தலும் உண்மை அட்டவணைகளை எழுதுதலும்.

தேர்ச்சி 4 : மின்காந்த அலைகளை அன்றாடச் செயற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்

தேர்ச்சிமட்டம் 4.1 : செங்கீழ் (Infra-red)கதிர்களை , அல்லது வானொலி அலைகளைப் பயன்படுத்தி தூர உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்பூட்டுவதற்கான சுற்றை அமைப்பார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு : • செங்கீழ் கதிர் அல்லது ரேடியோ அலைச் சேய்மை ஆளுகை அமைத்து தொலைவில் உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்படையச் செய்வார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

தற்காலத்தில் இயந்திரங்கள், பொறிகள், உபகரணங்களைக் கட்டுப்படுத்தல், பயன்படுத்தல் (Automation) வெப்பநிலை, இரசாயனப் பொருள்கள், தூசு போன்ற பாதகமான நிலைமைகள் காணப்படும் இடங்களில் இயக்கப்படும் பொறிகள், இயந்திரங்களை இயக்குதல் கட்டுப்படுத்தல், போன்ற செயல்களுக்காக அவற்றின் அருகே செல்வது பாதகமானதாகையால் அவ்வாறான செயல்களுக்காக சேய்மை ஆளுகை பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும். அத்துடன், வீட்டுக் கருமங்களின்போது அவற்றை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காகவும் சேய்மை ஆளுகை பயன்படுத்தப்படும். இதற்கான ஊடகமாக மின்காந்த அலைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

- சேய்மைக் காட்டுப்பாட்டின்போது கட்டுப்படுத்துபவருக்கும், கட்டுப்படுத்தப்படும் சாதனத்துக்கும் இடையே அலைகள் பரிமாற்றமடைதல் வேண்டும்.
- சமிக்ஞைப் பரிமாற்றத்துக்காகத் தூரத்துக்குச் செல்லக்கூடிய அலைகள் தேவை என்பதை விளக்குக.
- தூரத்துக்குச் செல்லத்தக்க அலைகளாக மின்காந்த அலைகளைக் குறிப்பிடுக.
- மின்காந்த அலைத் திருசியம் (நிறமாலை) பற்றி எளிமையாக விளக்கி அவ்வெல்லா அலைகளும் ஒளியின் வேகத்தில் செல்லும் என்பதை விளக்குக.
- ஒளி, மின்காந்த அலைத் திருசியத்தின் ஒரு பகுதியாகும் என்பதையும் குறிப்பிடுக.
- செங்கீழ்க்கதிர்கள் கண்களுக்குத் தெரியமாட்டாது என்பதையும் செங்கீழ்க் கதிர்களை வெளியிடும் ஒளிகாலும் இருவாயிகளை (LED) உற்பத்திசெய்ய முடியும் என்பதையும் குறிப்பிட்டு செங்கீழ்க்கதிர் ஒளிகாலும் இருவாயிகளை (LED) அறிமுகஞ் செய்க.
- செங்கீழ்க்கதிர் ஒளிகாலும் இருவாயிகளை ஊடுகடத்திகளாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குக. இவ்விருவாயிகளால் (LED) வெளியிடப்படும் செங்கீழ்க் கதிர்களைப் பெறத்தக்க (Receiver) சில சாதனங்களை அவதானிக்க மாணவருக்குச் சந்தர்ப்பமளிக்க.
- தொலைக்காட்சிச் சேய்மை ஆளுகையின்போது செங்கீழ்க்கதிர் ஊடுகடத்திகளின் மூலம் தகவல்கள் வழங்கப்படும் என்பதை விளக்கி, அவ்வாறான சேய்மை ஆளுகையிலிருந்து வெளிப்படும் சமிக்ஞைகளைப் பெறத்தக்க வாங்கிச்சுற்றுக்கள் (Receiver) ஒருங்குசேர்க்க முடியும் என்பதை, அவ்வாறான ஒரு சுற்றை முன்வைத்து விளக்குக.
- அச்சுற்றை ஒருங்கு சேர்த்து, தொலைக்காட்சியில் அல்லது வாகனங்களில் பயன்படும் சேய்மை ஆளுகையொன்றின் மூலம் சமிக்ஞை வழங்கி, ஒருங்கு சேர்த்த வாங்கியைச் செயற்படுத்திக் காட்டுக.
- அவ்வாறான ஒரு சுற்றை, சேய்மையில் உள்ள பல்வேறு சுற்றுக்களைச் செயற்படச் செய்யவதற்காகப் பயன்படுத்துமாறு மாணவரை வழிப்படுத்துக.
- வானொலிச் சமிக்ஞைகள் மூலம் சேய்மையில் உள்ள சுற்றுக்களைச் செயற்படச் செய்யலாம் எனக் குறிப்பிடுக.
- வானொலிச் சமிக்ஞைகள், செங்கீழ்க் கதிர்களைவிட மீடறன் குறைந்தவையாகையால், ஊடுகடத்துவதற்கும் வாங்குவதற்கும் வானி (Aerial) அவசியமாகும் என்பதை விளக்குக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- திருசியம், - Spectrum
- சேய்மை ஆளுகை - Remote control
- மின்காந்த அலைகள் - Electro magnetic waves
- செங்கீழ்க்கதிர்கள் - Infrared rays.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- வாங்கிச் சுற்றுக்கள் , தேவையான துணைக் கூறுகள்.
- செயற்றிட்டப் பலகை - (Project Board)
- நேரோட்ட வழங்கி / மின் கலங்கள்

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- மின்காந்த அலைத் திருசியத்தின் வெவ்வேறு அலை வகைகளை இனங்கண்டு குறிப்பிடுதல்.
- சேய்மை ஆளுகையின் ஊடுகடத்தல், மற்றும் வாங்கல் செயல்களை விளக்குதல்.
- தொலைக்காட்சி, வானொலி கருவிகளில் பயன்படும் சேய்மை ஆளுகைகளின் சமிக்ஞைகளின் தன்மைகளை விவரித்தல்.

தேர்ச்சி 5 : தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்காக மோட்டர்களைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 5.1 : சுழற்சி இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கம் என்ப வற்றுக்காக மோட்டர்களைப் பயன்படுத்துவார்.

பாடவேளைகள் : 06 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு :

- காந்தப்புலத்தினுள் அமைந்த மின்னோட்டம் காவும் கடத்தி ஒன்றில் ஏற்படும் விசையை முப்பரிமாண வரிப்படம் ஒன்றின் மூலம் காண்பிப்பார்.
- நேர்கோட்டு இயக்கத்தை சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றுவார்.
- நேரோட்ட, ஆடலோட்ட மோட்டர்களை வேறுபிரித்துக் காண்பிப்பார்.
- மோட்டார் ஒன்றின் சுழல்திசையை மாற்றுவதன்மூலம் பாடசாலை மண்டப மேடையின்திரையை மேல் , கீழாக இயக்குவதற்கான பொறிமுறை ஒன்றை அமைப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

மின்சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றுவதற்காக மின்மோட்டார் பயன்படுத்தப்படும். நேரோட்ட மோட்டார், ஆடலோட்ட மோட்டார் என இரண்டு வகை மோட்டார்கள் இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

- காந்தப்புலமொன்றில் உள்ள ஓட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும் கடத்தியொன்றில் தோன்றும் விசையின் திசையை, இடக்கை விதியின் துணையுடன் விளக்குக.
- மேற்படி விதியின்படி காந்தப்புலத்தினுள் உள்ள ஓட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும் நேரில் கடத்தியொன்று அசையும் திசையை மாணவர்களைக்கொண்டு வரையச் செய்க.
- அச்சைப் பற்றிச் சுழற்றியவாறு கடத்தித் தடமொன்றினைக் காந்தப்புலத்தில் வைப்பதனால் விசையிணையொன்று தோன்றுகின்றமையை விளக்கப்படம் மூலம் விளக்குக.
- அதற்கமைய அச்சாக உலோகக் கோலொன்றினைப் பயன்படுத்தி அதில் சுருளைச் சுற்றுவதனால் அவ்வச்சைச் சுழலச் செயலாம் என்பதை விளக்குக.
- சுழலும் சுருளுக்கு நேரோட்ட மின்னை வழங்குவதற்காகக் கையாளத்தக்க ஓர் உத்தியைப்பற்றிக் கலந்துரையாடி, அதற்காக திசைமாற்றியையும் தொடுகைத் தளங்களையும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குக. (சுருள், அச்சு. திசைமாற்றி, ஆகியன அமைக்கச் செய்யவும்)
- காந்தப்புலத்தை நிலைபேறான காந்தத்தினாலும், மின்காந்தத்தினாலும் வழங்கலாம் என்பதை விளக்குக. (சிறிய மோட்டார்களில் நிலைபேறான காந்தங்களால் காந்தப்புலம் வழங்கப்படுவதோடு, அதிக வலுவைப் பெறக்கூடிய மோட்டார்களில் மின்காந்தம் பயன்படுத்தப்படும்.)
- இவ்வாறாக காந்தப்புலத்துக்கும் சுழல் சுருள்களுக்கும் நேரோட்டத்தை, சுழற்சி முறுக்கத்தைப் பெறும் மோட்டார்கள் நேரோட்ட மோட்டார்கள் ஆகும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- காந்தப்புலம் வழங்கும் சுருளுக்கு ஆடலோட்டம் வழங்கப்படும்போது மாற்றமடையும் காந்தப்புலம் கிடைக்கின்றமையால், காந்தப்புலம் சுருளியினது சுருளுக்கு மாறுகின்றமையால், அதனை ஒரு சுழலும் காந்தப்புலமாகக் கருதலாம் என்பதை விளக்குக.
- இவ்வாறான மோட்டார், ஆடலோட்ட மோட்டார் எனப்படும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- சிறிய நேரோட்ட மோட்டாரில் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின் திசையை மாற்றும்போது சுழற்சிக்குத் தேவையான விசையினை எத்திசையில் உருவாக்கும் என்பதை விளக்குக.
- காந்தப்புலத்தைப் பெறுவதற்காக நேரோட்டத்தைப் பயன்படுத்தும் நேரோட்ட மோட்டார்களில் காந்தப்புலத்தின் திசையை புலச்சுருளில் ஓட்டம் பாயும் திசை மாறுவதனால் ஆமேச்சர் ஓட்டத்தின் திசை மாற்றலும். இருபுறமாகவும் சுழலச் செய்யலாம் என்பதை விளக்கப்படம்

மூலம் விளக்குக.

- அதற்கமைய மோட்டாரில் நிகழும் சுழற்சியை நேர்கோட்டுச் சுழற்சியாக மாற்றுவதற்காக முனைவுகளை மாற்றுவதன்மூலம். இரு திசைகளில் நிகழும் அசைவை ஏற்படுத்தலாம் என்பதை விளக்குக.
- இச்செயற்பாட்டை பாடசாலை மண்டபத்தில் திரையை மேலே உயர்த்துவதற்கும் பின் கீழே இறக்குவதற்கும் பயன்படுத்தமுடியும் என்பதைக் கலந்துரையாடி விளக்குக.
- யாதேனும் பொருளை இரண்டு திசைகளில் அசைக்க வேண்டிய தேவையேற்படும்போது, மேற்படி கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்கி அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களை மாணவர்களிடம் கலந்துரையாடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- சமச்சீர் - Symmetry
- நேர்கோட்டு இயக்கம் - Linear motion
- சுழற்சி இயக்கம் - Circular motion

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- நேரோட்ட மோட்டார்
- நேரோட்ட வலுவழங்கி
- DPTD ஆளி

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- இடக்கை விதியைக் குறிப்பிடுதல்.
- காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஓட்டத்தைக் கொண்டுசெல்லும் கடத்தியொன்றின் இயக்கத்திசையை விளக்கப்படம் மூலம் காட்டுக.
- நேரோட்ட மோட்டார்களுக்கும் ஆடலோட்ட மோட்டார்களுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகளை விளக்குதல்.
- நேரோட்ட மோட்டார்களின் சுழற்சித் திசையை மாற்றுதல்.

தேர்ச்சி 6 : பொள்ளான பொருள்களை ஆக்குவதற்காக விரியல்களைப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 6.1 : பொள்ளான பொருட்களின் விரியலை வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 04

கற்றற்பேறுகள் :

- தேவையான அளவீடுகளுக்கு ஏற்பப் பொதியிடல் பெட்டி, கடிதப்பெட்டி, போன்ற வற்றின் விரியலை வரைவார். .
- பல்வேறு கேத்திர கணித வடிவங்களைக் கொண்ட சாதனங்களை நிருமாணிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

அன்றாடம் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்தும்போது சில பொருட்கள் நிருமாணிப்பதற்கு மென்றகடு, கடதாசி, காட்போர்ட் போன்றவை பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதனைக் காணக்கூடியதாயுள்ளது. இப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தேவையான விரியலை வரைய வேண்டிய முறைபற்றியே இங்கு கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- அரியம், உருளை போன்ற அடிப்படைவடிவங்கொண்ட மெல்லிய காட்போட்களினால் நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ள பொதியிடு பெட்டி மாதிரிகளை வகுப்பறையில் முன்வைக்க.
- இவ்வாறான ஒவ்வொரு பொதியீடுகளையும் விரித்து அதன் விரியல் அமைந்துள்ள முறைபற்றி மாணவர்களுக்குக் கவனம் செலுத்தச் செய்க.
- இவ்விரியலின் அடிப்படை வடிவம்பற்றி வகுப்பறையின் கவனத்தை ஈர்த்து மாணவர்களின் துலங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளவும்.
 - பொருளின் வடிவிற்கேற்ப விரியல் அமையும் முறை.
 - கடதாசியைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தி விரியலை வரைதல்.
- எறியம், உருளை என்பவற்றின் விரியலை வரைவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளைப் படிமுறையாகச் செய்து காட்டுதல். இங்கு வெட்டும் விளிம்பிற்காக 2B பென்சிலையும் மடிப்பு விளிம்பிற்காக 2H பென்சிலையும் பயன்படுத்தவும்.
- விரியலை ஒட்டுவதற்கான விடுவெளியும் இருக்க வேண்டும், என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்.
- விரியலைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பொருட்கள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்தவேண்டிய விடயங்கள் பற்றி ஞாபகப்படுத்தவும்.
 - விரியலின் அடிப்படை வடிவம்.
 - விரியலை ஆரம்பிப்பதற்காகத் தெரிவுசெய்ய வேண்டிய விளிம்பு.
- மாணவர்களைத் தேவைக்கேற்பக் குழுக்களாகப் பிரித்து விரியலைப் பயன்படுத்தித் தயார் செய்யப்பட்டுள்ள பொருட்களின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக்காட்டக்கூடியவாறான பிரச்சினையொன்றைக் குழுக்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- தீர்வைச் சமர்ப்பிக்கமுன் பிரச்சினையைப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்காக ஆசிரியரது வழிகாட்டலின் கீழ் குழுக்களாக ஈடுபடுத்தவும்.
- குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடச் செய்து, தேவையான இடங்களில் உதவி செய்க.
- ஒவ்வொரு குழுவிருந்தும் கிடைக்கின்ற தீர்வை வகுப்பறையில் முன்வைத்து மாணவர்கள் பெற்றுக்கொண்ட அனுபவத்தையும் விபரிப்பதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- தேவையான இடங்களில் குறைநிரப்புச் செய்யவும்.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- துளையுடைய/ பொள்ளான பொருள்கள் - Hollow objects
- விரியல் - Development
- வெட்டும் விளிம்பு - Cutting edge
- மடிப்பு விளிம்பு - Folding edge

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- 2H, 2B பென்சில்கள்
- வரைதற் கடதாசி, காட்போட்.
- கத்தரிக்கோல்
- ஒட்டுப்பசை
- கணித உபகரணப்பெட்டி
- நேர்விளிம்பு

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- விரியலைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக வரையப்படும் கோடுகளைச் சரியாகப் பயன்படுத்துக.
- உரிய விளிம்பிற்காக பொருத்தமான கோடுகளைப் பயன்படுத்தல்.
- கடதாசியைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தி விரியலை அமைக்குக.

தேர்ச்சி 7 : திண்மப் பொருளொன்றின் செங்குத்தெறிய வரைபடத்தை வரைவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 7.1 : எளிய திண்மப் பொருட்களின் இருபரிமாணத் தோற்றத்தை முதற் கோண செங்குத்து எறியக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறுகள் : பல்வேறு திண்மப்பொருட்கள் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை வரைவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பொருட்களை உற்பத்திசெய்யும்போது திண்மப் பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட பொருட்களை உற்பத்திசெய்வதற்குத் திட்டப் படங்கள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறான நிமிர் வரைய செங்குத்தெறிய முறையை அடிப்படையாகப் பயன்படுத்தித் திட்டப்படங்கள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. இந்த நிமிர்வரைய செங்குத்தெறியம் மூன்றாம் கோணம், முதற்கோணம் முறைகளை, கோட்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு திட்டப்படமொன்றை வரையும்போது பயன்படுத்தக்கூடிய அங்கீகரிக்கப்பட்ட முறைகள் தொடர்பாகவும் இங்கு கவனம் செலுத்தப்படுகின்றது.

- செங்கோண விளிம்பு, துளையுடைய, (பொள்ளான) சாய்வான தளங்களையுடைய பொருளொன்றைத் தெரிவுசெய்து வகுப்பறையில் முன்வைக்கவும்.
- இப்பொருட்களின் தளங்களுக்கு செங்குத்தாக ஒவ்வொரு தளத்துக்குமாக தோற்றங்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியுமெனவும் அவற்றுள் 3 தோற்றங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கொண்டு திட்டப்படங்களை ஒழுங்கு செய்துகொள்வது போதுமானதென மாணவர்களுக்கு உறுதிப்படுத்தவும்.
- முதற்கோண நிமிர்வரைய செங்குத்தெறிய முறையிலே முன்னிலைப் படம் அமைவதற்கேற்ப பக்க நிலையையும், கிடைப்படத்தை நிலைப்படுத்தும் முறையையும் விளக்கவும்.
 - பார்வைகள், ஒரே வரிசையில் அமைவது
 - கிடைப்படத்திலிருந்து பக்கநிலைப் பார்வைக்காக துணைக்கோடு செல்வது 45° சாய்வில் ஆகும்.
- அப் பார்வைகள், முன்னிலைப் பார்வை, பக்கநிலைப் பார்வை, திட்டப்படம் எனும் பெயர்களால் அழைக்கப்படுவதை அவதானிக்கச் செய்யவும்.
- ஒரு பார்வையின் துளை வட்டமாகக் காட்டப்பட்டிருந்தால் மற்றைய பார்வைகளிலே அத்துளையின் விட்ட எல்லைகளைக் காட்டுவதற்காக நேர்முறிக்கோடு பயன்படுத்தப்படுவதை அவதானிக்கச் செய்யவும்.
- அப்பகுதியின் திட்டப்படத்தை வரைந்த பின் தயாரிக்க வேண்டிய பிரதானமான அம்சம் அளவீடுகளைக் குறிப்பிடுவதாகும் என்பதை உறுதிப்படுத்தவும்.
- அங்கீகரிக்கப்பட்ட அளவீடுகளை குறிக்கப் பயன்படுத்தும் முறைபற்றி மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டவும்.
 - தளவடிவ வேலைப் பகுதிகளினதும் வட்டவடிவ வேலைப்பகுதிகளினதும் அளவீடுகளைக் குறித்தல்
 - மத்திய கோட்டைக் குறித்தல்
 - முறிவுக் கோட்டைக் குறித்தல் (அங்கீகரிக்கப்பட்ட முறையில்)
- மாணவனது தேவைக்கேற்றவாறு குழுக்களாகப் பிரித்து செங்கோண விளிம்பு, துளையான பொள்ளான, வளைந்த கோடுகளுடனும் சாய்வுக்கோடுகளுடன் வேறு முறைகளிலும் பொருட்கள் அல்லது சமவலு எறியப் படங்களின் தோற்றப்பார்வைகளைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- முதலாம் கோண நிமிர்வரைய எறிய முறைக்கு ஏற்ப நிலைப்படுத்தும் வகையில் குழுக்களுக்கு வழங்கப்பட்ட பொருட்களின் திட்டப்படங்களை வரைவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.

- பெற்றுக்கொண்ட தீர்வை பகுப்பாய்வை செய்ய முன் ஆசிரியர் வழிகாட்டலை வழங்கவும்.
- தீர்வுகளை குழுக்கள் மூலம் முன்வைக்கவும்.
- வழங்கப்பட்ட பொருட்களை குழுக்களுக்கிடையே கைமாற்றி புதிதாகப் பெற்ற பொருளின் முதற்கோண நிமிர்வரைய செங்குத்தெறியத்தின் தோற்றப்பார்வையை வரைவதற்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- நிமிர்வரைய செங்குத்தெறியப் பார்வை - Orthographic projection
- முதலாம் கோண செங்குத்தெறியம் - First angle projection
- அளவு - Dimension
- சாய்வுவிளிம்பு - Inclined edge
- நேர்விளிம்பு - Straight edge
- தளங்கள் - Planes

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- வரைதற் கடதாசி
- பென்சில் 2B, HB, 2H
- கணித உபகரணப்பெட்டி
- வரைதற் பலகை / மேசை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தோற்றங்களை / பார்வைகளை உரிய இடங்களில் நிலைப்படுத்துதல்
- தோற்றங்கள் / பார்வைகளின் சரியான தன்மை
- முக்கியமான பார்வைகளுக்கு மட்டும் அளவீடுகளைக் குறித்தல்
- தயாரிப்பதற்குத் தேவையான எல்லா அளவீடுகளையும் குறித்தல்
- மறைவான விளிம்புகளைக் காட்ட முறிவுக்கோடு பயன்படுத்தல்
- கோடுகள் வரைவதற்குப் பொருத்தமான பென்சில்களைப் பயன்படுத்தல்.

தேர்ச்சி 7 : திண்மப் பொருட்களின் செங்குத்து எறிய தோற்றங்களை வரைவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 7.2 : எளிய திண்மப் பொருட்களின் இருபரிமாணத் தோற்றத்தை மூன்றாம் கோண செங்குத்து எறியக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்.

பாடவேளைகள் : 03

கற்றற் பேறுகள் : பல்வேறு திண்மப்பொருட்கள் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை மூன்றாம் கோண முறையினைப் பயன்படுத்தி வரைவார்

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும்போது திண்மப் பொருட்களை அடிப்படையாகக்கொண்டு பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்காக திட்டப்படங்கள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறான நிமிர்வரைய செங்குத்தெறிய முறைக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, திட்டப்படங்கள் முன்வைக்கப்படுகின்றன. இந் நிமிர்வரையி செங்குத்தெறிய மூன்றாம் கோண செங்குத்தெறியக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி திட்டப்படமொன்றை வரையும் முறை இங்கு கவனஞ் செலுத்தப்படுகின்றது.

- முன்னுள்ள பாடத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட பொருளையே இப்பாடத்திற்காகவும் வகுப்பறையில் முன்வைக்க.
- இங்கு பொருளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக ஒவ்வொரு தளத்துக்கான பார்வைகளைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியுமெனவும் அவற்றுள் 3 பார்வையைப் பயன்படுத்துவது போதுமானதென மாணவர்களிடம் உறுதிப்படுத்தவும்.
- மூன்றாம் கோண செங்குத் தெறிய முறையின் முன்னிலைப் படம் அமைவதற்கேற்ப, பக்கப் பார்வையையும் திட்டப்படத்தையும் நிலைப்படுத்தும் முறையை விளக்கவும்.
 - பார்வைகள் ஒரே வரிசையில் அமைவது.
 - கிடைப் படத்திலிருந்து பக்கநிலைப் பார்வைக்காகத் துணைக்கோடு செல்வது 45° சாய்விலாகும்.
- அப் பார்வைகள் முன்னிலைப் பார்வை, பக்கநிலைப் பார்வை, திட்டப்படம் எனும் பெயர்கள் கொண்டு அழைக்கப்படுவதை அவதானிக்கச் செய்யவும்.
- செங்குத்தெறியம் பார்வைக்காக திட்டப் படம் வரையும் போதும், அளவுத் திட்டக்கோட்டுபாடுகள் யாவும் ஒன்று என மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டல் வழங்கவும்.
- தேவைக்கேற்ப மாணவர்களைக் குழுக்களாக்கி முன்னைய பாடத்தில் பயன்படுத்திய பொருட்களின் நிமிர்வரைய எறியப் படங்களின் பார்வைகளைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும். குழுக்களுக்கு வழங்கப்பட்ட பொருட்களின் மூன்றாம் கோண நிமிர்வரையை வரைய செங்குத்தெறிய முறைக்கு ஏற்ப பார்வைகளை நிலைப்படுத்தக்கூடியவாறு திட்டப்படங்களை வரைவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்
- பெற்றுக்கொண்ட தீர்வைப் பகுப்பாய்வு செய்ய முன் ஆசிரியர் வழிகாட்டலை வழங்கவும்.
- எல்லா குழுக்களும் முன்வைக்கச் செய்யச் சந்தர்ப்பமளிக்குக.
- வழங்கப்பட்ட பொருளுக்கேற்ப குழுக்களுக்கிடையில் கைமாற்றிப் புதிதாகப் பெற்ற பொருளின் மூன்றாம் கோண நிமிர்வரைய செங்குத்து எறியத்தின் பார்வையை வரைவதற்குச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்
- ஒரே பொருளின் முதலாம் கோண மூன்றாம்கோண, செங்குத்து எறியத் திறன்களை ஒப்பிட வழிப்படுத்துக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மூன்றாம் கோண செங்குத்தெறியப் பார்வை - Third angle projection plan
- திட்டப்படம் - plane

- பக்கத்தோற்றம்

- Side elevation

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்:

- வரைதற் கடதாசி
- பென்சில் 2B, HB, 2H
- கணித உபகரணப் பெட்டி
- வரைதற் பலகை / மேசை

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தோற்றங்கள் / பார்வைகளின் சரியான தன்மை
- தோற்றங்களை / பார்வைகளை உரிய இடங்களில் நிலைப்படுத்துதல்
- முக்கியமான பார்வைகளுக்கு மட்டும் அளவீடுகளைக் குறித்தல்
- தயாரிப்பதற்குத் தேவையாக எல்லா அளவீடுகளையும் குறித்தல்
- மறைவான விளிம்புகளைக் காட்ட முறிவுக்கோடு பயன்படுத்தல்
- கோடுகள் வரைவதற்குப் பொருத்தமான பென்சில்களைப் பயன்படுத்தல்.

தேர்ச்சி 8 : தொடரும் தொழினுட்பக்கல்விச் சந்தர்ப்பங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 8.1 : தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற் பயிற்சியைப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய நிறுவனங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளைகள்.

கற்றற்பேறு :

- தொழிற்பயிற்சி, தொழினுட்ப கல்வி என்பன மூலம் தேர்ச்சி பெறுவதனால் கிடைக்கும் வேலைவாய்ப்புச் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார்.
- தொழினுட்பத் துறையுடன் தொடர்பான தொழில்களுக்கிரிய பயிற்சியை பெற்றுக்கொள்ள நாடத்தக்க நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார்.
- தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு அனுமதிபெற எதிர்பார்க்கும் நிறுவனங்கள் பற்றிக் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்களைப் பட்டியற்படுத்துவார்.
- தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டம் உயர்வடையும்போது தொழில்வாண்மை மட்டத்தில் ஏற்படும் அபிவிருத்தியை விவரிப்பார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

வேலையுலகுக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளைக்கொண்ட ஆக்கத்திறன் மிக்கோரை உருவாக்குவதே தொழிற்பயிற்சி மற்றும் தொழினுட்பக் கல்வியின் பொறுப்பாகும். தொழிற்பயிற்சி என்பது யாதேனும் தொழிலுக்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை மாத்திரம் வழங்குவதாகும். இதற்காக அத்தொழில் மாத்திரம் பயிற்றப்படுகின்றமையால் அதனைக் குறுகிய காலத்துள் செய்யலாம். எனினும் தொழினுட்பக் கல்வியின் மூலம் யாதேனும் துறையைச் சேர்ந்த தேர்ச்சிகளோடு அது தொடர்பான கோட்பாடுகளும் தேவையான அளவுக்கு வழங்கப்படும் இதற்காக சில துணைப்பாடங்களின் (அதாவது பொறிமுறைவரைதல், கணிதம், விஞ்ஞானம், கணினித் தொழினுட்பம் போன்ற பாடங்களின்) உதவியும் தேவைப்படும். இதற்காக சில சந்தர்ப்பங்களில் அதிக நேரத்தைச் செலவிட நேரிடும். தொழினுட்பக் கல்வியைப் பெறும் மாணவர்களிடம் கணிசமான ஆக்கத்திறன்கள் விருத்தியடையும். இதனால் அவர்கள் தொழினுட்பத் துறையில் எந்தவொரு தொழிலையும் நாடலாம்.

- தற்போது இலங்கையில் அதிக தொழில் வாய்ப்புக்களில் காணப்படும் தொழிற்றுறைகள் பற்றி வினவிக் கலந்துரையாடுக.
- வெளிநாடுகளில் அதிக தொழில்வாய்ப்புக்கள் காணப்படும் தொழிற்றுறைகள் பற்றி அறிவூட்டம் செய்க.
- அவ்வத் தொழிற்றுறையில் அந்தந்தத் தொழிலை ஏற்று செய்வதற்காக, குறித்த தொழிற்றுறை தொடர்பான தேர்ச்சிகளைப் பெற்றிருப்பதன் அவசியத்தை விளக்குக.
- தாம் பெற்றுள்ள தேர்ச்சியினது அளவின்மீது தமது தொழிலின் தரம் தங்கியிருக்கும் என்பதை விளக்குக.
- அவ்வத் தொழிற்றுறையில் தேர்ச்சியைப் பெறுவதற்காக நாடத்தக்க அரச மற்றும் அர்த்த அரச (Semi Government) நிறுவனங்களை அவற்றின் மட்டத்துக்கமைய அறிமுகம் செய்து விளக்குக.
- தொழினுட்பக் கல்வி மற்றும் பயிற்சித் திணைக்களத்தைச் சேர்ந்த நிறுவனங்கள் (DTET)
 - தொழிற்பயிற்சி அதிகாரசபையைச் சேர்ந்த நிறுவனங்கள் (VTA)
 - தேசிய தொழில் பயிலுனர் மற்றும் கைத்தொழிற்பயிற்சி அதிகாரசபையைச் சேர்ந்த நிறுவனங்கள் (NAITA)
 - தொழில், தொழினுட்பப் பல்கலைக்கழகம் (UNIVOTEC)
 - தேசிய இளைஞர் சேவை மன்றம் (NYSC)
 - இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பக் கல்லூரி (SGTTI)

- இவை தவிர தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிறுவனங்கள் தொடர்பாகவும் மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிறுவனமொன்றில் சேர்ந்துகொள்ளும்போது கவனஞ்செலுத்தவேண்டிய விடயங்கள் தொடர்பாக மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- தேசிய தொழில் தகைமை (NVQ) மட்டங்களை வழங்கும் நிறுவனங்கள் மூன்றாம் நிலை மற்றும், தொழிற்கல்வி ஆணைக்குழுவில் (TVEC) தம்மைப் பதிவுசெய்துகொள்ள வேண்டும் என்பதையும் குறித்த கற்கை நெறிகள் சான்றுறுதிப்படுத்தப்பட்டிருத்தல் வேண்டும் என்பதையும் வலியுறுத்திக் குறிப்பிடுக.
- தனியார் தொழிற்பயிற்சி நிறுவனங்கள் பிரதானமாக மூன்றுவகைப்படும்
 - TVEC யில் தம்மைப் பதிவு செய்துகொண்டுள்ள NVQ வழங்கும் நிறுவனங்கள்.
 - TVEC யில் தம்மைப் பதிவு செய்துகொண்டுள்ள எனினும் NVQ வழங்கா நிறுவனங்கள்.
 - TVEC யில் தம்மைப் பதிவு செய்துகொள்ளாத நிறுவனங்கள்.
- மேற்படி நிறுவனங்கள் தொடர்பான தகவல்களை. ஆண்டுதோறும் அந்தந்த நிறுவனங்களால் வெளியிடப்படும் துண்டுப்பிரசுரங்கள் மூலம் அறிந்துகொள்ளலாம் என்பதைக் குறிப்பிட்டு, அவ்வாறான சில துண்டுப் பிரசுரங்களை மாணவர்களது பரிசீலனைக்காக வகுப்பில் முன்வைக்குக.
- NVQ மட்டங்கள்
- NVQ 4 வரையில் பயிற்றப்பட்ட வினைஞர் மட்டம் வரையிலும். NVQ 5 மற்றும் NVQ 6 வரையில் தொழினுட்ப வினைஞர் மட்டம் (முகாமையாளர்) வரையிலும் NVQ (7) எந்திரியர் மட்டம் (நிறைவேற்றதிகாரிகள்) வரையிலும் விரிந்து செல்லும் என்பதை விளக்குக.
- NVQ மட்டங்கள் 1 தொடக்கம் 7 வரையில் விரிவடைந்து செல்லும்போது ஒப்படைக்கப்படும் பொறுப்புக்கள் மற்றும் தொழிலின் அந்தஸ்துகள் தொடர்பாக எளிமையான வகையில் மாணவர்களுக்கு விளக்குக.

குறிப்பு:

அந்தந்தப் பயிற்சி நிறுவனங்களின் பொறுப்புக்களும் நிலைமைகளும் அவ்வப்போது வேறுபடலாம் என்பது குறித்து மாணவர்களுக்கு அறிவூட்டம் செய்க.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- மூன்றாம் நிலை மற்றும் தொழிற்கல்வி ஆணைக்குழு
Tertiary and Vocational Education Commission (TVEC)
- தேசிய தொழில் பயிற்றுனர் மற்றும் தொழிற்பயிற்சி அதிகாரசபை
National Apprenticeship and Industrial Training Authority (NAITA)
- தொழினுட்பக் கல்வி மற்றும் பயிற்சித் திணைக்களம்
Department of Technical Education and Training (DTET)
- தேசிய தொழில் தகைமை
National Vocational Qualification) (NVQ)
- தொழிற்பயிற்சி அதிகாரசபை
Vocational Training Authority) (VTA)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- NVQ 1 தொடக்கம் 7 வரையில் முன்னேறிச் செல்லும்போது ஒப்படைக்கப்படும் பொறுப்புக்கள் அடங்கிய பிரசுரங்கள்.
- அந்தந்த நிறுவனத்தினால் ஆண்டுதோறும் வெளியிடப்படும் துண்டுப்பிரசுரங்கள்.
- தொழினுட்பக் கல்வி நிறுவனங்கள் தொடர்பாக அரசினால் வெளியிடப்படும் சுற்றுநிருபங்கள்.
- அந்தந்த தொழிறுறையின்கீழ் காணப்படும் தொழில்வாய்ப்புக்கள் பற்றிய அறிவித்தல்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- தொழிற்பயிற்சிக்கும் தொழினுட்பக் கல்லூரிக்கும் இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.
- தொழினுட்பக் கல்வியைப் பெறுவதற்காக நாடத்தத்தக்க நிறுவனங்களைக் குறிப்பிடுக.
- தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களின் பொறுப்புக்களையும் பணிகளையும் விளக்குதல்.

தேர்ச்சி 8 : தொடரும் தொழினுட்பக்கல்விச் சந்தர்ப்பங்களை ஆய்ந்தறிவார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 8.2 : தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற் பயிற்சித் துறை யின் தேசிய தகமைகளை ஆய்ந்தறிவார்.

பாடவேளைகள் : 02 பாடவேளை

கற்றற்பேறு : • முன் அறிவை இனங்கண்டுகொள்வதன் மூலம் (R.P.L) தேசிய தொழிற்றகமை மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு கொண்டிருக்க வேண்டிய தகமைகளை விளக்குவார்.

பாடத்தைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள் :

யாதேனும் தொழில் தேர்ச்சியைப் பெற்ற பின்னர். அதன் மட்டமும் தேர்ச்சிகளும் குறிப்பிடப்பட்ட சான்றிதழொன்றின் மூலம், அத்தொழில் தொடர்பான தகுதியைப் (Validity) பெற்றுக்கொள்ளலாம். சுயகற்றல் மூலமோ தனது பரம்பரைமூலமோ, உறவினர் மற்றும் நண்பர்கள் மூலமோ பெற்ற செய்முறை அறிவு மற்றும் தாம் விருத்தி செய்துகொண்ட தேர்ச்சிகளுக்காக அங்கீகரிக்கப்பட்ட தேசிய சான்றிதழொன்றை வழங்குதலே முன்னறிவை இனங்காண்பதன்மூலம் தொழில் தகமை சான்றிதழ் வழங்குவதன் நோக்கமாகும்.

- தொழிற்கல்வியின் பின்னர் பெறத்தக்க சான்றிதழ்கள் பற்றி மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- NVQ சான்றிதழின் தகுதியை (Validity), குறித்த சான்றிதழொன்றின் ஒளிப்பிரதியொன்றினைக் காட்டி விவரிக்க.
- அத்தோடு அந்தந்த நிறுவனங்கள் தத்தமது நிறுவனச் சான்றிதழையும் வழங்கும் என்பது தொடர்பாகவும் மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- ஒரே தொழிற்றுறையின் வெவ்வேறு தேர்ச்சிகளுக்காகவும் NVQ சான்றிதழ்களைப் பெறலாம் என்பது குறித்து மாணவருக்கு அறிவூட்டம் செய்க.
- அந்தந்த மட்டத்திற்கும் தொழிற்றுறைக்கும் உரிய தேர்ச்சி நியமங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தேர்ச்சிகளைப் பெற்று, அவற்றை மதிப்பீட்டாளர் ஒருவரின் எதிரே நிரூபித்துக்காட்டுவது மாத்திரமே NVQ சான்றிதழொன்றைப் பெறுவதற்கான தேவைப்பாடாகும் என்பதைக் குறிப்பிடுக.
- ஒவ்வொரு NVQ சான்றிதழ் வழங்கும்போதும் அந்தந்தத் துறைக்குரிய பதிவுசெய்யப்பட்ட மதிப்பீட்டாளரினால், அவர் பயிற்சிபெறும் பயிற்சி நிறுவனத்தில் முன்மாதிரியொன்றும் இறுதி மதிப்பீடொன்றும் நடத்தப்படும் எனக் குறிப்பிடுக.
- ஒருவரது முன்னறிவை இனங்காண்பதன்மூலம் NVQ சான்றிதழ் வழங்கப்படும் போதும் மேற்படி ஒழுங்குமுறையே பின்பற்றப்படும். எனினும் மதிப்பீடானது அவரது வேலைத்தளத்தில் அல்லது உரிய வசதிகளைக்கொண்ட பிறிதோர் இடத்தில் நடத்தப்படுவதோடு அதற்காக மதிப்பீட்டாளர்களின் சேவை வழங்கப்படும் என்பது குறித்தும் அறிவூட்டம் செய்க.
- அத்தோடு மதிப்பீட்டாளரினால் அந்தந்தத் துறை சார்பாக வாய்மொழிமூல வினாக்கள் வினாவதன்மூலமும் சான்றுகள் பெறப்படும் என்பதையும் குறிப்பிடுக.

பிரதான சொற்கள் / எண்ணக்கரு:

- முன்னறிவை இனங்காணல் - Recognition of Prior learning (R.P.L)

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்.

- NVQ சான்றிதழொன்றின் ஒளிப்பிரதி
- தொழினுட்பக் கல்வி நிறுவனங்கள் தொடர்பாக அரசினால் வெளியிடப்பட்டுள்ள சுற்று நிருபங்கள்.

கணிப்பீடு, மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்:

- NVQ பெறுவதற்குரிய வழிமுறையை விவரித்தல்
- முன்னறிவை இனங்காணல் (R.P.L.) மூலம் NVQ சான்றிதழ் பெறும் வழிமுறைகளை விவரித்தல்.