வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியலும்

2021 ஆம் ஆண்டில் ஏற்பட்ட அவசர நிலைமை காரணமாக திருத்தியமைக்கப்பட்ட பாடத்திட்டம்

தரம் 11

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம
இலங்கை
www.nie.lk

அறிமுகம்

கொவிட் 19 தொற்று காரணமாக நீண்டகாலம் பாடசாலைகள் மூடப்படவேண்டிய நிலைமை ஏற்பட்டதனால் மாணவர்கள் இழந்த பாடசாலை காலங்கள் கிட்டத்தட்ட 2020 ஆம் ஆண்டில் மேல்மாகாணத்தில் 51.55% உம் ஏனைய மாகாணங்களில் 39.77% உம் ஆகும். 2021ஆம் ஆண்டின் ஆகஸ்ட் மாதம் முடிவடைகையில் இழந்த பாடசாலை காலங்கள் மேல்மாகாணத்தில் சிங்கள மற்றும் தமிழ் மொழி மூல மாணவர்களுக்கு 88.5% உம், முஸ்லிம் மாணவர்களுக்கு 92.5% உம், ஏனைய மாகாணங்களில் சிங்கள மற்றும் தமிழ் மொழி மூல மாணவர்களுக்கு 54.2% உம், முஸ்லிம் மாணவர்களுக்கு 58.34% உம் ஆகும்.

தற்போதைய சாதகமான நிலைமையின் கீழ் பாடசாலை ஆரம்பித்து 100 தினங்களின் இறுதியில் 2021 ஆம் கல்வியாண்டை நிறைவுசெய்வதற்கு கல்வியமைச்சு தீர்மானித்துள்ளது. அத்தீர்மானத்திற்கமைய 100 தினங்களில் 11 ஆந் தரத்திற்கான வடிவமைப்பும் மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடம் 60 பாடவேளைகளாக முன்மொழியப்பட்டுள்ளது. தற்போது நடைமுறையிலுள்ள பாடத்திட்டத்தைப் பயன்படுத்தி 60 பாடவேளைகளுள் கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையில் ஈடுபடுவதற்கு அவசியமான தேர்ச்சி, தேர்ச்சிமட்டம், உள்ளடக்கம், கற்றற்பேறுகள் மற்றும் பாடவேளைகள் என்பவற்றைத் திருத்தியமைப்பது இச்சூழ்நிலைக்கு ஏற்புடையதாகும். இதன்படி 60 பாடவேளையினுள் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக நடைமுறையிலுள்ள பாடத்திட்டத்தை திருத்தி முன்வைக்கப்படுவதுடன் வெட்டி நீக்கப்பட்டுள்ள தேர்ச்சி, தேர்ச்சிமட்டம், உள்ளடக்கம், கற்றற்பேறு என்பன 100 தினங்களின் இறுதியில் நடைபெறவிருக்கும் இறுதியாண்டுப் பரீட்சையிலும் 2022 ஆம் ஆண்டு நடைபெறவிருக்கும் க.பொ.த. (சாதாரண தர) பரீட்சையிலும் மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தப்படமாட்டாது. அதனால், வெட்டி நீக்கப்படாத தேர்ச்சி, தேர்ச்சிமட்டம், உள்ளடக்கம், கற்றற்பேறுகளை மட்டும் இச்சாதாரண நிலைமையின் கீழ் பாடசாலை நடைபெறும் 100 தினங்களினுள் கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடுகளுக்காக பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் என்பதை கவனத்திற் கொள்ளுங்கள்.

தரம் 11 க்கான இந்தத் திருத்தப்பட்ட பாடத்திட்டத்தை தயாரிக்கும் போது 2021 இல் க.பொ.த (சா.த) பரீட்சைக்கு அமரும் மாணவ மாணவிகளுக்கு தரம் 10ல் (அதாவது 2020ஆம் வருடத்தில்) 2வது மற்றும் 3வது தவணையில் பாடசாலை நடாத்துவதற்கு ஏற்பட்ட இடையூறு காரணமாக இல்லாமல் போன கற்றல் நேரம் கவனத்தில் கொள்ளப்படுகிறது. அதன்படி தரம் 10 இல் 2வது மற்றும் 3வது தவணைக்குரிய தேர்ச்சி மற்றும் தேர்ச்சி மட்டங்களில் அத்தியாவசிய தேர்ச்சி மட்டங்கள் சிலவும், மற்றும் பாட உள்ளடக்கத்தில் சில பகுதிகளும் தரம் 11 இற்குரிய தேர்ச்சிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அதற்காக தேவைப்படும் மேலதிக கற்றல் நேரம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறே தரம் 10இலிருந்து தரம் 11இற்கு கொண்டு வரப்பட்ட தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டம் மற்றும் பாட உள்ளடக்கத்தை இனங்காண்பதற்கு இலகுவாக * அடையாளம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உதாரணமாக தரம் 10இல் 4வது தேர்ச்சியில் 4.1, 4.2 எனும் தேர்ச்சிமட்டங்கள் இந்த பாடத்திட்டத்தில் முதல் இரு பக்கத்திலும் 10ம் தரத்தின் 5ம் தேர்ச்சியில் 5.1, 5.2 எனும் தேர்ச்சிமட்டங்களின் பாடப்பரப்புடன் இனங்காணப்பட்ட பகுதிகள் சில 10 ஆம் பக்கத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளதுடன் 60 பாடவேளைகளுள் உரிய பாடவேளைகளின் அளவு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைை கவனத்திற் கொள்ளவும்.

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
⋆4. குறை கடத்தித் துணை உறுப்புக்களை அன்றாட வாழ்க்கைச் செயற்பாடுகளை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காகப்	⋆4.1. பாதுகாப்புத் துணை உறுப்பு ஒன்றாக இருவாயியைப் பயன்படுத்துவார்.	⋆• நேர் மின்னோட்டமொன்றில் முனைவாக்கத்தின் முக்கியத்துவம். ⋆• முனைவாக்கம் மாற்றமடைவதால் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள் ⋆• பல்மானியின் பயன்பாடு ⋆• வோல்ற்றளவை அளவிடுதல் ⋆• மின்னோட்டத்தை அளவிடுதல் ⋆• தடையை அளவிடுதல்	⋆• நேர் மினனோட்டத்தின் அழுத்த வேறுபாட்டையும் முனைவுத் தன்மையையும் பல்மானி மூலம் பரீட்சிப்பார் ⋆• முனைவாக்கத்தின் நிகழக்கூடிய மாற்றத்தின் போது பல்மானியில் ஏற்படக்கூடிய சேதங்களை விபரிப்பார். ⋆• தடையை அளப்பதற்காக பல்மானியை உபயோகிக்கும் போது முனைவாக்கத்தில் நிகழக்கூடிய மாற்றத்தை விபரிப்பார் ⋆• இருவாயிப் பாலத்தை பயன்படுத்தி முனைவாக்கத்தை சரிசெய்யும் சுற்று ஒன்றை அமைப்பார்.	04
	⋆4.3 சுற்றை உயிர்ப்பிப்ப தற்காக திரான்சிற்றரைப் பயன்படுத்துவார்.	⋆• திரான்சிற்றர் வகை. ⋆• திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாடு ⋆• திரான்சிற்றரின் பரமானம் (Param eter) ⋆• மின்னோட்ட அனுகூலம் ⋆• உச்ச சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் (IC_{max}) ⋆• உச்ச சேகரிப்பான் காலி மின் அழுத்த வேறுபாடு ($V_{CE\ max}$) ⋆• திரான்சிற்றரைக் கோடலுரச் செய்தல்	⋆• திரான்சிற்றரை npn,pnp என வகைப்படுத்துவார் ⋆• திரான்சிற்றரின் முனைகளை பெயரிட்டுக் காட்டுவார். ⋆• திரான்சிற்றரின் தொழிற்பாட்டை எளிமையாக விபரிப்பார். ⋆• திரான்சிற்றரின் பரமானங்களை விபரிப்பார். ⋆• கடத்தி ஒன்று துண்டிக்கப்பட்டதும் உயிர்ப்படையும் சுற்று ஒன்றை அமைப்பார். ⋆• ஒளியின் செறிவுக்கு அமைய உயிர்ப்படைகின்ற சுற்ற ஒன்றை அமைப்பார்.	10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
		★• திரான்சிற்றர் உபயோகப்படுத்த முடிகின்ற சந்தர்ப்பங்கள் ★• ஆளி ஒன்றாக ★• விரியலாக்கி ஒன்றாக ★• அலைவு காட்டியாக ★• ஒளிஉணர் தடை (L.D.R.) ★• வெப்ப உணர் தடை	★• தரப்பட்ட வெப்ப நிலையில் உயிரப்படைகின்ற சுற்று ஒன்றை அமைப்பார். ★• நீர் மட்டம் ஒன்றில் உயிப்பாகும் சுற்று ஒன்றை அமைப்பார். ★• உறுதிப்படுத்தப்படாத பல்லதிர்த்திச் சுற்றை, இரு திரான்சிறர்கள் இணைக்கப்படுகின்ற சுற்று ஒன்றாகப் பயன்படுத்துவார்.	

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
1. சமிக்ஞைகளை விரிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காக குறைகடத்தித் துணை உறுப்புக்களைப் பயன்படுத்துவார்.	1.1 திரான்சிற்றரை விரியலாக்கி ஒன்றாகப் பயன்படுத்துவார்	● திரான்சிஸ்றரின் மாறு நிலைச் சிறப்பியல்புகள் ● மாறு நிலைச் சிறப்பியல்பு வளையியப் (characteristic curve) ஆளியாகச் செயல்படும் பிரதேசம் மற்றும் விரியலாக்கும் பிரதேசம் ● விரியலாக்கல் பிரதேசத்தைக் கோடலுறச் செய்தல் ● எளிய சுற்றுக்களை அமைத்தல்	● தரப்பட்ட திரான்சிற்றர் ஒன்றுக்கான மாறுகின்ற சிறப்பியல்புக்கு அமைய (metual characteristic) அமைய ஆளியாகத் தொழிற்படும் பிரதேசம் மற்றும் விரியலாக்கள் பிரதேசம் என்பவற்றைக் குறிப்பார் ● மின் இயக்க விசை பிரிப்புக் கோடலுறலுடனான விரியலாக்கியின் கோடலுறலை மாற்றிக் காண்பிப்பார் ● ஒரு திரான்சிற்றரை உபயோகித்து விரியலாக்கள் சுற்று ஒன்றை ஒன்றை அமைப்பார்.	08
	~~1.2 சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி பொது மக்கள் அழைப்பு விரியலாக்கி ஒன்றை அமைப்பார்~~	● ~~திரான்சிற்றர் விரியலாக்கல் படிமுறைகள் சிலவற்றை இணைத்தல்~~ ● ~~விரியலாக்கல் படிமுறைகளுக்கிடையே சுமைத் தொழிற்பாடு~~ ● ~~விரியலாக்கல் பெப்ப்பு~~ ● ~~விரியலாக்கல் பய்ப்பு~~ ● ~~வலு விரியலாக்கி~~	● ~~பொருத்தப்பாட்டிற்கு ஏற்ப சில எண்ணிக்கையிலான திரான்சிற்றர்களை இணைப்பார்~~ ● ~~சில திரான்சிற்றர்களைப் பயன்படுத்தி சக்தி விரியலாக்கி ஒன்றை ஒருங்குசேர்ப்பார்.~~	~~08~~

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

2.0 தேவைக்கு ஏற்ப (Liner Intergrated circuits) ஏக பரிமாண தொகை-யீட்டுச் சுற்றுக் களை இலகுவாக-வும் செயல் திறனுடனும் தமது வேலைகளை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்துவார்	2.1 ஏக பரிமான தொகையீட்டுச் சுற்றுத் தொகுதிக்கு உரிய (Opera-tional amplifier) செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை ஒப்பீட்டாக்கியாகப் பயன்படுத்துவார்	• செயற்பாட்டு விரியலாக்கி ஒன்றின் குறியீடு மற்றும் முனைகள்
		• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளின் பரிபூரண சிறப்பியல்புகள்
		  • பெய்ப்புத்தடங்கள்
		  • பயப்புத்தடங்கள்
		  • திறந்த வலயப் பயன்
		  • அழுத்த வேறுபாட்டுப் பயன்
		• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளுக்குத் தேவையான வழங்கல்
		• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை ஒப்பீட்டாக்கிளாககப் பயான்படுத்துவார்
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதனால் ஏற்படுகின்ற அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுகிறார்.
			• சுற்றுக்குத் தேவையானவாறு ஒற்றை வழங்கலொன்றின் மூலம் இரட்டை வழங்கலொன்றை அமைத்துக்கொள்வார்.
			• செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளைப் பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவு ஒப்பீட்டுச் சுற்றை அமைப்பார்.
			• ஒப்பீட்டுச் சுற்று பெய்ப்புக்கு உணரியை இணைத்து உணர் திறனை அதிகரித்துக் கொள்வார்.
				08

	2.2 செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை (Invetors)புதுமை விரியலாக்கல் சுற்றுக்களாகப் பயன்படுத்துவார்	• எதிர் மீள வலியுறுத்தல் மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம் • மூடிய வலயப்பிரதி பலன் • பிரதிபலன்களை மாற்ற முடிகின்ற வழி முறைகள்	• எதிர் மீள வலியுறுத்தலின் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார். • மூடிய வலயப்பயனில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் நிலைமைகளை குறிப்பிடுவார். • பிரதிபலன்களை மாற்ற முடிகின்ற வழிமுறைகளில் அனுபவம் பெறுவார். • செயற்பாட்டு விரியலாக்கிகளை புதுமை விரியலாக்கிச் சுற்றுக்களாக பயன்படுத்துவார்.	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	2.3 ஏக பரிமாண தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு தொழில் நுட்பத் தேவை-களை நிறை-வேற்றிக் கொள்-வதற்காக காலச்-சுற்றுக்களை அமைப்பார்.	• NE555 எனும் தொகையீட்டுச் சுற்றை தனி உறுதியாக்கல் பல்லதிர்த்தி ஒன்றாக பயன்படுத்துவார் • NE555 எனும் தொகையீட்டுச் சுற்றை உறுதிப்படுத்தாப் பல்லதிர்த்தி ஒன்றாகப் பயன்படுத்தல். • பெய்ப்பில் கால மாறிலியை மாற்றும் முறைகள்.	• ஒற்றை உறுதியாக்கி பல்லதிர்த்தி (mono stable multy vibration) (ஒன்றாக காலச் சுற்று ஒன்றைப் பயன்படுத்துவார். • உறுதியாக்காப் பல்லதிர்த்தியை ஒன்றாகப் பயன்படுத்தி மின் விளக்கு ஒளிரும் கோலம் ஒன்றை அமைப்பார். • ஒற்றை உறுதிப்படுத்தல் பல்லதிர்த்தி ஒன்றையும் உறுதிப்படுத்தாத பல்லதிர்த்தி ஒன்றையும் பயன்படுத்தி கதவு மணி (Door Bell) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார். • தனி உறுதிப்படுத்தல் பல்லதிர்த்-தியைப்பயன்படுத்தி பரிபாடைப் பூட்டு (Code Lock) ஒன்றை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.	08

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

3 இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பல பெய்ப்புக்களை இணைத்து அதற்கு ஏற்ப பயப்பைப் பெற்றுக் கொள்வார்.	3.1 அன்றாட கட்டுப்பாட்டுத் தேவைகளுக்காக இலக்க இலத்திரனியல் சுற்றுகளில் நிர்மாணிப்பு அலகாகிய கதவத்தைப் பயன்படுத்தி சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்ப்பார்.	• ஒப்புளி மற்றும் இலக்க காட்சிப்படுத்தல்
		• துவித எண் (exhibit) மற்றும் பதின்அறும எண் (hexa decimal)
		• ஆரம்பக் கதவச் செயற்பாடு
		  • AND
		  • OR
		  • NOT
		• இடைநிலைக்கதவச் செயற்பாடு
		NAND
		NOR
		EXCLUSIVE - OR ;
		(X-OR)
		• ஆரம்ப கதவச் செயற்பாடுகளின்மூலம் இடைநிலைக் கதவச் செயற்பாடுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.
		• கதவ பயப்புக்களுக்கான பூலியனின் கூற்று
		• ஒன்றிணைந்த கதவ சுற்றுக்களுக்கான பூலியனின் கூற்று.
			• வழங்க முடிகின்ற எல்லா பெய்ப்பு தர்க்கித்தல் தொடர்புகளையும் பெற்றுக் கொடுத்துப் பெய்ப்புக்கள் இரண்டினதும் கதவங்களின் பயப்பை அவதானிப்பார்.
			• ஆரம்பக் கதவச் செயற்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி இடைநிலைக் கதவச் செயற்பாடுகளைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
			• இரண்டு பெய்ப்புக்களில் கதவங்களைப் பயன்படுத்தி மூன்று அல்லது நான்கு கதவங்களில் கதவச்செயற்பாட்டைப் பெறுக் கொள்வார்
			• பெய்ப்பு மூன்று அல்லது நான்கு பெய்ப்புக்கள் மூலம் இரண்டு பெய்ப்புக்களில் கதவச்செயற்பாட்டை பெற்றுக்கொள்வார்.
			• இரண்டு பெய்ப்புக்களில் AND கதவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு பெய்ப்புக்கு வழங்குகின்ற சமிக்ஞைப் பயப்பிற்கு அனுப்புவதை மற்றைய பெய்ப்பின் மூலம் கட்டுப்படுத்துவார்.
			• EXCLUSIVE - OR கதவத்தை பயன்படுத்தி சில இடங்களில் இருந்து மின் விளக்கு ஒன்றை கட்டுப்படுத்துவார்
			• NAND கதவத்தை மாத்திரம் அல்லது NOR கதவத்தை மாத்திரம் பயன்படுத்தி புதுமை காண் (NOT) செயற்பாட்டை பெற்றுக்கொள்வார்.
			• பொருத்தமான தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களை
				10

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை

	3.2 தசம இலக்கத்தை துவித எண்களாக மாற்றுவார்.	• தசம எண்களை துவித எண்களாக மாற்றல்
		• இம்மாற்றத்திற்காகப் பயன்படுத்த முடிகின்ற தொகையீட்டுச் சுற்று 74147
		• துவித எண்களைத் தசம எண்ணாக மாற்றுதல்
		• தசம எண்களை ஏழு துண்ட ஒளிக் காட்டிகளினால் காட்சிப்படுத்தல்.
		• உரிய மாற்றத்தை மேற்கொள்வதற்காக உபயோகிக்கப்படும் தொகையீட்டுச் சுற்றுக்கள்
		  • 7447
		  • 7448
		• பொது அனோட்டுக் காட்டி
		• பொது கதோட்டுக் காட்டி
			பயன்படுத்தி 0 முதல் 9 வரை எந்த ஒரு இலக்கத்தையும் துவித எண்களாக மாற்றுவார்.
			• பொது அனோட்டு அல்லது பொதுக்கதோட்டு காட்சிகளுக்குப் பொருத்தமான தொகையீட்டுச் சுற்றுக்களைப் பயன்படுத்தி துவித எண்களாக மாற்றிய எண்களை தசம எண்களாக மாற்றுவார்.
				10

	~~3.3. தன்னியக்கச் செயற்பாட்டிற்காக இலக்கக்காட்டி இலத்திரனியல் தொழில் நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவார்.~~	• ~~NAND கதவங்களின்மூலம் அமைக்கப்பட்ட எழு-விழுச் சுற்று~~ • ~~NOR கதவங்களின் மூலம் அமைக்கப்பட்ட எழு-விழுச் சுற்று~~ • ~~எழு விழுச் சுற்றுக்களின் உண்மைக் குறிப்பு~~	• ~~NAND அல்லது NOR கதவத்தைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S-R எழு-விழுச் சுற்று ஒன்றின் உண்மைக்குறிப்பை எழுதுவார்.~~ • ~~NAND அல்லது NOR கதவத்தைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட S-R எழு விழுச் சுற்றைத் தன்னியக்க நீர்மட்ட கட்டுப்படுத்தியாகப் பயன்படுத்துவார்.~~	~~04~~

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
~~4.0 மின் காந்த அலைகளை அன்றாடச் செயற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.~~	~~4.1 செங்கீழ் (INFRA RED) கதிர்ப்பைக் வானொலி அலையைப் பயன்படுத்தித் தூர உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்புச் செய்வதற்கான சுற்றை அமைப்பார்.~~	• ~~மின்காந்த அலை~~ • ~~மின்கந்த அலை திருசியம் (Spectrum)~~ • ~~செங்கீழ் கதிர் (Infra Red Rays)~~	• ~~செங்கீழ் கதிர் அல்லது ரேடியோ அலைகளைத் தொலைவுக் கட்டுப்படுத்தி ஒன்றை நிருமாணம் செய்து தொலைவில் உள்ள சுற்று ஒன்றை உயிர்ப்படையச் செய்வார்.~~	~~06~~

5.0 தேவையை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக மோட்டார்களைப் பயன்படுத்துவார்.	5.1 சக்கரச் சுழற்சி ஏகபரிமாணச் சுழற்சி என்பவற்றுக்காக மோட்டார்களைப் பயன்படுத்துவார்.	• மோட்டார் ஒன்றின் தொழிற்பாடு
		• மோட்டார் வகைகள்
		  • நேரோட்டம்
		  • ஆடலோட்டம்.
		• மோட்டார்களின் பயன்பாடு
		  • மின்சக்தியைப் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றுதல்
		  • சக்கரச் சுழற்சியின் திசையை மாற்றுதல். (Forward/ Reverse)
			• 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 சுழல் திசையை மாற்றுவதன்மூலம் பாடசாலை மேடையின் திரையை மேல் , கீழாக இயக்குவதற்கான பொறி ஒன்றை அமைப்பார்.
				06

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
★5 பல்வேறு தொழில்நுட்ப நிருமாணிப்புகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் தள உருவங்களைக் கேத்திர-கணிதக் கோட்பாடு-களின் துணை-யுடன் வரைவார்.	★5.1 நேர்கோடுகளைப் பயன்படுத்தி தளவுருவங்கள் வரைவார். ★5.2 வட்டம், தொடலி ஆகியவற்றை உள்ளடங்கிய அமைப்புக்களை வரைவார்.	★ நேர்கோடொன்றை ★ சமனான பகுதிகளாகப் பிரித்தல் ★ விகிதப்படி பிரித்தல் ★ தொடலி ★ வட்டத்தின் பரிதியில் உள்ள புள்ளிக்கு ★ புறத்தேயுள்ள புள்ளியில் இருந்து வட்டத்துக்கு	★ தேவைக்கேற்றவாறு நேர்கோட்டுத் தூரமொன்றினைச் சம பகுதிகளாகவும் விகிதத்திற்கு ஏற்பவும் பிரித்துக்காட்டுவார். ★ வட்டங்கள், தொடலிகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வடிவமைப்புக் கோலங்களையும் அமைப்புக்களையும் வரைவார்.	★1 ★2
6. உள்ளீடற்ற பொருளொன்றை ஆக்குவதற்காக விரியலைப் பயன்படுத்துவார்.	6.1 உள்ளீடற்ற பொருளொன்றின் விரியலை வரைவார்.	• ~~அரியம்~~ • நான்முகி • ~~உருளை~~ • ~~கூம்பு~~ • ~~கூம்பகம்~~	• உரிய அளவீடுகளுக்கு அமைவாகப் பொதியிடல் பெட்டி, அஞ்சற் தாங்கி போன்றவற்றின் விரியலை வரைவார். • ~~பல்வேறு கேத்திர கணித வடிவங்களைக் கொண்ட உபகரணங்களை நிருமாணிப்பார்.~~	~~04~~ 03
7. திண்மப் பொருட்களின் செங்குத்து எறிய தோற்றங்களை வரைவார்.	7.1 எளிய திண்மப் பொருட்களின் இருபரிமாணத் தோற்றத்தை முதற்கோண செங்குத்து எறியக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்	• திண்மப் பொருள் • நேர்விளிம்பு உடைய • தள மாறுதல் கொண்ட • துளை கொண்ட • சாய்வான தளம் கொண்ட	• பல்வேறு திண்மப்பொருட்களின் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை வரைவார்.	03

தேர்ச்சி	தேர்ச்சி மட்டம்	உள்ளடக்கம்	கற்றற் பேறுகள்	பாட வேளை
	7.2 எளிய திண்மப் பொருட்களின் இரு-பரிமாணத் தோற்றத்தை மூன்றாம் கோண செங்குத்து எறியக் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வரைவார்.	• திண்மப் பொருள் • நேர்விளிம்பு கொண்ட • தள மாறுதல் கொண்ட • துளை கொண்ட • சாய்வான தளம் கொண்ட	• பல்வேறு திண்மப்பொருட்கள் மற்றும் நிருமாணிப்புகளின் செங்குத்து எறியங்களை மூன்றாம் கோண முறையினைப் பயன்படுத்தி வரைவார்.	03
8.. தொடரும் தொழினுட்-பக்கல்விச் சந்தர்ப்-பங்களை ஆய்ந்தறிவார்.	8.1 தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற் பயிற்சியைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய நிறுவனங்கள் பற்றி ஆய்ந்தறிவார்.	• தொழிற்கல்வி, தொழிற்பயிற்சியை மேலதிகமாக பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நிறுவனங்கள் • தொழினுட்பக் கல்லூரிகள் • தொழில்வாண்மைக் கல்லூரிகள் • தொழிற்பயிற்சி அதிகார சபையை சேர்ந்த பயிற்சி நிறுவனங்கள் • தேசிய தொழிற்பயிலுநர் பயிற்சி அதிகாரசபையைச் சேர்ந்த பயிற்சி நிறுவனங்கள் • தனியார் பயிற்சி நிறுவனங்கள் • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்பட்ட NVQ தகைமை வழங்கும் நிறுவனங்கள் • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்பட்ட NVQ தகைமை வழங்காத நிறுவனங்கள் • TVEC இல் பதிவுசெய்யப்படாத நிறுவனங்கள்	• தொழிற்பயிற்சி, தொழினுட்ப கல்வி என்பன மூலம் தேர்ச்சி ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்வதனால் உருவாகும் வேலைவாய்ப்புச் சந்தர்ப்பங்களை விவரிப்பார். • தொழினுட்பத் துறையுடன் தொடர்பான தொழில்களுக்குரிய பயிற்சியை பெற்றுக்கொள்ள முடிகின்ற நிறுவனங்களைப் பெயரிடுவார். • தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களைப் பெறுவதற்கு அனுமதி பெற எதிர்பார்க்கும் நிறுவனங்கள் பற்றிக் கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள். • தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டம் உயர்வடையும்போது தொழில்வாண்மை மட்டத்தில் ஏற்படும் அபிவிருத்தியை விவரிப்பார்.	02
	8.2 தொழிற்கல்வி மற்றும் தொழிற் பயிற்சித் துறையின் தேசிய தகைமைகளை ஆய்ந்தறிவார்.	• பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சான்றிதழ்கள் • அப்பயிற்சி நிறுவனங்கள் மூலம் வழங்கப்படுகின்ற தொழலில் வாண்மைத் தேர்ச்சிச் சான்றிதழ். • பல்வேறு தொழில்களுக்கான தேர்ச்சி மட்டம் தொடர்பாக பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய தேசிய தொழிற்றகைமை சான்றிதழ் (NVQ)	• முன்அறிவை இனங்கண்டுகொள்வதன் மூலம் (R.P.L) தேசிய தொழிற்றகைமை மட்டங்களைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு இருக்கவேண்டிய தகைமைகளை விளக்குவார்.	02