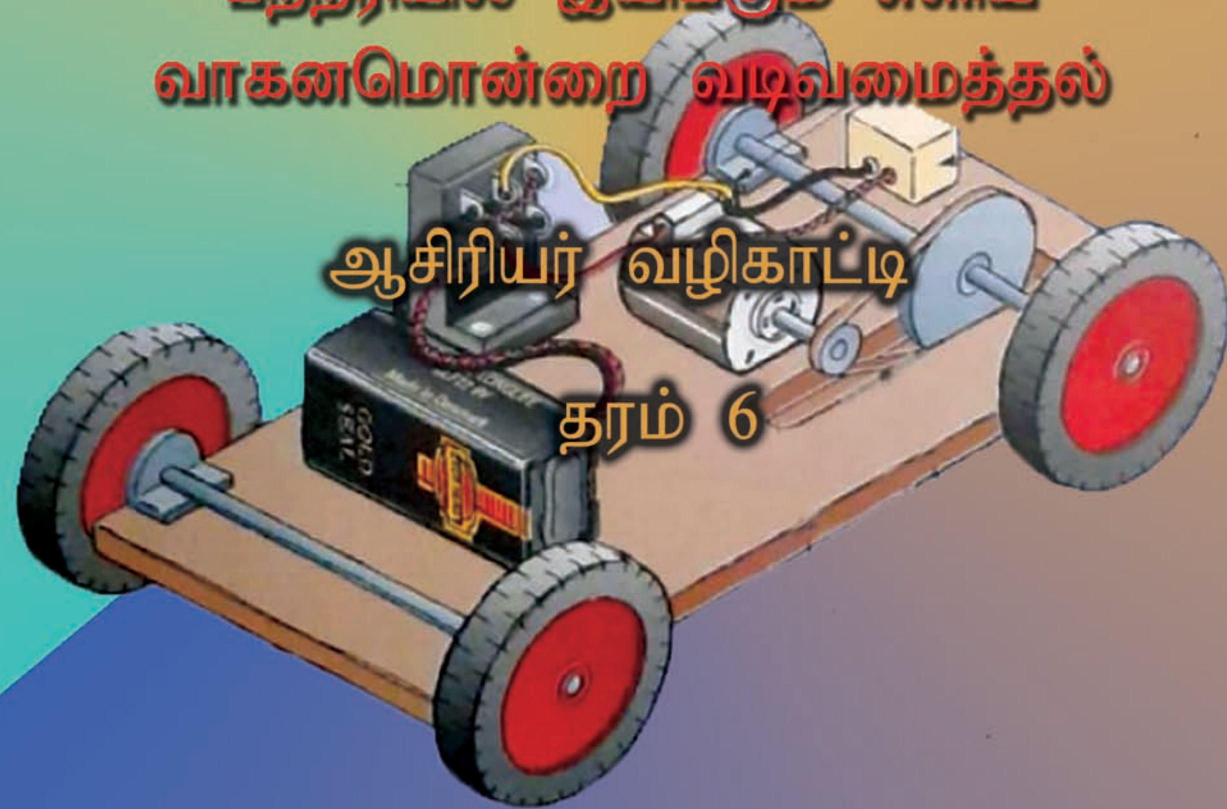
மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் (த) - தரம் 6

பிரயோக தொழினுட்பவியல்

மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல்

பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்



ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் 6

தொழினுட்பக் கல்வித்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
www.nie.ac.lk

பிரயோக தொழினுட்பவியல்

மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல்

பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

ஆசிரியர் வழிகாட்டி

தரம் 6

தொழினுட்பக் கல்வித்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை
www.nie.ac.lk

மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் - தரம் 6

ஆசிரியர் வழிகாட்டி - பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

முதற் பதிப்பு - 2025

© தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வெளியீடு : தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ISBN -

தொழினுட்ப கல்வித்துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்ப பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
இலங்கை.
இணையத்தளம் : www.nie.ac.lk

அறிமுகம்

மாறுகின்ற உலகிலே வாழ்வதற்கு மனிதர்களை தயார்படுத்தக்கூடிய கல்வி முறைமையொன்றை உருவாக்குவதே இன்றைய சமூகத்தின் 21 ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்களை அபிவிருத்தி செய்வ தன் முக்கிய பணிகளுள் ஒன்றாகும். அண்மித்த தசாப்தங்களில் பூகோள அழிவுமிக்க பொருளா தாரத்தை நோக்கி மேற்கொள்ளப்படுகின்ற விரைவான பயணமானது தமது கல்வி மற்றும் சமூக முறைமை பற்றி பின்நோக்கிய முறையில் சிந்திக்கும் நிர்ப்பந்தத்திற்கு உட்பட்ட நாடுகளுக்குப் பாரிய சவாலாய் அமைகின்றது.

இப்பூகோள அறிவினால் போஷிக்கப்பட்ட பொருளாதாரத்தின் பங்காளிகளாவதற்கும் தமது வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்திக் கொள்வதற்கும் மாணவர்கள் கட்டுப்பாடுகளற்ற, எனினும் நிச்சயமற்ற 21 ஆம் நூற்றாண்டினை எதிர்கொள்வதற்குத் தேவையான திறன்களை கொண்டவர் களாகவே பாடசாலையை விட்டு வெளியேற வேண்டும்.

இலங்கையிலே 2026 ஆம் ஆண்டு முதல் அமுல்படுத்தப்படுகின்ற புதிய கலைத்திட்ட மறுசீர மைப்பின் கீழ் தொழினுட்பக் கல்வி, கனிஷ்ட இடைநிலை (6 – 9) மற்றும் சிரேஷ்ட இடைநிலை (10 – 11) ஆகிய இரு மட்டங்களும் உள்ளகக் கலைத்திட்டத்தின் ஒரு கூறாகும். அதேபோன்று சமூகத்தினுள் முழுமையான பொறுப்புக்களை நிறைவேற்றுவதற்கும், அவர்களது ஆற்றல்களை முழுமையாக அடைந்து கொள்வதற்கும் சகல மாணவர்களுக்கும் பயனுள்ளதாக அமையும் என நிரூபிக்கப்பட்ட அனுபவத் தொடர் ஒன்றை வழங்கும்.

தரம் 6 முதல் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்ற பிரயோக தொழினுட்பவியல் மொடியூலின் மூலம் விே-சடமான துறைகள் தொடர்பாக மையப்படுத்தப்பட்ட மிகவும் சிறப்பான தொழினுட்பக் கல்வி மாணவர்களுக்கு வழங்கப்படுகின்றது. இந்த மொடியூலானது எல்லா மாணவர்களுக்கும் அன்றி குறிப்பிட்ட தொழிலொன்றிற்கு / துறையொன்று தொடர்பில் ஆர்வம் காட்டுகின்ற மாணவர்களுக் குரியதாகும்.

மின், இலத்திரனியல் சாதனங்கள் தற்காலத்தில் மிகவும் மேம்பட்ட நிலையை எட்டியுள்ளன, ஆனால் அவற்றைப் பற்றிய அடிப்படை அறிவின்மையால் நுகர்வோர் ஏமாற்றப்படும் சம்பவங்கள் ஏராளம். எனவே, இந்த மொடியூலானது அடிப்படை மின் மற்றும் இலத்திரனியல் கருத்துக்களை அடையாளம் காணவும், மாணவர்களிடையே இத்துறையில் ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தவும் வாய்ப்ப ளிக்கும்.

இந்த மொடியூல் மாணவர்களுக்கு மின்சுற்றுகள், இலத்திரனியல் சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் செயல்பாடுகளை அடையாளம் காணும் வாய்ப்பை வழங்குகிறது. மின் அமைப்புகளின் பாது காப்பு, சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த மின் தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் இலத்திரனி யல் உபகரணங்களை தயாரிப்பதில் பணி நடவடிக்கைகள் பற்றிய புரிதலை மாணவர்களுக்கு வழங்க இந்த மொடியூல் உதவுகிறது.

இலங்கையின் தேசிய வருமானத்திற்கு பங்களிக்கும் அதே வேளையில் உள்ளூர் மற்றும் வெளி நாட்டு சந்தைகளில் வெற்றிபெறுவதற்கு தேவையான அறிவு, திறன்கள் மற்றும் நல்ல மனப்பான் மையுடன் எதிர்கால தொழில்நுட்பவியலாளர்களை தயார்படுத்துவதே இந்த மொடியூலின் முதன்மையான நோக்கமாகும்.

வழிகாட்டல், எழுத்தாக்கம், தொகுப்பாக்கம்

வழிகாட்டல் : பேராசிரியர் மஞ்சுளா வித்தான பத்திரன (கலாநிதி)
பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. கே.ஆர். பத்மசிரி, பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வை : கலாநிதி. திரு. கே. ஜீ. வசந்த கட்டுக்குருந்த, பணிப்பாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

ஒருங்கிணைப்பு : திருமதி. ஜீ.கே. கமகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர். தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி. டீ.எஸ்.ஆர்.எஸ்.எஸ். குணவர்தன, உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

எழுத்தாளர் குழு திரு. என். ரீ. கே. லொக்குலியன, பணிப்பாளர் (ஓய்வுநிலை)
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. ஆர்.ஜே. குலதுங்க, ஆலோசகர்,
இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பப் பயிற்சி நிறுவனம், கடுபெத்த

தொகுப்பாளர் குழு

உள்வாரி : திருமதி. ஜீ.கே. கமகே, சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர். தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திருமதி. டீ.எஸ்.ஆர்.எஸ்.எஸ். குணவர்தன, உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித் துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

வெளி : திரு. என். ரீ. கே. லொக்குலியன, பணிப்பாளர் (ஓய்வுநிலை)
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்

திரு. கமல் பொன்சேகா, முகாமையாளர் (MEP)
அசேன்கா ஆலோசனை மற்றும் நிர்மாணிப்பு நிறுவனம், கொழும்பு

திரு. ஆர்.ஜே. குலதுங்க, ஆலோசகர்,
இலங்கை ஜேர்மன் தொழினுட்பப் பயிற்சி நிறுவனம், கடுபெத்த

திரு. ஈ.எம்.எல்.எச். ஏகநாயக, ஆசிரிய ஆலோசகர், கல்வி வலய
அலுவலகம், குருணாகல்.

திரு. டி.கே.என்.டி. அமரசிங்க
இலங்கை ஆசிரியர் சேவை, தோலன்கமுவ ம.ம.வி.

திரு. டபிள்யு.கே.டி.கே கரவிட்ட
ஹங்வெல்ல ராஜசிங்ஹ ம.ம.வி.

தமிழ் மொழிபெயர்ப்பு : திரு. எம்.எச்.ஏ.ஆர். ஜின்னா, ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுநிலை),
தொழினுட்பவியல், மாவனல்லை கல்வி வலயம்

திரு. எம். எஸ். எம். முனவ்வர், இலங்கை அதிபர் சேவை(ஓய்வுநிலை),
விஜயரத்தினம் இந்து மத்திய கல்லூரி, நீர்கொழும்பு.

மொழிச்செவ்விதாக்கம்: திரு. யோகரெத்தினம் கோபிகாந்த், உதவி விரிவுரையாளர்,
தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, விஞ்ஞான தொழினுட்பப்பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

தமிழ் தட்டச்சு மற்றும் பக்க வடிவமைப்பு: திரு. எம்.ஆர்.எம். பர்ஸான், வரைகலை வடிவமைப்பாளர்

முன்பக்க வடிவமைப்பு: திரு. ஹிரண்ய சிரிமான்ன, ஆடை வடிவமைப்பாளர்

	பொருளடக்கம்

	அறிமுகம்	iii
	வழிகாட்டல், எழுத்தாக்கம், தொகுப்பாக்கம்	iv
	பொருளடக்கம்	v
1	யாருக்காக இந்த மொடியூல்?	1
2	குறிக்கோள்	2
3	21 ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்கள்	3
4	மெய்யுறுதியான கற்றல்	3
5	மொடியூலைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பான ஆலோசனைகள்	6
	5.1. செயற்பாடுகள்	7
	5.2. பணி	7
	5.3. வடிவமைப்பு, உற்பத்திச் செயற்பாடுகள்	7
	5.4. வடிவமைப்புச் செயன்முறை	8
	5.5. வடிவமைப்புக் கோவை	11
	5.6. மதிப்பீட்டு கட்டளைக் கூற்று	14
6	கற்றற் செயற்பாடுகளைத் திட்டமிடுதல்	16
	6.1 பாட உள்ளடக்கம்	16
	6.2 மொடியூல்	17
7	இணைப்பு 1 - மதிப்பீட்டுக் கட்டளைக் கூற்று	20
	இணைப்பு 2 - செயற்பாடுகளுக்கான விஷேட அறிவுறுத்தல்கள்	22

1.0 யாருக்காக இந்த மொடியூல்?

இலத்திரனியல் தொடர்பில் ஆர்வம் காட்டுகின்ற தரம் 6 மாணவர் களுக்காக பிரயோக தொழி னுட்பவியல் எனும் மொடியூலாக இது தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த மொடியூலினூடாக அடிப்படை மின், இலத்திரனியல் கருத்துகள், அடிப்படை இலத்திரனியல் சாதனங்கள், இலத்திரனியல் சுற்று, இலத்திரனியல் சாதனங்களைப் பாதுகாத்தல் ஆகிய விடயங்கள் உள்ளடக்கப்படுகின்றன.

இந்த மொடியூலைப் பூரணப்படுத்துவதற்காக மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டுவதற்கா கப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஆலோசனைகளும் முறைமைகளும் யாவை?

இந்த மொடியூலை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மாணவர்களை வழிகாட்டும்போது வாசித்தல், எழுத் துப் பயிற்சி, கலந்துரையாடல், செய்துகாட்டல் (வகுப்பறையினுள் அல்லது செயற்பாடுகளை மேற்கொள்கின்ற இடத்தில்) போன்ற பல்வேறு வழிகாட்டல் முறைகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும். எழுத்துப் பயிற்சிகளின்போது மட்டுமன்றி செய்து காட்டல்களின் போதுள்ள பயிற்சியா னது ஆலோசனையின் இறுதியான ஓர் அங்கமாகும்.

பல்வேறு கற்றல் முறைகளின் மூலம் உங்களுக்கு பிரயோக தொழினுட்பவியல் மொடியூலைக் கற்பதற்கு மாணவர்களுக்கு வழிகாட்ட முடியும்.

பிரச்சினைகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் (Problem base learning), செயற்றிட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் (Project base learning), தேடியறிதலை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் (Inquiry base learning), பெறுபேற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் (Outcome base learning), கலப்புக் கற்றல் (Blended learning).

2.0 குறிக்கோள்கள்

1. தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி தீர்க்கக் கூடிய பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு அப் பிரச்சினை களுக்கு பொருத்தமான தீர்வுகளைத் தேடுவர்.

2. தொழினுட்பத்திறன்களை விருத்தி செய்து கொண்டு முன்னேற்றமடைந்து காணப்படும் தொழி-னுட்ப உலகில் அன்றாட செயல்களை நம்பிக்கையுடனும் வெற்றிகரமாகவும் மேற்கொள்வார்.

3. வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்காக தொழினுட்பத் துலங்கல் மற்றும் முயற்சியாண்மை பண்புகளை அபிவிருத்தி செய்வதோடு தேவை மற்றும் சந்தர்ப்பங்களை பகுப்பாய்வு செய்வர்.

4. உயர் பண்புத்தரம்மிக்க தொழினுட்ப மாதிரி மற்றும் உற்பத்தி வடிவமைப்புக்கான அறிவு, அனுபவம், திறமை என்பன கட்டியெழுப்புவர்.

5. தொழினுட்ப செயற்பாட்டின் மூலம் ஏற்படக்கூடிய பிரச்சினைகள் மற்றும் பிரதிபலன்களை அடிப் படையாகக்கொண்டு மதிப்பிடும் திறன் கொண்ட ஆய்வு ரீதியாகவும் ஆக்கபூர்வமானதாகவும் தொழிநுட்பப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குகாகவும் செயல்படுவர்.

6. பல்வேறு தொழினுட்பத் தேர்ச்சியுடைய பயனுள்ள மற்றும் கூட்டாக குழுவுடன் செயலாற் றுவார்.

7. தொழினுட்பத்துறை தொடர்பாக வாழ்நாள் முழுவதும் கற்பதிலும் சுயகற்றலிலும் உள்ள ஈடுபாட்டையும் திறமையையும் வெளிக்காட்டுவர்

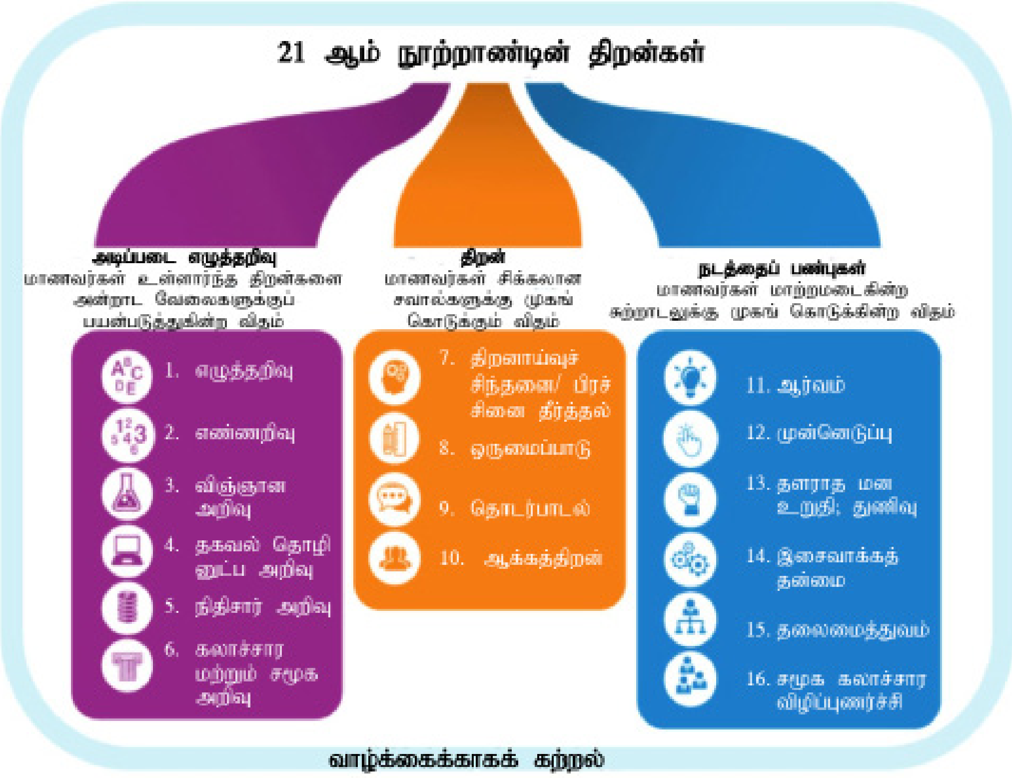
8. பல்வேறு தொழினுட்பச் சூழலினுள் வினைத்திறனுடன் பேச்சிலும் வாசிப்பிலும் பயனுள்ளவாறு தொடர்பு கொள்வார்

9. தொழிநுட்பம் தொடர்பான சமூக நல்லொழுக்கம் சாரந்த மற்றும் சூழல் தாக்கத்தை மதிப் பீடுசெய்து சேதங்களை இழிவளவாக்குவதற்கு செயல்படுவார்

10. சமூக விழுமியம் மற்றும் கலாச்சாரத்துக்குப் பொருத்தமான வகையில் பிரதிபலிக்கக் கூடிய தொழிநுட்பத்தை அறிந்துகொள்வார்.

3.0 21 ஆம் நூற்றாண்டின் திறன்கள்

இலங்கையின் தேசிய கலைத்திட்ட சட்டகத்தில் குறிப்பிட்டுள்ளவாறு 21 ஆம் நூற்றாண்டிற்குரிய திறன்கள் 16 இனங் காணப்பட்டுள்ளது. அவை கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.



4.0 மெய்யுறுதியான கற்றல்

மெய்யுறுதியான கற்றல் மூலம், வழங்கப்படுகின்ற செயல்கள் எனும் கற்றல் சந்தர்ப்பங்களை நடைமுறை வாழ்க்கை அனுபவங்களினூடாக கற்பதற்கு வாய்ப்பளிக்கின்றது. செயற்பாட்டுமூலக் கற்றல் மூலம் மாணவர்களது நடைமுறை வாழ்க்கைப் பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகள் பரீட்சித்துப் பார்க்கப்படுகின்றது. அவர்கள் வகுப்பறையில் கற்ற விடயங்களை நடைமுறை வாழ்க்கை நிலைகளுக்கு உரியதாக்கி கொள்கின்றனர். மாணவர்கள் அனேகமாக கற்றல் அனுபவங்களை வகுப்பறைக்கு வெளியே பெற்றுக்கொள்கிறார்கள் என்பதை அவதானிக்க முடிகின்றது. அதன்மூலம் கற்பதை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதற்கான சந்தர்ப்பம் உண்டாகின்றது.

இதன்மூலம் கேட்டறியும் திறன், தேடியாயும் திறன், தொடர்பாடல் திறன், கூட்டாக வேலை செய்யும் திறன், குறித்த நேரத்தில் கருமமாற்றும் திறன் போன்ற மென் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வதன் மூலம் மாணவர்கள் வயதுவந்தவர்க ளானவுடன் சவால்களுக்கு முகங்கொடுக்க முழுமையான ஆயத்தநிலையை அடைவர்.

மாணவர்கள் ஈடுபடுகின்ற செயற்பாடுகள் நடைமுறை உலகநிகழ்வுகளின் கண்ணாடி போன்றதாகும். உதாரணமாக மின், இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் தொடர்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு அத்தகைய உற்பத்தி நிறுவனமொன்றில் சூழல்நேய எண்ணக்கருக்களுக்கு உரியதான உற்பத்தி மற்றும் அது தொடர்பாக பயன்படுத்தப்படுகின்ற கருவிகள், பொருட்கள், தொழிநுட்பக்கலை மற்றும் சுகாதாரப் பாதுகாப்பு ஒழுங்கு முறை தொடர்பாக அந்நிறுவனங்களுக்கு செல்வதன் மூலம் புதிய அனுபவங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். அதற்கேற்ப அத்தகைய சந்தர்ப்பமொன்றை வகுப்பறையொன்றில் மீள்வடிவமைத்து பின்பற்றுவது புத்தகமொன்றின் அல்லது கற்பித்தல் மூலம் கிடைக்கின்ற கற்றலை விடவும் சாதகமான கற்றல் அனுபவமொன்றாக காணப்படும்.

மேலும், மின், இலத்திரனியல் தொடர்பாக கற்கும் மாணவர் குழுவுக்குரிய விடயங்களை ஆராய்ந்து அத்தகைய உற்பத்திகளில், நிகழக்கூடிய விசேட சந்தர்ப்பம், அதனோடிணைந்த கலாச்சார சமய நம்பிக்கைகள் அல்லது வரவேற்பு அதற்கேற்ப செய்யப்படும். சம்பிரதாயமான வடிவமைப்புக்கள் போன்ற நவீன தொழிநுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளக்கூடிய நுட்பமுறைகள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியாய்வதன் மூலம் பொருத்தமான மின் இலத்-திரனியல் வடிவமைப்பு முறைகளை முன்வைப்பதற்கு இயலுமாக இருக்கும். இங்கு மேற்கொள்ள-ப்படு கின்ற சில பரீட்சிப்புக்கள் அது தொடர்பான விசேட நிபுணர்களால் செய்யப்பட்டதாகும். மாணவர்களது தரவுகளைச் சேகரித்தல், தரவுகளைக் காட்டல், பகுப்பாய்வு செய்தல், பிரே-ரணைகளை முன்வைத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவதனூடாக பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட அனுபவங்களை வேறு துறையொன்றில் புதிய வடிவமைப்பொன்றை உருவாக்க முடியுமாக இருப்பதானது உயிருள்ள கல்விக்குத் துணையாக இருக்கும். அதுமாத்திரமன்றி தனி அல்லது குழச் செயற்பாடாக பெற்றுக்கொண்ட இவ்அனுபவம் சமூகவலைத்தளங்கள் மற்றும் You Tube மூலம் மாணவர்களுடன் பரிமாறிக்கொண்டு டிஜிட்டல் (எண்ணிம) தொழினுட்பக் கல்விச் செயற்பாடுகளுக்காக பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கான தூண்டுதலை ஏற்படுத்தும்.

இத்தகைய வகுப்பறைக்கு வெளியே பிரயோகச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவதன் மூலம் மாணவர்க ளிடையே வளர்க்கப்படுகின்ற தர்க்க சிந்தனைத் திறன், தீர்மானமெடுக்கும் திறன், தொடர்பாடல் திறன் போன்ற மென் திறன்கள் மூலம் ஏற்படக்கூடிய தன்னம்பிக்கை யானது அன்றாட வேலை உலகில் அல்லது தனிப்பட்ட வாழ்வின் பிரச்சினைகளுக்கு சாதகமாக முகங்கொடுப்ப தற்கும் அதற்குத் தீர்வு பெற்றுக்கொடுப்பதற்கும் போதிய பரிச்சயம் உண்டாகும் என கல்வி ஆய்வுகளின் மூலம் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இத்தகைய கற்றல் செயற்பாடுகள் சம்பிரதாயமுறைப் போதனை அல்லது வெண்கட்டி – பல கையில் கற்பித்தல் முறையிலும் வேறுபட்டதாகும். தரப்படுத்தப்பட்ட மதிப்பீட்டுப் பரீட்சைக்காக மனனம் செய்யாத மாணவர்கள் வெளிப்படையாக விடையளிக்கக் கூடிய வினாக்களின் போது (open ended) தமது அறிவைச் சிறப்பாக வெளிப்படுத்துவர். மாணவர்கள் செயற்றிட்டங்களில் ஈடுபடுவ துடன் அவற்றை முன்வைப்பதிலும் ஈடுபடுவர். இவை வயதுக்கு மூத்தவர்களால் செய்யப்படுகின்ற செயற்பாடுகளைத் தழுவியதாக காணப்படும்.

ஆசிரியரின் கற்பித்தலுக்கு வெண்கட்டி – பலகையால் செய்யப்படுகின்ற விளக்கத்திற்கு பொருத் தமானவாறு அமைந்துள்ள மற்றும் காணப்படுகின்ற கரும்பலகையில் ஆசிரியர் வழிகாட்டி அல்லது பாடத்திட்டம் மூலம் திட்டமிடப்பட்ட செயற்பாடுகள் ஒரேமாதிரியானதாக ஒரே அளவிடைக்கு அல்லது வடிவத் துக்கு ஒரேஅமைப்பில் பொருள், கருவி, உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படுகின்ற சம்பி ரதாய வகுப்பறையினுள் மெய்யுறுதியான கற்றல் சூழலொன்றை செயற்படு-த்துவது மிகவும் கடின மான மற்றும் சிக்கலான சவாலானதாக காணப்படும். எனினும் போதிய விளக்கத்துடனும் தன் னம்பிக்கையுடனும் தனது பிள்ளை பிரவேசிக்கும் எதிர்கால பிள்ளைச் சமுதாயத்தின் தேவை களை பூர்த்தி செய்யும் நோக்கத்துடன் காணப்படுகின்ற கற்றற் சூழலொ-ன்றை வகுப்பறையில் ஏற்படுத்துவது மிகவும் இலகுவானதொரு விடயமாகும் என்பதை நீங்கள் உணர்வீர்கள்.

மெய்யுறுதியான கற்றற் சூழலொன்றுடன் வகுப்பறையில் செய்யப்படுகின்ற செயற்பாடுகள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

பின்பற்றல் (Simulations)

- மாணவர்கள் வேலைத்தளத்தில் அல்லது வேலை செய்யும் இடத்தில் பின்பற்ற வேண்டிய சுகாதாரப் பாதுகாப்பு உபாயங்களை ஆக்கபூர்வமாக முன்வைப்பர்.
- மாணவர்கள் வேலைத்தளத்தில் அல்லது வேலை செய்யும் இடத்தில் களஞ்சிய நிர்வாக செயல்பாட்டை நாடகமொன்றின் மூலம் நடித்துக் காட்டுவர்.
- மாணவர்கள் மாதிரிகளை அணிந்து கலாச்சாரங்களின் பல்வகைமையை எடுத்துக் காட்டுவார்

ஈடுபடுதல் (Engagement)

- செயற்றிட்டங்களுக்குரிய தரவுகளைச் சேகரிப்பதற்காக மாணவர்கள் ஆய்வொன்றினை சுயமாகத் தயாரித்துப் பேணுவர்.
- மாணவர்கள் பிரதேச மட்டத்தில் சுற்றாடல் / தொழினுட்பம் / பழமையான மற்றும் நவீன கலைத்துவ ஆக்கங்களை அல்லது வேறு உரிய பிரச்சினையொன்றை தீர்ப்பதற்காக மக்களிடமிருந்து ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான செயலமர்வொன்றினை ஏற்பாடு செய்து நடாத்துவர்.
- இடப்பரிசோதனை ஒன்றிற்கான துறைசார் சுற்றுலாவொன்றில் உரிய தினத்துக்கான செயல்பாடுகளைப் பட்டியல்படுத்துவர்
- பட்டியலைப் பின்பற்றுவர்
- பலகை விளையாட்டுக்களை விளையாடுவர்

ஊடக நிர்மாணிப்பு (Creating Media)

- மாணவர்கள் பாடசாலையை அல்லது சமூகத்தை அறிவுறுத்தும் வேலைத்திட்டத்தை ஏற்பாடு செய்து செயல்படுத்துவர்.
- மாணவர்கள் தமது கற்றல் செயல்திட்டங்கள் மற்றும் அதன்பெறுபேறுகள் தொடர்பாக காணொளியொன்றை ஆக்குவர். காணொளியில் உருவ முன்வைப்பு அல்லது நேர்காணல் அல்லது பின்னணி ஓசை / இசை அல்லது குறும் கேலிச் சித்திரம் அல்லது இவற்றில் சில வற்றை உட்படுத்தலாம்.
- மாணவர்களை மகிழ்ச்சியூட்டுவதற்காக செயற்பாட்டு அனுபவங்களை பயன்படுத்தியவாறு புதிய விளையாட்டுக்களை அபிவிருத்தி செய்வர்.
- மாணவர்கள் தமது செயற்றிட்டத்தின் தேவைக்காக வெளி நிறுவனமொன்றில் துறைசார் சுற்றுலாவுக்குரிய நிறுவனத்தின் உற்பத்தி தொடர்பான தகவல்கள் நிறுவனமொன்றின் ஒத்தாசை அல்லது உதவியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக மேற்கொள்ளப்படும் வேண்டுகோள் போன்றவற்றை சரியாகப் பொருத்தமான தொடர்பாடல் ஊடகம் (கடிதம், மின்னஞ்சல், குறுந் தகவல், தொலைபேசி) மூலம் முன்வைப்பர்.
- மாணவர்களை செயற்றிட்டத்துக்கு உரியவாறு வெளிப்படுத்தப்பட்ட பாடவிடயங்களை தொடர்பு படுத்துவதற்காக துண்டுப்பிரசுரம், புத்தகக் குறி (Bookmark), சுவரொட்டிகளை நிர்மாணிப்பர்.
- மாணவர்கள் பல்வேறு தொழினுட்ப மூலப்பொருள், கருவிகள், உபகரணங்கள், மற்றும் அதற்குப் பதிலீடான தொழினுட்ப, நுட்பமுறை போன்ற உருவரிப்படம், அட்டவணை, வரைபு, புகைப்படம், காணொளி, போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி ஆக்கத்திறன் மிக்கதாக முன்வைப்பர்.

நடிப்பினால் முன்வைத்தல் (Performance)

- மாணவர்கள் சேவை வழங்குநர் ஒருவரிடமிருந்து தகவல்களை பெற்றுக்கொள்ளும் சந்தர்ப்பமொன்றை நடித்துக்காட்டுவர்.
- மாணவர்கள் நேர்முகப் பரீட்சை நடாத்தும் சந்தர்ப்பமொன்றை நடித்துக் காட்டுவர்.
- மாணவர்கள் மணமகள் காட்சி சந்தர்ப்பமொன்றை நடித்துக் காட்டுவர்.
- மாணவர்கள் விற்பனை நிலைய சந்தர்ப்பமொன்றை நடித்துக் காட்டுவர்.

மெய்யுறுதியான கற்றற் சூழலொன்றுடனான வகுப்பறையொன்றில் அதிகமாக காணப்படும் மேற் குறித்த பல்வேறு செயற்பாடுகள் அனைத்தையும், அனைத்துப்பாடங்கள் அல்லது செயற்றிட்டத் துக்காகவும் ஒரேமாதிரியாக பயன்படுத்தப்படாது காணப்படும். செயற்றிட்டத்தின் பாடவிடயங்க ளுக்கு உரியவாறு மாணவர்களது விருப்பு மற்றும் ஆற்றலுக்கேற்பவும் வசதிகளுக்கேற்பவும்

அல்லது வேறும் வரையறைகளுக்கு ஏற்ப பொருத்தமான செயற்பாடுகளை தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு மாணவர்களை உற்சாகப்படுத்துவதை ஆசிரியர்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

நடிப்பில் விருப்பமுள்ள அல்லது திறமையுள்ள மாணவர்கள் நடிப்புக்காக யாதாயினும் ஒரு தலைப்பைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்வதுடன் உருவ வெளிப்பாட்டின் ஊடாக தொடர்பாடல் செய்து கொள்வதற்கு விருப்பமாகவிருக்கும் மாணவர்கள் பதாகை அல்லது துண்டுப் பிரசுரமொன்றின் மூலம் தொடர்பாடல் செய்யும். பாட விடயங்களுக்கு மேலதிகமாக அவர்களது விருப்பம் மற்றும் திறமைகளை மேலும் வளர்த்துக் கொள்வதற்கான சந்தர்ப்பம் உருவாகும்.

மெய்யுறுதியான கற்றல் சூழலுள்ள வகுப்பறையொன்றினுள் கற்றல் அனுபவங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை மற்றும் பெற்றுக் கொண்ட அறிவு. திறமைகளை விருத்தி செய்து கொள்ளும் முறை அநேகமாக மாணவர்களது தீர்மானமாக இருப்பதுடன் ஆசிரியர் வழிகாட்டியாக, வசதி களை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பவராக, உதவியாளராக, செயற்படுபவராக இருப்பார்.

வழிகாட்டி, வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பவர், உதவியாளர் என்ற வகையில் ஆசிரியரின் பங்கு எதுவாக இருக்கும்.

- ஆசிரியர் எப்போதும் மாணவர்களது தேவைகளுக்கு முன்னுரிமை அளிக்க வேண்டி இருப்பது அதன்மூலம் பாட நோக்கத்தை அடையும் வரையிலாகும். பாட நோக்கங்களால் புறக்கிருத்திய செயற்பாடுகளுக்காக பாடத்துக்குரிய தேர்ச்சிகளை விருத்தி செய்து கொள்ளக்கூடிய செயற்பாடு களுக்காக மாணவர்களை ஊக்கப்படுத்துவதற்கும் வழிகாட்டுவதற்கும் ஆசிரியருக்கு இயலுமான தாக இருத்தல் வேண்டும்.
- பாட விடயத்தை வெண் பலகையைப் பயன்படுத்திக் கற்பிப்பதை விடவும் பிரயோக செயற்பாடு களில் ஈடுபடுதல், உரிய மூலாதாரப் பயன்பாடு, களச் சுற்றுலா போன்ற சந்தர்ப்பங்களின் மூலம் வெளிப்படையாக வழிகாட்ட வேண்டி இருப்பினும் தனித்தனியாக அல்லது குழுவாக தேடிப் பெற்றுக் கொண்ட பாடவிடயத்தின் உண்மைத் தன்மையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வ தற்காக பொருத்தமான முனைப்புகளுக்கு சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்திக் கொடுக்கப்படல் வேண்டும். அத்தகைய முன்வைப்புகளுள் கனிணி மூலம் எழுத்துக் குறிப்புகளாக, பதாகை அல்லது துண்டுப் பிரசுரமாக, நடித்துக் காட்டுவதன் மூலம், மாதிரியொன்றாக அல்லது வேறொரு முறையிலாக இருக்கலாம்.
- முன்வைப்புகளின்போது வினாக்கள் வினவுதல், விடையளித்தல், வாதத்திறமையை மேம்படுத் தல், காரணத்தை விளக்குதல் போன்றவற்றிற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தலாம்.
- இத்தகைய முன்வைப்பு முறைகளை தெரிவு செய்யும்போது மாணவர்களது விருப்பம், காலம், காணப்படும் வளங்கள் போன்ற விடயங்க்ள தொடர்பாகவும் கவனத்திற் கொள்வதற்கு மாண வர்களை உற்சாகப்படுத்த வேண்டும்.
- மெய்யுறுதியான கற்றற் சூழலுடைய வகுப்பறை என்பது மேற்குறிப்பிட்ட சகல செயற்பாடு களையும் ஒரே தடவையில் பயன்படுத்துகின்ற வகுப்பறையொன்று அல்லது கரும்பலகையை முற்றாக ஒதுக்கிய வகுப்பறையல்லவென்பது கவனத்திற் கொள்ளத்தக்கது.

5.0 மொடியூலைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பான அறிவுறுத்தல்

பிரயோகத் தொழினுட்பவியல் பாடத்தின் தரம் 06 இற்கான ஒரு மொடியூலுக்காக 10 மணித்தி யால கற்றல் காலத்தைக் கொண்டதான தவணைக்கு இரண்டு மொடியூல் வீதம் ஆறு (06) மொடியூல்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இவ்வொவ்வொரு மொடியூலிலும் மெய்யுறுதியான கற்றல் முறையை வகுப்பறை யினுள் செயற்படுத்துவதற்கு ஆசிரியர்களையும் மாணவர்களையும் உட்சாகமூட்டும் நோக்கில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. சரியான முறையில் மொடியூலைப் பின்பற்றுதல் மற்றும் அதிலுள்ள கலைச்சொற்களை அறிந்திருப்பது பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

5.1. செயற்பாடு (Activity)

இம்மொடியூல்களின் பாட அலகின் அல்லது உப அலகின் ஆரம்பத்தில் அல்லது இறுதியில் செயற்பாடொன்று உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. பாட அலகு அல்லது உப அலகின் ஆரம்பத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள செயற்பாடொன்றின் நோக்கமாக இருப்பது உரிய பாட அலகின் அல்லது உப அலகின் பாட விடயங்கள் மற்றும் ஏற்கனவே பெற்றுக் கொண்ட அனுபவங்களின் தொடர்பை வெளிப்படுத்தி அதன்மூலம் மாணவர்களுக்கு தற்போது தெரிந்த விடயத்தை மேலும் விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக ஆயத்தமாதலை விளங்கிக் கொள்வதால் ஏற்படக்கூடிய இலகு மன நிலையுடன் செயற்படுவதற்கு சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதாகும்.

அவ்வாறே உரிய அலகு தொடர்பாக மாணவர்களது ஊக்கம், மகிழ்ச்சி என்பவற்றை விருத்தி செய்து கொள்வதும் இதன் நோக்கமாகும். பாட அலகின் அல்லது உப அலகின் இறுதியில் வழங்கப் படுகின்ற செயற்பாடுகள் அது தொடர்பான செயற்பாடுகள் அவற்றின் பகுதிகளை கற்றாய்ந்து கொண்டதன் பின்னர் மாணவர்கள் பெற்றுக் கொண்ட அறிவு, தெளிவு மற்றும் திறன் என்பவற்றை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்காக மாணவர்களினாலேயே முன்வைக்கப்பட வேண்டிய பயிற்சியா கும். இவ்வலகின் ஆரம்பத்தில் அல்லது இறுதியில் நடைபெறும் இச்செயற்பாடுகளின்போது ஆசிரியர் தேவையான விடயத்தில் மாத்திரம் உதவியாளராக, வழிகாட்டியாக செயற்படுவதுடன் செயற் பாட்டின் இறுதியில் புள்ளி வழங்குதல் அல்லது சித்தி, சித்தியின்மை பற்றிய கருத்துகள் கூறுதல் இடம்பெறாது. எனினும், தேவையான இடத்தில் மாணவர்களது அடைவு மட்டத்தை விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக நேரிடையானதும் ஆக்கபூர்வமானதுமான பதில்களை வாய்மொழி மூல மாகவோ அல்லது எழுத்து மூலமாகவோ வழங்குதல் ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும்.

5.2. பணி (Task)

செயற்பாடுகளைப் போன்று மொடியூலொன்றின் அலகு அல்லது உப அலகின் இறுதியில் செயற்பாடொன்று உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளதுடன் அச்செயற்பாட்டுடன் வேறுபடுவது முன்னாயத்தம் செய்யப்பட்ட மதிப்பீட்டு நியதிகள் ஊடாக கட்டளைக் கூற்றொன்றை பயன்படுத்தி சுய மதிப்பீடொன்றுக்கு, சகபாடி மதிப்பீடொன்றுக்கு அல்லது ஆசிரியர் மூலம் செய்யப்படுகின்ற மதிப்பீடொன்றிற்கு உட்படுத் துதலாகும். பணியின் இறுதியில் மாணவர்களுக்கு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள பணிக்குரிய பொரு ளொன்று, மாதிரியொன்று அல்லது தொகுதியொன்றை நிறைவு செய்வதுடன், அச்செயற்பாட்டின் ஆரம்பத்திலிருந்து இறுதி வரை முகங்கொடுக்கக்கூடிய பிரச்சினைகள், சவால்கள் மற்றும் தீர்வு கள் போன்று தீர்வுகளுக்கான எழுத்துமூலக் காரணம். உருவ அல்லது காட்சி ஊடகத்தை பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்பட்டுள்ள வடிவமைப்புக் கோவையொன்றையும் தயாரித்து வைத்திருத்தல் வேண்டும். மேலும் பணி தனியாக அல்லது நேரடியாக அல்லது குழுச் செயற்பாட்டுத் திட்டமாக செயற்படுத்தக்கூடிய திறன் காணப்படுவதுடன் மாணவர்களது எண்ணிக்கை, காணப்படும் வளங்கள் மற்றும் காலம் போன்ற காரணிகளை ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் தீர்மானிக்க வேண்டும். அவ்வாறே பணியில் ஈடுபடுவதுடன் மொடியூலை இலக்காகக் கொண்ட செயற்திட்டத்தை வெற்றிகரமானதாக ஆக்கிக் கொள்வதற்குத் தேவையான முன்னாயத்தம் வழங்கப்படும். இன்னும் பணிகளை மதிப்பீடு செய்வதன் மூலம் ஆசிரியர் அல்லது சகபாடி மூலமாக வழங்கப்படுகின்ற ஆக்கபூர்வ பதில்களை இலக்காகக் கொண்ட செயற்பாட்டை சாதகமாக்கிக் கொள்வதற்கு இயலுமானதாக இருக்கும். பணிகளை மதிப்பீட்டின்போது பாடசாலைத் தொகுதிக்கு புதிய கணிப்பீட்டு உபகரணமொன்றான கட்டளைக் கூற்றின் மதிப்பீட்டு நியதிகளில் காட்டப்பட்டுள்ள செயலாற்றுகை விபரங்க ளினால் விதிக்கப்பட்டுள்ள எல்லைகளை சரியாக விளங்கி, அறிந்து கொள்வது ஆசிரியரினால் செய்யப்படவேண்டிய முக்கியமானதும் முதன்மையானதுமான பணியாக கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

5.3. வடிமைப்பு மற்றும் உற்பத்திப் பணி (Design and make task - DMT)

வடிவமைப்பு மற்றும் உற்பத்திச் செயல் என்பது எந்தவொரு மொடியூலினதும் இலக்காகக் கொண்ட செயற்றிட்டமாவதுடன் மாணவர்களது மொடியூலுக்கு உரிய இறுதி முடிவாகவும் உள்ளது. மொடியூலின் தனியான அலகொன்றாக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள வடிவமைப்பு மற்றும் உற்பத்திச் செயல் பிரச்சினையொன்றை அல்லது செயற்றிட்டமொன்றை அடிப்படையாகக்

கொண்டு உரிய பாடத்துறை மற்றும் அப்பாட விடயங்கள் உள்ளடக்கக்கூடியவாறு வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. மொடியூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயலாற்றுகைத்தரம், கற்றற்பேறு மற்றும் மதிப் பீட்டு நியதிகளின் எல்லையினுள் காணப்படும் மாணவர்கள் அல்லது ஆசிரியர்கள் அல்லது வேறு வெளி நபரொன்றின் பிரச்சினையொன்றை அல்லது செயற்றிட்டமொன்றை வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயலாகக் கொள்ள முடியும். அத்தகைய பிரச்சினை அல்லது செயற்றிட்டமொன்றை முன்வைத்திருக்கும் சந்தர்ப்பமொன்றில் மேற்குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு செயலாற்றுகைத்தரம், கற் றற்பேறு மற்றும் மதிப்பீட்டு நியதிகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எல்லையினுள் இருக்கின்றது என்பதை ஆசிரியர் உறுதி செய்தல் வேண்டும். மிகவும் முக்கிய காரணியாக இருப்பது வடிவமைப்பு உற்ப-த்திச் செயலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள செயற்றிட்டத்தை நிறைவு செய்யும்போது மொடியூலில் அதற்கு நேரடியாக உரிய பாடப்பகுதியை மாத்திரம் கற்றாய்வதன் மூலமும் மாணவர்களுக்கு செயற்றிட் டத்தை நிறைவு செய்யலாம்.

உதாரணமாக தரப்பட்டுள்ள பிரச்சினைக்கான தீர்வாக மின்னை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய இலங்கை-கயில் காணப்படுகின்ற பல்வேறு மீள்பிறப்பிக்கத்தக்க வலுச்சக்தி தொடர்பான தகவல்களை சே-கரிப்பதன் மூலமும் ஒரு மீள்பிறப்பிக்கத்தக்க வலுச்சக்தி முதல் ஒன்று பற்றிய தகவல்களை மாத்திரம் சமர்ப்பித்திருப்பதன் காரணமாக மாணவர் ஒருவருக்கு மதிப்பீட்டின்போது பாதகமான நிலையொன்றுக்கு முகங்கொடுக்க வேண்டி ஏற்படலாம் என்பதை கவனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். எனவே, கட்டளைக் கூற்றின் செயலாற்றுகை விபரத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட பொ-ாருட்கள் ஏனைய பொருட்களை விடவும் பொருத்தமானது என்பதை தெளிவு படுத்துவதற்கு அல்லது ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கான சந்தர்ப்பத்தின்போது அவர்களுக்கு அதனைச் செய்ய முடியா-மல் போகின்றது. இச்சந்தர்ப்பத்தில் மாணவர்களது ஏற்பாட்டுத் திறன், முகாமைத்துவத்திறன், தீர்மான மெடுக்கும் திறன் போன்ற மென்திறமைகளை பிரித்தறிந்து இனங்காண்பதற்கு சிறந்த வாய்ப்பாக அமையும். இதன்மூலம் ஆசிரியர் விளங்கி வைத்திருக்க வேண்டிய இன்னொரு விடயமாக இருப்பது மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் பாடத்தினுள் முன்னர் கூறப் பட்டுள்ள சகல பொருட்கள் தொடர்பாக அல்லது வேறு விடயங்கள் தொடர்பாக ஒரு சமமான அறிவை சகல மாணவர்களும் பெற்றிருத்தல் அவசியம் இல்லையெனினும் தம்மால் ஆற்றப் பட்டுள்ள பணி தொடர்பாக உரிய எல்லைக்குட்பட்டு விடயங்களை விளங்கி வைத்திருத்தல் வேண்டும் என்பதாகும். ஆகவே, அனைத்து பாடங்களையும் மனனம் செய்வதைத் தவிர்த்து தேவையான விடயத்தை தேவையான சந்தர்ப்பத்தில் வெளிப்படுத்துவதற்கும், பொருத்தமான வகையில் பிரித்-தறியும் திறன் எனும் வாழ்நாள் முழுதும் கற்றல் (life long learning) திறனை அவர் அல்லது அவள் மூலம் விருத்தி செய்து கொள்ளப்பட்டுள்ளது என்பதாகும்.

5.4. வடிவமைப்புச் செயன்முறை (Design process)

மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல் பாடத்தை கற்கின்ற மாணவர்களது தொழினுட்பத் திறன் மற்றும் மென்திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்ளும் நோக்கில் மெய்யுறுதிக் கற்றல் முறையொ-ன்றாக செயற்றிட்ட அடிப்படை கற்றல் முறை / பிரச்சினை அடிப்படை கற்றல் முறையை வகுப்பறையினுள்ளும் வகுப்பறைக்கு வெளியிலும் நிகழ்கின்ற அனைத்து செயற்பாடு களுக்கா-கவும் செயற்படுத்துவதற்குப் பிரேரிக்கப்பட்டுள்ளது. செயற்றிட்ட மட்ட கற்றல் முறை / பிரச்சினை மட்ட கற்றல் முறையை வகுப்பறையில் இலகுவாக, செயன்முறையாக செயற்படுத்துவதற்கு வகுப்பறைக்குப் பொருத்தமானவாறு வடிவமைப்புச் செயற்பாட்டை, கற்றற் செயன்முறையாக பயன்படுத்த வேண்டும் என குறிப்பிடப்படுகின்றது.

நவீன தொழினுட்பவியலும், பொருள் மற்றும் தொகுதிகளை வடிவமைத்து அறிமுகம் செய்வதற்க-ாக தொழினுட்ப வடிவமைப்பு இன்றியமையாத செயற்பாடாகவுள்ளது. தொழினுட்ப வடிவமைப்புச் செயற்பாடு சாட்சி மற்றும் காரணிகள் மீது காணப்படுவதுடன், பிரச்சினை தீர்த்தல் அல்லது வினாக்களுக்கு விடையளித்தல் தர்க்கப் படிமுறைகளை வரிசைக்கிரமமாக பின்பற்றுவர். புதிய தொழினுட்ப வடிவமைப்பொன்றை திட்டமிடும்போது ஏற்படக்கூடிய எல்லைகளைக் கவனத்திற் கொண்டு செயல்பட வேண்டும். அவ்வெல்லைகள் அநேகமாக செயற்பாட்டின் செலவு, பாது கா-ப்பு, வளப்பற்றாக்குறை, காலம் அல்லது வேறும் காரணிகளாக காணப்படலாம். வடிவமைப்புச் செயன்முறையானது வடிவமைப்பாளருக்கு பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கும் தீர்வை முன்வைப்பதற்கும் சந்தர்ப்பம் வழங்கப்படுகின்றது..

உத்தேச தீர்வின் மூல மாதிரியொன்றை அமைத்தல் மற்றும் அது எவ்வளவு தூரத்துக்கு அடிப்படை நோக்கங்களுடன் ஒத்துப்போகும் என்பதை பரீட்சிப்பதன் மூலம் மாணவர்களது தர்க் கிக்கும் திறன், பகுப்பாயும் திறன், தீர்மானமெடுக்கும் திறன் போன்று மற்றவர்களது ஆலோசனைகளைச் செவிமடுக்கும் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வதற்கான முக்கிய படிமுறையாகும். எந்த வொரு தீர்மானமும் சரியான தீர்மானமாக இல்லாதிருப்பினும் வடிவமைப்பை பரீட்சிப்பது மற்றும் தேவையானவாறு மேலும் அபிவிருத்தி செய்வதன் மூலம் பிரச்சினைக்கு செயல்பாட்டுத் தீர்வொன் றைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

தொழினுட்ப வடிவமைப்புச் செயற்பாட்டின் படிமுறை எப்போதும் வரிசைக்கிரமமாக பின்பற்றப் படுவதில்லை. சில படிமுறைகள் மற்றைய படிமுறைக்குச் செல்வதற்கு முன் மீண்டும் மீண்டும் மேற்கொள்வதற்கு அல்லது மீண்டும் பின்னருள்ள படிமுறைகளுக்குச் செல்ல வேண்டி வரலாம். இச்செயற்றிட்டத்தின்படி அடிப்படையில் மாற்றமடையும். சாதகமற்ற நிலை மற்றும் மேலும் விருத்தி யடையச் செய்தல் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்ற அனுபவம், அடுத்த வடிவமைப்பு செயற் பாட்டை சரியான படிமுறையில் பின்பற்றுவதற்கு கிடைக்கும் கொடையாக இதனைக் கருத வேண்டியுள்ளது.

பல்வேறு மூலாதாரங்களிலும் ஒரே கருத்தைத் தெரிவிப்பதற்கு பல்வேறு கலைச்சொற்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு தொழினுட்ப வடிவமைப்புச் செயற்பாட்டுப் படிமுறை அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது, கீழே முன்வைக்கப்படும் வடிவமைப்புச் செயற்பாடு இலங்கைப் பாடசாலைத் தொகுதியில் 6 – 11 ஆம் தரங்களில் கற்பிக்கும் ஆசிரியர் மற்றும் மாணவர்களுக்கு இலகுவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய 11 படிமுறைகள் மூலம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

1. பிரச்சினையைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் (Analysis of the problem)

தீர்வு வழங்கக்கூடிய பிரச்சினை அல்லது தேவை எது? போன்றவை, அதற்காக தீர்வு வழங்க வேண்டியதன் தேவை, தீர்வு வழங்குவதற்குள்ள எல்லை யாது? போன்ற வினாக்களுக்கு விடைகளைப் பெற்றுக் கொள் எல் பிரச்சினைப் பகுப்பாய்வின் நோக்கமாகும். தீர்வின் வடிவத்தை தீர்மானிப்பதற்கு முன்னர் பிரச்சினை அல்லது தேவையை நன்றாக இனங்கண்டு கொண்டிருப்பதானது மிகவும் சாதகமான தீர்வொன்றினை முன்வைப்பதற்கு பயனுள்ளதாக அமையும்.

2. பொருத்தமான தீர்வை முன்வைத்தல் (Propose possible solutions)

செயலில் ஈடுபட்டுள்ள மாணவர் குழு அல்லது வகுப்பில் அனைத்து மாணவர்களுடனும் செய்யப்படுகின்ற சிந்தனைக் கிளர்வுக் கலந்துரையாடல் மூலம் மேற்குறித்த பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்குப் பொருத்தமானதாகக் கருதப்படுகின்ற தீர்வுகள் பலவற்றை முன்வைத்தல் வேண்டும். இங்கு தீர்வின் தொழினுட்ப விடயம் அல்லது வேறும் அத்தகைய விபரங்களை மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தாமல் குழு அங்கத்தவர்களுக்கு தமது கருத்தை சுதந்திரமாக முன்வைப்பதற்கும் அவை பொருத்தமான தீர்வாக பதிவிடுவதற்கும் இடமளித்தல் போதுமானது.

3. தகவல் தேடல் (Explore information)

இதுபோன்ற பிரச்சினைகளின்போது ஏனைய வர்கள் செயல்பட்டிருக்கும் முறையை அறிந்து கொள்வதன் மூலம் இதுவரை எண்ணியிராத முறையில் தீர்வுத் திட்டங்கள் இருப்பதை விளக்கிக் கொள்ள இயலுமானதாக இருக்கும். இச்செயலுக்காக அத்தகைய வடிவமைப்பாளர்களுக்குப் போன்று அது போன்ற பிரச்சினைகளுக்கு இதற்கு முன்னர் முகங்கொடுத்தவர்களுடன் கலந்துரை யாடி தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ள இயலுமாவதுடன் அவ்வாறான வடிவமைப்பு தொடர்பாக எழுதப்பட்ட ஆவணங்களைப் பயன்படுத்தவும் முடியும்.

4. விவரக் கூற்று / நியதி மற்றும் எல்லைகளைத் தீர்மானித்தல் (Decide specifications / criteria or constraints)

உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகளுள் மிகவும் பொருத்தமானதும் செயல்படுத்தக்கூடியதுமான தீர்வை தெரிவு செய்வதற்காக கிரயம், நியதி அல்லது எல்லைகளை இனங்கண்டு வைத்திருப்பது அத்தி யவசியமானதாகும். கிரயம் அல்லது நியதிகள் ஊடாக உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வில் காணப்பட வேண்டிய தன்மை, அளவு, வடிவம், நிறம் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் தொடர்பாக காட்டப்படுவ

துடன் கிரயம், காலம், பொருள், கருவிகள், உபகரணம் மற்றும் விசேட அறிவு அல்லது திறமை கள் அல்லது எல்லைகளாக இருக்கலாம். பிரச்சினைக்குத் தீர்வொன்றினை வழங்கக் கூடியவாறு புதிய வடிவமைப்பில் இருக்க வேண்டிய விவரக் கூற்று நியதிகள் அல்லது எல்லைகளை தேவையான அளவுக்கு மாத்திரம் அறிந்து வைத்திருப்பது இத்தருணத்தில் போதுமானது.

5. மிகவும் பொருத்தமான தீர்வைத் தெரிவு செய்தல் (Select most suitable solutions)

உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகளுள் அனைத்துவிவரக் கூற்று நியதிகள் அல்லது எல்லைகளுக்குப் பொருத்தமான தீர்வை மிகவும் பொருத்தமான தீர்வாக தெரிவு செய்து கொள்ளல் வேண்டும். இங்கு உத் தேசிக்கப்பட்ட எந்தத் தீர்வினையும் எல்லா நியதிகள் மற்றும் எல்லைகளுக்குப் பொருத்தமற்ற சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படும் போக்கு இருக்கலாம். அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் மிக இலகுவான முறையில் விருத்தி செய்து கொள்ளக்கூடிய தீர்வின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்து கொள்வதற்காக விருத்தி செய்து கொள்ள வேண்டி வரலாம். இன்னும் சிலவேளைகளில் உத்தேசிக்கப்பட்ட இரண்டு தீர்வுகள் அல்லது பலவற்றின் சேர்க்கைகளாக மிகவும் பொருத்தமான தீர்வொன்றிற்குப் பொருத் தமானவாறு விருத்தி செய்து கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும்.

6. வடிவமைப்புச் சுருக்கமொன்றை முன்வைத்தல் (Produce a design brief)

வடிவமைப்புச் சுருக்கமொன்றின் மூலம் பிரச்சினைக்கு முன்வைக்கப்படுகின்ற தீர்வானது கூற்றொன்றாகக் கருதப்படும். வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தை இருமுறைகளில் எழுதலாம். அதாவது திறந்த வடிவமைப்புச் சுருக்கம் (Opened design brief) மற்றும் மூடிய வடிவமைப்புச் சுருக்கம் (Closed design brief) ஆகியவையாகும்.

திறந்த வடிவமைப்புச் சுருக்கம் வடிவமைப்பாளருக்கு தமது கற்பனைத் திறன் மற்றும் வடிவமைப்பாளராக தனது சுய விருப்பத்திற்கு ஏற்ப பயன்படுத்துவதற்கு போதிய சுதந்திரம் இருக்குமாறு உத்தே சிக்கப்பட்ட தீர்வினை குறைந்த எல்லைகளுடன் விளக்கும் கூற்றாகும்..

மூடிய வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தின்போது உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வு தொடர்பான விவரக்கூற்று நியதி மற்றும் எல்லைகளை உள்ளடக்கி வடிவமைப்பாளரின் கற்பனைத் திறன் மற்றும் ஆர்வத்திற் கேற்ப செயல்படும் திறன் எல்லைப்படுமாறு உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வு தொடர்பான விளக்கமான கூற்றொன்று முன்வைக்கப்படும்.

உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற பொருள் அல்லது சேவை தொடர்பாக மிகவும் சரியான கருத்தொன்றை ஏற்படுத்திக் கொள்வதற்கும் அது தொடர்பாக வெளிநபருடன் தொடர்பாடல் செய்து கொள்வதற்கும் வடிவமைப்புச் சுருக்கம் இருப்பது பயனுள்ளதாகும்.

7. வேலை செய் விபரப்படத்தை தயார்செய்தல் (Prepare working drawings)

வடிவமைப்பாளரின் எண்ணத்தை தெளிவாகவும், சரியாகவும் பிரிதொருவரைத் தொடர்புபடுத்துவதற்காகவும் தொழினுட்ப விபரத்தை சரியான முறையில் விளங்கிக் கொள்வதற்காகவும் வேலை செய் விபரப்படம் பயனுள்ளதாகும். வேலையின் தன்மை, வரையும் திறனுக்கு ஏற்ப இவ்வேலை விபரப்படத்தை சுதந்திரமாக வரையக்கூடிய படமாக தயார்செய்யலாம். எவ்வாறாயினும் தொழினுட்பப் பாடத்தைக் கற்கக்கூடிய மாணவர்களது தொழினுட்பப் பாடம் தொடர்பான தேர்ச்சியை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு இப்படிமுறையில் மாணவர்களை உட்சாகப்படுத்தல் அவசியமானதாகும்.

8. தொழினுட்பத் தகவல் ஆய்வு (Explore technological information)

செயல்படுத்துவதற்கு மிகவும் பொருத்தமான தீர்வினை தீர்மானித்துக் கொண்டதன் பின்னர் அது தொடர்பாக பயன்படுத்தப்படுகின்ற பொருட்கள், வெட்டுதல், வளைத்தல், பொருத்துதல் தொடர்பான தொழினுட்ப நுட்பமுறைகள், பயன்படுத்த வேண்டிய கருவிகள் உபகரணங்கள், உற்பத்திச் செயன்முறையில் பின்பற்ற வேண்டிய முன் பாதுகாப்பு உபாயங்கள் போன்ற உற்பத்திச் செயன்முறைக்குரிய தகவலை இப்படிமுறையில் ஆய்வு செய்ய வேண்டியுள்ளது. ஆய்விலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்ற அத்தொழினுட்பத் தகவலுக்குரிய தீர்வினைச் செயற்படுத்துவதன் மூலம் மாணவர்கள் தொழினுட்ப அறிவைப் பெற்றுக் கொள்கிறார்கள். ஆகவே, இத்தகவல்களின் சரித் தன்மை தொடர்பாக மிகவும் அவதானமாக செயல்பட வேண்டியது ஆசிரியரின் முக்கிய பொறுப்பாக உள்ளது.

9. உற்பத்திச் செயன்முறை (Production process)

தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வின் மூல மாதிரியொன்றை அல்லது உண்மைப் பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்தல் அல்லது தொகுதியொன்றை விருத்தி செய்தல் இப்படிமுறையில் இடம் பெறும். உற்பத்திச் செயன்முறையில் சிக்கலான நுட்ப முறைப் பயன்பாடு, செலவிடப்படும் காலம், கிரயம், நுட்ப அறிவு மற்றும் திறன் அல்லது சிறந்தவொரு உற்பத்தியொன்றுக்காக முழுமையான செய்து பார்த்தல் போன்ற விடயங்கள் மூலம் மூலமாதிரி யொன்றை அல்லது உண்மைப் பொருளொன்றை உற்பத்தி செய்வது பற்றி தீர்மானிக்க முடியும்.

எவ்வாறாயினும் தொழினுட்ப வடிவமைப்புச் செயன்முறையின் முக்கிய படிமுறையான உற்பத்திச் செயன் முறையானது மாணவர்களுக்குத் தேவையான தொழினுட்பத் திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கும் கருவிகள், சாதனங்கள், உபகரணங்களைப் பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவதற்கும் உரிய தேர்ச்சியை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கும் சிறந்த வாய்ப்பாக அமையும்.

பாதுகாப்புப் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுதல், சரியான நுட்ப முறையை மேம்படுத்தல் தொடர்பாக ஆசிரியரின் முன்மாதிரி மற்றும் மேற்பார்வை மிகவும் அவசியமானதாகும்.

உற்பத்திச் செயன்முறையின் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் உற்பத்தியின் சரித் தன்மையை அவ்வப்போது பரீட்சித்தல் மற்றும் அதற்கேற்ப பொருத்தமான மாற்றங்களைச் செயற்படுத்துவதோடு மிகவும் சரியாக தேவைக்குப் பொருந்தக்கூடியவாறான உற்பத்தி யொன்றுக்காக மாணவர்களை வழிகாட்ட வேண்டும்.

10. சுய மதிப்பீடு (Self evaluation)

இதனை சுய மதிப்பீடாக அல்லது சகபாடி மதிப்பீடாக (peer evaluation) மேற்கொள்ள முடியுமாவதுடன் உற்பத்தித் தீர்வுப் பொருள் அல்லது சேவை முன்தயார்செய்யப்பட்ட விவரக்கூற்று நியதி அல்லது எல்லைகளுக்கு காட்டக்கூடிய அணுகூல மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தப்படும். நிலைதன்மை காட்டப் படாத விவரக்கூற்று அல்லது நியதிகள் இருப்பின் அவற்றை மேலும் விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக மற்றும் விவரக்கூற்று நியதிகளுக்கு நிலைதன்மை காட்டப்பட்டாலும் தேவையான செயல் நிறைவேற் றப்படாத சந்தர்ப்பங்களும் காணப்படலாம். அத்தகைய சந்தர்ப்பத்தில் விவரக்கூற்று அல்லது நியதிகளில் காணப்படும் பிழைகளை இனங்கண்டு அவற்றை நிவர்த்தி செய்து மேலுள்ள செயற்பாட்டை மீண்டும் தொடர வேண்டும்.

11. முன்வைத்தல் (Presentation)

பிரச்சினைகள் அல்லது தேவையை இனங்கண்டதிலிருந்து தீர்வுப் பொருள் அல்லது சேவையை உற்பத்தி செய்து நிறைவு செய்வது வரையிலும் சகல படிமுறைகளிலும் மேற்கொள்ளப்பட்ட செயல்கள், எதிர்கொண்ட பிரச்சினைகள் மற்றும் ஆகிய சந்தர்ப்பங்களின்போது பெற்றுக்கொண்ட தீர்வுகள் மற்றும் அதற்கான காரணம் என்பனவும் இறுதித் தீர்வின் சாதக நிலை அல்லது விருத்தி செய்வதை முன்னெடுக்க வேண்டிய தேவை தொடர்பான விளக்கமானதும் மற்றும் பட வடிவமைப்புக் கோவையொன்றை அமைத்து ஆசிரியர், மதிப்பீட்டுக் குழு மற்றும் வகுப்பில் ஏனைய குழுவினர் ஆகியோருக்கு முன்வைப்பதற்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்கி தேவையான வழி காட்டலை வழங்க வேண்டும்.

மேற்கூறிய ஒவ்வொரு படிமுறையின்போதும் உரிய விடயம் உருவரிப்படம், புகைப்படம், காணொளி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி தேவையானவாறு விளக்கமளித்து அவற்றை ஆவணப் படுத்தி வைப்பதன் மூலம் வடிவமைப்புக் கோவையை இலகுவாக தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

5.5. வடிவமைப்புக் கோவை (Portfolio)

வடிவமைப்புக் கோவை என்பது மாணவர்களால் பூரணப்படுத்தப்பட வேண்டிய செயல்கள் மற்றும் வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயற்பாடு, முழுமையான வசனங்கள், படம், புகைப்படம், இலத்திரனியல் போன்ற ஊடகங்களிலொன்றை அல்லது பலவற்றை பயன்படுத்தி விளக்கமளிக்கும் வெளியீடொன்று, கனணி முன்வைப்பு அல்லது காணொளியொன்றாக இருக்கலாம்.

செயலின் ஆரம்பத்திலிருந்து இறுதி வரையில் அச்செயலில் ஈடுபடுதல், அதற்கான காரணம் மற்றும் இறுதி முடிப்பு வரையிலுள்ள சகல செயற்பாடுகளும், ஆய்வில் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட தகவல்கள், பெற்றுக் கொண்ட தீர்வுகள் ஆகியவற்றின் விளக்கப்படம், பந்தி, அட்டவணைகள், உருவரிப்படம், புகைப்படம் போன்றவற்றை உபயோகித்து விளக்குவதாகும். செயலின் ஆரம்பத் திலிருந்து இறுதி வரை செயற்பாட்டை மதிப்பீடு செய்வதற்காக வடிவமைப்புக் கோவையை பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம்.

அவ்வாறே மாணவர்களது தொடர்பாடல் திறனை விருத்தி செய்து கொள்வதற்காக வடிவமைப்புக் கோவை உதவியாக அமையும். செயற்றிட்டத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து நடைபெறுகின்ற சகலவற்றை யும் அறிக்கைப்படுத்தி வைப்பதன் மூலம் செயற்றிட்டம் நிறைவுறும் தருணத்தில் வடிவமைப்புக் கோவைக்குத் தேவையான அனைத்து விபரங்களையும் தயார்படுத்திக் கொள்வதற்கு இயலுமாக இருக்கும்.

வடிவமைப்புக் கோவையின் உள்ளடக்கம்

வடிவமைப்புச் செயற்றிட்டத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து இறுதிவரையில் செயல்பட்ட முறை தொடர்பான சாட்சி உள்ளடங்கியிருக்கும். எவ்வாறாயினும் வடிவமைப்பு செயற்றிட்டத்தின் தன்மை, பரீட்சைக் குழுவின் தேவை போன்ற விடயங்களுக்கு வடிவமைப்புக் கோவையொன்றின் உள்ளடக்கம் சிறிது மாற்றமடையலாம். வடிவமைப்புக் கோவையை தயார்செய்வதற்கு ஆசிரியர் வழிகாட்டி னாலும் அதனூடாக மாணவர்களது படைப்பாற்றலை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கான சந்தர்ப் பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும்.

வெளிப்புற உறை (Cover page)

குறைந்தது பெயர், பாடசாலை, செயற்றிட்டத்தின் தலைப்பு உள்ளடங்கக் கூடியவாறு படைப்பாற் றலுடன் செய்யப்பட்ட வெளிப்புற உறையொன்று வடிவமைப்புக் கோவையில் இருத்தல் வேண்டும்.

பொருளடக்கம் (Table of Content)

பொருளடக்கத்தை அவ்வவ் மாணவர் களுக்கு உள்ளார்ந்தவாறு முன்வைக்கும் திறனைப் பயன்படுத்தி கையெழுத்தில் அல்லது கணினி மூலம் அல்லது வேறு முறைகளில் தயாரிக்க வேண்டும். வடிவமைப்புக் கோவையில் இரண்டாம் பக்கத்தில் பொருளடக்கத்தை உட்படுத்தலாம்.

நிலைமை / பிரச்சினைப் பகுப்பாய்வு (Situation / Problem analysis)

மாணவர்கள் தமது வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயலின் தேவை அல்லது தீர்வொன்றாக இனங்கண்டு கொள்வதற்கான காரணத்தைத் தெளிவுபடுத்தி பிரச்சினைகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு பயன் படுத்தும் முறை அதனை ஒரு பிரச்சினையாகக் கொள்வதற்கான காரணம் போன்று செயற்படுத் தப்பட்ட விசாரணைகள் மற்றும் அவற்றைத் திட்டமிட்ட முறை, விசாரித்தறிவதற்கு பயன்படுத்- தப்பட்ட வினாக்கள், நேர்முக கலந்துரையாடலின் குறிப்புகள் இருப்பின் அவற்றை உட்படுத்தி உண்மைத் தன்மையான அல்லது பிரச்சினை பற்றி செய்யப்படுகின்ற பகுப்பாய்வாகும்.

இச்செயற்றிட்டம் முக்கியத்துவம் பெறுவது எவ்வாறு? யாருக்கு என்று விசாரித்தறிதலின் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட்ட சாட்சிகளுடன் தெளிவுபடுத்தியிருத்தல், அதற்காக மாணவர்களின் ஆலோசனை போன்ற இறுதி முடிப்புப் பொருளை பயன்படுத்துவதற்கு எதிர்பார்க்கின்ற நபர்கள் / குழுக்களின் ஆலோசனை பகுப்பாய்வொன்றில் உள்ளடங்கி காணப்படலாம். இறுதியாக செயற்றிட்டத்தை முன்னே கொண்டு செல்வதற்கு முன்னர் ஒழுக்கம் சார்ந்த, பொருளாதார, சமூக, கலாசார, சுற் றாடல் மற்றும் தொழினுட்பக் காரணிகள் போன்றவற்றை கவனத்திற் கொள்ளப்பட்டதாக தகவல்கள் உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பதானது சிறந்த பகுப்பாய்வொன்றிற்கான பண்பாகும். எவ்வாறெனினும் செயற்றிட்டத்தின் தன்மைக்கேற்ப இக்காரணிகள் சிறிதளவில் வேறுபடலாம்.

வடிவமைப்புச் சுருக்கம் (Design brief)

மாணவர்கள் உரிய உற்பத்தி வடிவமைப்புச் செயன்முறையில் இனங்கண்ட பிரச்சினைக்குரிய தீர்வாக வடிவமைத்து உற்பத்தி செய்வதற்கு எதிர்பார்க்கும் முடிவுப் பொருள் தொடர்பாக கூறு கின்ற சிறிய வெளியீடாகும். அத்தகைய மாணவர் குழுக்கள் இரண்டின் மூலம் அவ்வாறு தயா

ரித்துக் கொண்ட வடிவமைப்புச் சுருக்கம் இரண்டு கீழே காணப்பட்டாலும் அனைத்து மாணவர்க ளிடத்திலும் ஒரே மாதிரியாக தயாரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்புச் சுருக்கத்தை எதிர்பார்க்க வேண்டாம். சிறந்த படைப்பாற்றல் கொண்ட மாணவரொருவரை வெளியீட்டுக்குப் பதிலாக பட முன்வைப்பின் மூலம் வடிமைப்புச் சுருக்கத்தை முன்வைக்க இயலும்.

விவரக் கூற்று / நியதி அல்லது எல்லைகள் (Specifications / criteria or constraints)

தீர்வுக்காக உத்தேசிக்கப்பட்ட முடிப்பொன்றில் காணப்பட வேண்டிய குணங்கள் அல்லது பண்பு களை விவரக் கூற்று என குறிப்பிட்டு வைத்திருக்க வேண்டும். பாடசாலையில் நடைபெறும் கண்காட்சிக்காக மாணவரொருவரால் பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்-தலிற்கான விவரக் கூற்று பின்வருமாறு இருத்தல் வேண்டும்.

- சரியான உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்
- சுற்றை ஒருங்கு சேர்க்கும் சரியான முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்
- முறையான பாதுகாப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்தியிருத்தல் வேண்டும்
- சட்டகம் உறுதியாக இருத்தல் வேண்டும்
- சரியான செயல்பாடு இடம்பெற வேண்டும்

வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறையின் தன்மைக்கேற்ப தயாரிக்கப்பட்ட விவரக் கூற்றில் கூடுதலான தகவல்கள் உள்ளடங்கலாம். உதாரணமாக சிறார்களுக்காக தயாரிக்கப்படும் புடைவை சார்ந்த விளையாட்டுப் பொருள் உற்பத்தியொன்றின்போது பிள்ளைக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புகளை தவிர்ப்பதற்காக பயன்படுத்தக்கூடிய பொருள் மற்றும் நுட்பமுறைகளுக்குரிய தொழி-னுட்பத்தகவல்கள் உள்ளடங்கி இருத்தல் வேண்டும். முழுமையான மற்றும் சரியான விவரக் கூற்றைத் தயாரித்து வைத்திருக்காத போது இறுதி முடிப்பினது தேவையை நிறைவு செய்யாத நிலைமைக்கு தள்ளப்படலாம்.

ஆராய்ச்சிகள் / தகவல்களை சேகரித்தல் (Reserches / collecting information)

வடிவமைப்பு செயற்றிட்டத்துக்காக தகவல்களை ஆய்வு செய்வதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சி / தேடியாய்தல் தொடர்பான விபரத்தை இப்பகுதியில் உள்ளடக்கலாம். இத்தகவல்கள் செயற்றிட்டத்துக்கு உதவியாக அமையும் விதத்தைப் போன்று அத்தகவல்கள் செயற்றிட்டத்தின் செயல்பாடு, தோற்றம், உற்பத்தி முறை, சமூக மற்றும் சூழல் காரணிகள் போன்றவற்றுடன் தொடர்பு படுகின்ற முறை உட்பட்ட கீழுள்ள காரணிகளும் ஆய்வுப் பகுதியில் உள்ளடங்கலாம்.

- பல்வேறு பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் பண்புகளைத் தேடிப் பார்த்தல்
- ஒருங்குசேர்க்கும் முறை
- அலங்கார நுட்ப முறை
- பொருளை தயாரித்தலும் வடிவமைத்தலும்
- முடிப்பு செய்யும் முறை / நேர்த்தியாக்கல் முறை
- முடிவுப் பொருளின் பண்புகளைப் பாதுகாக்கும் முறை
- பதிலீட்டுப் பொருட்கள்
- எதிர்பார்க்கும் பாவனையாளரிடம் வினவப்படும் வினாக்கள்

உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகள் (Proposed solutions)

இப்பகுதியில் உரிய வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறையின் தேவைக்கு அல்லது பிரச்சி னைக்கு தீர்வாக அம்மாணவனால் முன்வைக்கப்படும் தீர்வினை உருவரிப்படம் மற்றும் சுருக்கக் குறிப்பு மூலம் முன்வைக்கலாம் / காட்டலாம். உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகளின் மாதிரியொன்றினை அமைத்து அல்லது சோதனை நடத்தியிருப்பின் அவ்விபரங்களும் உள்ளடங்கலாம். மேற்குறிப் பிட்டப்பட்ட எந்தவொரு முறையிலும் தீர்வினையும் முன்வைக்க இயலாத மாணவர்களும் வகு-ப்பறையில் இருக்க முடியுமாவதுடன், அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் வாய்மொழி மூலம் முன்வை-க்கப்படும் தகவல்களை வடிவமைப்புக் கோவையொன்றினுள் உள்ளடக்குவதற்காக பொருத்தமா-னவாறு தயாரித்துக் கொள்வதற்கு வழிகாட்ட வேண்டியது ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும்.

தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வு (Selected solution)

உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகளுள் தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வின் பொருத்தப்பாட்டை தெளிவுபடுத்த வேண்டி உள்ளது. விவரக்கூற்றிற்கேற்ப மதிப்பீட்டுப் பெறுபேற்றின் அடிப்படையில் தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வின் நோக்கம் அல்லது தேவைக்கு எவ்வாறு பொருந்துகிறது என்பதை தெளிவு-படுத்துவது முக்கியமாகும். அவ்வாறே இச்சந்தர்ப்பத்தில் பிரச்சினையைப் பகுப்பாய்வு சந்தர்ப்ப-த்தில் அல்லது கிரயத்தைத் தயாரிக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் அல்லது ஏற்பட்ட குறைகள் இருப்பின் அவற்றை நிவர்த்தி செய்வதற்காகவும், உத்தேசிக்கப்பட்ட தீர்வுகள் பலவற்றினது முக்கிய பண்பு-கள் சில வற்றை சேர்த்து புதிய தீர்வொன்றினை தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வாக தீர்மானிப்பதற்கு முடியுமாவ துடன் திருத்தங்கள் மேற்கொள்ளப்பட்டிருப்பின் அவற்றையும் குறிப்பிட்டிருத்தல் வேண்டும்.

வேலை செய் படம் (working drawings)

தெரிவு செய்யப்பட்ட தீர்வினை தொடர்புபடுத்துவதற்காக தூய்மையாகவும் சரியாகவும் தயாரிக் கப்பட்ட வேலைப்பட வடிவமைப்பை கோவைக்கு உட்படுத்த முடியுமாவதுடன் அவற்றை சுயாதீன மாக கையால் அல்லது கேத்திரகணித உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அல்லது கணினியைப் பயன்படுத்தி வரையப்பட்டதொரு படமாக காணப்படலாம்.

அடைந்து கொள்ளல் (Realization)

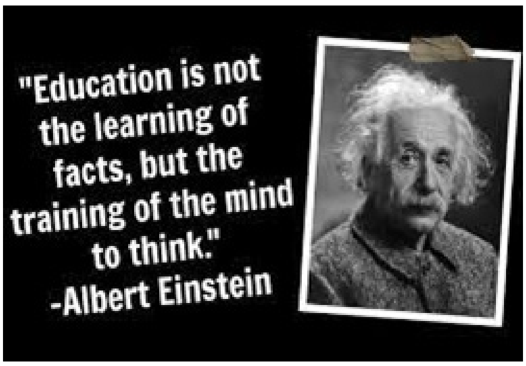
செயற்றிட்டத்தை செயல்படுத்தும் கால அட்டவணை, பொருட்பட்டியல் மற்றும் உற்பத்திச் செயன் முறையின் விபரம் என்பவற்றை உள்ளடக்கலாம். செயற்பாட்டிற்கிடையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட சோதனை, பயன்படுத்தப்பட்ட பொருள், உபகரணம், செயற்பாட்டு மற்றும் உற்பத்திச் செயன்முறை போன்று எதிர்கொண்ட பிரச்சினைகள், பிரச்சினையிலிருந்து விடுபடுவதற்காக மேற்கொண்ட தீர்மானங்கள் போன்று குறித்த உருவரிப்படம், உற்பத்திச் செயன்முறைக்காக பயன்படுத்தப்பட்ட திட்டங்கள் இப்பகுதியில் உள்ளடங்கி இருக்கும். இன்னும் உற்பத்திச் செயன்முறையில் மேற் கொள்ள வேண்டிய மாற்றங்கள் இருப்பின் அவற்றையும் உரிய உருவரிப்படம் மற்றும் குறிப்புகள் மூலம் தெளிவுபடுத்தலாம்.

இறுதி மதிப்பீடு (Final assessment)

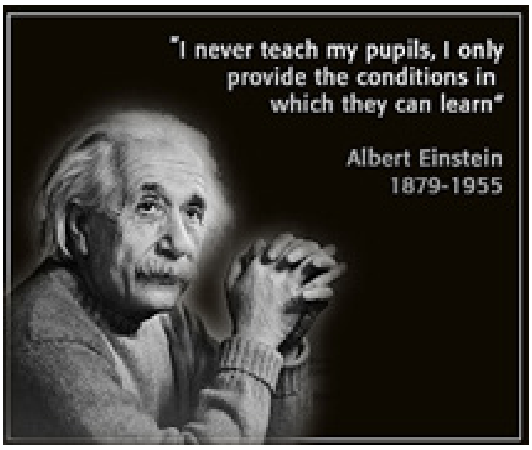
வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறை தொடர்பாக மாணவர்களினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட சுய மதிப்பீடொன்று அல்லது குழுவின் சிலரால் செய்யப்பட்ட சகமதிப்பீட்டுகளின் பெறுபேறுகளிலொன் றாக இறுதி முடிப்பின் நிறைவு மற்றும் பலவீனம் தொடர்பான விளக்கமொன்று இவ்விறுதிப் பகுதி யில் காணப்பட வேண்டும். இன்னும் முடிப்பு தேவைக்குப் பொருந்துகின்ற முறை, பொருள் உப கரணம் மற்றும் செயற்பாட்டை தெரிவு செய்தல் அனுகூலமானதா அவ்வாறில்லையெனின் குறை பாடுகள் என்ன? இறுதியில் வெற்றி காணப்பட்டால் அது எவ்வாறு என்பதை விளக்கியிருத்தலா னது சிறந்த வடிவமைப்புக் கோவையொன்றின் பண்பாக உள்ளது.

5.6. கணிப்பீட்டு கட்டளைக் கூற்று (Assessment Rubric)

மெய்யுறுதியான கற்றலின் இறுதியில் மாணவர்கள் பெற்றக் கொண்ட பாடப்பரப்பின் அளவு போன்று அக் கற்றற் செயன்முறையில் விருத்தி செய்து கொண்ட தொடர்பாடல் திறன், கற்பனைத் திறன், தீர்மானமெடுக் கும் திறன், பகுப்பாயும் திறன், கூட்டாக செயலாற்றும் திறன், குறித்த நேரத்திற்கு வேலை செய்யும் திறன், வடிவமைப்புத் திறன் போன்ற மென்மையான திறன்கள் தொடர்பான மதிப்பீடொன்றைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல் என்பன மெய்யுறுதியான மதிப்பீடொன்றின் அடிப்படைப் பண்பாகும்.



மெய்யுறுதியான மதிப்பீடொன்றில் மாணவர்கள் பெற்றுக்கொண்ட விடய அறிவு மட்டத்தைப் பார்க்கிலும் அறிவைப் பெற்றுக் கொள்ளும் நுட்ப முறைகள் தொடர்பான திறன் முக்கியமாகும். அது வாழ்க்கைக்கான கற்றலுக்குத் தேவையான அடிப்படைத் திறனாகும்.



பாரம்பரிய மதிப்பீடொன்றின்போது மேற்கொள்ளப்படு கின்ற புள்ளி வழங்கலைத் தாண்டி குறித்ததொரு செயற்பாட்டின் இறுதியில் மேலும் விருத்தி செய்து கொள்ளப்பட வேண்டிய துறைகள் தொடர்பில் அனு கூலமானதும் ஆக்கத்திறன்மிக்கதுமான துலங்களை வழங்குவது ஒரு ஆசிரியர் செய்ய வேண்டிய மிகவும் முக்கியமான கடமையாகும். அவ்வாறான துலங்கள் களை எழுத்து மூலம் வழங்குவதும் குறித்த மாண-வன் அந்தத் துலங்கல்களுக்கு காட்டும் இணக்கம் தொடர்பாக கவனம் செலுத்துவது செய்யுறுதியான மதிப்பீடொன்டின் போது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட முறை யொன்றாகும்.

வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயன்முறைக்கு (DMT) மற்றும் ஒவ்வொரு மொடியூலிலும் உள்ளடங்கி யுள்ள செயல்கள் (Task) தொடர்பாகவும் கட்டளைக் கூற்றொன்றை விருத்தி செய்த இவ் ஆசி ரியர் வழிகாட்டியில் குறித்த அத்தியாயத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கட்டளைக் கூற்றை மேலும் மாற்றம் செய்து புதுப்பித்தல் செய்வதற்கும் புதிய கட்டளைக் கூற்றை அமைப்பதற்கும் அதன் மூலம் ஆசிரியரின் படைப்பாற்றலை இக்கற்றல் அனுபவத்துடன் சேர்ப்பதற்கும் இயலும்.

பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடங்கியுள்ள செயலாற்றுகைத் தரத்தின் கீழ் பட்டியல்படுத்தியுள்ள மதிப் பீட்டு நியதிகளுக்கு மாணவர்கள் அண்மித்துள்ளார்களா என்பதைத் தீர்மானிப்பதற்காக கட்டளைக் கூற்றின் செயலாற்றுகை விபரம் மூலம் மேற்கொள்ளலாம். இங்கு குறிப்பிடப்பட்ட செயலாற்றுகை விபரத்தில் உள்ளடக்கக்கூடியவாறு இத்தேவையைப் பூர்த்தி செய்கின்ற ஒருவர் "தேர்ச்சியை முந்திச் செல்லல், தேர்ச்சியைப் பெற்றுக் கொள்ளல் அல்லது தேர்ச்சியை நெருங்கவில்லை என்றவாறு மூன்று மட்டங்களில் மதிப்பீடு செய்து கொள்ளலாம். இதன் பிரகாரம் ஒவ்வொரு மட் டத்திற்கும் புள்ளிகள் முறையே 03, 02, 01 என்றவாறு மாத்திரம் வழங்கப்பட வேண்டும். புள்ளி கள் விகிதாசாரமாக முன்வைக்கப்பட வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் எல்லாப் புள்ளிகளின் மொத் தத்தை வீதமாகக் காட்டலாம். மதிப்பீட்டை எளிதாக்கிக் கொள்வதற்குத் தேவையாயின் செய லாற்றுகை விபரத்தை மேலும் சிறு பகுதிகளாக பகுத்துக் கொள்ளலாம்.

கருவிகள், உபகரணங்கள், சாதனங்கள் மற்றும் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப் படுகின்ற செயற்பாடுகளின்போது திடீர் விபத்துக்கள் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதற்கும் அத் தகைய அபாயகர சந்தர்ப்பங்களை இழிவளவாக்கி விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கும் திறனுள்ள இளைஞர் சமுதாயமொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் இத்தொழினுட்பப் பாடங்களுக் காக தொழில் மற்றும் சுகாதாரப் பாதுகாப்பு தொடர்பாக சுருக்கமாக இருப்பினும் மிகப் பெறுமதி யுள்ளதாக வழங்குவதற்கு முயற்சிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மொடியூலிலும் பாடத்துறைக்கு ஏற்ப தொழில் மற்றும் சுகாதாரப் பாதுகாப்பு நடைமுறை தொடர்பாக பாடத்திட்டத்தில் செயலாற் றுகைத்தரம், மதிப்பீட்டு நியதிகள் மற்றும் மொடியூலில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள உரிய அத்தியா யத்தைப் பரிசீலித்தல் மூலம் சுகாதாரப் பாதுகாப்பு தொடர்பாக தொழினுட்பப் பாடங்களிலுள்ள பெறுமதியை விளங்கிக் கொள்வதற்கு இயலுமாக இருக்கும்.

விபத்து காரணமாக குறுகிய கால அல்லது நீண்ட கால உடற்குறைபாடு, பெறுமதியான உயிர்ச் சேதம், காலம் வீணாதல் மற்றும் செலவுகள் அதிகரித்தல் என்பன எந்தவொரு கைத்தொழிலின தும் நீண்டகால இருப்புக்கு அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஆகவே வகுப்பறையில் மாத் திரமன்றி வகுப்பறைக்கு வெளியிலும் அனர்த்தங்களை அறிந்து கொள்வதற்கும் அவற்றைக் குறைத்துக் கொள்வதற்கும் அல்லது இல்லாமற் செய்வதற்கும் மாணவர்களது மனப்பாங்கு விருத்தியொன்று ஏற்படுமாறு வழிகாட்டுதல் அவசியமானதாகும்.

6. கற்றற் செயல்முறையை திட்டமிடுதல்

மாணவர்கள் வாழ்க்கைக்கான கல்வியை பரிந்துரைப்பதற்காக 21 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு உரிய திறனாக மேலே இனங்காணப்பட்ட திறமைகளை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கக்கூடியவாறு வகுப்பறையுள் மெய்யுறுதியான கற்றற் செயன்முறையை விருத்தி செய்து கொள்வதன் மூலம் ஆசிரியர், மாணவர்களது உண்மையான வாழ்க்கைக்குப் பயனுள்ள வடி வமைப்பொன்றை உருவாக்குதல் உற்சாகமான கற்றல்,. கற்பித்தல் அனுபவங்களை அனுபவிக்க இயலுமாக இருக்கும்.

அதற்காக பாடத்திட்டத்தின் மாதிரியை நன்றாக விளங்கிக் கொள்வது அவசியமாகும்.

6.1. பாடத்திட்டம்

- பாடத்திட்ட மாதிரி

  ✓ கற்றற்பேறு

கற்றற் பேறு என்பது உரிய மொடியூலைக் கற்று முடிந்ததன் பின்னர் மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய, செய்ய வேண்டிய அல்லது பாராட்டப்பட வேண்டியவற்றை ஆரம்பத்திலேயே அறிவிக்கும் அளவிடும் ஒரு அறிக்கையாகும்.

  ✓ செயலாற்றுகைத் தரம்

வகுப்பறைச் செயற்பாடு மற்றும் மதிப்பீட்டு செயன்முறையை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காக கற்றற்பேறு பாடத்திட்டத்தின் அலகுக்கு ஏற்ப காட்டப்பட்டுள்ளதுடன் அதன்மூலம் மாணவர்கள் விருத்தி செய்து கொண்டுள்ள அறிவு, திறமை மற்றும் மனப்பாங்கு என்பன சிறப்புப் பகுதிகளாக வேறுபடுத்திக் காட்டப்பட்டுள்ளது. மொடியூலின் ஒவ்வொரு அலகின் இறுதியிலும் மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய, செய்ய வேண்டிய அல்லது பாராட்டப்பட வேண்டியவற்றை ஆரம்பத் திலேயே அறிவிக்கும் அளவிடும் ஒரு அறிக்கையாகும்.

  ✓ மதிப்பீட்டு நியதிகள்

மாணவர்கள் யெலாற்றுகைத் தரத்தை அண்மித்துள்ளார்கள் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொண்டு அல்லது மாணவர்களது புத்தகத்தில் அவதானிக்கக்கூடிய சான்றுகள், உற்பத்தியின் பண்பு போன் றவற்றை சிறப்பாக விளக்கமளிக்கின்ற மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய, செய்ய வேண் டிய அல்லது பாராட்டப்பட வேண்டியவற்றை ஆரம்பத்திலேயே அறியும் அளவிடக்கூடிய அறிக் கையாகும்.

  ✓ பாட உள்ளடக்கம்

உரிய நியதிகளை அண்மிப்பதற்காக மாணவர்களால் அறிந்து கொள்ள வேண்டிய பாடத்திட்டத் தின் மூலம் முன்மொழியப்படும் அறிவு, திறமை மற்றும் மனப்பாங்கு ஆவணமாகும். இங்குள்ள தலைப்புகளின் எல்லை மதிப்பீட்டு நியதிகளின்போது தீர்மானித்துக் கொள்வதற்கு நீங்கள் தேர்ச்சி பெற வேண்டும். பாட உள்ளடக்கம் தொடர்பாக முக்கியமாக கவனிக்க வேண்டிய காரணியாக இருப்பது, பாட உள்ளடக்கத்திலுள்ள சகல தலைப்புகளையும் மாணவர்களால் மனனமிடுதல், மேம்படுத்துதல் அல்லது பரிரோதனை செய்தல் அல்லாது இருப்பினும் வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயலுக்கு நேரடியாக உரிய பாட உள்ளடக்கத்தை அறிந்து கொண்டு அவ்உள்ளடக்கத்தை மேம்படுத்துதல் அல்லது பரிசோதனை செய்தல் மற்றும் காரணத்தை அறிவிப்பதுமாகும்

  ✓ செயற்பாடு / யெற்றிட்டம்

எல்லா மொடியூல்களுக்கும் இனங்காணப்பட்ட செயற்றிட்டமொன்றை வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயன்முறையாக உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளதுடன் மாணவர்கள் மொடியூலில் கற்க வேண்டிய இவ் வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயல் எனும் செயற்றிட்டத்தை வெற்றிகரமானதாக ஆக்கிக் கொள்வ தற்காகும். வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயல் எனும் செயற்றிட்டம் பாடத்திட்ட மாதிரியினுள் செயற் பாடாக உள்ளடக்கி இருப்பதுடன் 10 மணித்தியாலங்கள் இதற்காக ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும் மொடியூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வடிவமைப்பு உற்பத்தி செயல் எனும் பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடங்கி

யுள்ள செயற்பாட்டை அவ்வாறே செயல்படுத்த வேண்டும் என்பது அவசியமல்ல. அதற்குப் பதி லாக மொடியூலின் கற்றல்பேறு உள்ளடங்கக்கூடியவாறு இனங்கண்ட அன்றாட வாழ்வின் அனுபவங்களை இலக்காகக் கொண்ட தேவை அல்லது பிரச்சினையை மாதிரியாகக் கொள்வ-தற்கு சந்தர்பபத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதன் மூலம் மாணவர்களுக்கு தமது ஆர்வம் விருப்பத் திற்கேற்ப மிகவும் உற்சாகத்துடன் செயல்படக்கூடிய கற்றல் அனுபவமொன்றினை பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய சந்தர்ப்பத்தை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்ளல் வேண்டும். இங்கு உங்களது பொறுப்பாக இருப்பது உத்தேசிக்கப்பட்ட புதிய பிரச்சினை அல்லது தேவை அல்லது செயற்றிட்டத்தை பாடத்திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நியதிகளை அண்மிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பத்தை வழங்குவதாகும். இறுதியாக வடிவமைப்பு செயற்பாட்டைப் பின் பற்றுவதன் மூலம் செயற்றிட்டத்தை வெற்றிகரமானதாக்கிக் கொள்வதற்கு வழிகாட்ட வேண்டும்.

6.2. மொடியூல்

6.2.1. பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

வளர்ந்த அறிவியல் யுகத்தில் பெரும்பங்கு வகிக்கும் துறையாக மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழில் நுட்பத்தை அறிமுகப்படுத்தலாம். மனித தேவைகளை பூர்த்தி செய்ய மின்சாரம் மற்றும் இலத்திரனியல் அமைப்புகளின் பயன்பாடு இன்றைய உலகில் அனைத்து நடவடிக்கைகளையும் தீர்மானிக்கிறது. வரலாற்றிலிருந்து, மின் அமைப்புகள் மற்றும் இலத்திரனியல் சாதனங்களின் பயன்பாடு மனித வாழ்க் கையை மேம்படுத்தும் அடிப்படை சாதனங்களாக மாறியுள்ளன, மேலும் அறிவியல் கண்டுபிடிப்பு கள் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருகின்றன.

இலங்கையில் மின், இலத்திரனியல் கைத்தொழிலினை ஆரம்பம் முதற் கொண்டே உள்நாட்டு வெளிநாட்டுச் சந்தைகளுக்குச் தொடர்ச்சியாகப் பங்களிப்புச் செய்துள்ள கைத்தொழிலாகக் கருத லாம். நுகர்வோரின் பல்வேறுபட்ட தேவைகளை நிறைவு செய்வதன் பொருட்டு பலவகையான மின், இலத்திரனியல் உபகரணங்களின் உற்பத்தியில் ஈடுபடும் முயற்சியாளர்கள் இலங்கையில் வேகமாக வளர்ந்து வருகின்றனர்.

இன்றைய கட்டத்தில் ஏனைய துறைகளைத் தழுவிய வகையில் இக்கைத்தொழிலின் ஊடாக சுயதொழில் வாய்ப்புக்களைத் தோற்றுவிப்பதன் மூலம் பிராந்திய மற்றும் தேசிய பொருளாதாரத் திற்கு பங்களிப்புச் செய்யலாம். மின், இலத்திரனியல் துணைப் பாகங்களின் உற்பத்தியில் தரம் மிக்க பொருட்கள், சுயதொழில் நோக்கங்கள் மற்றும் செயலூக்கத்துடன் பணிபுரியும் இலங்கை யின் கைவினைஞர்களின் பங்களிப்புக்களுடன் நாட்டின் வெளிநாட்டு வருமானத்தை அதிகரிக் கக் கூடிய முக்கிய வளங்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

இந்த மின், இலத்திரனியல் தொடர்பான மொடியூல் வாயிலாக மாணவர்களுக்கு மின் தொகுதி கள், இலத்திரனியல் உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் புத்தாக்கங்கள் என்பன பற்றிய தெளிவி னைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

21ம் நூற்றாண்டின் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வதற்காக உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ள மின், இலத் திரனியல் தொழினுட்பச் செயற்பாடுகள்.

- இலங்கையின் மின், இலத்திரனியல் தொழில்துறையை ஆராய்தல்: உள்ளூர் மின், இலத்திரனி யல் துறையின் வளர்ச்சி மற்றும் அதன் பொருளாதார பங்களிப்பை ஆராய்வதற்கான அனுப வத்தை மாணவர்களுக்கு வழங்குதல்.
- பல்வேறு மின்சுற்றுகளின் பண்புகள் மற்றும் செயல்பாடுகளைக் கண்டறிந்து அவற்றை வடி வமைத்தல்
- மின் சாதனங்கள் மற்றும் இலத்திரனியல் தொகுதிகளின் விளக்கமான முன்வைப்பு: பல்வேறு சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாட்டை விவரித்து அறிக்கைகள் மற்றும் முன்வைப்புக் களைத் தயாரித்தல்.
- மின், இலத்திரனியல் சாதனங்களின் உற்பத்திப் போக்கு மற்றும் அவற்றின் புதிய கண்டுபிடிப் புப் போக்கு ஆகியவற்றை ஆராய்தல்.

- மின்சுற்றுகள் மற்றும் சாதனங்களின் பயன்பாடு தொடர்பான வரைபடங்கள் மற்றும் புகைப் படங்களின் கோவையைத் தயாரித்தல்: மின்சுற்றுகள் மற்றும் இலத்திரனியல் சாதனங்கன தொடர்பான விரிவான வழிகாட்டலொன்று மற்றும் எடுத்துக்காட்டாக வரைபடங்கள் மற்றும் புகைப் படங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்.
- மின், இலத்திரனியல் சாதனங்களின் பாதுகாப்பு பற்றி வழியுறுத்துவதுடன் தெளிவாக அறிவுறுத் தல் செய்தல், பாதுகாப்பான மின் தொகுதிகளின் பயன்பாடு மற்றும் தேவையான பாதுகாப்பு நடைமுறைகள் பற்றிய புரிந்துணர்வை விரிவுபடுத்துதல்.

விடய உள்ளடக்கம்

கீழே தரப்பட்டுள்ள விடய உள்ளடக்கத்தை வாசித்து மாணவர்களின் தேர்ச்சியை விருத்தி செய்து கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பம் உருவாகும்.

எண்ணக்கரு

மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பம் தொடர்பான தொழில்களின் உயர் முக்கியத்துவம் மற்றும் உள்ளூர் பொருளாதாரத்தில் அவற்றின் பங்களிப்பு பற்றிய சரியான பார்வையை உரு வாக்கி ஆக்கப்பூர்வமான வல்லுநர்களை உருவாக்குதல்,

நுட்பமுறை

பல்வேறு மின்சுற்றுகள் மற்றும் இலத்திரனியல் சாதனங்களை இனங்காணல், அவற்றின் செயல்பாடு மற்றும் பயன்பாடு பற்றிய தகவல்களை ஆராய்தல்.

மின்சுற்றுகள் : பல்வேறு சுற்றுகளின் கூறுகள் மற்றும் சுற்றுக்களின் தொழிற்பாடுகளை சுவரொட்டி கள் அல்லது வரைபடங்கள் மூலம் சமர்ப்பித்தல்.

மின் மற்றும் இலத்திரனியல் அமைப்புகளில் பயன்படுத்தப்படும் சிறப்பு சாதனங்களுடன் தொடர்பு டைய சோதனைகளை நடத்துதல்.

கற்றல் அனுபவங்கள்

வீட்டில் அல்லது வகுப்பு நடவடிக்கைகளில் மின்சுற்றுகளை வடிவமைத்தல் பல்வேறு ஒளிர்வு உபகரணங்கள், மோட்டர்கள் போன்ற துணைப்பாகங்களை இனங் காணுதல்.

புகைப்படங்கள், வீடியோக்கள் மற்றும் இணையம் மூலம் மின் தொகுதிகளின் செயல்பாடுகளைக் கண்டறிதல்.

இலத்திரனியல் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் மின் கைத்தொழில் சார்ந்த காட்சியறைகளுக்குச் சென்று தகவல்களைச் சேகரித்தல்.

வீடியோக்கள், சுவரொட்டிகள், அறிக்கைகள் மற்றும் சிறப்புக் கட்டுரைகள் மூலம் பெற்ற அறிவு, திறன்கள் மற்றும் மனப்பாங்கு என்பவற்றை வெளிப்படுத்தல்.

இந்த மாணவர்களுக்கு மின் மற்றும் இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பம் தொடர்பான பிரயோக அறிவு, (செயற்பாடுகளினூடாக) நடைமுறை அறிவு மற்றும் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்ள வாய்ப்புக் கிடைக்கும்.

உத்தேச மதிப்பீட்டுப் பணிகள்

செயல் : ஆய்வு / தேடியாய்தல் / தகவல் திரட்டுதல்

மின், இலத்திரனியல் சுற்றுக்களின் முழுமையானதும் உள்ளடங்கியுள்ளதுமான பிரதான கூறு கள் மற்றும் அவற்றின் வகைகள் தொடர்பான தகவல்கள் விரிவாகக் கோவைப்படுத்தப்பட்டிருத் தல்.

மின் உற்பத்திச் சந்தை மற்றும் சாதாரண சந்தை என்பவற்றிற்கிடையிலான விஷேட தன்மை கள் தொடர்பான தகவல்கள் கோவைப்படுத்தப்பட்டிருத்தல்.

பல்வேறு மின் உபகரணங்கள் மற்றும் மின் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்தி அவதானிப்பு, ஆய்வு மற்றும் நிழற்படங்கள், காணொளிகள் மற்றும் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் போன்றன. கோவையில் உள்ளடக்கியிருத்தல்.

இந்த செயற்பாடுகளினூடாக மாணவர்களுக்கு மின், இலத்திரனியல் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடிப் பெற்றுக் கொள்ளல், ஒழுங்கமைத்தல் மற்றும் ஆக்கபூர்வமாக வெளிப்படுத்துவதற்கு வாய்ப்புக் கிட்டும்.

மதிப்பீட்டு நியதிகள்

குறித்த துணைக் கூறுகளை பாதுகாப்பாகக் கையாளுதல்.

குறித்த கருவிகள், உபகரணங்களை பாதுகாப்பாகவும் வினைத்திறனுடனும் கையாளுதல்.

பற்றறியில் இயங்கும் எளிய விளையாட்டுப் பொருட்களை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்கு பொருத்தமான நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

மதிப்பீட்டிற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

மொடியூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வடிவமைப்பு மற்றும் உற்பத்திச் செயன்முறையின் போதும், நிறைவுற்றதன் பின்பும் கணிப்பீட்டுக் கட்டளைக் கூற்றினைப் பயன்படுத்தி கணிப்பீட்டை மேற் கொள்க. அதன் பிரகாரம் மாணவர்களுக்குத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களை வழங்கவும்.

செயல் : எழுத்துப் பரீட்சை

மொடியூலின் உள்ளடக்கத்தின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படும் விளக்கத்தை அளவிடுவதற்கான குறுகிய எழுத்துப் பரீட்சையொன்றாகும்.

இணைப்பு - 1

மதிப்பீட்டுக் கட்டளைக் கூற்று
பிரயோக தொழினுட்பவியல் - தரம் 6
மின் இலத்திரனியல் தொழினுட்பவியல்
பற்றரியில் இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்
வடிவமைப்பு உற்பத்திச் செயற்பாடு (DMT)

மொடியூல் : .... வகுப்பு : ....
திகதி : ....

செயலாற்றுகைத் தரம்	மதிப்பீட்டு நியதிகள்	தொகுதி / அளவீடு	3 தரத்தினைத் தாண்டுவர்	2 தரத்தினை அடைவர்	1 தரத்தினை அடையவில்லை	புள்ளி
1. எளிய மின் சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பயன்பாடு பற்றித் தேடியறிவர்.	குறித்த துணைச் சாதனங்களைப் பாதுகாப்பாகப் பயன்படுத்துதல்	வடிவமைப்புச் செயன்முறை / வடிவமைப்புக் கோவை	எளிய மின் துணைச் சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த மின் துணைச் சாதனங்களைப் பயன் படுத்துதல். படங்கள், உருவரிப் படங்கள் மற்றும் உதாரணங்ளைக் காட்டித் தெளிவுபடுத்தல்	எளிய மின் துணைச் சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த மின் துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விளக்குதல்	எளிய மின் துணைச் சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த மின் துணைச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விளக்கத் தவறுதல்	
2. எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பயன்பாடு பற்றித் தேடியறிவர்.	குறித்த கருவிகள், உபகரணங்களைப் பாதுகாப்பாகவும் வினைத்திறன் மிக்கதாயும் பயன் படுத்துதல்	வடிவமைப்புச் செயன்முறை / வடிவமைப்புக் கோவை	எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவதனைப் படங்கள், உருவரிப் படங்கள் மற்றும் உதாரணங்களை முன்வைத்து விளக்குதல்	எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விளக்குதல்	எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் அவற்றின் பாதுகாப்பான பாவனை முறைகளைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த எளிய கருவிகள், உபகரணங்கள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்துவது பற்றி விளக்கத் தவறுதல்	

3. எளிய சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுமை-றகளைத் தேடியறிவர்	பற்றரி மூலம் இயங்கும் எளிய விளையாட்டுப் பொருட்களை ஒருங்கு சேர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான நுட்பமுறை களைப் பயன் படுத்துதல்	வடிவமைப்புச் செயன்முறை / வடிவமைப்புக் கோவை	எளிய சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைப் பயன் படுத்துவதனை படங்கள், உருவரிப் படங்கள் மற்றும் உதாரணங்கள் வாயிலாக விளக்குதல்	எளிய சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைப் பயன் படுத்துவது பற்றி விளக்குதல்	எளிய சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைக் கண்டறிந்து விளையாட்டுப் பொருட்களைத் தயாரிப்பதற்கு அந்த சுற்றுக்களை ஒருங்கு சேர்க்கும் நுட்பமுறை களைப் பயன் படுத்துவது பற்றி விளக்கத் தவறுதல்.	

குழு உறுப்பினர்கள்

பரிசோதகர் 1 / ஆசிரியர் 1 .... பரிசோதகர் 2 / ஆசிரியர் 2 ....

Examiner 1 / Teacher 1 .... Examiner 2 / Teacher 2 ....

இணைப்பு - 2

மொடியூலை செயற்படுத்துவதற்கான விசேட ஆலோசனைகள்

நேரம் : 50 நிமிடங்கள் வீதம் 12 பாடவேளைகள்.

- மாணவர் மொடியூலை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் அதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள குறிக்கோள்கள், செயற்பாடுகள் மற்றும் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறைகள் பற்றி கற்றறியவும்.
- செயற்பாடுகளுக்கான நேரத்தை ஒதுக்கீடு செய்வதை திட்டமிட்டுக் கொள்ளவும்.
- ஒவ்வொரு பாடவேளையின் போதான செயற்பாடுகளுக்கான மாணவர்களது முன்னாயத்தச் செயன்முறையை மேற்பார்வை செய்யவும்.
- இந்த மொடியூலை சுயமதிப்பீடு செய்வதற்கு மாணவர்கள் ஈடுபடுத்தப்படுகின்றபடியால் ஆசிரியரது உதவி தேவைப்படுகின்ற இடங்களில் வழிகாட்டல்களை மேற்கொள்ளவும்.
- மாணவர்களினால் திட்டமிட்டு செயற்படுத்தப்படுகின்ற செயற்பாடுகள் தொடர்பில் மிகவும் கவனமாக மேற்பார்வை செய்யவும்.
- மாணவர்களது சுகநல பாதுகாப்பு பற்றி, பௌதீக வளங்களின் பாதுகாப்பு பற்றி கவனத்திற் கொள்ளவும்.
- மாணவர்களது முன்வைப்புக்களுக்குத் தேவையான வளங்களைப் பெற்றுக் கொடுக்கவும்.
- மாணவர் செயற்பாடுகளை மதிப்பீடு செய்வதற்கு தரப்பட்டுள்ள மதிப்பீட்டுக் கட்டளைக் கூற்றுக்களை சரியாக பயன்படுத்தவும்.
- பின்னூட்டல் தேவையான மாணவர்களுக்கு தேவையான எளிய செயற்பாடுகளைத் திட்டமிட்டு பயன்படுத்தவும்.

செயற்பாடுகளுக்கான விஷேட அறிவுறுத்தல்கள்

செயற்பாடு - 1

செயற்பாட்டைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

இச்செயற்பாட்டின் அடிப்படை நோக்கமாவது பற்றரியில் (உவர் மின்கலம்) இயங்கும் எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைக்கும்போது பொருத்தமான பற்றரியைத் தெரிவு செய்யும் விதத்தை மாணவர்களுக்கு விளக்குதலாகும். செயற்பாட்டிற்கு முன்னர் முன்னாயத்தமாக வீட்டில் காணப்படுகின்ற பற்றரியில் தொழிற்படுகின்ற உபகரணங்களில் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ள விவரக் கூற்றுக்களைக் குறித்துக் கொண்டு வரும்படி மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தல் வேண்டும்.

தேவையான துணைப்பாகங்கள்

- 1.5V பற்றரிகள் (மின்கலங்கள்) இரண்டு (இதற்காக ஒரேயளவான பற்றரிகள் - உலர் மின்கலங்கள் - இரண்டைப் பயன்படுத்தவும்) சந்தையில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்ற AAA, AA அல்லது D அளவிலானது பொருத்தமானதாகும்.
- செயற்பாட்டின் பிரகாரம் அந்த பற்றரியைத் தாங்கிக் கொள்வதற்கான தாங்கியொன்றைத் தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான பொருட்கள்
  உ+ம் : மரத்தினாலான தாங்கியொன்றும் கம்பி ஆணிகளும்
- பற்றரிகளை ஒன்றுடனொன்று தொடுப்பதற்குத் தேவையான கடத்திக் கம்பி
- 3V மின் சூல் விளக்கொன்றும் (Torch bulb) மின்குமிழ் தாங்கியொன்றும் (Holder)
- மின்கம்பி இணைப்புக் கட்டையொன்று

படிமுறை

- தேர்ந்தெடுத்த ஒரே அளவிலான பற்றரிகள் இரண்டை ஒன்றிலும், இரண்டிலும் குறிப்பிடப் பட்டுள்ளவாறு நிலை நிறுத்துவதற்குப் பொருத்தமான தாங்கியொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாண வர்களை ஈடுபடச் செய்யவும்.
- அந்தத் தாங்கியின் மீது பற்றரியைப் பொருத்தி உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அவற்றின் முனைகளை ஒன்றுடனொன்றைத் தொடுப்பதற்கு அறிவுறுத்தவும்.
- 3V மின் விளக்கை மின்குமிழ்த் தாங்கியுடன் தொடுப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.
- மின்குமிழ்த் தாங்கியின் கடத்திக் கம்பிகள் இரண்டையும் மின்கம்பி இணைப்புக் கட்டையின் ஒரு பக்கத்தில் பொருத்துவதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- ஒவ்வொரு பற்றரித் தாங்கிச் சுற்றிலும் கடத்தி, மின்குமிழ்த் தாங்கியுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கம்பியை மின்கம்பி இணைப்புக் கட்டையுடன் தொடுத்து மின்குமிழுக்கு வோல்ற்றளவை வழங்குவ தற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் மின்குமிழின் ஒளிர்வைப் பரீட்சித்துப் பெறுபேற்றை அட்டவணை யில் குறிப்பதற்கு அறிவுறுத்தவும்.

அவதானிப்பும், தீர்மானங்களும் (முடிவுகளும்)

- முதலாவது பற்றறரித் தாங்கியுடன் தொடுக்கும் போது மின்குமிழானது கூடிய பிரகாசத்துடன் ஒளிரும்.
- இரண்டாவது பற்றரித் தாங்கியுடன் தொடுக்கும்போது மின்குமிழானது குறைந்த பிரகாசத்துடன் ஒளிரும்.

அதற்கான காரணமாக அமைவது சுற்றிலே மின்கலங்கள் இரண்டையும் தொடராக இணைப்ப தால் வோல்ற்றளவுகள் சேர்ந்து வழங்கல் வோல்ற்றளவு 3V ஆவதனாலாகும். மின்குமிழின் விவ ரக் கூற்றிற்கு அமைய அது 3V வழங்கலொன்றின் மூலம் தொழிற்படக்கூடிய மின்குமிழாகும்.

முடிவு - யாதாயினும் ஒரு சுமையொன்றைத் தொழிற்படச் செய்யும்போது அதன் விவரக் கூற் றிற்கு ஏற்பக் குறிப்பிட்ட வோல்ற்றளவை வழங்குதல் வேண்டும். அதற்கான வோல்ற்றளவை அதிகரித்துக் கொள்வதற்கு பற்றரிகளைத் தொடராகத் தொடுத்தல் வேண்டும்.

செயற்பாடு - 2

செயற்பாட்டைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

பற்றரியில் தொழிற்படுகின்ற எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைக்கும்போது பொருத்தமான கம்பி களைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குத் தேவையான கம்பித் தொழிற்பாடு பற்றிய விளக்கத்தை மாணவர் களுக்குப் பெற்றுக் கொடுப்பதே இச்செயற்பாட்டின் அடிப்படை நோக்கமாகும். செயற்பாட்டிற்கான ஆரம்பப் பிரவேசமாக வீட்டு மின்சுற்றில் கம்பிகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களையும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் அனுபவமிக்க ஒருவரின் கண்காணிப்பின் கீழ் அவதானிப்பதற்கு வழி செய்யவும்.

தேவையான துணைப்பாகங்கள்

- பல்வேறு வகையான கம்பிகள் சில
- செயற்பாடு 1 இல் 1.5V மின்கலங்களிரண்டைத் தொடராக இணைப்பதற்குத் தயாரிக்கப்பட்ட மின்கலத்தாங்கி.
- செயற்பாடு 1 இல் தயாரிக்கப்பட்ட 3V மின் விளக்கும் மின் குமிழ் தாங்கியும்

படிமுறை

- உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வெவ்வேறு வகையான ஆளிகள் சிலவற்றை தடவைக்கு ஒன்று வீதம் சுற்றிலே தொடுப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

- ஆளியின் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களின்போதும் மின்குமிழின் செயற்பாட்டை அவதானிப்பதற்கு அறிவுறுத்தவும்.
- அந்த அவதானிப்புக்களை உள்ளடக்குவதற்குப் பொருத்தமான அட்டவணையொன்றைத் தயாரிப்பதற்கு மாணவர்களுக்குத் துணை புரியவும்.
  உ+ம்: ஆளியின் சந்தர்ப்பம் 1, 2
  மின்குமிழ் ஒளிரும், ஒளிராது
- அதன்படி ஒவ்வொரு ஆளியினதும் தொழிற்பாட்டை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்குத் துணை புரியவும்.

செயற்பாடு - 3

செயற்பாட்டைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

பற்றரியில் தொழிற்படுகின்ற எளிய வாகனமொன்றினை வடிவமைக்கும்போது மாறும் தடையொன்றைப் பயன்படுத்தி வோல்ற்றளவை மாற்றுவதற்கு மாறும் தடையொன்றின் தொழிற்பாட்டை இனங்கண்டு கொள்வதே இச்செயற்பாட்டின் அடிப்படை நோக்கமாகும். இங்கு தடை மாறுபடுவதற்கு ஏற்ப மின்குமிழொன்றின் ஒளிர்வு குறைவதனைச் செய்து காட்டலொன்றின் மூலம் மாறும் தடையியின் தொழிற்பாட்டை விளங்கிக் கொள்ளச் செய்வது எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

பாடத்திற்கு முன்னாயத்தமாக மாறும் தடையியொன்றை செயன்முறையாக பயன்படுத்தியுள்ள சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடவும்.

உ+ம்: வானொலிப் பெட்டியொன்றின் சத்தத்தைக் (ஒலியினைக்) கட்டுப்படுத்தல்.
வீட்டில் உள்ள மேசை விளக்குகளின் ஒளிர்வைக் கட்டுப்படுத்தல்.
மின்சார தேங்காய்த் திருவியொன்றின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்.

தேவையான துணைப்பாகங்கள்

- மாறும் தடையி ஒன்று (1kΩ)
- செயற்பாடு 1 இல் 1.5V இரு பற்றரிகளைத் தொடராக இணைப்பதற்குத் தயாரிக்கப்பட்ட பற்றரித் தாங்கி.
- செயற்பாடு 1 இல் தயாரிக்கப்பட்ட 3V மின்குமிழும் மின்குமிழ் தாங்கியும்

படிமுறை

- a, b, c உருக்களில் உள்ளவாறு மாறும் தடையியைச் சுற்றுடன் தொடுப்பதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்தவும்.
- உருவரிப்படங்களில் உள்ள ஒழுங்குமுறைப்படி முனைகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதனைப் பரீட்சிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின்போதும் ஒளிர்வை அவதானித்து அட்டவணைப்படுத்துவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும்.
  உ+ம்: உரு a
  மாறும் தடையியை வலஞ்சுழியாகச் சுழற்றுதல்.
  • மின்குமிழின் ஒளிர்வு அதிகரிக்கும்.
  • மின்குமிழின் ஒளிர்வு குறையும்.
  • மின்குமிழின் ஒளிர்வு மாறாது.
- மேலுள்ள அவதானிப்பிற்கேற்ப மாறும் தடையியின் தொழிற்பாட்டை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்குத் துணைபுரியவும்.

அவதானிப்பும் முடிவும்

- உரு a யில் உள்ளவாறு சுற்றினைத் தயார்செய்து மாறும் தடையியை வலஞ்சுழியாகச் சுழற்றும்போது மின்குமிழின் ஒளிர்வு மாறாது.
- உரு B யில் உள்ளவாறு சுற்றினைத் தயார்செய்து மாறும் தடையியை வலஞ்சுழியாகச் சுழற்றும்போது மின்குமிழின் ஒளிர்வு படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.
- உரு c யில் உள்ளவாறு சுற்றைத் தயாரித்து மாறும் தடையியை வலஞ்சுழியாகச் சுழற்றும் போது மின்குமிழின் ஒளிர்வு படிப்படியாககக் குறையும்.
  (சுற்று b, c இரண்டினதும் முனைகளைத் தெரிவு செய்வதற்கேற்ப ஒளிர்வானது அதிகரித்தல் அல்லது குறைதல் நிகழ்கின்ற சுற்று மாறுபடலாம்.)
- மாறும் தடையியொன்றின் இருபக்க முனைகள் இரண்டினதும் தடை மாற்றமடையாது. அது நிலையான பெறுமானமாகும். எனவே, மாறும் தடையைத் சுழற்றினாலும் தடை மாறாது.
- நடு முனையையும், இரு பக்க முனைகளில் ஒரு முனையைத் தெரிவு செய்யும்போது மாறும் தடையியைச் சுழற்றும்போது தடைப் பெறுமானம் மாறும். அதன் காரணமாக மின்குமிழின் ஒளிர்வு மாறுபடும்.
- நடு முனையுடன் தெரிவு செய்து கொண்ட இரு முனைகளுக்கு ஏற்ப மாறும் தடையியை வலஞ்சுழியாக சுழற்றும்போது தடைப்பெறுமானம் குறைகின்றதா அல்லது அதிகரிக்கின்றதா என்பது தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

தடையிகளின் பெறுமானங்களை வாசிப்பதற்கு மாணவர்களைப் பயிற்றுவிப்பதற்கு பின்வரும் விடயங்கள் பற்றி கவனஞ் செலுத்தவும்.

தடையிகளைத் தயாரிக்கும்போது அவற்றின் பெறுமானம் தேவையான பெறுமானத்தை விடவும் வேறுபடலாம். உற்பத்திச் செயன்முறை, பயன்படுத்துகின்ற மூலப் பொருட்களுக்கு ஏற்ப உற் பத்தி செய்யப்படுகின்ற தடையியின் பெறுமானம் வேறுபடும். அவ்வாறு வேறுபடக்கூடிய எல்லை பொறுமை எல்லை எனப்படும்.

உ+ம்: 100 Ω தடையியின் பொறுமை எல்லை 10% என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இதன்மூலம் இந்தத் தடையியின் பொறுமை எல்லையானது 10 Ω அளவு குறையலாம் அல்லது அதிகரிக்கலாம் என்பது தெளிவாகின்றது. அதாவது தடையியின் பொறுமை எல்லை 90 Ω இற்கும் 110 Ω இற்கும் இடையே உள்ளதொரு குறிப்பிட்ட பெறுமானமாகும்.

- பெறுமானத்தை வாசிப்பதற்கு முன்னர் நிறப்பட்டையை சரியான ஒழுங்குமுறையில் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- பொறுமை எல்லைப் பட்டையை வலப்பக்க மூலையில் அமையுமாறு வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அத்தோடு பொறுமை எல்லைப் பட்டையை ஏனைய பட்டைகளிலிருந்து வேறுபடுத் திக் காட்டுவதற்கு கீழுள்ள முறைகளுள் ஒன்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

செயற்பாடு - 4

செயற்பாட்டைத் திட்டமிடுவதற்கான அறிவுறுத்தல்கள்

பற்றரியில் தொழிற்படுகின்ற எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைக்கும்போது பயன்படுத்தப்படு கின்ற நேரோட்ட மோட்டரொன்றின் திசையை மாற்றுவதற்குப் பொருத்தமான ஆளியொன்றைத் தெரிவு செய்து கொள்வது இச்செயற்பாட்டின் அடிப்படை நோக்கமாகும். இங்கு மோட்டரின் சுழலும் திசையை மாற்றுவதற்கும் தேவையேற்படும்போது மோட்டரைத் தொழிற்படச் செய்வ தற்கும் பொருத்தமான சுற்றொன்றைத் தயாரித்து அது பரீட்சிக்கப்படும். எளிய வாகமொன்றை வடிவமைக்கும்போது இச்சுற்றை வாகனத்தை முன்னோக்கியும் பின்நோக்கியும் செலுத்துவ தற்குப் பயன்படுத்த முடியும்.

தேவையான துணைக் கூறுகள்

- 1.5V மின்கலங்கள் இரண்டைச் சமாந்தரமாக இணைக்கக்கூடிய பற்றறித் தாங்கியொன்று.
- DPDT ஆளியொன்று
- SPDT ஆளியொன்று
- 1.5V வெசக் மோட்டரொன்று

படிமுறை

- உருவரிப்படத்தில் உள்ளவாறு பற்றரித் தாங்கியைத் தயாரித்துக் கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- DPDT ஆளியின் முனைகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு மாணவர்களுக்குத் துணைபுரியவும். இதற்காக ஆளியின் தொடுகை முனையைக் காட்டுவதற்கு உருவரிப்படத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.
- உருவரிப்படத்தில் உள்ளவாறு சுற்றினை இணைப்பதற்கு வழிகாட்டவும்.
- DPDT ஆளியின் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் மோட்டரின் சுழலும் திசையைப் பரீட்சிப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்கவும்.
- ஆளியின் இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் முனைகள் தொடுக்கப்படுகின்ற விதத்தை உருவரிப்படத்தின் மூலம் காட்டி மோட்டரிற்கு இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் வழங்கலானது முனைகள் மாறிக் கிடைக்கின்றது என்பதனைச் சுட்டிக் காட்டவும்.
- தேவையேற்படும்போது சுற்றிலே வழங்கலைத் துண்டிப்பதற்காக A, B ஆகிய இடங்களுக்குத் தொடுக்க வேண்டிய ஆளியைப் பற்றி மாணவர்களின் கருத்துக்களைக் கேட்டறியவும்.
- A, B களுக்கிடையில் SPST ஆளியொன்றைப் பயன்படுத்தித் தொழிற்பாட்டைப் பரீட்சிப்பதற்கு மாணவர்களை ஈடுபடுத்தவும்.

பற்றரியில் இயங்குகின்ற எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைத்தல்

மேலே மேற்கொள்ளப்பட்ட செயற்பாடுகள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அறிவு, திறன், மனப் பாங்கினைப் பயன்படுத்தி பற்றரி மூலம் இயங்குகின்ற எளிய வாகனமொன்றை வடிவமைப்பதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்தவும். அதற்குத் தேவைப்படுகின்ற வழிகாட்டல்களை வழங்கவும்.

இவ்வடிவமைப்புச் செயன்முறையின்போது தேவைப்படுகின்ற மின் சுற்றை வடிவமைப்பதற்கு நான்கு படிமுறைகளைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் சிறப்பானதாகும்.

- சுற்றின் விவரக் கூற்றைத் தீர்மானித்தல்
  இச்சுற்றானது எத்தகைய வேலைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது?
  உ+ம்: நேரோட்ட மோட்டரொன்றை முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் செலுத்தக் கூடியதாக அமைவதுடன் தேவையானபோது சுற்றினைச் செயலிழக்கச் செய்ய முடியுமாதல் வேண்டும்.
- தேவையான கூறுகளைத் தீர்மானித்தல்
  சுற்றிற்குத் தேவையான துணைப்பாகங்களை அவற்றின் விவரக் கூற்றுக்களுடன் அட்டவணைப் படுத்தவும்.
  வலுவழங்கல் - AA அளவுடைய 1.5V மின்கலங்கள் இரண்டு,
  ஆளி – DPDT ஆளியொன்றும் SPST ஆளியொன்றும்
  மோட்டர் - 1.5V நேரோட்ட வெசாக் மோட்டரொன்று
- சுற்றுவரிப்படத்தைத் தயாரித்தல்.
  உரிய சுற்றிற்கான சுற்றுவரிப்படமொன்றை வரைதல் வேண்டும்.
- பரீட்சித்துப் பார்த்தல்
  சுற்றுவரிப்படத்திற்கு ஏற்ப சுற்றினைத் தயாரித்து மின்னை வழங்கித் தொழிற்பாட்டினை பரீட்சித்தல் வேண்டும். தொழிற்பாடானது தேவைக்கேற்றவாறு அமையாவிடின், புதிய சுற்றுவரிப்

படமொன்றினை வரைந்து மீண்டும் பரீட்சித்துப் பார்த்தல் வேண்டும்.

- ✓ இவ்வாறே தேவையான மின்சுற்றைத் தயாரித்துக் கொண்டதன் பின்னர் ஈயப் பட்டாசு பிடித்தலை மேற்கொண்டு நிலையான மின்சுற்றொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்ள முடியும்.
- ✓ அதன் பின்னர் பற்றரியையும் மின்சுற்றையும் அமைக்கக்கூடிய சட்டகமொன்றை வடிவமைப்பதற்கு மாணவர்களை வழிநடாத்துதல்.
- ✓ இங்கு அளவு, வடிவம் மற்றும் மூலப்பொருட்களை மாணவர்கள் விரும்பியவாறு தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு வாய்ப்பளித்தல்.
- ✓ யாதாயினும் பொருத்தமின்மை அல்லது தேவையான தொழிற்பாடு கிடைக்காத சந்தர்ப்பத்தில் வழுவை இனங்கண்டு கொள்வதற்கும் மாற்று வழிகளைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கும் அவர்களுக்குத் துணை புரியவும்.
- ✓ வார் மற்றும் கப்பி ஊடுகடத்தல் தொகுதியைத் தெரிவு செய்யும்போதும் அவர்களது விருப்பத்திற்கேற்ப தெரிவு செய்து கொள்வதற்கு வாய்ப்பளிக்கவும்.
- ✓ தெரிவுகளின்போது ஏற்படும் வழு மற்றும் மாற்றுவழிகளை இனங்கண்டு கொள்வதற்கு அவர்களுக்குத் துணை புரியவும்.