விஞ்ஞானம்

பாடத்திட்டம்
2007

10ஆந் தரம்

தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மஹரகம

உள்ளடக்கம் பக்கம்

அறிமுகம்	03-04
6-11ஆந்தர விஞ்ஞான கற்கை நெறியின் நோக்கங்கள்	04
கற்றல் - கற்பித்தல் முறையியல்	05-07
தரவிருத்தி உள்ளீடுகள்	08
பாடசாலைக் கொள்கையும்,வேலைத் திட்டங்களும்	09-10
கணிப்பீடும், மதிப்பீடும்	10-11
10ஆந் தர விஞ்ஞானம் - பாடத்திட்டம்	11-23

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

அறிமுகம்

பாடசாலை விஞ்ஞானக் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் அடிப்படை

கடந்த காலப் பகுதியில் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் கீழ் 6ஆந் தரத்தில் சுற்றாடற் கல்விப் பாடத்தினூடாகவும் 7-11ஆந் தரங்களில் விஞ்ஞானமும், தொழில்நுட்பவியலும் பாடத்திட்டத்தினூடாகவுமே விஞ்ஞானப் பாடத்தைக் கற்பிப்பதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சியின் போது பின்வரும் குறைபாடுகள் இனங்காணப்பட்டன.

- சர்வதேச ரீதியில் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ள விஞ்ஞானச் செயன்முறைகளும், திறன்களும் மாணவரிடத்தே விருத்தியடைவதற்குப் போதிய வாய்ப்புக் கிடைக்காமை.
- விஞ்ஞானத்தின் இன்றியமையாத அடிப்படையான சில எண்ணக்கருக்கள் கற்கை நெறியில் அடங்கியிராமையினால் விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களை சீராக அடைவதில் தடங்கள் ஏற்படுகின்றமை
- விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களை அடையத்தக்க வகையில் கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின்பால் இட்டுச் செல்லப்படுவதற்கான போதிய வாய்ப்புக்கள் கிடைக்கப் பெறாமை

மேலும் பாடசாலைக் கலைத்திட்டத்தில் விஞ்ஞான பாடத்தின் தரம் சீர்குலைவதில் பின்வரும் விடயங்களும் ஆதிக்கம் செலுத்தியுள்ளன.

- ஆரம்பத் தரங்களில் “சுற்றாடல்சார் செயற்பாடுகள்’’ பாடத்தின் ஊடாக அடிப்படையான விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்கள் எதிர்பார்க்கப்பட்ட அளவிற்கு அடையப் பெறாமை.
- விஞ்ஞான பாட கற்றல்- கற்பித்தல் செயன்முறை செயன்முறைப்பாங்கிலிருந்து விலகி பாட நூலை அடிப்படையாகக் கொண்ட தனியே அறிவைக் கடத்தும் செயன்முறையாக உருவெடுத்துள்ளமை
- பரீட்சையை இலக்காகக் கொண்ட கற்றல்- கற்பித்தல் செயன்முறையின்பால் முனைப்புற்று அதன் விளைவாக தேடிப்பார்த்துக் கற்றலில் இருந்து விலகி பொறிமுறையான கற்றலின்பால் மாணவர்கள் முனைப்புப் பெற்றமை.

இக்குறைபாடுகளைக் களைந்து கல்விப் பொதுத்தராதர சாதாரண தரம் மற்றும் கல்விப் பொதுத்தராதர உயர்தர விஞ்ஞான கற்கைநெறிகளுக்கு இடையில் காணப்படும் பாடவிடய இடைவெளியினை இழிவாக்குவதற்கு நடவடிக்கை எடுத்தல், புதிய கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் முக்கிய நோக்கங்களுள் ஒன்றாகும். மேற்படி குறிக்கோளை அடைய வேண்டுமெனின், கற்றல் - கற்பித்தற் செயன்முறையின் போது விஞ்ஞான கோட்பாட்டறிவையும், செயன்முறைச் செயற்பாடுகளையும் வெவ்வேறாக அணுகுவதைத் தவிர்த்தல் இன்றியமையாததாகும். இதற்கு வழிகோலத்தக்க வகையில் புதிய அணுகுமுறையொன்று இக்கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின் ஊடாக அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

- தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட.
- செயற்பாடுகளை முதன்மையாகக் கொண்ட.
- மாணவரை மையமாகக் கொண்ட.

அணுகுமுறையின்படி விஞ்ஞான கலைத்திட்டம் விருத்தி செய்யப்பட்டிருத்தலே இப்புதிய முறையின் சிறப்பாகும்.

விஞ்ஞான பாடமானது 6-9ஆம் தரங்களுக்காக பொதுவான விஞ்ஞானக் கலைத்திட்டமாகவும், 10-13ஆந் தரங்களுக்காக பாடஞ்சார் கலைத்திட்டமாகவும் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. எவ்வாறெனினும் 10-11ஆந் தரங்களில் இரசாயனவியல், உயிரியல், பௌதீகவியல் ஆகிய பிரதானமாக விஞ்ஞானப் பாடங்கள் மூன்றும் சமஅளவில் உள்ளடங்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட மூன்று மொடியுல்களை கல்விப் பொதுத்தராதர சாதாரண தரக் கலைத்திட்டம் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

மேலும் 6-9ஆந் தர விஞ்ஞானக் கலைத்திட்டம் பின்வரும் பரந்த ஐந்து கருப்பொருள்களை உள்ளடக்கி சுருளி வடிவில் விரிவடைந்து செல்லும் வகையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

- ✡ நுணுகி ஆராய வேண்டிய சுற்றாடல்
- ✡ அங்கங்களும் உயிர்ச் செயற்பாடுகளும்.
- ✡ பதார்த்தங்களும், பதார்த்தங்களின் இயல்புகளும், இடைத்தாக்கங்களும்
- ✡ புவியும், வெளியும்
- ✡ சக்தி, விசை, வேலை

மேலும் மறுசீரமைக்கப்பட்ட இக்கலைத்திட்டமானது மாணவரிடத்தே விருத்தியடைய வேண்டிய தேர்ச்சிகள் மற்றும் தேர்ச்சி மட்டங்கள் கோவையொன்றினையும் மாணவரிடத்தே அவற்றை விருத்தி செய்வதற்கு வாய்ப்பளிக்கத்தக்க வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட உத்தேச செயற்பாட்டுத் திட்டத் தொடரொன்றினையும் வகுப்பறை கற்றல்- கற்பித்தற் செயன்முறைக்கு மேலதிகமான மாணவரை மேலும் கற்பதில் வழிப்படுத்தத்தக்க வகையில் திட்டமிடப்பட்ட செயற்பாட்டுத் தொடரொன்றையும் கொண்டுள்ளது.

6 - 11 ஆந்தர விஞ்ஞான கற்கைநெறியின் நோக்கங்கள்

இக்கற்கை நெறியை பயிலுவதால் மாணவர்,

- ✡ மகிழ்வூட்டத்தக்க கற்கைச் சூழலில் விஞ்ஞான எண்ணக்கருக்களையும், கோட்டுபாடுகளையும் சீராக உருவாக்கிக் கொள்வர்.
- ✡ விஞ்ஞான செயன்முறைகளையும், விஞ்ஞான முறையையும் பொருத்தமானவாறு பிரயோகித்து பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ✡ சூழல் வளங்களின் ஆற்றல்களை விளங்கி, அவ்வளங்களை அறிவுபூர்வமான முகாமைப் படுத்துவதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ✡ உடல் ரீதியிலும், உள ரீதியிலும் ஆரோக்கியமான வாழ்க்கைக் கோலத்திற்காக விஞ்ஞான அறிவைப் பிரயோகிப்பதற்குத் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ✡ நாட்டின் அபிவிருத்தியில் பங்களிப்புச் செய்யத்தக்க வெற்றிகரமான பிரஜையாக வாழ்வதற்கும், மேலும் கல்வி பெறுவதற்கும், எதிர்காலத் தொழில்களுக்கும் தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ✡ இயற்கைத் தோற்றப்பாடுகளையும், அகிலம் பற்றிய விஞ்ஞான அடிப்டையையும் விளக்குவதற்கு தேவையான தேர்ச்சிகளை வளர்த்துக் கொள்வர்.
- ✡ விசை, சக்தி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துகையில், விளைதிறனையும், வினைத்திறனையும் சிறப்பு நிலைக்கு வளர்த்தெடுப்பதற்காக பொருத்தமான தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்த முனைவர்.
- ✡ விஞ்ஞானத்தின் இயக்கத் தன்மையையும், வரையறைகளையும் இனங்கண்டு அன்றாட வாழ்க்கையில் அனுபவிக்கும் நிகழ்வுகளையும் வெவ்வேறு ஊடகங்களினூடாகக் கிடைக்கும் தகவல்களை விஞ்ஞானபூர்வ பிரமாணங்களின்படி மதிப்பிடும் திறன்களை வளர்த்துக் கொள்வர்.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமையியல்

பண்டைக் காலம் முதல் வகுப்பறைகளில் பரவலாக நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட மரபு ரீதியான (Transmission role) ஒருவரிலிருந்து மற்றொருவருக்கு கடத்தும் வகிபாகமும் பிற்காலத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட (Transaction role) பரிமாற்ற வகிபாகமும் இன்று வரை வகுப்பறைகளில் பிரபல்யம் பெற்று விளங்குகின்றன. பாடசாலைகளில் இருந்து விலகும் பிள்ளைகளின் சிந்தனைத் திறன், தனியாள் திறன், சமூகத் திறன் என்பன தொடர்பில் இன்று காணப்படும் பின்னடைவை கவனத்திற் கொள்ளும் போது கற்றல் - கற்பித்தல் முறையில் அபிவிருத்தி ஏற்பட வேண்டியமை பற்றியும் அவ்வாறு ஏற்பட வேண்டிய முறைகள் பற்றியும் இனங்காண்பது சிரமமானதன்று.

கடத்தல் வகிபாகத்தின் போது மாணவர்கள் கற்றுக் கொள்ள வேண்டிய அனைத்தையும் தெரிந்த ஒருவராக ஆசிரியர் கருதப்படுவதுடன் மாணவர்கள் அவற்றிலெதுவும் தெரியாதவர்கள் எனக் கருதி அவர்கள் மீது அறிவைக் கடத்தல் என்பது ஆசிரியரின் பணியாக அமைகின்றது. ஆசிரியரிடமிருந்து மாணவர்கள் பக்கமாக மட்டும் ஒருவழித் தொடராக அறிவு பிரவாகிக்கும் விரிவுரை அமைப்பைப் பெறும் இந்த கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கு மாணவர்களின் தனிப்பட்ட அல்லது சமூகத் திறனை விருத்தி செய்வதற்கும் கூட போதிய பங்களிப்பை வழங்குவதில்லை.

ஆசிரியர் வகுப்பு மாணவர்களுடன் நடத்திய உரையாடல், பரிமாற்று வகிபாகத்தின் ஆரம்பக் கட்டமாகும். ஆசிரியரிடமிருந்து மாணவர்களுக்கும், மாணவர்களிடமிருந்து ஆசிரியர்களுக்கும் செலுத்தப்படும் கருத்துக்களுக்கு மேலதிகமாக மாணவர்களிடையேயான இடைத்தொடர்பும் விருத்தியடைவதால் இது ஒரு கலந்துரையாடல் நிலைக்கு மாறுகின்றது. தெரிந்ததிலிருந்து, தெரியாததற்கும், எளிமையில் இருந்து சிக்கல் நிலைக்கும் தூல நிலையில் இருந்து நியம நிலைக்கும் மாணவர்களைக்கொண்டு செல்வதற்காக ஆசிரியர் தொடர்ந்தேர்ச்சியாக வினாவுதலில் ஈடுபடுவார்.

தேர்ச்சி மையக் கல்வியில் மாணவர் செயற்பாடு முக்கிய இடம் வகிப்பதுடன், வகுப்பறையிலுள்ள அனைத்துப் பிள்ளைகளும் தேர்ச்சி தொடர்பான குறைந்தபட்சம் பாண்டியத்திய மட்டத்தை நெருங்கிய நிலைக்கேனும் கொண்டு வருவதில் ஈடுபாடு காட்டும் ஒரு வளவாளரின் (Resource Person) நிலைக்கு ஆசிரியர் ஆளாகிறார். கற்றலுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள் மற்றும் வசதியுடன் கூடியதான ஒரு கற்றல் சூழலைத் திட்டமிடல், மாணவர்கள் கற்றுக் கொள்ளும் முறையை நெருக்கமாக நின்று அவதானித்தல், மாணவர் வலிவு நலிவுகளை இனங்காணல், தேவையான உடனூட்டல்களையும்,பின்னூட்டல்களையும் வழங்கி மாணவர்களின் கற்றலை மேம்படுத்தலுடன் வகுப்பறைக்கு வெளி'யேயும் கற்றலை விஸ்தரிப்பதற்குப் பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தயாரிப்பதும் இங்கு ஆசிரியரினால் நிறைவேற்றப்பட வேண்டிய பணிகளாகக் கருதப்படுகின்றன. மேற்படி ஆசிரியர் பணிகளை உள்ளடக்கியதாக அமைந்துள்ள ஆசிரியர் வகிபாகம் (Transformation role) நிலைமாற்று வகிபாகம் என அழைக்கப்படுகின்றது.

இப்பாடத்தின் முதலாவது பகுதியினூடாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள விபரமான பாடத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தக் கூடிய செயற்பாட்டுத் தொகுதி இரண்டாவது பகுதியில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வனைத்துச் செயற்பாடுகளும் குறைந்த பட்சம் மூன்று படிமுறைகளாக உள்ளடக்கப்படும் வகையில் விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. செயற்பாட்டின் முதலாவது படியினூடாக மாணவர்களையும் கற்றலுடன் தொடர்புபடுத்திக் கொள்ள எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. எனவே இது தொடர்புபடுத்தும் படிமுறை (Engagement step) என்றழைக்கப்படும். இதன் ஆரம்பத்தில் ஆசிரியர் பரிமாற்ற வகிபாகத்தின் இயல்புகளை வெளிக்காட்டி மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடுவார். பின்னர் ஒரு கலந்துரையாடலாக மாறக் கூடிய இவ்வுரையாடலின் கீழ் தேடலில் ஈடுபட்டு மாணவர்கள் விருத்தி செய்யக் கூடிய அடிப்படைத் தேர்ச்சிகளுடன் தொடர்புபடுத்தி அறிவை ஞாபகமூட்டுவதுடன், செயற்பாடுகளின் தன்மை பற்றிய ஒரு சமிக்கையைப் பெறுவதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். இத்தகைய கருத்துப் பரிமாறல் அல்லது கலந்துரையாடலுக்கான பல்வேறு உத்திகள் ஆசிரியர் வசமிருக்கும். வினாவுதல், படங்கள், பத்திரிகைகள், அறிவுறுத்தல்கள், மினுக்க அட்டைகள்

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

போன்ற ஊக்குவிப்புக் கருவிகளை முன்வைத்தல், பிரச்சினை, நொடி சொல்லல், விவகார ஆய்வு, உரையாடல் வகிபாகமேற்று நடித்தல், பாடல், கவிதை, எடுத்துக்காட்டு (Demonstrationas) நேரடியாக அல்லது ஒலி ஒளி நடாவூடாக பின்வரும் மூன்று நோக்கங்களை நிறைவேற்றிக் கொள்ளும் வகையில் முதலாவது படிச் செயற்திட்டம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும்.

- ☆ வகுப்பின் கவனத்தை ஈர்த்தல்.
- ☆ தேவையான முன்னறிவை நினைவுபடுத்திக் கொள்ள வாய்ப்பளித்தல்.
- ☆ செயற்பாட்டின் இரண்டாவது படியில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்த எதிர்பார்க்கப்படும் தேடல் ரீதியான விடயங்களை முன்வைத்தல்.

செயற்பாட்டின் இரண்டாவது படிமுறை திட்டமிட்டிருப்பது தேடியறிதலுக்காக (Expoloration) மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளிப்பதற்காகும். மாணவர்கள் கண்டறிதலில் ஈடுபடுவது அதற்கென தயாரிக்கப்பட்ட ஒருஅறிவுறுத்தற் பாத்திரத்தினூடாகவாகும். பிரச்சினையுடன் தொடர்புபட்ட பல்வேறு கோணங்களை குழுவாக நின்று தேடலில் ஈடுபட்டு ஒத்துழைப்புக் கற்றலில் மாணவர்கள் ஈடுபடுவதற்குரியதாக இக்கண்டறிதலை திட்டமிட ஆசிரியர் முன்வர வேண்டும். வழங்கப்பட்டுள்ள கற்றல் துணைகளைப் பயன்படுத்தி பலமான ஒரு அத்திவாரத்தில் நின்று கலந்துரையாடலில் ஈடுபடுவது இப்படியின் முக்கிய இயல்பாகும். தொடர்ந்தும் இதுபோன்ற குழுச் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவதன் மூலம் சுய கட்டுப்பாடு, ஏனையோருக்கு செவிமடுத்தல், ஏனையவரின் ஒத்துழைப்புடன் கருமமாற்றல், அவர்களுக்கு உதவுதல், நேர முகாமைத்துவம், தரமான வெளியீடுகளைப் பெறல், நேர்மையாக நடந்து கொள்ளல் போன்ற அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் தேவையான முக்கியமான திறன்களை விருத்தி செய்து கொள்ள மாணவர்களுக்கு ஆற்றல் கிடைக்கும்.

மாணவர்களைத் தேடலில் ஈடுபடுத்தும் போது குழுக்களின் தலைவர்களைத் தேர்ந்தெடுப்பது பற்றிய தீர்மானமெடுத்தலில் இருந்து ஆசிரியர் தவிர்ந்து கொள்ளல் வேண்டும். மாணவர்களில் இருந்து ஒரு தலைவரைத் தெரிவு செய்து கொள்வதற்கான ஒரு பின்னணியை ஏற்படுத்த வேண்டும். மறைந்திருக்கும் ஆற்றல்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு தருணத்துக்கேற்றவாறு தலைமைத்துவத்தை ஏற்கும் சந்தர்ப்பம் இதன்மூலம் மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கும்.

செயற்பாட்டின் 3ஆவது படிமுறையின் போது குழுக்கள் கண்டறிந்தவற்றின் பெறுபேறுகளை ஏனையவர்களின் அறிதலுக்காக முன்வைக்க சந்தர்ப்பம் கிடைக்கின்றது.

இங்கு ஆசிரியர் செய்ய வேண்டியது, குழு முன்வைப்பில் மாணவர்களை ஊக்குவித்தலாகும். அனைத்து அங்கத்தவர்களுக்கும் பொறுப்புக்கள் வழங்கப்படும் வகையில் மாணவர்களை நெறிப்படுத்துவது பயனுடையதாகும். மாணவர்களின் கண்டறிதல் (Explanation) தொடர்பாக இப்படிமுறையின் முக்கிய இயல்பாவது எமது மரபு ரீதியான வகுப்பறைகளில் கேட்கும் ஆசிரியர்களின் குரலுக்குப் பதிலாக மாணவர்களின் குரல் ஒலிக்க வாய்ப்புக் கிடைப்பதாகும்.

செயற்பாட்டின் மூன்றாவது படிமுறையின் போது கண்டறிதல்களை விரிவுபடுத்துவதற்கு (Elaboration) மாணவர்களை வழிப்படுத்த வேண்டும். ஒவ்வொரு குழுவும் தமது முன்வைப்பை முடித்தவுடன் அது தொடர்பான விரித்தி ரீதியான முன்மொழிவுகளைச் செய்ய சந்தர்ப்பம் வழங்க வேண்டும். முன்வைத்த குழுவிற்கு முதலிலும், தொடர்ந்து மற்றைய குழுக்களுக்கும் என்றவாறு இதனைச் செய்யலாம். எவ்வாறாயினும் இறுதித் தொடர்புரையை ஆசிரியரே வழங்க வேண்டும். மாணவர்கள் ஈடுபட்ட தேடல்களுடன் தொடர்பான முக்கிய விடயங்கள் அனைத்தும் விளங்கும் வகையில் எண்ணக்கருக்கள், கோட்பாடுகள் மாணவர்களுக்குத் தெளிவாகும் வகையிலும், இத்தொகுப்புரை இடம்பெறுதல் வேண்டும்.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

வகுப்பறைக் கற்றல்-கற்பித்தல் செயலொழுங்கு எதிர்பார்க்கப்பட்ட விதத்தில் சிறப்பாக நடைபெறுகிறதா என்பதைத் தொடர்ந்தும் கண்காணித்தல் இம்முறையின் கீழ் ஆசிரியரின் பிரதான பொறுப்பாகும். இதற்கான கணிப்பீடும், மதிப்பீடும் உபயோகிக்கப்பட வேண்டியிருப்பதுடன் அதற்குரிய ’போதிய அவகாசத்தை கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கின் உள்ளேயே பெற்றுக் கொள்ள திட்டமிடப்பட்ட இம்முறையின் கீழ் மாணவர்கள் தேடலில் ஈடுபடுவதுடன் கணிப்பீட்டிலும் (Assessment) படி 2இல் விளக்கம் அல்லது விரிவாக்கத்தின் போது அதாவது முன்வைப்பின் போது மதிப்பீட்டிலும் (Evaluation) ஈடுபட ஆசிரியர்களுக்கு அவகாசம் உண்டு. கணிப்பீடு, மதிப்பீடு பற்றிய ஒரு விரிவான குறிப்பு இதன் பின்னால் வழங்கப்படுகின்றது.

இதுவரை விவரிக்கப்பட்ட கற்றல்-கற்பித்தல் முறை நிலைமாற்று வகிபாகத்தை நடைமுறைப்படுத்த ஆசிரியரை வழிப்படுத்தும். இங்கு குழுத் தேடலுக்கு முன்னுரிமை வழங்கப்படுவதுடன், பரிமாற்றம், கலந்துரையாடல், சிறு விரிவுரை போன்றவற்றுக்கு ஆசிரியருக்கு அவகாசம் கிடைக்கின்றது. பிரவேசப் படிமுறையின் போது பரிமாற்றத்திற்கும், கலந்துரையாடலுக்கும் வாய்ப்பு இருப்பதுடன் இறுதிப் படிமுறையின் தொகுப்புரையின் போது சிறுவிரிவுரைக்கும், எண்ணக்கரு விளக்கத்துக்கும் ஆசிரியருக்கு இடம் கிடைக்கின்றது. புதிய கலைத்திட்ட சீர்திருத்தத்தின் கீழ் முன்வைக்கப்படும் இக்கலைத்திட்டத்துடன் தொடர்பான கற்றல்-கற்பித்தல் செயலொழுங்கு விருத்தியில் நிலைமாற்று வகிபாகத்திற்கு மேலதிகமாக பரிமாற்று மற்றும் கடத்தல் வகிபாகத்தின் முக்கிய இயல்புகள் குறித்தும் கவனம் செலுத்தப்படுவது இம்முறையின் சிறப்பம்சமாகக் கருதப்படுகின்றது.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தரவிருத்தி உள்ளீடுகள் - 10ஆந் தரம்

விஞ்ஞான பாட கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையின் போது தேவைப்படத்தக்க பல்வேறு டிபாருட்கள், கருவிகள், உபகரணங்களின் பட்டியல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் சில தருணத்திற்கேற்ற வகையில் ஆக்கிக் / தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டியவையாகும்.

நிலையான உபகரணங்கள்

- பன்சன் சுடரடுப்புக்கள்
- வெப்பமானிகள்
- இடுக்கிகள் / சாவணங்கள்
- வெப்பமானி தாங்கிகள்
- புனல் தாங்கிகள்
- மதுசார விளக்குகள்
- ஒலிபெருக்கி உபகரணங்கள்
- மணல் தொட்டி (Sand Bath)
- புரியாணிச் சாவிகள்
- கத்திகள்
- மாதிரிப்பூ கோளம்
- கழுவு போத்தல்கள்
- நீர்தொட்டி(Watrrath)
- கத்தரிக்கோல்கள்
- மண்வாள் (Spade)
- மீற்றர் கோல்கள்
- அளக்கும் நாடா
- பொதுத் தராசு
- கடிகாரம்
- துரசொல்லிகள்
- மின்குமிழ்கள்
- தைனமோ
- மோட்டர்
- காந்தங்கள்
- முத்துலாத் தராசு

கண்ணாடி உபகரணங்கள்

- சோதனைக் குழாய்கள்
- முகவைகள்($50 cm^3$ / $100 cm^3$ / $250 cm^3$)
- சோதனைக் குழாய் தாங்கிகள்
- கொதி குழாய்கள்
- வெப்பமானி (0-100 ^{0}c/0-120 ^{0}c)
- நீர்த்தாழிகள்
- கைவில்லைகள்
- புனல்கள்
- கண்ணாடிக் குழாய்கள்
- கண்ணாடிக் கோல்கள்
- கண்ணாடி வழுக்கிகள்
- அளக்கும் சாடிகள்

இரசாயனப் பொருட்கள்

- கனிய அமிலங்கள் ($HC1$, HNO_3 H_2SO_4)
- Na_2CO_3
- $CaCO_3$
- $Ca(OH)_3$
- $BaCl_2$
- பரபின் மெழுகு
- உலோகத் தகடுகள் (Fe,A , Cu.Zn,Sn)

விரயமாகும் பொருட்கள்

- பாசிச்சாயத் தாள்கள
- மெழுகுவர்த்திகள்
- இறப்பர் அடைப்பான்கள்
- தக்கை அடைப்பான்கள்
- இறப்பர் பலூன்கள்
- சவர அலகுகள்
- இறப்பர் வாரிகள்
- இணைப்புக் கம்பி

அச்சுப் பொருள்கள்

பின்வருவனவற்றைக் காட்டும் படங்கள்

- விலங்குகளின் சமச்சீர்
- இலையுண்ணிகள், ஊனுண்ணிகள், அனைத்துண்ணிகள்
- விலங்குகளின் பற்கள், நகங்கள், அலகுகள்
- விலங்குகளின் வெவ்வேறு இடம்பெயரல் முறைகள்
- வெவ்வேறு துறைகளில் நீர் பயன்படுத்தப்படும் விதங்கள்
- நீர் விழும் விதங்கள்
- புவியின் கட்டமைப்பின் அடிப்படைக் கூறுகள்
- நீர் வட்டம்
- தாவரங்களின் உடலமைப்பியல் இயல்புகளின் பல்வகைமை
- வாழிடத்துக்கு அமைய தாவரப் பல்வகைமை.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

பாடசாலையின் கொள்கையும் வேலைத் திட்டங்களும்

- உத்தேச கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின்படி 6ஆந் தரம் தொடக்கம் 11ஆந் தரம் வரையில் விஞ்ஞானப் பாடம் கற்பிப்பதற்காக வாரத்திற்கு ஆறு (6) பாடவேளைகள் வீதம் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது.

- கற்றல்- கற்பித்தற் செயன்முறையானது செயற்பாட்டுகளை முதன்மையாகக் கொண்ட அணுகுமுறையில் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

- கற்றல் - கற்பித்தற் முறையியலானது நிலைமாற்ற ஆசிரியர் வகிபாகத்துக்கு (Transformation Role) அமைவாக நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. நிலைமாற்ற ஆசிரிய வகிபாகத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதற்காக 5-E மாதிரிகளுக்கு (S-E Model) அமையத் திட்டமிடப்பட்ட செயற்பாடுகள் வழிகாட்டியில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

- ஒரு செயற்பாட்டை வகுப்பறையில் நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு ஒரு பாடவேளையிலும் கூடுதலான காலம் செலவாகும். எனவே நேரசூசி தயாரிக்கையில் அடுத்தடுத்த இரண்டு பாடவேளைகளுக்காக பாடசாலைக் காலத்தை வகுத்துக் கொள்வது பற்றி பிரதித் தலைவர்களும், பாடசாலை முகாமைத்துவமும் அறிவூட்டம் பெற்றிருத்தல் அவசியம்.

- செயற்பாடுகளை வெற்றிகரமாக நடத்துவதற்கு அந்தந்த தரமட்டத்தில் சீரான திட்டமிடலின் முக்கியத்துவம் வலியுறுத்தப்படுகின்றது. இதற்காக ஒவ்வொரு தரத்தினதும் சமாந்தர வகுப்புக்களில் விஞ்ஞானப் பாடம் கற்பிக்கும் ஆசிரிய ஆசிரியைகள் அனைவரும் செயற்பாடுகளை திட்டமிட்டு கூட்டாக ஒழுங்கு செய்து கொள்வது புத்திசாலித்தனமாகும்.

- ஒவ்வொரு பாடசாலை தவணைக்கு முன்னரும் அத்தவணையுள் நடைமுறைப்படுத்த எதிர்பார்க்கும் செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான தரவிருத்தி உள்ளீடுகளை இனங்கண்டு அவற்றைப் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்துவதற்குமுரிய திட்டங்களைத் தயரிப்பதற்காக அதிபர்/ பிரிவுத் தலைவர்கள்/பிரிவுத் தலைவிகள் யாவரும் ஆசிரிய ஆசிரியைகளுக்கு போதனா தலைமைத்துவத்தை (Instructional Leadership) வழங்க வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

- சில செயற்பாடுகளை நடத்துவதற்கு போதிய முன்னாயத்தம் இன்றியமையாததாகையால் ஒவ்வொரு தரத்திலும் சமாந்தர வகுப்புக்களில் கற்பிக்கும் ஆசிரிய, ஆசிரியைகள் கூட்டாக செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான அமைப்புக்களையும், (Setups) அச்சுச் சாதனங்களையும் திரட்டி தேடி பேணி வைத்து பாதுகாத்தலானது கற்றல்-கற்பித்தற் செயன்முறையை வினைத்திறன் மிக்கதாக நடத்துவதற்கு உறுதுணையாகும் என்பதில் ஐயமில்லை.

- புதிய அணுகுமுறையின்படி விஞ்ஞானக் கோட்பாடுகள் தனியாகக் கற்கப்படுவதோ, செயன்முறைச் செயற்பாடுகளில் தனியாக முன்வைக்கப்படுவதோ கிடையாது. உத்தேச செயற்பாடுகளினூடாக செயன்முறை அனுபவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு எண்ணக்கருக்கள், கோட்பாடுகள் அறிமுறைக் கூறுகளை அடைதல் வேண்டுமென எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

- உத்தேச செயற்பாடுகளை நடத்துவதற்காக ஆய்வுகூட உபகாரணங்களும் தருணத்துக்கேற்ற உபகரணங்ளையும் இசைவு படுத்தப்பட்ட அமைப்புக்களையும் பயன்படுத்தல் அவசியமாகும். இதற்காக பாடசாலையில் இருந்து மாத்திரமன்றி வெளியேயிருந்தும் வளவாளர்களது சேவையைப்பெற வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள் உருவாகும் அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் அதற்கான வசதிகளை வழங்குவது பாடசாலை முகாமைத்துவத்தின் பொறுப்பாகும்.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

- உத்தேச செயற்பாடுகளில் ஈடுபடும் மாணவ, மாணவியர்களால் ஆக்கப்படும் ஆக்கங்களை மதிப்பிடுவதற்காக தவணை இறுதியில் கண்காட்சி , வருட இறுதிக் கண்காட்சி போன்றவற்றை நடத்துவது நல்லது என விதந்துரைக்கப்படுகின்றது. இது புத்தாக்கம் புரிதல் தொடர்பாக மாணவரது ஆற்றல்களை மேன்மேலும் தூண்ட வழிகோலும்.

- உத்தேச செயற்பாடுகளோடு அவற்றுக்கு இணையாக அமையும் வகையில் கற்றலை மேலும் விரிவுபடுத்தத்தக்க மாணவரது சிறப்பான திறன்களை பட்டைதீட்டத்தக்க விவாதம், சுவர்ரேடுகள், சஞ்சிகை, பாடசாலை விஞ்ஞான சங்கங்கள் / கழகங்கள், விஞ்ஞான தினம், விஞ்ஞான கண்காட்சி போன்ற பாட இணைச் செயற்பாடுகளின்பால் மாணவ, மாணவியரை வழிப்படுத்துதல் வேண்டுமெனவும் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

மதிப்பீடும் கணிப்பீடும்

கற்றல்-கற்பித்தல் செயலொழுங்கின் ஊடாக எதிர்பார்க்கப்படும் பெறுபேற்றை மாணவர்கள் அடைந்து கொள்வதை உறுதிப்படுத்துவதற்காகவும், மாணவர்கள் அடைந்து கொண்ட பாண்டித்திய மட்டங்களை இனங்காணவும் வகுப்பறையில் இலகுவாக நடைமுறைப்படுத்தக் கூடிய இடைத் தொடர்புடன் கூடிய இரண்டு நிகழ்ச்சித் திட்டங்களாக கணிப்பீடும், மதிப்பீடும் காணப்படுகின்றன. கணிப்பீடு சரியான முறையில் நிறைவேற்றப்படின் வகுப்பறையில் கற்கும் அனைத்து மாணவர்களுக்கும் உரிய தேர்ச்சியின் அண்ணளவு பாண்டித்திய மட்டத்தையேனும் அடைந்து கொள்வது சிரமமாக இருக்காது. மாணவர்கள் அடைந்துள்ள பாண்டித்திய மட்டம் எதுவென்பதை அளவிடுவதே மதிப்பீட்டின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.

கணிப்பீட்டில் ஈடுபடும் ஆசிரியர்கள் தாம் மாணவர்களுக்கு இரு வகையான வழிகாட்டல்களை வழங்க முடியும். அத்தகைய வழிகாட்டல் பொதுவாக பின்னூட்டல் (Feed Back) முன்னூட்டல் (Feed Forward) என்பவையாகும். மாணவர்களின் நலிவுகளையும், பலவீனங்களையும் கண்டறிந்து கொள்ளும் போது அவர்களின் கற்றற் பிரச்சினைகளை நிவர்த்தியாக்குவதற்கு பின்னூட்டல்களையும் மாணவர்களின் ஆற்றல்களையும் வலிவுகளையும் இனங்காணும் போது அவற்றை மேம்படுத்த முன்னூட்டல்களையும் வழங்க வேண்டும்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயலொழுங்கின் வெற்றிக்காக பாடநெறியின் தேர்ச்சிகளில் எந்தத் தேர்ச்சியை எந்த மட்டத்திற்கு அடையப் பெற்றுள்ளது என்பதை மாணவர்கள் அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும். மதிப்பீட்டு வேலைத் திட்டத்தினூடாக மாணவர்கள் அடைந்துள்ள பாண்டித்திய மட்டத்தை அளந்து பார்த்தல் நடைபெறும். இதன்படி ஆசிரியர்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படுவதுடன், மாணவர்கள், பெற்றோர்கள் உள்ளிட்ட ஏனைய பிரிவினருக்கும் மாணவர் அடைவை அறிவிக்கவும் ஆசிரியர்கள் முன்வர வேண்டும்.

உங்களால் முன்வைக்கப்படும் இக்கலைத்திட்டம் மாணவர்மைய (Student Centre) தேர்ச்சிமைய அடிப்படையான (Competency Base) செயற்பாட்டு முறை(Activity Oriented) பிரவேசமாகும். வாழ்க்கையை அர்த்தமுள்ளதாக்குவதற்காக செயற்பாட்டினூடாக கற்றல் என்பது ஆசிரியரின் நிலைமாற்ற வகிபாகத்தின் (Transformation role) கருவாகும்.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

எனவே திட்டமிட்ட செயற்பாடுகளினூடாக நடைமுறைப்படுத்தப்படும் இக்கலைத் திட்டம் கற்றல்-கற்பித்தல், கணிப்பீடு, மதிப்பீடு என்பவற்றுடன் ஒன்றிணைக்க முயற்சிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செயற்பாட்டினதும் படி 2இன் மாணவர்கள் குழுவாகக் கண்டறிதலில் ஈடுபடும் போது அவர்களைக் கணிப்பீடு செய்யவும், படி 3இன் போது குழுக்கள் தமது பெறுபேற்றை முன்வைக்கும் போதும் விரிவாக்கம் செய்யும் போதும் அவர்களை மதிப்பீடு செய்யவும் ஆசிரியருக்கு முடியுமாகும். மாணவர்கள் தேடலில் ஈடுபடும் போது மாணவர்களை அணுகி அவர்கள் செய்யும் பணிகளை அவதானித்து அவர்கள் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்கான வசதியும், வழிகாட்டலும் வழங்குவது ஆசிரியர்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

கணிப்பீட்டையும், மதிப்பீட்டையும் இலகுவாக நிறைவேற்றும் வகையில் ஐந்து நியதிகளை முன்மொழியப்படுகின்றது. இவற்றுள் முதல் மூன்று நியதிகளும் அவ்வத் தேர்ச்சிகளைக் கட்டியெழுப்புவதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள அறிவு, மனப்பாங்கு, திறனை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைக்கப்படும். இறுதி இரண்டு நியதிகள் வாழ்க்கையில் பயன்படும் பண்புகள் இரண்டை விருத்தி செய்வதற்காக உதவுகின்றன. இந்நியதிகளுடன் தொடர்பான நடத்தை மாற்றங்களை ஐந்தையும் மாணவர்களின் செயற்பாட்டின் போது இனங்கண்டு கொள்ள ஆசிரியர்கள் முயற்சிப்பதுடன், கணிப்பீட்டின் கீழ் அத்தகைய நடத்தைகள் உருவாவதை உறுதிப்படுத்தவும் மதிப்பீட்டின் கீழ் உருவாக்கப்பட்ட நடத்தைகளை அளவிடவும் ஆசிரியர் முன்வர வேண்டும்.

கணிப்பீடு - மதிப்பீடு பற்றி வேலைத் திட்டத்தை மேம்படுத்துவதன் மூலம் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்கை விரிவுபடுத்த முடியும். இவ்வாறு கற்றல்- கற்பித்தலை நீடிப்பதற்கு முதலில் செய்ய வேண்டிய செயற்பாட்டுத் தொகுதியில் உள்ள செயற்பாடுகளை சில பிரிவுகளாக வகுத்துக் கொள்வதாகும. மாணவர் கற்றலை மலரச் செய்யக் கூடிய சில பிரிவுகளை ஒவ்வொரு செயற்பாடுடனும் தொடர்புபடும் பாடப் பிரிவை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆசிரியர்களுக்கும், மாணவர்களுக்குமான அறிவுறுத்தல்களை உள்ளடக்கிய வகையில் கற்றல் - கற்பித்தல் செயலொழுங்குகளை நீடிக்கும் உபகரணங்களைத் தயார் செய்வது அடுத்த படிமுறையாக இருப்பதுடன் ஒவ்வொரு செயற்பாட்டினதும் ஆரம்பத்தில் இவ்வுபகரணங்கள் மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்தலும் ஆசிரியரிடம் எதிர்பார்க்கப்படும் பணியாகும். இதன்படி கற்றலையும் கற்பித்தலையும் நீடிப்பதற்காக ஓர் ஆசிரியர் பயன்படுத்தக் கூடிய சில வகைகள் பின்வருமாறு:-

- எண்ணக்கருப் படம் (Concept Maps)
- சுவர்ப் பத்திரிகை (Wall News Papers)
- அறிவுக் களஞ்சிய நிகழ்ச்சி (Quizzes)
- வினாவிடைப் புத்தகம் (Question and Answer Books)
- மாணவர் செயலடைவுக் கோவை (Portfolios)
- மாணவர் ஆக்கங்களின் கண்காட்சி (Exhibitions)
- விவாதம் (Debates)
- குழுக் கலந்துரையாடல் (Panel Discussions)
- கருத்தரங்கு (Seminars)
- உடன் பேச்சு (Impromptu Speeches)
- வகிபாகமேற்றல் (Role Plays)
- இலக்கிய விமர்ச்சனம் (Presentation of Literature Reviews)
- களநூல், இயற்கை நாட்காட்டி, பயிற்சிப் புத்தகம் (FieldBooks/ Nature Diaries)
- செய்முறைப் பரீட்சை (Practical Tests)

பாடத்திட்டத்தின் மூன்றாவது பகுதி கற்றல்-கற்பித்தல் நீடிப்புச் சந்தர்ப்பங்கள், அதற்காக தெரிவு செய்யக் கூடிய உபகரணங்கள் என்பவற்றை அறிமுகம் செய்வதற்காகத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு செயற்பாட்டின் உள்ளேயும், அவற்றுக்கிடையையும் கணிப்பீட்டையும், மதிப்பீட்டையும் இரண்டு வழிகளிலும் மேற்கொள்வதன் மூலம் கற்றல்-கற்பித்தல் செயலொழுங்கு மேலும் விரிவடைவதுடன், ஆர்வத்துடனும் ஊக்கத்துடனும் கற்றலில் ஈடுபடுவதற்கு மாணவர்களுக்கு முடியுமாகும்.

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

10ஆந் தர பாடத்திட்டம் - உயிரியல்

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
1. அங்கிப்பாகுபாட்டிற்கும், பெயரீட்டுக்கும் நியம முறைகளைப் பயன்படுத்துவார். 1.1 பொருத்தமான பாகுபாட்டு முறைகள் மூலம் அங்கிகளைப் பாகுபடுத்துவார்.	● பிரதான அங்கிகளின் பிரிவுகள் - தாவரங்கள் - விலங்குகள் - நுண்ணங்கிகள் ● தாவரப் பாகுபாட்டுப் பிரயோகங்கள் - பூக்கும் தாவரங்கள் - ஒரு வித்திலைத் தாவரங்கள் - இரு வித்திலைத் தாவரங்கள் - பூக்காத் தாவரங்கள் - வித்து தோன்றும் தாவரங்கள் - வித்து தோன்றாத் தாவரங்கள் ● விலங்குப் பாகுபாட்டுப் பிரமாணங்கள் - முள்ளந்தண்டிலிகள் - குழிக்குடலிகள் (சீலன்ரேற்றர்) - அனலிடாக்கள் - மொலக்காக்கள் - ஆத்திரப் போடாக்கள் - முள்ளந்தண்டுளிகள் - மீன்கள் - ஈருடகவாழிகள் - நகருயிர்கள் - பறவைகள் - முலையூட்டிகள் - நுண்ணங்கிகள் - பற்றீரியாக்கள் - அல்காக்கள் - பங்கசுக்கள் - புரோற்றசோவாக்கள் - வைரசுக்கள்	02
1.2 அங்கி இனங்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்காக விஞ்ஞானபூர்வப் பெயரீட்டைப் பயன்படுத்துவார்.	● இரு சொற் பெயரீடு ● இரு சொற் பெயரீட்டு குறி வழக்குகள் (Convensions)	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
2. அங்கி உடலின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள் பற்றி நுணுகியாய்வார். 2.1 நுணுக்குக் காட்டி அவதானிப்புக்களைப் பயன்படுத்தி. தாவர விலங்குகளின் கட்டமைப்பை கண்டறிவார்.	● ஒளிநுணுக்குக்காட்டி அவதானிப்புக்கள்,இலத்திரனியல் நுணுக்குக் காட்டிப் படங்கள். - தாவர கலத்தின் கட்டமைப்பு - விலங்குக் கலத்தின் கட்டமைப்பு ● கலப்புன்னகங்கள் - கரு - பச்சைய உரு மணிகள் - இழைமணிகள் - கோல்கி உடல்கள் - இடைமுதலுருச் சிறுவலை	02
2.2 கட்டமைப்பு, தொழில் என்பவற்றுக்கமைய தாவர, விலங்கு இழையங்களின் பல்வகைமையை நுணுகியாய்வார்.	● தாவர இழையங்கள் - கடற்பஞ்சுகலவிழையம் - வல்லருகுக்கலவிழையம் - ஓட்டருகுக் கலவிழையம் - காழ் இழையம் - உரிய இழையம் ● தாவர இழையங்களின் கட்டமைப்பும் தொழில்களும் ● விலங்கு இழையங்கள் - குருதி இழையம் - தசை இழையம் - என்பு இழையம் - மேலணி இழையம் ● விலங்கு இழையங்களின் கட்டமைப்பும் தொழில்களும்	02
2.3 அங்கிகளின் உடல் ஒழுங்கமைப்புக் கோலங்களை நுணுகியாய்வர்.	● கலம் → இழையம் → உறுப்பு → உறுப்புத் தொகுதி → அங்கி ● உடலின் தொழில்பாட்டுக்கு உறுப்புக்களின் தொகுதிகளின் இன்றியமையாமை	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
3. அங்கிகளின் பிரதான உயிர்ச் செயன்முறைகள் பற்றி நுணுகியாய்வார். 3.1 ஒளித்தொகுப்பு செயன் - முறையை சிறப்பு மட்டத்தில் நிகழ பங்களிப்புச் செய்வார்.	● ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறை ● ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவம் ● ஒளித்தொகுப்பின் விளைவுகள் - குளுக்கோசு - ஒட்சிசன் ● ஒளித்தொகுப்புக்குத் தேவையான காரணிகள் - காபனீரொட்சைட்டு - நீர் - ஒளி - பச்சய உருமணிகள்.	02
3.2 அங்கிகளின் நிலவுகைக்கு கொண்டு செல்லல் செயன்முறை பங்களிக்கும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.	● கொண்டு செல்லல் முறைகளும், அவற்றின் கோட்பாடுகளும். - உயிர்ப்பற்ற கொண்டு செல்லல் - திணிவுப் பாய்ச்சல் - பரவல் - பிரசாரணம் - ஆவியாதல் ● உயிர்ப்பான கொண்டு செல்லல் - இளந்தாவர வேர்க்குறுக்கு - வெட்டின் கட்டமைப்பு - நீரையும், கனியுப்புக்களையும் - அகத்துறிஞ்சுவதற்காக வேர்கள் - காட்டும் இசைவாக்கங்கள் - சாற்றேற்றம்	02
3.3 தாவரங்களின் நிலவுகையில் ஆவியுயிர்ப்பு பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை நுணுகியாய்வார்	● ஆவியுயிர்ப்பு -ஆவியுயிர்ப்பில் ஆதிக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் - ஆவியுயிர்ப்பைஇழிவாக்குவதற்காக - தாவரங்கள் காட்டும் - இசைவாக்கங்கள் - தாவரங்களின் மீது ஆவியுயிர்ப்பின் ஆதிக்கம் - நீர்கசிவு (Guttation)	02
3.4 மனிதனின் உடற்றொழில் பாட்டுக்கு குருதி பங்களிப்புச் செய்யும் விதத்தை நுணுகியாய்வார்.	● குருதியின் கூறுகள் ● குருதியின் தொழில்கள் - பதார்த்தங்கள் கொண்டுசெல்லப்படல் - போசணைப் பதார்த்தங்கள் - ஓமோன்கள் (கானில் சுரப்புகள்" - கழிவுப் பொருட்கள் - ஒட்சிசனும், காபனீரொட்சைட்டும் ● குருதி இனங்கள் (Groups) ● குருதிப் பாய்ச்சுதல் ● நீர்ப்பீடனம் - இயல்பான நீர்ப்பீடனம் - பெற்ற நீர்ப்பீடனம் ● குருதி உறைதல்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

02

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
4 மனித உடலின் பிரதான தொகுதிகள் சார்ந்த நோய்களைத் தவிர்க்க முனைவார். 4.1 குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி சார்ந்த நோய்களைத் தவிர்ப்பதற்கான செயற்பாடுகள்	● குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியின் கட்டமைப்பும், தொழில்களும் ● இதயம் ● குருதிக் கலன்கள் - நாடிகள் - நாளங்கள் - மயிர்த்துளைக் குழாய்கள் ● நிணநீர்த் தொகுதி ● இதயம் , குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதி ஆகியன சார்ந்த நோய்களும், கோளாறுகளும் - டெங்கு - குருதிப் புற்றுநோய் (லியூக்கேமியா) - மலேரியா - உயர்குருதி அழுக்கம் - தாழ்குருதி அமுக்கம் - இதய நோய்கள்	02
4.2 சுவாசத் தொகுதி சார்ந்த நோய்களை தவிர்ப்பதற்கான செயற்பாடுகள்	● மனிதனின் சுவாசத் தொகுதியின் கட்டமைப்பும், தொழில்களும். - உட்சுவாசம் - வெளிச் சுவாசம் - வளிப்பரிமாற்றம் ● சுவாசத் தொகுதி சார்ந்த நோய்களும், கோளாறுகளும் - சுவாசப் புற்றுநோய் - நுரையீரல் அழற்சி - சுவாசப் பை குழாயழற்சி - காச நோய்	02
4.3 உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதி சார்ந்த நோய்களைத் தவிர்ப்பதற்கான நடவடிக்கைகளைச் செயற்படுத்துவார்.	● மனிதன் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் கட்டமைப்பும், தொழில்களும் ● உணவு சமிபாட்டுத் தொகுதி சார்ந்த நோய்களும், கோளாறுகளும் - உதர வழற்சி (Gastriftis) - மலச்சிக்கல் - அமீப வயிற்றுழைவு - பித்தப்பைக் கல் - மூல நோய் (Piles) - புழு நோய்கள்	02
4.4 மனித உடலின் கழிவகற்றல் தொகுதி சார்ந்த நோய்களை தவிர்ப்பதற்காகச் செயற்படுவார்.	● கழிவகற்றல் என்னும் எண்ணக்கரு - கழிவகங்கள் - தோல், சிறுநீரகங்கள், நுரையீரல்கள் ● மனிதனின் நைதரசன் கழிவகற்றல் தொகுதியின் எளிமையான கட்டமைப்பும் தொழில்களும் ● சிறுநீர் தொகுதி சார்ந்த கோளாறுகளும், நோய்களும் - சிறுநீரகங்கள் செயலிழத்தல், - சிறுநீரகக்கல் - சிறுநீர்ப் பைக் கல்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

10ஆந் தரம் பாடத்திட்டம் - பௌதிகவியல்

தேர்ச்சிகளும் தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	காலம் மணித்தியாலம
1. விசை நேர்கோட்டியக்கம் ஆகியவற்றுடனான தொடர்புகளை வாழ்க்கைத் தேவைளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காகப் பிரயோகிப்பார். 1.1 ஒரு பொருள் இயங்கிய விதத்தை தொடர்பு படுத்துவதற்காக இயக்கம் தொடர்பான வரைபுகளைப் பயன்படுத்துவார்.	● தூரம் (d) இடப்பெயர்ச்சி (s) , ● கதி, வேகம் (v) ● தூர-நேர (d-t) வரைபுகள் ● இடப்பெயர்ச்சி நேர (s-t) வரைபுகள் (d-t), (s-t) வரைபுகள் ● பெறத்தக்க தகவல்கள்	02
1.2 யாதேனும் பொருள் இயங்கிய விதத்தை கதி, நேர, வேக, நேர வரைபுகளைக் கொண்டு ஆராய்வார்.	● ஆர்முடுதல், அமர்முடுகல் (a) ● கதி - நேர வரைபு ● வேக-நேர வரைபு (v-t) ● (v-t) வரைபு மூலம் பெறத்தக்க தகவல்கள்	02
1.3 நேர்கோட்டில் இயங்கும் பொருள்களின் அடுத்த சந்தர்ப்பங்களை எதிர்வு கூறுவர்.	● இயக்கச் சமன்பாடுகள் - $V = u+at$ - $S = ut + ½ at^2$ - $V^2 = u^2 + 2as$ - $s = \left(\frac{v+u}{2}\right)t$	02
1.4 அன்றாட வாழ்க்கையில் விசை பிரயோகிக்கப்படும் விதங்களை இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் விதிகளின் மூலம் நுணுகியாய்வார்.	● இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் விதிகள் - முதலாவது விதி - விசை பற்றிய எண்ணக்கரு	02
1.5 விசையின் பருமனைத் துணிவதற்காகப் பரிசோதனைகள் நடத்துவார்.	● உந்தம் (Momentom) பற்றிய எண்ணக்கரு ● இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் - இரண்டாம் விதிகள் - f=maதொடர்பு - விசையின் சர்வதேச அலகு (N) - விசையின் பெறுமதி	02
1.6 பொருளுக்கு இடையே இடைத் தாக்கங்கள் ஏற்படத்தக்க வெவ்வேறு முறைகள் மூலம் பயன்பெறுவார்.	● இயக்கம் தொடர்பான நியூற்றன் விதிகள் - மூன்றாம் விதி - தாக்கம் - மறுதாக்கம்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
1.7 உராய்வை தேவைக்கேற்ப பிரயோகித்து அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளைக் கையாள்வார்.	● உராய்வு ● உராய்வு விசை ● எல்லை உராய்வு விசை	02
1.8 ஒரு தள விசையின் தொழிற்பாட்டின் கீழ் வெவ்வேறு பொருள்கள் சமநிலையில் இயங்கும் விதத்தை ஆராய்வார்.	● ஒரு-தள விசையின் சமநிலை - இரு விசைகளின் சமனிலை - மூன்று விசைகளின் சமனிலை - ஒரு புள்ளியின் விசைகள் - சமாந்திர விசைகள்	
1.9 விசையின் சுழற்சி விளைவை மாற்றுவதற்காக பரிசோதனைகளை நடத்துவார்.	● விசையின் திருப்பம் - விசையின் திருப்பத்தில்ஆதிக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் - விசைத் திருப்பத்தின் அலகுகள்(Nm) ● விசையிணை	02
2. பாயங்களினால் பொருள்களின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் உதைப்பு பற்றித் தேடியாய்வார். 1.2 திண்மம், திரவம் வாயு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் அழுக்கத்தை அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.	● அமுக்கம் பற்றிய எண்ணக்கரு - அழுக்கத்தை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க அலகுகள் ● திண்மங்களாலும்,திரவியங்களாலும் ஏற்படும் அமுக்கம் ● வளிமண்டல அமுக்கம் ● அன்றாட வேலைகளுக்காக அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தல்.	02
2.2 திரவத்தினுள் உள்ள பொருள் மீது தொழிற்படும் விசைகளை ஆராய்வார்.	● ஆக்கிமீடிசு கோட்பாடு ● மிதத்தல் - நீர்மானி (Hydrometer)	.
3 பொறிமுறைச் சக்தியை அன்றாட வாழ்க்கையில் வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார். 3.1 பொறி முறைச் சக்தியானது வேலை செய்வதில் பங்களிக்கும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்	● வேலை ● வேலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு (J) ● பொறிமுறைச் சக்தி ● அழுத்த சக்தி ● இயக்க சக்தி ● சக்தி காப்பு விதி ● வலு ● வலுகை அளக்கும் சர்வதேச அலகு (W) ● சக்தி, வலு ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான தொடர்பு ● KWh சக்தியின் ஓர் அலகு என்ற வகையில்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
3.2 பொறிமுறைச் சக்தியின் பெறுமானத்தைக் குறிப்பிடுவார்.	● அழுத்தச் சக்தி - $Ep = mgh$ ● இயக்கச் சக்தி - $E_k = \frac{1}{2} mv^2$ ● சக்தியைக் கணித்தல் ● சக்தி காப்பு விதி	02
3.3 வேலையை எளிதுபடுத்துவதற்காக வெவ்வேறு முறைகளைத் தேடியாய்வார்	● எளிய பொறிகளுக்கான எஞ்சின் - பொறி நயம் - வேக விகிதம் - வினைத்திறன்	02
4 வெப்ப சக்தியை அளக்கும் முறைகளையும் வெப்ப இடமாற்ற முறைகளையும் பயன்படுத்துவார். 4.1 வெப்பப்பரி மாற்றம் காரணமாக நிகழும் வெப்ப மாற்றத்தை அளப்பார்.	● வெப்பநிலை - எண்ணக்கரு - வெப்பநிலையை அளவுத் திட்டங்கள் - செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம் ^{o}C - பாரன்னஹற்று அளவுத் திட்டம்^{o}F ● வெப்பநிலையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு (k)	02
4.2 யாதேனும் பொருள் பெறும் வெப்ப அளவைக் கணிப்பர்.	● வெப்பக் கணியம் - வெப்பக் கொள்ளளவு - தன்வெப்பக் கொள்ளளவு (c) - வெப்பக் கணியம் $(Q = mc\theta)J$	
4.3 வெப்பச் சக்தியை வினைத்திறனாகப் பிரயோகிப்பர்	● வெப்ப இடமாற்ற முறைகள் - கடத்தல் - மேற்காவுகை - கதிர்ப்பு ● வெப்ப இடமாற்ற முறைகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்	02
5.மின் தொடர்பான தோற்றப்பாடுகளையும் கோட்பாடுகளையும் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துவார். 5.1 மின்னேற்றங்களைப் பிறப்பித்து களஞ்சியப்படுத்துவார்.	● நிலை மின் - உராய்தல் மூலம் பொருள்களை மின்னேற்றல் - நேர் ஏற்றல் - மறையேற்றம் - ஏற்றங்களைக் கண்டறிதல் - பொன்னிலை மின்காட்டி - கொள்ளளவிகள் (ஏற்றங்களைக் களஞ்சியப்படுத்தும் உத்தி என்ற வகையில்)	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
5.2 அழுத்த வித்தியாசத்திற்கும், மின் ஓட்டத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பை அன்றாட வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவார்.	● மின்னோட்டம் (I) - அலகு (அம்பியர் - A) - அம்பியர் மானிப் பயன்பாடு ● அழுத்த வித்தியாசம் (V) - அலகு (வோல்ற்று - V) - வோல்ற்கு மீற்றர் பயன்பாடு ● ஓம் விதி (V = IR) - தடை - அலகு (ஓம் Ω)	02
5.3. தடையானது ஓட்டத்தின் மீது ஆதிக்கம் செலுத்தும் விதத்தை நுணுகியாய்வார்	தடையின் பெறுமானம் - நிறப்பரிபாடைப் பயன்பாடு ● தொடரான தடைகளின் சமவலுத் தடை - $R = R_1 + R_2$ ● சமாந்தர தொடைகளின் சடவலுத்தடை - $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	02
5.4 சந்தர்ப்பங்களுக்குப் பொருத்தமானவாறு எளிமையான மின்சுற்றுக்களை அமைப்பார்	● மின்சுற்றுக்களின் கூறுகள் - மின் கலங்கள் - ஆளிகள் - தடையிகள் - மின்சூள் மின் குமிழ்கள்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

10ஆந் தரம் பாடத்திட்டம் - இரசாயனவியல்

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
1. சடப்பொருளின் கட்டமைப்பு அளவு என்பன தொடர்பான விஞ்ஞானபூர்வ கண்டறிகைகளை நுணுகியாய்வார். 1.1 அணுக்கட்டமைப்பு தொடர்பான விஞ்ஞானபூர்வ கண்டறிகைகளை ஆராய்வார்.	● அணு ● உப அணுத் துணிக்கைகள் - இலத்திரன்கள் - புரோத்தன்கள் - நியூற்றன்கள் ● அணுக்கட்டமைப்பு பற்றிய மாதிரிகள் - Plum - Puding மாதிரி - கோள் மண்டல மாதிரி	02
1.2 அணுவின் பல்வகைமையை வெளிக் கொணர்வதற்கு விஞ்ஞான குறிவழக்குகளை பயன்படுத்துவார்.	● அணுவெண் ● திணிவெண் ● சமதானிகள் ● இலத்திரனிலையமைப்பு ● இரசாயனக் குறியீடுகள் ● சார் அணுத்திணிவு	02
1.3 சேர்வையொன்றின் இயல்புகளை அதன் பிணைப்புக்களின் மூலம் விளக்குவார்.	● இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் - வலுவளவு - அயன் பிணைப்புக்கள் - அயன்கள் - அயன் சாலகங்கள் - அயன் சேர்வைகளின் இயல்புகள் ● பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்புக்கள் - மூலக்கூறுகள் - மூலக்கூற்றுச்சாலகம் - அணுச்சாலகம் - லுயிஸ் அமைப்புக்கள் - பங்கீட்டு வலுப் பிணைப்புக்களின் இயல்புகள் ● மூலக்கூறுகளின் இரசாயனச் சூத்திரங்கள் ● சார் மூலக் கூற்றின் திணிவு	02
1.4 மூலகங்கள், சேர்வைகள் ஆகியவற்றை அளவிடுவதற்கான மூல் ஐப் பயன்படுத்துதல்	● அவகாதரோ எண் ● மூல் (ஓர் அலகு என்ற வகையில்) ● அணு மூல் ● மூல் திணிவு	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
2. மூலக இயல்புகளின் ஆவர்த்தன கோலங்களை நுணுகியாய்வார். 2.1 அணு எண்களுக்கு அமைய மூலகங்களின் பண்புகள் மாறும் விதத்தைப் பரிசீலிப்பார்.	● மூலகங்களின் இயல்புகள் - உருகு நிலை கொதி நிலை - அடர்த்தி - வெப்பக் கொள்வனவு - அணுக் கனவளவு	02
2.2 ஆவர்த்தன அட்டவணையின் மூலகங்களின் அமைப்புக்கும் அவற்றின் இயல்புகளுக்கும் இடையிலான தொடர்புகளைப் பரிசீலிப்பார்.	● ஆவர்த்தன விதி ● ஆவர்த்தன அட்டவணை - கூட்டங்கள் - ஆவர்த்தனங்கள் ● மூலக இயல்புகளின் மாறல் கோலங்கள் - கூட்டத்தின் வழியே - ஆவர்த்தனத்தின் வழியே	02
3. வாழ்க்கைத் தேவைகளை நிறைவு செய்து கொள்வதற்காக இரசாயன மாற்றங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்துவார். 3.1 இரசாயனத் தாக்கங்களை வகைப்படுத்துவார்.	● இரசாயன தாக்க வகைகள் - கூட்டல் தாக்கங்கள் - பிரிகைத் தாக்கங்கள் - ஒற்றை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கங்கள் - இரட்டை இடப்பெயர்ச்சித் தாக்கங்கள்	02
3.2 சடப்பொருளுக்கும் மின்னுக்கும் இடையிலான தாக்கங்களை நுணுகியாய்வார்.	● மின் இரசாயனக் கலங்கள் ● மின் பகுப்பு ● மின் உலோக முலாமிடல்	02
3.3 தூய உலோகங்களின் தாக்கக் கோலங்களை நுணுகியாய்வார்.	● Iஆம் IIஆம் IIIஆம் கூட்ட மூலகங்கள் வளி, நீர், ஐதான அமிலங்கள் ஆகியவற்றுடன் காட்டும் தாக்கங்கள்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
3.4 உலோகப் பிரித்தெடுப்புக்குப் பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்துவார்.	● தாக்கத் தொடர் ● உலோகங்கள் இயற்கையில் நிலவும் விதங்கள் - அலைட்டுக்கள் - காபனேற்றுக்கள் - ஒட்சைட்டுக்கள் - மூலகங்களாக ● உலோகப் பிரித்தெடுப்பு முறைகள் - மின் பகுப்பு - வெப்ப முறை	02
3.5 இரசாயனத் தாக்கங்களின் வீதத்தை ஆளுவார்	● தாக்கத்தின் தாக்க வீதத்தில் ஆதிக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் - செறிவு - வெப்பநிலை - அமுக்கம் - பௌதீகத் தன்மை	02
3.6 உலோக அரிப்பைத் தவிர்ப்பதற்கான வழிவகைகளை மேற்கொள்வார்.	● மின்னிரசாயன மாற்றம் என்ற வகையில் இரும்பு துருப்பிடித்தல் - இரும்பு துருப்பிடிப்பதற்குத் தேவையான காரணிகள் - இரும்பு துருப்பிடித்தலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான உத்திகள் - கதோட்டுப் பாதுகாப்பு - அனோட்டுப் பாதுகாப்பு	02
3.7 தருணத்துக்குப் பொருத்தமானவாறு தகனத்தை ஆளுவார்.	● இரசாயனத் தாக்கம் என்ற வகையில் தகனம் - தகனத்திற்குத் தேவையான காரணிகள் - குறை தகனம் - பூரண தகனம் - தகனத்தின் விளைவுகள் ● வெவ்வேறு சாதனங்களால் தோற்றுவிக்கப்படும் சுவாலையின் தன்மை ● அடுப்புக்களின் தொழிற்பாடு	02
3.8 தீயணைப்பு தொடர்பான விழிப்புணர்வைக் காட்டுவார்.	● தீ முக்கோணம் - தீ உருவாகும் விதம் - தீயணைப்புக் கருவிகளும், அவற்றின் பிரயோகங்களும்.	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.

தேர்ச்சிகளும், தேர்ச்சி மட்டங்களும்	உள்ளடக்கம்	உத்தேச காலம் மணித்தியாலம்
3.9 பொருத்தமான அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்தி வாயுக்களின் வெவ்வேறு இயல்புகளைச் சோதிப்பர்	● வாயுக்களைத் தொகுத்தலும், தயாரித்தலும் இயல்புகளைச் சோதித்தலும் - ஒட்சிசன் - ஐதரசன் - காபனீரொட்சைட்டு	02
3.10 இரசாயனத் தாக்கங்களைச் சார்ந்த வெப்ப மாற்றங்களைப் பரிசோதனை ரீதியில் நுணுகியாய்வார்.	● புறவெப்பத் தாக்கங்கள் ● அக வெப்பத் தாக்கங்கள ● இரசாயனத் தாக்கங்கள் சார்ந்த வெப்ப மாற்றங்கள்	02
3.11 மண் உருவாகுவதற்கு பாறைகள் வானிலையாலழிதல் பங்களிக்கும் விதத்தை நுணுகியாய்வார்.	● கனியங்களும், பாறைகளும் ● பாறை வகைகள் ● பாறைகள் வானிலையாலழிதல் - இரசாயன வானிலையாலழிதல் - பௌதீக வானிலையாலழிதல் - மனித நடவடிக்கைகள் - பாறை வட்டம்	02

Copyright © 2006 National Institute of Education - Sri Lanka. All rights reserved.