1 விஞ்ஞானரீதியாகச் சூழலை அவதானித்தல்

இப்பாடஅலகைக் கற்பதன் மூலம் உங்களால்

- சூழல் தோற்றப்பாடுகளை நுணுகி ஆய்வதற்காக விஞ்ஞான முறையைப் பயன்படுத்துவதற்கும்
- விஞ்ஞான முறையைப் பயன்படுத்தி அன்றாட வாழ்வில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளைத் தீர்த்துக்கொள்வதற்கும்
- ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் பகுதிகளை இனங்காண்பதற்கும் அவற்றைச் சரியாகப் பயன்படுத்துவதற்கும்
- நுண்ணங்கிகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களை நுணுகி ஆய்வதற்கும்
- விஞ்ஞான ஆய்கூட உபகரணங்களை இனங்காண்பதற்கும் அவற்றைப் பொருத்தமான முறையில் பயன்படுத்துவதற்கும்

தேவையான தேர்ச்சிகளை அடைய முடியும்.

1.1 விஞ்ஞான முறை

1.1.1 விஞ்ஞான முறையின் படிமுறைகள்

மோகன், துளசி, ரிஸ்வி, சனத் ஆகியோர் பாடசாலை மாணவர்களாவர். ஒரு நாள் காலையில் அவர்கள் பாடசாலைக்குச் சென்றுகொண்டிருந்த வேளை வீதியோரத்தில் குப்பைகூளம் எரிக்கப்படுவதைக் கண்டனர்.

அப்போது, தீச் சுவாலைக்கு மேலே இருந்த மரங்களின் இலைகள் அசைவதையும் எரிந்த கடதாசித் துண்டுகள் இடையிடையே தீச் சுவாலைக்கு மேலே அசைந்து சென்றதையும் அவர்கள் நன்கு அவதானித்தனர். ஆனால், அச் சந்தர்ப்பத்தில் காற்று இல்லை என்பதைச் சுற்றாடலில் உள்ள ஏனைய மரங்களின் இலைகள் அசையாமல் இருந்ததிலிருந்து அவர்களால் அறிய முடிந்தது.

உரு 1.1.1

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அவதானிப்பு என்பது விசேட கவனத்துடன் கண், காது, நாக்கு, மூக்கு, தோல் என்னும் புலன் அங்கங்களின் மூலம் புறச் சூழலிலிருந்து தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல் ஆகும்.

''காற்று இல்லாமல் தீச் சுவாலையின் மேலே இருக்கும் இலைகள் எங்ஙனம் அசைகின்றன? '' எனத் துளசி தனக்குள்ள பிரச்சினையை முன்வைத்தாள்.

''தீச் சுவாலையின் மேலே ஏற்படும் வளியோட்டமே அதாவது உடன்காவுகையே இதற்குக் காரணமென நான் நினைக்கிறேன்'' எனச் சனத் கூறினான்.

''தீயில் ஏற்படும் வெப்பக் கதிர்வீசலின் விளைவாக மாத்திரமே அந்த இலைகள் அசைகின்றனவென நான் நினைக்கிறேன்'' என ரிஸ்வி குறிப்பிட்டான்.

''தீச் சுவாலையின் ஒளி காரணமாக இலைகள் அசைகின்றனவென நான் கருதுகிறேன்'' என மோகன் கூறினான்.

''தீச் சுவாலையின் மேலே இருக்கும் இலைகளுக்கும் அதேயளவு தூரத்தில் தீச் சுவாலையின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள இலைகளுக்கும் சம அளவில் ஒளியும் வெப்பக்கதிர்வீசலும் கிடைக்கின்றன. ஆனால், தீச் சுவாலையின் மேலே இருக்கும் இலைகள் அசைந்த போதும் தீச் சுவாலையின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள இலைகள் அசையவில்லை. ஆகவே, இலைகள் அசைவதற்கு வெப்பக்கதிர்வீசலோ, ஒளியோ காரணமாக இருக்க முடியாது அல்லவா? '' துளசியின் கருத்தை அனைவரும் அங்கீகரித்தனர்.

''அப்படியெனின், நாம் சனத்தின் கருத்தைச் சோதித்துப் பார்ப்போம்'' என ரிஸ்வி கூறினான். அதனைப் பற்றி மேலும் சிந்தித்த அவர்களிடம் பின்வரும் பிரச்சினை எழுந்தது.

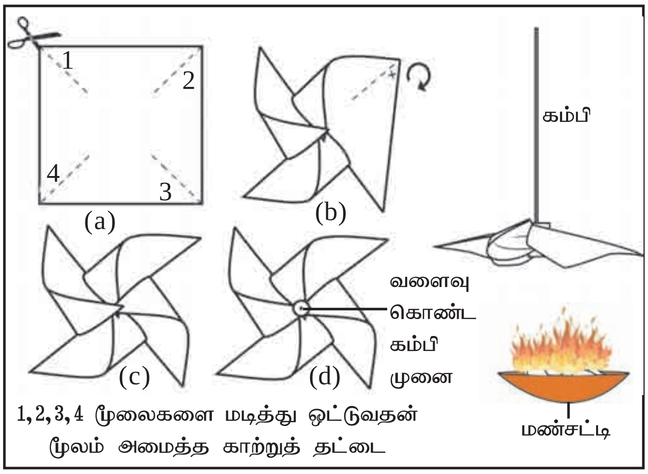
''தீச் சுவாலைக்கு அண்மையில் காற்று மேல்நோக்கிச் செல்கின்றதா என்பதை எங்ஙனம் சோதிக்கலாம்? '' இது மோகனின் பிரச்சினை.

''காற்றில் காற்றுத் தட்டை சுழலத்தக்கது என்பதை நாம் அறிவோம். ஆகவே, நாம் தீச் சுவாலைக்கு மேலே காற்றுத் தட்டையைப் பிடித்துப் பார்ப்போம்.'' இது துளசியின் யோசனை.

அவர்கள் அப் பரிசோதனையை வகுப்பில் கவனமாகச் செய்து பார்ப்பதற்காக உடன்பட்டு, தேவையான பிரிஸ்ரல் அட்டை, மண்சட்டி, தீப்பெட்டி, கடதாசித் துண்டு, கம்பித்துண்டு என்பவற்றைக் கொண்டு பின்வரும் படிமுறைகளில் பரிசோதனையைச் செய்தனர்.

படிமுறை 1

சதுர பிரிஸ்ரல் அட்டைத்தாள் துண்டிலிருந்து காற்றுத் தட்டையைச் செய்தல்.



உரு 1.1.2

படிமுறை 2

காற்றுத் தட்டையில் ஒரு கம்பியைப் பொருத்தி, முன் முனையில் கம்பியை வளைத்தல். மூலைகள் மடித்த பக்கம் கீழே இருக்கத்தக்கதாக மண்சட்டியில் கடதாசியை எரித்துப் பெறப்படும் சுவாலைக்கு மேலே காற்றுத் தட்டையைப் பிடித்தல்.

மண்சட்டியின் சுவாலைக்கு மேலே பிடித்தபோது காற்றுத் தட்டை சுழன்ற விதத்தைப் பார்த்த சனத் சத்தமிட்டான். ''நாம் ஊகித்த விடயம் பரிசோதனை முறையாக உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது அல்லவா? ''

''ஆம். மண்சட்டியின் சுவாலைக்கு மேலே வளியோட்டம் மேல்நோக்கி உண்டாகின்றதென இப்போது நாம் முடிபு செய்யலாம்.'' துளசி தனது கருத்தை முன்வைத்தாள்.

ரிஸ்வி அதற்கு எதிர்ப்புத் தெரிவித்தான். ''நாம் விரைவாக முடிபு செய்துள்ளோம் என நான் நினைக்கிறேன். காற்றுத் தட்டை மண்சட்டி காரணமாகவா, சுவாலை காரணமாகவா சுழல்கின்றது என்பது யாருக்குத் தெரியும்? ''

''அப்படியெனின், நாம் சுவாலையற்ற மண்சட்டிக்கு மேலே காற்றுத் தட்டையைப் பிடித்துப் பார்ப்போம்.'' சனத் தனது கருத்தைத் தெரிவித்தான்.

ரிஸ்வியின் கருத்தைச் சோதிப்பதற்கு அவர்கள் சுவாலையற்ற மண்சட்டி மேலேயும் காற்றுத் தட்டையைப் பிடித்துப் பார்த்தனர். அப்போது காற்றுத் தட்டை சுழலாமையை அவதானிக்கத்தக்கதாக இருந்தது.

''தீச் சுவாலைக்கு மேலே வெப்பம் காரணமாக மேல்நோக்கிச் செல்லும் வளியோட்டம் (காற்று) ஒன்று உருவாகி இருக்கின்றது என இப்போது நாம் ஐயமின்றி முடிபு செய்யலாம்.'' இது அனைவரதும் கருத்தாக இருந்தது.

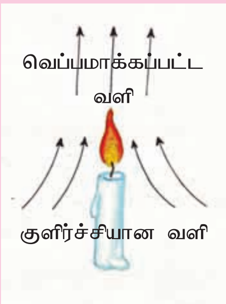
இப்போது செயற்பாடு 1.1.1 ஐச் செய்வதன் மூலம் அவர்கள் பெற்ற அனுபவத்தைப் பெறலாம்.

செயற்பாடு 1.1.1

தீச் சுவாலைக்கு மேலே வளியோட்டம் மேல்நோக்கிச் செல்கின்றது என்பதைக் காட்டுவதற்கு மாணவர்கள் செய்த செயற்பாட்டினைப் பரீட்சித்துப் பாருங்கள்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

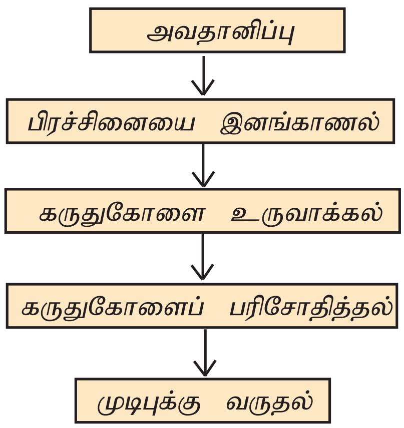
தீச் சுவாலைக்கு மேலே உள்ள வளி வெப்பமாகும்போது அதன் அடர்த்தி குறைகின்றது. இதன் விளைவாக வெப்பமாக்கப்பட்ட வளி மேலே செல்கின்றது. அந்த இடத்தை நிரப்புவதற்குச் சுவாலையை நோக்கிச் சுற்றாடலிலிருந்து வளி வருகின்றது. இதனால், சுவாலைக்குக் கிட்ட மேல்நோக்கிச் செல்லும் வளியோட்டம் உண்டாகின்றது. இது உடன்காவுகை ஓட்டம் எனப்படும்.



மாணவர்கள் அவதானித்த தோற்றப்பாட்டுடன் தொடர்புபட்ட பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்கு அவர்கள் பின்பற்றிய நடைமுறையைப் பின்வருமாறு வரிசைப்படுத்தலாம்.

- படிமுறை 1: தீயின் மேலே உள்ள மரங்களின் இலைகள் அசைவதை **அவதானித்தல்** (observation).
- படிமுறை 2: காற்று இல்லாதபோதுகூடத் தீயின் மேலே இருக்கும் இலைகள் எங்ஙனம் அசைகின்றன என்னும் **பிரச்சினை** (problem) எழுதல்.
- படிமுறை 3: பிரச்சினை தொடர்பான **கருதுகோள்களை** (hypotheses) உருவாக்கல்.
- படிமுறை 4: கருதுகோளைப் பரிசோதிப்பதற்கு உகந்த **பரிசோதனையைத்** (experiment) திட்டமிடுதலும் அதைச் செயற்படுத்தலும்
- படிமுறை 5: பரிசோதனை முறைத் தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம் **முடிபுக்கு** (conclusion) வருதல்.

மாணவர்கள் பிரச்சினையைத் தீர்க்கப் பின்பற்றிய இந்நடைமுறை **விஞ்ஞான முறை** (scientific method) எனப்படும். இம்முறையை பிரபல எதிர்வு கூறலாளரான பிரான்சிஸ் பேக்கன் அறிமுகப்படுத்தினார். விஞ்ஞான முறையின் படிமுறைகளைப் பாய்ச்சற்கோட்டுப் படத்தில் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



பரிசோதனை முறைத் தரவுகளின் மூலம் அடையப்படும் முடிபின் வலிமையை (உறுதி தன்மையை)க் கூட்டுவதற்கு தரவுகளை அதிக தடவைகளில் பெற வேண்டும். அதற்காகப் பரிசோதனையைக் குறித்த நிலைமைகளின் கீழ் பல தடவைகள் செய்ய வேண்டும். இதற்கேற்ப மாணவர்கள் திட்டமிட்ட பரிசோதனையையும் பல தடவைகள் செய்ய வேண்டியிருந்தது.

இப்போது நாம் விஞ்ஞான முறையையும் அதன் ஓர் இன்றியமையாத நிபந்தனையாகிய கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையையும் பற்றி மேலும் ஆராய்வோம். மாணவர்கள் திட்டமிட்ட பரிசோதனையில் மறுபடியும் கவனத்தைச் செலுத்துவோம். அத்திட்டத்தினுள்ளே காற்றுத் தட்டை மண்சட்டி காரணமாகச் சுழன்றதா என்னும் ஐயம் மாணவர்களிடம் எழுந்தது. எனவே, சுவாலையற்ற மண்சட்டியைப் பயன்படுத்தி

அதன் மேலாகக் காற்றுத் தட்டையைப் பிடித்து அவதானிக்கப்பட்டது. அதன்மூலம் காற்றுத் தட்டை சுழல்வது தீச் சுவாலை காரணமாக ஏற்பட்ட ஒரு தோற்றப்பாடென ஒப்பீட்டளவில் காட்டத்தக்கதாக இருந்தது.

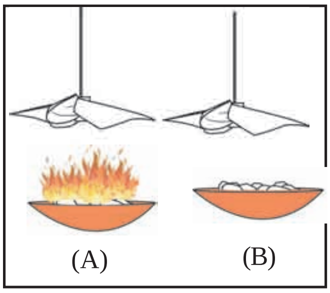
ஆகவே, ஒரு கருதுகோளைச் சோதிப்பதற்குப் பரிசோதனையைத் திட்டமிடும்போது பரிசோதிக்க வேண்டிய காரணி (மாறி) தவிர்ந்த ஏனைய எல்லாக் காரணிகளையும் மாறாது பேணி அப் பரிசோதனையைத் தொடக்கப் பரிசோதனையுடன் ஒருங்கமையச் செய்ய வேண்டும்.

பரிசோதிக்க வேண்டிய மாறி தவிர்ந்த ஏனைய எல்லாக் காரணிகளையும் கட்டுப்படுத்திச் செய்யும் இவ்வாறான பரிசோதனை **கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை** எனப்படும். பரிசோதனையிலிருந்து கிடைக்கும் பேறுகள் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையுடன் ஒப்பிடப்பட்டு, பரிசோதிக்க வேண்டிய காரணிக்கு ஏற்பப் பரிசோதனை முடிவைத் தெளிவாகப் பகுப்பாய்ந்து பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.

இதற்கேற்ப, உரு 1.1.3 இல் காட்டப்பட்ட பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பில்

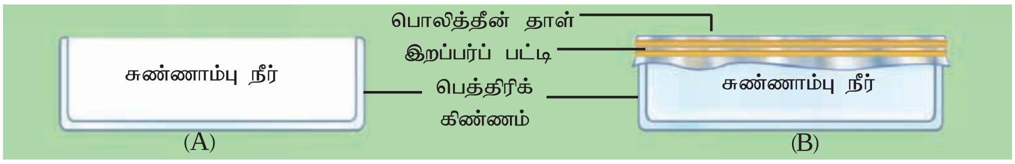
A - பரிசோதனை (experiment)
B - கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை (control) ஆகும்.

A, B ஆகிய இரு பரிசோதனைகளும் ஒன்றாகக் **கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனை** (controlled experiment) எனப்படும்.



உரு 1.1.3

பரிசோதனையையும் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனையையும் இனங்காண்பதற்குக் கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனை ஒன்றைக் கருதுவோம். வளியில் காபனீரொட்சைட்டு வாயு இருக்கின்றதாவெனச் சோதிக்கப் பயன்படுத்திய கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனையில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீர் நிரம்பிய இரு கிண்ணங்களைத் தயார் செய்திருந்த விதம் கீழே காணப்படுகின்றது.



வளிக்குத் திறந்து வைக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு நீர் **வளியுடன் தொடர்புறாத வகையில் பொலித்தீனால் மூடப்பட்ட சுண்ணாம்பு நீர்**

உரு 1.1.4

பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு A இல், வளியிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டு சுண்ணாம்பு நீரில் கரைவதால் சுண்ணாம்பு நீரின்மீது வெண்ணிறப் படலம் தோன்றும். பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு B இல், சுண்ணாம்பு நீர் வளியுடன் தொடர்புறாததால் அதில் மாற்றம் எதுவும் ஏற்படாது. இங்கு A - பரிசோதனை, B - கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை ஆகும்.

இப்போது சில விஞ்ஞானக் கண்டுபிடிப்புகள் தொடர்பாக விஞ்ஞான முறை பயன்படுத்தப்பட்ட சில வரலாற்றுச் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஆராய்வோம்.

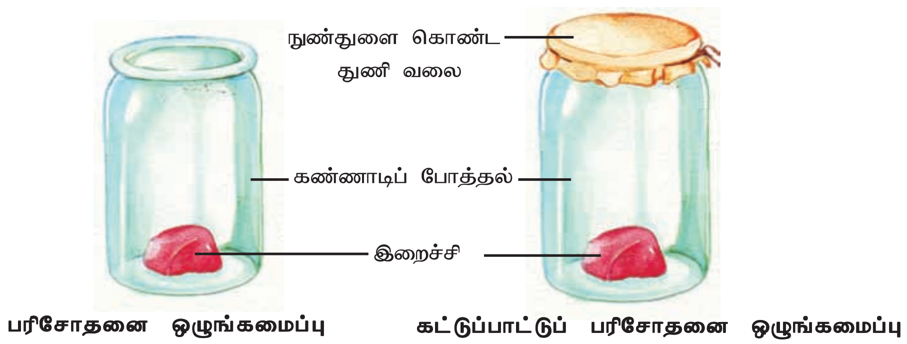
1.1.2 விஞ்ஞான முறையுடன் தொடர்பான சில வரலாற்றுச் சம்பவங்கள்

தானாகத் தோன்றும் பரம்பரைக் கொள்கை நிராகரிக்கப்படல்

சாதாரண நிலைமைகளின் கீழ் உயிரற்ற பொருள்களில் அங்கிகள் உண்டாகின்றனவெனப் பல காலங்களாக மனிதன் நம்பி வந்தான். பழைய துணிகளில் எலிகளும் பலகைகளில் வண்டுகளும் மீன்களின் வன்கூடுகளில் மட்டைத்தேள்களும் அழுகும் இறைச்சியில் புழுக்களும் தோன்றுவதாக நம்பப்பட்டது. இவ்வாறாக உயிரற்ற பொருள்களில் இருந்து அங்கிகள் தோன்றுகின்றன என்னும் நம்பிக்கை **தானாகத் தோன்றும் பரம்பரைக் கொள்கை** எனப்படும்.

இந்நம்பிக்கை பூரணமற்ற அவதானிப்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட முடிபென உயிரியல் விஞ்ஞானியாகிய பிரான்சிஸ்கோ றெடி கி.பி 1668 ஆம் ஆண்டில் செய்த பரிசோதனையின் மூலம் காட்டினார். அழுகும் இறைச்சியைச் சுற்றி ஈக்கள் மொய்ப்பதையும் இறைச்சியில் உண்டாகும் புழுக்கள் காலப்போக்கில் ஈக்களாக மாறிப் பறந்து செல்வதையும் றெடி அவதானித்தார். **இதற்கேற்ப அழுகும் இறைச்சியிலிருந்து வெளியேறும் ஒரு பொருள் காரணமாக அந்த இறைச்சியில் புழுக்கள் உண்டாகின்றன** என்னும் கருதுகோள் முன்வைக்கப்பட்டு, அதனைப் பரீட்சிப்பதற்கு ஒரு பரிசோதனை திட்டமிடப்பட்டது.

றெடி அதற்காக ஈக்கள் மொய்க்கத்தக்கதாக இறைச்சி வைக்கப்பட்ட ஒரு பாத்திரத் தொகுதியையும் ஈக்கள் மொய்க்காதவாறு நுண்துளை கொண்ட மெல்லிய துணி வலையினால் மூடப்பட்ட இறைச்சி உள்ள ஒரு பாத்திரத் தொகுதியையும் பயன்படுத்தினார். இங்கு ஈக்கள் மொய்க்கத்தக்க பாத்திரம் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பாகவும் ஈக்கள் மொய்க்காதவாறு வலையினால் மூடப்பட்ட பாத்திரம் கட்டுப்பாட்டுப் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பாகவும் அமைந்தது.



உரு 1.1.5

இரு ஒழுங்கமைப்புகளிலும் இறைச்சி அழுகியிருப்பதை றெடி அவதானித்தார். பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பினுள்ளே ஈக்கள் மொய்ப்பதையும் புழுக்கள் உண்டாவதையும் அவை சில நாட்களுக்குப் பின்னர் ஈக்களாக மாறி வெளியேறுவதையும் அவதானிக்கக்கூடியதாக இருந்தது. ஆனால், நுண்துளை கொண்ட துணி வலையினால் மூடப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு ஒழுங்கமைப்பில் இறைச்சி மீது புழுக்கள் இல்லாதிருப்பதையும் வலையில் ஈக்கள் மொய்க்கின்றமையையும் சிலவேளைகளில் வலைமீது புழுக்கள் உண்டாகியிருப்பதையும் அவதானிக்கத்தக்கதாக இருந்தது. இதற்கேற்ப அழுகும் இறைச்சியில் ஈக்கள் இடும் முட்டைகளிலிருந்தே புழுக்கள் உண்டாகின்றனவென றெடி முடிபு செய்தார்.

றெடி பின்பற்றிய செயன்முறையை விஞ்ஞான முறையை ஒத்த விதத்தில் உங்களால் ஒழுங்குபடுத்த முடியுமா? உங்கள் ஒழுங்குமுறை சரியானதாவெனப் பின்வரும் ஒழுங்குமுறையுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

அழுகும் இறைச்சியில் ஈக்கள் மொய்த்தலையும் புழுக்கள் தோன்றி ஈக்களாக மாறி வெளியேறுவதையும் அவதானித்தல்

↓

அழுகும் இறைச்சிமீது புழுக்கள் எவ்வாறு உருவாகின என்னும் பிரச்சினை எழல்

↓

அழுகும் இறைச்சியில் ஈக்களினால் வெளியேற்றப்படும் ஒரு பொருளில் புழுக்கள் உண்டாகின்றன என்னும் கருதுகோளை உருவாக்கல்

↓

கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனையின் மூலம் கருதுகோளைச் சோதித்தல்

↓

முடிபுக்கு வருதல்

பெனிசிலினைக் கண்டுபிடித்தல்

நோய்க் காரணியாகிய பற்றீரியா பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபட்டுக் கொண்டிருந்த ஆங்கிலேயரான அலெக்சாண்டர் பிளெமிங் என்ற மருத்துவர் தம்மால் தயாரிக்கப்பட்ட பற்றீரியா வளர்ப்பைக்கொண்ட சில பெத்திரிக் கிண்ணங்களில் பற்றீரியா அழிந்திருப்பதை அவதானித்தார். இது தொடர்பாகக் கருதுகோள்களை உருவாக்கிக் கொண்டு, அக்கருதுகோள்களைப் பரீட்சித்து ஒரு தொடர் ஆய்வுகளில் ஈடுபட்ட பிளெமிங், அவர் கண்டுபிடித்த விடயத்திலிருந்து முக்கிய முடிபுக்கு வந்தார். பற்றீரியா வளர்ப்புக்குள்ளே எழுமாறாகப் பிரவேசித்த ஒரு பங்கசினால் பற்றீரியாக்களை அழிக்கும் இரசாயனப் பொருள் சுரக்கப்படுகின்றது என்பதே அவரது கண்டுபிடிப்பாகும். இச்சுரப்பு பெனிசீலியம் என்னும் பங்கசினால் சுரக்கப்படும் பெனிசிலின் எனப்படும் நுண்ணுயிர்கொல்லியாகும். அது இன்று மருத்துவத்துறையில் முக்கியமான நுண்ணுயிர்கொல்லி மருந்தாக விளங்குகின்றது.

உங்கள் சிந்தனைக்கு!

வளர்ப்பு ஊடகத்தில் பற்றீரியாக்கள் அழிக்கப்படுகின்றமையையும் அந்த இடங்களில் பங்கசு வளர்ந்திருக்கின்றமையையும் அவதானித்த பின்னர் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங் உருவாக்கியதாகக் கருதப்படும் கருதுகோள் யாது?

ஒப்படை 1

விற்றமின் C ஐக் கண்டுபிடித்தல் தொடர்பான வரலாற்று நிகழ்ச்சியுடன் தொடர்புபட்ட செயன்முறையைக் கண்டறிந்து ஓர் அறிக்கையைத் தயாரியுங்கள். இதற்கு உகந்த மூலங்களை (sources) அல்லது இணையத்தைப் (internet) பயன்படுத்துங்கள்.

உங்கள் அறிவிற்கு!

பின்வருவன விஞ்ஞான முறையின் மூலம் முடிபுகளுக்கு வந்த வேறு சில வரலாற்றுச் சந்தர்ப்பங்கள் ஆகும்.

- மரத்திலிருந்து தரையில் விழுந்த அப்பிளை அவதானித்த விஞ்ஞானி ஐசாக் நியூற்றன் புவியீர்ப்புப் பற்றிய எண்ணக்கருவை அறிமுகஞ்செய்தல்.
- ஊசலாடும் விளக்கின் அலைவையும் அலைவுக் காலத்தையும் அவதானித்த வானியலாளராகிய கலிலியோ கலிலி ஊசலை உலகிற்கு அறிமுகஞ் செய்தல்.

சிறந்த விஞ்ஞானி எப்போதும் சிறந்த அவதானிப்பாளராக இருக்கும் அதே வேளை, சூழலில் உள்ளவற்றையும் நன்றாக அவதானிப்பார். நீங்களும் சிறந்த அவதானிப்பாளராக அமைவதன் மூலம் விஞ்ஞானிகள் சென்ற பாதையில் செல்லலாம். அவதானிப்புகள் மூலம் கருதுகோள்களை உருவாக்கி அதனூடாகப் பரிசோதனைகளில் ஈடுபட்டு, பெறுமதிமிக்க முடிபுகளை அல்லது எண்ணக்கருக்களை முன்வைக்கும் ஆற்றலை நீங்கள் வெளிப்படுத்தலாம். அதற்காகச் செயற்பாடு 1.1.2 இல் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 1.1.2

- சூழலை நன்றாக அவதானியுங்கள்.
- அவதானிப்புகள் தொடர்பாக உங்களிடம் ஏற்படும் பிரச்சினைகளை இனங்காணுங்கள்.
- அப்பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காண உதவும் கருதுகோள்களை உருவாக்குங்கள்.
- அவதானிப்புகள், பிரச்சினைகள், கருதுகோள்கள் ஆகியவற்றை அட்டவணைப்படுத்துங்கள்.
- ஒரு பிரச்சினையைத் தெரிந்தெடுத்து அதற்குரிய கருதுகோளைச் சோதிப்பதற்கு உகந்த ஒரு கட்டுப்படுத்திய பரிசோதனையைத் தேர்ந்தெடுங்கள்.

நீங்கள் மேற்கொண்ட அவதானிப்புகள், இனங்கண்ட பிரச்சினைகள், அவை தொடர்பாக எடுத்துரைக்கப்பட்ட கருதுகோள்கள் ஆகியவற்றை அட்டவணை 1.1.1 இல் உள்ளவற்றுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

அவதானிப்பு	பிரச்சினை	கருதுகோள்
வெளியில் திறந்து வைக்கப்பட்டுள்ள இரும்பு விரைவில் துருப்பிடித்தல்.	வெளியில் திறந்து வைக்கப்படும்போது இரும்பு விரைவாகத் துருப்பிடிப்பது ஏன்?	• வெளியில் திறந்து வைக்கும் போது வளி, ஈரலிப்பு என்பன அதிகளவில் கிடைப்பதால் இரும்பு துருப்பிடித்தல் அதிகரிக்கின்றது. • சூரிய ஒளிபடும்போது துருப்பிடித்தல் வேகம் அதிகரிக்கும்.
கிணற்றிலிருந்து நீர் கொண்ட வாளியை மேலே இழுக்கும்போது நீருக்குள்ளே வாளியின் நிறை, வெளியில் உள்ள போதிலும் பார்க்கக் குறைவாக இருப்பதாக உணரப்படல்.	நீரினுள்ளே வாளியின் நிறை குறைவாக இருப்பதாக உணரப்படுவது ஏன்?	• நீரினுள் பொருள் அமிழ்ந்திருக்கும்போது பொருளின் மீது மேல் நோக்கி விசையொன்று தொழிற்படும்.

அட்டவணை 1.1.1

பிரான்சிஸ் பேக்கன் என்ற தத்துவ அறிஞர் அறிமுகஞ் செய்த விஞ்ஞான முறையின் மூலம் பெறப்பட்ட கண்டுபிடிப்புகளினூடாக பல கருதுகோள்கள் உண்மையானவையா, பொய்யானவையா என்பது வெளிப்படுத்தப்படலாயிற்று.

உங்கள் அறிவிற்கு!

இரசாயனப் பரிசோதகர்கள் குற்றவாளியைக் கண்டுபிடிப்பதற்கும் மருத்துவர் நோயாளியை இனங்காண்பதற்கும் விஞ்ஞானி விஞ்ஞானப் பிரச்சினைகளை வெளிப்படுத்துவதற்கும் விஞ்ஞான முறையைப் பின்பற்றுகின்றனர். அவதானிப்பின் மூலம் கருதுகோள்களை உருவாக்கிக்கொண்டு, அவற்றைப் பரீட்சித்து, முன்னோக்கிச் செல்லல் அவர்களுடைய முறையாகும்.

விஞ்ஞான முறை விஞ்ஞானத்திற்கு மாத்திரம் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட சிந்தனை முறையன்று. அதனைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் வாழ்க்கையில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகள் தொடர்பாக மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் பற்றிய சரியான முடிபுக்கு வரலாம். விஞ்ஞான முறையைப் பின்பற்றுவதன் மூலம் உங்களுக்குக் கேட்பவை, நீங்கள் பார்ப்பவை, ஊடகங்களின் மூலம் முன்வைக்கப்படுபவை ஆகியன பற்றி விஞ்ஞான ரீதியில் நுனித்தாராய்ந்து (நுணுகி ஆராய்ந்து), பரிசோதனை ரீதியில் நிரூபித்து, சரியான விடயங்களைக் கிரகிக்கும் ஆற்றலை நீங்கள் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

1.2 நுண்ணிய பொருள்களை அவதானித்தல்

எமது சூழலில் உள்ள எல்லாவற்றையும் எமது வெறுங் கண்களினால் பார்க்க முடியுமா? எமது உடல் பல மில்லியன் கலங்களால் ஆக்கப்பட்டிருந்தாலும் அவற்றை எமது வெறுங் கண்களால் பார்க்க முடியாதல்லவா? அதே போன்று, எமது சூழலிலுள்ள தனிக்கல, பல்கல நுண்ணங்கிகளும் எமது வெறுங் கண்களுக்குத் தெரியாது.

இவ்வாறாக எமது வெறுங் கண்களுக்குத் தென்படாத பல பொருள்கள் எம்மைச் சூழக் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக, மண்கட்டி ஒன்றைப் பார்க்க முடியும். ஆயினும், தூசித் துகள் ஒன்றை எமது வெறுங் கண்களினால் பார்க்க முடியாது. அதே போன்று நாணயத் தாளில் உள்ள சிறிய எழுத்துகளையும் வெறுங் கண்களினால் தெளிவாக வாசிக்க முடியாது. இவை அனைத்தும் வெறுங் கண்களினால் பார்க்க முடியாத அளவுக்கு அளவில் சிறியவையாகும். இவ்வாறான சிறிய பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு **நுணுக்குக்காட்டிகள்** பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1.2.1 ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்துதல்

நாணயத் தாள் அல்லது அச்சிடப்பட்ட சுட்டுத்துண்டு ஒன்றில் உள்ள மிகச் சிறிய எழுத்துகளை எவ்வாறு வாசிக்கலாம்? அதற்காகச் செயற்பாடு 1.2.1 இல் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 1.2.1

- சிறிய எழுத்துகளைக் கொண்ட பத்திரிகை, ஒளி புகவிடும் கண்ணாடிப் போத்தல், நீர், மத்தியில் தடித்த மெல்லிய விளிம்பு உடைய பேர்ஸ்பெக்ஸ் அடிமட்டம், வெற்றுக் குமிழ்முனைப் பேனா ஆகியவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- போத்தலினுள் நீரை ஊற்றி அதன் வாயை இறுக்கி அடைத்தபின் பத்திரிகையின் சிறிய எழுத்துகளின் மேல் அதனை உருட்டி அவதானியுங்கள்.
- இவ்வாறு பேர்ஸ்பெக்ஸ் அடிமட்டத்தின் நடுப் பகுதி, வெற்றுக் குமிழ்முனைப் பேனா என்பவற்றையும் பத்திரிகையின் சிறிய எழுத்துகளின் மேல் வைத்து அவதானியுங்கள்.

மிகச் சிறிய பொருள்கள் மீது ஊடுபுகவிடும் பதார்த்தம் ஒன்றை வைத்து அவதானிக்கும்போது அப்பொருள்கள் அவற்றின் பருமனைவிடப் பெரிதாகத் தெரிவதனை மேற்கூறிய செயற்பாட்டின் மூலம் அறிந்துகொண்டிருப்பீர்கள்.

ஒரு பொருள் அதன் உண்மையான பருமனை விடப் பல மடங்கு பெரிதாகத் தெரிதல் **உருப்பெருக்கம்** (magnification) எனப்படும். உருப்பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் எல்லா ஒளி புகவிடும் பதார்த்தங்களினதும் மத்திய பகுதி தடித்துக் காணப்படும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

குவிவு வில்லையை எளிய நுணுக்குக்காட்டியாகப் (உருப்பெருக்கும் வில்லையாக) பயன்படுத்தல்

மத்தியில் தடிப்பாகவும் விளிம்புப் பகுதி மெல்லியதாகவும் மத்தியிலிருந்து விளிம்புவரை புறத்தே வளைந்த மேற்பரப்புள்ள, கண்ணாடியால் அல்லது பேர்ஸ்பெக்ஸ் இனால் ஆன அமைப்பு **குவிவு வில்லை** (convex lens) ஆகும். இது பொருள்களை உருப்பெருப்பித்துக் காட்டுவதால் **உருப்பெருக்கும் வில்லை** (magnifying lens) எனவும் அழைக்கப்படும்.

உரு 1.2.1 கை வில்லை

கையாளுவதற்கு இலகுவாகக் கைப்பிடியுடன் கூடிய குவிவு வில்லை, **கை வில்லை** (hand lens) என அழைக்கப்படுகிறது. இது **எளிய நுணுக்குக்காட்டி** ஆகும். கை வில்லையைப் பயன்படுத்தித் தெளிவான விம்பத்தைப் பெறும் முகமாகச் செயற்பாடு 1.2.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 1.2.2

- கை வில்லை ஒன்றை ஒரு தாங்கியின் அடியில் இணைத்து, அதன் கீழ்ச் சிறிய எழுத்துகள் கொண்ட தாள் ஒன்றை வைத்து அவதானியுங்கள்.
- கை வில்லையூடாக அவதானித்தவாறு வில்லையைப் படிப்படியாக மேல்நோக்கி அசையுங்கள்.
- இவ்வாறு அசைப்பதன் மூலம் பொருளின் தெளிவான, உருப்பெருத்த, நிமிர்ந்த விம்பம் ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

குவிவு வில்லை ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் இருக்கும்போது சிறிய எழுத்துகளின் உருப்பெருத்த, தெளிவான விம்பம் தோன்றும். பின், குவிவு வில்லையை மேல்நோக்கி நகர்த்தும்போது விம்பம் தெளிவற்றதாக மாறும். மீண்டும் வில்லையைக் கீழ்நோக்கி நகர்த்தும்போது மீண்டும் தெளிவான, உருப்பெருத்த விம்பம் தோன்றும். **இதிலிருந்து குவிவு வில்லை பொருளிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் வைக்கப்படும்போது அப்பொருளின் உருப்பெருத்த, தெளிவான விம்பத்தினைத்** தோற்றுவிப்பதை அறிந்துகொள்ளலாம்.

குவிவு வில்லையைக் கண்ணுக்கு அண்மையில் நிலையாக வைத்து, குவிவு வில்லையினூடாக அவதானித்தவாறு பொருளினை முன்பின்னாக அசைப்பதன் மூலம், ஒரு நிலையில் உருப்பெருத்த, தெளிவான விம்பத்தினைப் பெற முடியும். இதுவே, சிறிய பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்குப் பொருத்தமான முறையாகும்.

இம்முறை கையாளப்படுவதை நீங்கள் கைக்கடிகாரம் திருத்தும் இடங்களில் அவதானிக்கலாம். கடிகாரம் திருத்துபவர்கள் கண்ணில் குவிவு வில்லையை நிலையாகப் பொருத்தி, கைக்கடிகாரத்தினை மேல்கீழாக அசைப்பதன் மூலம் அதன் உட்புறச் சிறிய பகுதிகளைத் தெளிவாக அவதானித்து, கைக்கடிகாரங்களைத் திருத்துவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்.

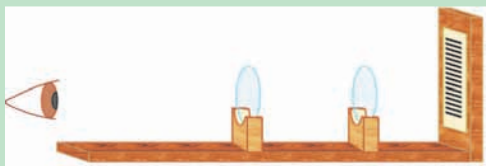
கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி (Compound microscope)

தனியான குவிவு வில்லையைப் பயன்படுத்திச் சிறிய பொருள்களின் தெளிவான, உருப்பெருத்த விம்பங்களைப் பெறுவதனை நீங்கள் தற்போது அறிந்துள்ளீர்கள். இரு குவிவு வில்லைகளைச் சேர்த்துப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் மேலும் பெரிய, தெளிவான விம்பங்களைப் பெறமுடியும் என்பதனைக் கண்டறிவதற்காகச் செயற்பாடு 1.2.3 இல் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 1.2.3

- சிறிய எழுத்துகள் கொண்ட அட்டை, வெவ்வேறு வளைவு கொண்ட இரு குவிவு வில்லைகள், இரு வில்லைத் தாங்கிகள் ஆகியவற்றைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- ஒப்பமான மேசையில் கோடு ஒன்றை வரைந்து, ஒரு முனையில் சிறிய எழுத்துக் கொண்ட அட்டையைச் செங்குத்தாக வையுங்கள். பின்னர், அட்டைக்கு முன்பாகக் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகத் தாங்கியினை வையுங்கள்.
- (a) இல் காட்டியவாறு தாங்கியில் குவிவு வில்லை ஒன்றைப் பொருத்தி, அதனூடு எழுத்துகளைப் பார்த்தவாறு குவிவு வில்லையை முன்பின்னாக அசைத்துத் தெளிவான, உருபெருத்த (பெரிய) விம்பத்தினைப் பெறுங்கள்.

(a)



(b)

- இரண்டாவது குவிவு வில்லையை மற்றைய வில்லைத் தாங்கியில் பொருத்தி, அதனைக் கண்ணுக்கும் முதல் வில்லைக்கும் இடையில் வைத்து முன்பின்னாக நகர்த்துவதன் மூலம் மேலும் பெரிய விம்பத்தினைத் பெற முயற்சியுங்கள்.
- பின்னர், வில்லைகள் இரண்டினதும் இடங்களை மாற்றி மீண்டும் இச் செயற்பாட்டைச் செய்து பாருங்கள்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

மேற்படி செயற்பாட்டில் எச்சந்தர்ப்பத்தில் உருப்பெருத்த, தெளிவான விம்பம் தோன்றுகிறது?

வளைவு கூடிய குவிவு வில்லையைப் பொருளுக்கு அண்மையிலும் வளைவு குறைந்த குவிவு வில்லையைக் கண்ணுக்கு அண்மையிலும் வைத்துப் பயன்படுத்தும்போது பெரிய விம்பம் பெறப்படும்.

இங்கு கண்ணுக்கு அண்மையில் உள்ள வில்லை **கண் வில்லை** அல்லது **பார்வைத் துண்டு** (eye piece) எனவும் பொருளுக்கு அண்மையாக உள்ள வில்லை **பொருள் வில்லை** அல்லது **பொருளி** (objective) எனவும் அழைக்கப்படும். எனவே, உருப்பெருத்த விம்பத்தைப் பெறுவதற்கு வளைவு குறைந்த வில்லையைப் (வளைவினாரை கூடியது / குவியத்தூரம் கூடியது) பார்வைத் துண்டாகவும் வளைவு கூடிய வில்லையைப் (வளைவினாரை குறைந்தது / குவியத்தூரம் குறைந்தது) பொருள் வில்லையாகவும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

செயற்பாடு 1.2.3 இல் ஈடுபடும்போது எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகள்

- ஒரே நேர்கோட்டில் இரு வில்லைகளையும் வைப்பதில் இடர்ப்பாடுகள் ஏற்படல்.
- வில்லையின் விளிம்புப் பகுதிகளால் நோக்கும்போது எழுத்துகள் வளைவாகவும் நிறம் கொண்டதாகவும் தென்படல்.
- வில்லைகளை முன்பின்னாக மாற்றுவதில் இடர்ப்பாடுகள் ஏற்படல்.

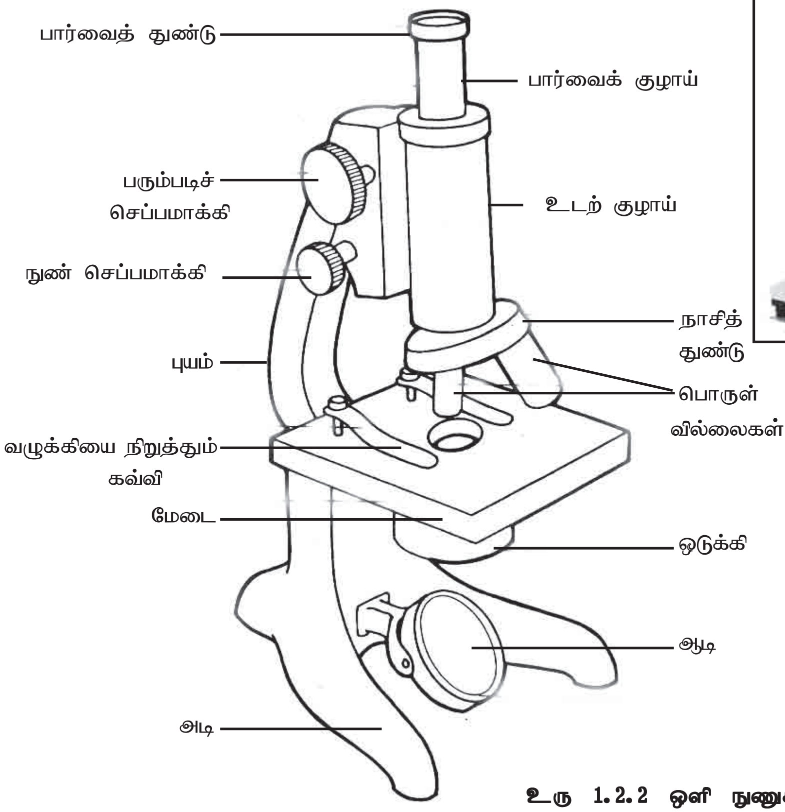
இக்குறைபாடுகளை நீக்கி அமைக்கப்பட்ட உபகரணம் உரு 1.2.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு இரண்டு வில்லைகள் பயன்படுத்தப்படுவதால் இது **கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி** என அழைக்கப்படும். மேலும், இங்கு விம்பத்தைப் பெறுவதற்கு ஒளி பயன்படுத்தப்படுவதால் இது **ஒளி நுணுக்குக்காட்டி** எனவும் அழைக்கப்படும்.

ஒளி நுணுக்குக்காட்டி (Optical microscope)

ஒளி நுணுக்குக்காட்டி மூலம் வெறும் கண்ணுக்குத் தென்படாத பல பொருள்களை உருப்பெருக்கி அவதானிக்க முடிகிறது. உதாரணமாகத் தாவரக் கலம், விலங்குக் கலம், நுண் தாவரங்கள், நுண் விலங்குகள், பற்றீரியாக்கள், பங்கசுகள், இரசாயனப் பளிங்குகள் போன்றன. இதன்போது அவற்றின் வடிவம், கட்டமைப்பு என்பவற்றைத் தெளிவாகக் கண்டுகொள்ள முடியும். ஒளி நுணுக்குக்காட்டியானது பாடசாலையின் விஞ்ஞான ஆய்கூடங்கள், வைத்தியசாலைகளில் காணப்படும் மருத்துவப் பரிசோதனை ஆய்கூடங்கள் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.

இலவச விநியோகத்திற்காக

ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் பகுதிகளும் பயன்பாடும்



உரு 1.2.2 ஒளி நுணுக்குக்காட்டி

ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைக் கையாளும்போதும் அதனைப் பயன்படுத்தும் போதும் பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களைப் பின்பற்றுவது அவசியமானதாகும்.

- நுணுக்குக்காட்டியை ஓரிடத்தில் இருந்து இன்னோரிடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் போது, நுணுக்குக்காட்டியின் அடியை உள்ளங்கையினால் தாங்கியபடி மறுகையினால் அதன் புயத்தைப் பிடித்துக் கொண்டு செல்ல வேண்டும்.
- நுணுக்குக்காட்டியை ஒளியை நன்கு பெறக்கூடியவாறான இடத்தில் ஒப்பமான மேசை மீது வைக்க வேண்டும்.
- நுணுக்குக்காட்டியின் தாழ் வலு பொருள் வில்லையினை பார்வைக் குழாயுடன் நேராக அமையுமாறு தயார் செய்துகொள்ள வேண்டும்.
- பார்வைத் துண்டினூடாக அவதானித்தபடி போதிய ஒளிச் செறிவைப் பெறக்கூடியவாறு ஆடியை செப்பஞ் செய்துகொள்ள வேண்டும் (அதிக சூரிய ஒளியைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்).
- கண்ணாடி வழுக்கி மீது அவதானிக்க வேண்டிய மாதிரியை வைத்து மூடித் துண்டினால் காற்றுக் குமிழிகள் அகப்படாதவாறு மூடிக்கொள்ள வேண்டும்.
- வழுக்கியில் உள்ள மாதிரி, துவாரத்தின் மீது அமையுமாறு நுணுக்குக்காட்டியின் மேடையில் வழுக்கியை வைத்து கவ்வியினால் இறுக்கமாகப் பொருத்த வேண்டும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

- தாழ்வலுப் பொருள்வில்லை வழுக்கிக்குச் சற்று மேலாக அமையுமாறு, பக்கமாகப் பார்த்தவாறு, பார்வைக் குழாயைப் பரும்படிச் செப்பமாக்கியைப் பயன்படுத்தி கீழே கொண்டு வர வேண்டும்.
- பார்வைத் துண்டினூடாகப் பார்த்த வண்ணம் மாதிரியின் தெளிவான விம்பம் தென்படும் வரை பரும்படியான செப்பமாக்கியினைப் பயன்படுத்தி பார்வைக் குழாயை மேலாக அசைத்துச் செப்பஞ் செய்ய வேண்டும்.
- நுண் செப்பமாக்கியினால் செப்பஞ் செய்து தெளிவான விம்பத்தைப் பெற வேண்டும். வலது கையினால் நுண் செப்பமாக்கியினைச் செப்பஞ் செய்கையில், இடது கண்ணால் பார்வைத் துண்டினூடு அவதானிப்பது சிறந்தது.
- அவதானிப்பு முடிந்தபின் பரும்படிச் செப்பமாக்கி மூலம் பார்வைக் குழாயினை மேலே அசைத்து மேடையிலிருந்து வழுக்கியினை அகற்ற வேண்டும்.
- தூய உலர்ந்த பருத்தித் துணியினால் நுணுக்குக்காட்டியின் வில்லைகள், மேடை என்பவற்றை நன்கு துடைத்தல் வேண்டும்.
- நுணுக்குக்காட்டியினைத் தூசி படியாதவாறு பிளாத்திக்கு உறையினால் மூடி, மரப்பெட்டியில் இட்டு வைத்தல் வேண்டும்.
- நீண்ட நாட்கள் நுணுக்குக்காட்டியைப் பயன்படுத்தும் தேவை இல்லாதிருப்பின் பொருள் வில்லைகள், பார்வைத் துண்டு என்பவற்றைக் கழற்றி, நீரகற்றி இடப்பட்ட உலர்த்தியினுள் இட்டு வைத்தல் வேண்டும்.

வெவ்வேறு வகையான மாதிரிகளை ஒளி நுணுக்குக்காட்டியூடு அவதானிப்பதற்கான திறனைப் பெறச் செயற்பாடு 1.2.4 இல் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 1.2.4

- வழுக்கியின் மேல் வெங்காய உரி, குருதி (இழையம்) மாதிரி, குளத்து நீர்த் துளி போன்றவற்றை வைத்து, ஆசிரியரின் துணையுடன் ஒளி நுணுக்குக் காட்டியூடு அவதானித்து அவற்றின் கட்டமைப்பு, இயல்பு என்பவற்றை இனங் காணுங்கள்.
- கட்டமைப்பினை வரிப்படம் மூலம் வரைந்து காட்டுங்கள்.

ஒப்படை 1

ஒளி நுணுக்குக்காட்டியைக் கையாளும்போது பின்பற்ற வேண்டிய விடயங்களை உள்ளடக்கி விஞ்ஞான ஆய்கூடத்தில் காட்சிப்படுத்தக்கூடிய அறிவுறுத்தல் அட்டை ஒன்றைத் தயாரியுங்கள்.

உங்கள் அறிவிற்கு !

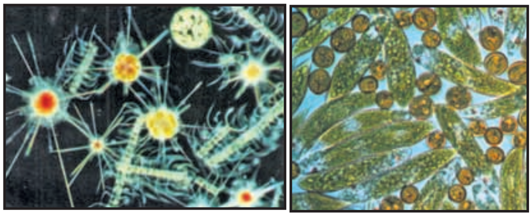
- சாதாரணமாக ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் உச்ச உருப்பெருக்க வலு × 2000 ஆகும். எனவே, ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடாகப் பார்க்க முடியாத வைரசு போன்ற நுண்ணங்கிகளையும் பொருள்களின் நுண்கட்டமைப்புகளையும் பார்ப்பதற்கு இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின் உருப்பெருக்க வலு 100 000 (10^5) - 1000 000 (10^6) ஆகும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

1.3 நுண்ணங்கிகளின் முக்கியத்துவம்

உரு 1.3.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள அங்கிகளை நீங்கள் முன்னர் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவ்வாறாயின், அவற்றை நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அல்லது மின்தொடர்பாடல் ஊடகங்களில் அல்லது நூல்களில் பார்த்திருக்கக் கூடும். எமது வெறுங் கண்ணுக்குத் தெரியாத இத்தகைய அங்கிகள் **நுண்ணங்கிகள்** (micro - organisms) எனப்படும். பற்றீரியாக்கள், வைரசுகள் மற்றும் சில அல்காக்கள், பங்கசுகள், புரோட்டோசோவன்கள் ஆகியன நுண்ணங்கிகள் என்னும் வகையைச் சேர்ந்தவை.

நுண்ணங்கிகளை நுணுக்குக் காட்டியினூடாக மாத்திரம் அவதானிக்க முடியும். எளிய அல்லது கூட்டு நுணுக்குக்காட்டிகளைப் பயன்படுத்தி இந்த அங்கிகளை இனங்காணலாம். அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணங்கிகள் எமக்குப் பல சந்தர்ப்பங்களில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.



உரு 1.3.1
பல்வேறு வகையான நுண்ணங்கிகள்

1.3.1 நுண்ணங்கிகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

கூட்டுப் பசளை உற்பத்தி

உரு 1.3.2 கூட்டுப் பசளைப் பீப்பா

உரு 1.3.3 கூடை அடைப்பு

தற்காலத்தில், பெரும்பாலான வீடுகளின் பிற்புறத்தில் அல்லது வீட்டுத்தோட்டத்தில் கூட்டுப் பசளைப் பீப்பா அல்லது கூடை அடைப்பு இருப்பதைக் கண்டிருப்பீர்கள். வீட்டு முற்றத்தை அல்லது வீட்டுத் தோட்டத்தைக் கூட்டும்போது சேரும் குப்பைகூளங்களை, சமையலறையில் கழித்தொதுக்கப்படும் சேதனப் பொருள்களை அல்லது உக்கும் கழிவுப் பொருள்களைக் கொண்டு கூட்டுப்

இலவச விநியோகத்திற்காக

பசளையைத் தயாரிக்கலாம். ஆகவே, கூட்டுப் பசளை என்பது மிகவும் செழிப்புள்ள சேதனப் பசளை என்பது தெளிவாகும்.

கூட்டுப் பசளையைத் தயாரிக்கையில் சாதாரண வெப்பநிலையில் இருக்கும் ஈரலிப்புள்ள குப்பைகூளங்களின் மீது பற்றீரியா, பங்கசு போன்ற நுண்ணங்கிகள் வளர வாய்ப்பு ஏற்படுத்தப்படும். இந்நுண்ணங்கிகள் குப்பைகளின் மீது வளர்ந்து அவற்றை உக்கச் செய்யும். இச்செயன்முறையின்போது குப்பைகள் மிக எளிய கூறுகளாகத் தகர்வுறும் (பிரிந்தழியும்). கூட்டுப் பசளை உற்பத்தி இரு வகையில் நடைபெறும்.

(i) சிறிய அளவிலே வீட்டில் உற்பத்தி செய்தல்.
(ii) பெரிய அளவிலே தொழிற்சாலையில் உற்பத்தி செய்தல்.

கூட்டுப் பசளை உற்பத்தி செய்யப்படும் பல்வேறு முறைகள்

- குழி முறை
- குவியல் முறை
- பீப்பா முறை
- கூடை அடைப்பு முறை

இம்முறைகளிடையே விவசாய நிலங்களுக்கு மிகவும் பிரசித்தி பெற்ற முறை குவியல் முறையாகும். இம்முறையில் சேதனப் பொருள்கள் குவித்து இடப்பட்டுப் பசளையாக்கப்படும். குழி முறையில் வெட்டப்பட்ட குழி ஒன்றினுள் சேதனப் பொருள்கள் இடப்பட்டு பசளை ஆக்கப்படும். இம்முறையில் வளியோட்டம், ஈரப்பதன், வெப்பநிலை என்பன கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும். நகர்ப் பிரதேசங்களிலும் நகரை அண்டிய பிரதேசங்களிலும் வீட்டுக் கூட்டுப் பசளை உற்பத்திக்குப் பீப்பா முறை, கூடை அடைப்பு முறை என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒப்படை 1

கூட்டுப் பசளையை உற்பத்தி செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு முறைகள் பற்றிய விஞ்ஞானத் தகவல்களைச் சேகரித்து ஒரு சிற்றேட்டினைத் தயாரியுங்கள்.

நுண்ணங்கிச் செயற்பாடு கூட்டுப் பசளை உற்பத்தியில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. அது உக்கத்தக்க குப்பைகூளங்களின் மூலம் ஏற்படும் சுற்றாடல் மாசடைதலை இழிவளவாக்குதலிலும் (குறைப்பதிலும்) முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

உங்கள் சிந்தனைக்கு!

ஒரு குறித்த காரணத்திற்காக எமது சூழலில் உள்ள எல்லா நுண்ணங்கிகளும் அழிக்கப்பட்டிருப்பதாகக் கருதுங்கள். இதன் விளைவாக எமது சூழலில் / எமக்கு ஏற்படத்தக்க சாதகமான / பாதகமான விளைவுகள் யாவை?

நுண்ணங்கிகளின்றிச் சூழலின் சமநிலையைப் பேண இயலுமா?

இலவச விநியோகத்திற்காக

தும்புக் கைத்தொழில் (Coir industry)

நீங்கள் தரம் 8 இல், தாவர உற்பத்திப் பொருள்கள் என்னும் தலைப்பின் கீழ் தாவர நார்களினால் செய்யப்பட்ட பொருள்களைப் பற்றிக் கற்றதை நினைவு கூருங்கள். அவற்றில் சில உற்பத்திப் பொருள்கள், தேங்காய் மட்டையிலிருந்து பெறப்பட்ட நாரிலிருந்து (தும்பு) செய்யப்பட்டவையாகும்.

தேங்காய் மட்டையை நீரில் ஊறவைத்து அடிப்பதன் மூலம் நார் பெறப்படுகின்றது. தேங்காய் மட்டை நீரில் ஏறத்தாழ மூன்று மாதங்களுக்கு அமிழ்த்தி வைக்கப்படும். நார்களை ஒன்றோடொன்று பிணைத்து வைத்திருக்கும் பதார்த்தம் அப்போது நுண்ணங்கிகளினால் (பற்றீரியாக் களினால்) பிரித்தழிக்கப்படும். பின்னர், தேங்காய் மட்டையை அடித்து நார்களை எளிதாக வேறுபடுத்தலாம்.

உரு 1.3.4
தும்பு நார்களைத் திரித்தல்

இவ்வாறு வேறுபடுத்திய நார்கள் துப்புரவாக்கப்பட்டு பல்வேறு பொருள்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தேங்காய் மட்டையிலுள்ள நார்களை (தென்னம் நார்களை) அதிலுள்ள பெக்ரேற்றுச் சேர்வைகள் ஒன்றோடொன்று பிணைத்து வைத்திருக்கும். அதன் மீது நுண்ணங்கிகள் பெக்ரினேஸ் என்னும் நொதியத்தைச் சுரக்கின்றமையால், பெக்ரேற்றுச் சேர்வைகள் பிரித்தழிக்கப்படும். அப்போது நார்களை எளிதாக வேறுபடுத்தலாம்.

பாலிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவுப் பொருள்கள்

புதிதாகக் கறந்த பசுப் பாலை அல்லது எருமைப் பாலை ஒரு பாத்திரத்தில் இட்டு வளியில் திறந்து வைத்தால், சில மணித்தியாலங்களுக்குப் பின்னர் நீங்கள் எதனை அவதானிப்பீர்கள்? இத்தகைய பால் நாம் நுகர உகந்ததா? உகந்ததற்றதெனின், ஏன்? புதிதாகக் கறந்த பசுப் பாலைக் கொதிக்கும்வரை காய்ச்சிப் பருகப் பழகியுள்ளோம். எனினும், அவ்வாறல்லாது வளியில் பால் திறந்து வைக்கப்படும்போது, அதன் மீது நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டின் விளைவாகப் பால் புளிப்படைந்து, திரைந்து, நிறம் மாறிப் பழுதடைவதை அவதானித்திருப்பீர்கள்.

எனவே, பாலைப் பேணி வைப்பதற்கும் பாலிலிருந்து சுவைமிக்க உணவுப் பொருள்களை (சிற்றுண்டிகளையும் ஈற்றுணாக்களையும்) உற்பத்தி செய்வதற்கும் நுண்ணங்கிச் செயற்பாட்டினைக் கட்டுப்படுத்தல் அவசியம். அவ்வாறாகப் பாலைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்படும் சில உணவுப் பொருள்களைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

♦ **யோகட்** (Yoghurt)

பொதுவாக யோகட்டைச் செய்வதற்குப் பசுப் பாலோ அல்லது செம்மறி ஆட்டுப் பாலோ பயன்படுத்தப்படும். முதன்முதலாக ஐரோப்பிய நாடுகளிலேயே யோகட் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. புதிய பாலை அல்லது ஆடை நீக்கப்பட்ட பாலைப் பயன்படுத்தி அல்லது இரு வகைப் பாலையும் கலந்து யோகட் தயாரிக்கப்படும்.

முதலில் பால், சீனி கலக்கப்பட்டு 85^0 C - 95^0 C என்னும் வெப்பநிலை வீச்சினுள்ளே ஏறத்தாழ 15 - 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பப்படுத்தப்படும். பாலில் உள்ள ஒரு குறித்த நோய் விளைவிக்கும் பற்றீரியா அல்லது பாலைக் கறக்கையில் கலக்கத்தக்க பற்றீரியா இதன்போது அழிக்கப்படும். அதன் பின்னர் பால் நொதிப்பதற்குத் (திரளச் செய்வதற்குத்) தேவையான இலற்றோபசிலஸ் பல்காரிகஸ் (*Lactobacillus balgaricus*) அல்லது ஸ்ரெப்ரோகொக்கஸ் தேர்மோபிலஸ் (*Streptococcus thermophilus*) பற்றீரியா வளர்ப்புப் புகுத்தப்பட்டு 40^0 C - 45^0 C வெப்பநிலையில் 3 - 6 மணித்தியாலங்களுக்கு இருக்க விடப்படும். பின், நொதியச் செயலை நிறுத்துவதற்காகக் குளிரேற்றியில் வைக்கப்படும். இலற்றோபசிலஸ் பற்றீரியாவின் மூலம் பாலில் உள்ள இலக்றோசு இலற்றிக்கமிலமாக மாற்றப்படும். யோகட் திண்மமாவதற்கு அதன் அமிலத்தன்மையும் பாலில் உள்ள புரதமும் காரணங்களாகும்.

செயற்பாடு 1.3.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பாலிலிருந்து யோகட்டைத் தயாரிப்பதற்கு இலற்றோபசிலஸ் பற்றீரியாவைப் பாலில் புகுத்த வேண்டும் என்பதை ஒரு கருதுகோளாகக் கருதி, விஞ்ஞான முறைக்கேற்ப ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிட்டு, அதனைச் செவ்வை பார்க்கலாம்.

செயற்பாடு 1.3.1

- பாலாடை நீக்கப்பட்ட போத்தல் பால், வெப்பமானி, பாலைக் காய்ச்சுவதற்கான பாத்திரம், கடிகாரம், சம அளவான நான்கு சிறிய பாத்திரங்கள், 200 g சீனி ஆகியவற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள். இச்செயற்பாட்டிற்குக் குளிரேற்றி அவசியமானது.
- பாலுடன் சீனியைக் கலந்து 85^0 C - 95^0C என்னும் வெப்பநிலையில் 15 - 30 நிமிடங்களுக்கு வெப்பமாக்கி ஆறவிடுங்கள்.
- ஆறவிட்ட பாலை நான்கு சிறிய பாத்திரங்களிலும் இட்டு, அவற்றில் இரண்டிற்கு இலற்றோபசிலஸ் கொண்ட சிறிதளவு யோகட் சேருங்கள் (இனங்காண்பதற்குப் பாத்திரங்களில் A,B,C,D என்னும் சுட்டுத்துண்டுகளை ஒட்டுங்கள்).
- பின்னர் அப்பாத்திரங்களை மூடி 40^0 C - 45^0 C வெப்பநிலையில் ஏறத்தாழ 3 - 6 மணித்தியாலங்களுக்கு வையுங்கள்.
- 6 மணித்தியாலங்களின் பின்னர் குளிரேற்றியினுள்ளே வையுங்கள்.
- யோகட் எந்தப் பாத்திரங்களில் உண்டாகியுள்ளது என்பதைப் பரிசோதனை மூலம் அறிந்து, கருதுகோள் தொடர்பான முடிபுக்கு வரலாம்.

♦ தயிர் (Curd)

தயிர் தயாரிக்கப் புதிதாகக் கறக்கப்பட்ட எருமைப்பால்/ பசுப்பால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. முதலில் பால் வடிகட்டப்பட்டு, கொதிக்க வைக்கப்பட்டு (வற்றக் காய்ச்சப்பட்டு), பின்னர் அறைவெப்பநிலைக்குக் குளிர்த்தப்படும். பின் அப்பாலினுள் சிறிதளவு தயிர் (உறை) சேர்க்கப்பட்டு தூய்மைப்படுத்தப்பட்ட பாத்திரங்களில் இட்டு மூடப்பட்டு, 12 மணித்தியாலங்கள் விடப்படும். வடிகட்டப்படுவதன் மூலம் மாசுக்கள் அகற்றப்படும். சிறிதளவு தயிர் சேர்ப்பதன் மூலம் தயிர் உறைவதற்குத் தேவையான இலற்றோபசிலஸ் பற்றீரியா *(Lactobacillus)* வழங்கப்படுகிறது. பால் உறையும்போது தோன்றும் இலற்றிக்கமிலம் காரணமாக ஏனைய பற்றீரியாக்களின் தொழிற்பாடுகள் குறைக்கப்படுகின்றன.

♦ பாற்கட்டி (Cheese)

பாற்கட்டி உற்பத்தி ஏறத்தாழ ஆயிரம் ஆண்டு கால வரலாற்றை உடையது. இதன் அடிப்படைச் செயன்முறை யோகட் உற்பத்தியைப் பெரிதும் ஒத்தது. பாலில் உள்ள கொழுப்பும் புரதமும் குறித்தளவில் தயார்செய்யப்பட்டு, கலக்கப்பட்டு, பாச்சர்ப்படுத்தப்படும் (பாச்சர் முறைப் பரிகரிப்புக்கு உட்படுத்தப்படும்). பின்னர், ஸ்ரெப்ரோகொக்கஸ் தேர்மோபிலஸ் (*Streptococcus thermophilus*) அல்லது இலற்றோபசிலஸ் பல்காரிகஸ் (*Lactobacillus balgaricus*) பற்றீரியாவின் மூலம் நொதிக்கச் செய்யப்படும். உற்பத்தி செய்யப்படும் பாற்கட்டி வகைக்கேற்ப நொதிக்கச் செய்யப் பயன்படுத்தும் பற்றீரியா வகை வேறுபடும். நொதிக்கச் செய்யப்படும் பால் விசேட நொதியம் சேர்க்கப்பட்டு உறைய விடப்படும். இந்த அரைகுறைத் திண்மப் பாற்கலவை வடிகட்டப்பட்டு, திரவப் பகுதி அகற்றப்படும். சிறிது நேரத்திற்கு உலரவிட்டு அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்படும். பின்னர், இப்பாற்கட்டிக் கலவையைப் பதப்படுத்துவதற்கு பற்றீரியா பயன்படுத்தப்படும். பதப்படுத்தப்படும் காலத்தின்போது பற்றீரியாவில் உள்ள நொதியம் பாற்கட்டிக் கலவையின் புரதத்தின் மீதும் கொழுப்பின் மீதும் தாக்கம் புரிந்து பாற்கட்டிக்குரிய சுவையும் மணமும் கிடைக்கும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- பாச்சர்ப்படுத்தல், கிருமியழித்தல் என்னும் நற்காப்பு முறைகளின் மூலம் புதிய பால் பேணத்தக்கவாறு தயார் செய்யப்படும். கிருமியழித்த பாலை (sterilized milk) உற்பத்தி செய்கையில் புதிய பால் 134^{o} C போன்ற உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்கப்படும். இதன்போது பெரும்பாலான நுண்ணங்கிகள் முற்றாக அழிந்துபோகும்.
- பாச்சர்ப்படுத்தப்படும்போது புதிய பால் 72^{o} C வெப்பநிலையில் ஏறத்தாழ 15 செக்கன்களுக்கு வெப்பமாக்கப்பட்டுப் பின்னர் குளிர்ச்சியாக்கப்படும். பாச்சர்ப்படுத்திய பால் அதிக வெப்பநிலைக்கு வெப்பப்படுத்தப்பட்ட கிருமியழித்த பாலிலும் பார்க்கப் போசணைமிக்கது. கிருமியழித்த பால் அறை வெப்பநிலையில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்ற போதிலும் பாச்சர்ப்படுத்திய பால் குளிரேற்றியில் வைக்கப்பட வேண்டும்.

வினாகிரி (Vinegar) உற்பத்தி

இயற்கையான முறையில் வினாகிரியைத் தயாரிப்பதற்குத் தென்னம் பதநீர் பயன்படுத்தப்படும். தென்னம்பூவிலிருந்து வடியும் பதநீருடன் வளியிலுள்ள நுண்ணங்கியாகிய மதுவம் சேரும். இதன்போது பதநீர் நொதிக்கச் செய்யப்படுகின்றமையால் அதிலிருந்து எதயில் அற்ககோல் உருவாகும். எதயில் அற்ககோல் பற்றீரியாவின் தொழிற்பாட்டினால் அசற்றிக் அமிலமாக மாற்றப்படும். இது வினாகிரி எனப்படும்.

தென்னம் பதநீர் —— *மதுவம் (Yeast)* / *நொதித்தல் (Fermentation)* ——→ *எதயில் அற்ககோல்*

எதயில் அற்ககோல் —— *அசற்றோபக்ரர்* / *பற்றீரியா* ——→ *அசற்றிக் அமிலம் (வினாகிரி)*

வினாகிரி உற்பத்திச் செயன்முறையின்போதும் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்பது தற்போது உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட வினாகிரியும் சந்தையில் விற்பனைக்கு உள்ளது. வினாகிரி உற்பத்தியை குடிசைக் கைத்தொழிலாகவும் மேற்கொள்ளலாம்.

நிர்ப்பீடன வக்சீன்களையும் நுண்ணுயிர்கொல்லிகளையும் உற்பத்தி செய்தல்

♦ நிர்ப்பீடன வக்சீன்கள் (Immunization vaccines)

ஒரு குறித்த நோய் தொற்றும் ஆபத்துள்ள ஒருவர் அந்நோயினால் பீடிக்கப்படுவதிலிருந்து தடுக்கப்படுவதற்கு வழங்கப்படும் வக்சீன்கள் நிர்ப்பீடன வக்சீன்களாகும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் வக்சீன்களில் பின்வரும் உடலெதிரியாக்கிகளில் (antigen) ஒன்று இருக்கலாம்.

(i) அழிக்கப்பட்ட அல்லது செயலற்ற முழு நோய்க் காரணி.
உ- ம் : போலியோ, நீர்வெறுப்புநோய் வக்சீன்கள்

(ii) நொய்தாக்கப்பட்ட உயிருள்ள நோய்க் காரணி.
உ- ம்: சின்னமுத்து, கூகைக்கட்டு, கொப்புளிப்பான், ருபெல்லா வக்சீன்கள்

(iii) இரசாயன ரீதியில் செயலிழக்கச் செய்யப்பட்ட நோய்க் காரணியின் நச்சுப் பதார்த்தம்.
உ- ம் : தொண்டைக்கரப்பன், ஈர்ப்புவலி வக்சீன்கள்

(iv) பரம்பரையலகுப் பொறியியலைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நோய்க் காரணியின் கலங்கள் அல்லது வைரசுகளின் பகுதிகள்.
உ- ம்: Hepatitis B (செங்கண்மாரி) வக்சீன்

இலவச விநியோகத்திற்காக

♦ நுண்ணுயிர்கொல்லிகள் (Antibiotics)

நுண்ணுயிர்கொல்லி என்பது ஒரு நுண்ணங்கியினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற, வேறொரு நுண்ணங்கியை அழிக்கும் அல்லது அதன் வளர்ச்சியைத் தடுக்கும் இரசாயனப் பதார்த்தமாகும். பொதுவாக பற்றீரியாக்களின் மூலம் தொற்றும் நோய்களைக் குணப்படுத்துவதற்கும் சில பங்கசு நோய்களுக்கு எதிராகவும் நுண்ணுயிர்கொல்லிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வைரசுக்கு எதிராக இவை தொழிற்படமாட்டா.

பொதுவாக நுண்ணுயிர்கொல்லிகள் பற்றீரியாக்களிலிருந்தும் சில பங்கசுகளிலிருந்தும் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றன. குறிப்பாக மண்ணுக்குரிய பற்றீரியாக்கள், பல நுண்ணுயிர்கொல்லிகளை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெனிசிலின் என்பது யாவரும் அறிந்த ஒரு நுண்ணுயிர்கொல்லியாகும். இது பெனிசீலியம் (*Penicillium*) என்னும் பங்கசிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட வளர்ப்பூடகத்தில் பெனிசீலியம் வளர்க்கப்படும். வளர்ப்பூடகத்தில் போசணை குறைவடையும்போது பங்கசினால் நுண்ணுயிர்கொல்லி சுரக்கப்படும். ஆய்கூடங்களில் இப் பெனிசீலியத்தின் வகைகளை இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக்கி பல்வேறு நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் தயாரிக்கப்படும். அம்பிசிலின், மெதிசிலின், ஒக்சசிலின் ஆகியன அவற்றுள் சிலவாகும். இந்நுண்ணுயிர்கொல்லிகள் மனிதனுக்கு மாத்திரம் அல்லாது வேறு விலங்குகளில் ஏற்படும் நோய்களையும் கட்டுப்படுத்த உதவுகின்றன. நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் மனிதனுடைய கலங்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தாவிடினும் ஒவ்வாமை (allergy) போன்ற சில பக்கவிளைவுகளை உடலில் தோற்றுவிக்கின்றன.

1.3.2 நுண்ணங்கிகளினால் ஏற்படும் பாதிப்பு

பாலிலிருந்து உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்தல், கூட்டுப் பசளை தயாரித்தல், நுண்ணுயிர்கொல்லித் தயாரிப்பு போன்றவற்றிற்குச் சில நுண்ணங்கிகள் பயன்படுத்தப்பட்டாலும் எமது அன்றாட வாழ்வில் பல நுண்ணங்கிகள் பாதிப்புகளையும் இடையூறுகளையும் ஏற்படுத்துகின்றன. இவற்றினால் ஏற்படுத்தப்படும் முக்கிய பாதிப்புகள் பின்வருமாறு:

(i) நோய்களைத் தோற்றுவித்தல்
(ii) உணவைப் பழுதடையச் செய்தல்

நோய்களைத் தோற்றுவித்தல்

எங்களைப் பாதிக்கின்ற அநேக நோய்கள் நுண்ணங்கிகளினாலேயே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன. இந்நோய்க் காரணிகள் நோயாக்கிகள் (pathogens) என அழைக்கப்படுகின்றன. இந்நோயாக்கிகள் பற்றீரியா, வைரசு, பங்கசு, புரோட்டோசோவன் என்ற அங்கிக் கூட்டங்களுள் அடங்குகின்றன.

♦ பற்றீரியா

பற்றீரியாக்கள் மிகச் சிறிய, உயிர்வாழ் தனிக்கல அங்கிகளாகும். இவை மனிதனில் (ஏனைய விலங்குகளிலும் தாவரங்களிலும்) ஆபத்தை விளைவிக்கக் கூடிய பல நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆரம்பத்தில் பற்றீரியாக்கள் உடலின் குறித்த இழையங்களுக்கும் அங்கங்களுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

உ- ம் :
- காசநோய்க் (கயரோகக்) காரணியான பற்றீரியா ஆரம்பத்தில் சுவாசப்பை, என்பு ஆகியவற்றில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது.
- சிபிலிஸ் நோய்க் காரணியான பற்றீரியா ஆரம்பத்தில் அது உட்புகுந்த பகுதியைப் பாதிப்படையச் செய்கிறது (சேதத்துக்கு உள்ளாக்கும்).
- நியுமோனியா நோய்க் காரணியான பற்றீரியா சுவாசப்பையைப் பாதிப்படையச் செய்கிறது.

பற்றீரியாக்களின் சமிபாட்டு நொதியங்களினால் உடலின் உறுப்புகள் அழிவுக்கு உள்ளாவதுடன் சில பற்றீரியாக்களினால் வெளியிடப்படும் நச்சுப் பதார்த்தங்கள் (தொட்சின்கள்) காரணமாக நோய் நிலைமை ஏற்படும்.

♦ வைரசு

நோய்க் காரணியான வைரசு உயிர் அங்கிகளின் கலத்தினுள் மட்டும் தொழிற்படக்கூடியது. இது விருந்துவழங்கியின் உடலினுள் சென்று குறிப்பிட்ட தாக்கக் கலத்தை அடைந்து அதன் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இதன் மூலம் விருந்துவழங்கியின் கலத்தைக் கொண்டு தன்னை ஒத்த புதிய வைரசுகளை உருவாக்க ஆரம்பிக்கின்றது.

உ- ம் :
- தடிமனை உருவாக்குகின்ற வைரசுகளின் தாக்கக் கலங்கள் மூக்குக் குழியில் காணப்படும் மேலணிக் கலங்களாகும்.
- நீர்வெறுப்புநோய்க் காரணியான வைரசுகளின் தாக்கக் கலங்கள் மூளையிலுள்ள நரம்புக் கலங்களாகும்.
- HIV இன் தாக்கக் கலம் T4 நிணநீர்க் குழிய வகை வெண்குருதிச் சிறுதுணிக்கையாகும் (கலமாகும்).

டெங்கு நோயை ஆபோ (*Arbo*) வைரசு ஏற்படுத்துகிறது. அநேகமாக, நோய்க் காரணி வைரசுகள் குறிப்பிட்ட விசேட விருந்து வழங்கிகளை மாத்திரமே தாக்குகின்றன. உதாரணமாக, போலியோமைஸ்சிற்றிஸ் வைரசு மனிதனின் மூளையிலுள்ள நரம்புக் கலங்களைத் தாக்கினாலும் நாயின் மூளையைத் தாக்குவதில்லை. எனினும், நீர்வெறுப்புநோய் வைரசு மனிதன், நாய் இரண்டையுமே தாக்குகின்றது.

♦ பங்கசு

பங்கசுகள் சமிபாட்டு நொதியங்களைச் சுரந்து தமது போசணையைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. உயிரங்கிகளின் உடலின் மீது வளரும் பங்கசுகளினால்

இலவச விநியோகத்திற்காக

விருந்துவழங்கியின் மீது சுரக்கப்படும் நொதியங்கள் விருந்துவழங்கியின் இழையங்கள், அங்கங்கள் ஆகியவற்றை அழிவுக்குள்ளாக்கி நோயைத் தோற்றுவிக்கும்.

உ- ம் :
- தேமல் *(Pityriasis versicolor* என்னும் பங்கசினால் ஏற்படுத்தப்படுவது*)*.
- வாயிலும் யோனியிலும் ஏற்படும் தொற்று *(Candidiasis* பங்கசினால் ஏற்படுத்தப்படுவது).

♦ புரோட்டோசோவன்

நோய்க் காரணியான புரோட்டோசோவன்கள் தனிக்கல அங்கிகளாகும். இவை மனிதனின் குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியிலும் நிணநீர்த் தொகுதியிலும் உணவுக்கால்வாய்த் தொகுதியிலும் வாழ்கின்றன.

உ - ம் :- மலேரியா நோய்க் காரணியான பிளாஸ்மோடியம் *(Plasmodium)* மனிதனின் குருதிச் சுற்றோட்டத் தொகுதியில் வாழ்ந்து ஈரல், மூளை என்பவற்றுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. அமீப வயிற்றுளைவுக் காரணியான என்ரமீபா ஹிஸ்ரோலிடிகா *(Entamoeba histolytica)* பெருங்குடலின் சுவர்களைத் தாக்கி அழிப்பதனால் குருதி வெளியேறுவதுடன் அடிக்கடி மலம் கழித்தலும் வயிற்றுளைவும் ஏற்படும்.

சில நோய்க் காரணிகள் உடலினுள் செல்லும் முறைகள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

நோய்	நோய்க் காரணிகள் உடலினுள் செல்லும் வழி
• கண்நோய்	கண் ஊடாகச் செல்லும்
• உணவுக் கால்வாயுடன் தொடர்பான நோய்கள்	வாய் ஊடாகச் செல்லும்
• இனப்பெருக்கத்துடன் தொடர்புடைய நோய்கள்	இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஊடாகச் செல்லும்
• மலேரியா, டெங்கு, யானைக்கால்நோய் (பைலேரியா)	நுளம்புகள் கடிக்கும்போது நோய்க் காரணி மனிதனின் குருதியினுள் செல்லும்
• நீர்வெறுப்புநோய்	நோய்வாய்ப்பட்ட நாய் கடிக்கும்போது கடிவாயினூடாக நாயின் உமிழ் நீரிலுள்ள நோய்க் காரணி குருதியினுள் செல்லும்

அட்டவணை 1.3.1

நோய்க் காரணிகள் பரவும் முறை

காற்றால் பரவல்

தடிமனை ஏற்படுத்தும் வைரசு, கயரோகம், தொழுநோய், மூளைக் காய்ச்சல் (மெனின்யைற்றிஸ்) போன்ற நோய்களை ஏற்படுத்தும் பற்றீரியாக்கள் காற்றின் மூலம்

பரவுகின்றன. இவற்றில் கயரோகக் காரணியான பற்றீரியா, சளியுடனும் உலர்ந்த தூசுடனும் பரவுகின்றது. நோய்க்காரணிகளினால் மாசடைந்த வளியைச் சுவாசிப்பதன் மூலம் நோய் ஏற்படுகிறது.

நீரால் பரவல்

வயிற்றுளைவு, வாந்திபேதி, நெருப்புக் காய்ச்சல் போன்ற நோய்களைப் பரப்பும் பற்றீரியாக்கள், அமீப வயிற்றுளைவை ஏற்படுத்தும் என்ரமீபா போன்றவை நீர் மூலம் பரவுகின்றன. இங்கு நோயாளியின் மலத்துடன் நோய்க் காரணிகள் நீரில் சேர்கின்றன. அந்நீரை அருந்துவதால் நோய் ஏற்படுகின்றது.

உணவின் மூலம் பரவல்

உணவைத் திறந்து வைத்தல் (ஈக்கள் மொய்த்தல், உணவின் மீது தூசி படிதல்), அசுத்தமான நீரினால் உணவுப் பொருள்களைக் கழுவுதல், உணவு தயாரிக்கும்போது ஒழுங்கான சுகாதாரப் பழக்கங்களைப் பின்பற்றாதிருத்தல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களினால் நோய்க் காரணிகள் உணவை வந்தடைகின்றன. இவ்வாறான உணவை உட்கொள்பவர்கள் நோயினால் பாதிக்கப்படுவர்.

உ- ம் :- வயிற்றுளைவு, நெருப்புக் காய்ச்சல் ஆகிய நோய்களை ஏற்படுத்தும் பற்றீரியாக்கள், அமீப வயிற்றுளைவை ஏற்படுத்தும் என்ரமீபா.

தொடுகை மூலம் பரவல்

அநேகமான பங்கசு நோய்கள் தொடுகை மூலம் பரவுகின்றன. நோயாளியின் உடைகளையும் அணிகலன்களையும் பயன்படுத்துபவருக்கு இந்நோய்கள் பரவுகின்றன.

உ - ம் :- தோல் நோயை ஏற்படுத்தும் பங்கசுகள், சிபிலிசு நோயை ஏற்படுத்தும் பற்றீரியாக்கள்.

காவிகள் மூலம் பரவல்

ஓர் உயிர் அங்கி மூலம் நோய்க் காரணியானது ஒரு விருந்துவழங்கியின் உடலிலிருந்து இன்னொரு விருந்துவழங்கியின் உடலுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு நோய் உண்டாக்கப்படும். இங்கு ஓர் உயிர் அங்கி என்பது காவி ஆகும்.

உ- ம் :- மலேரியா நோய்க் காரணியை அனோபிலிஸ் (*Anopheles*) நுளம்பும் யானைக்கால் நோய்க் காரணியைக் கியுலெக்ஸ் (*Culex*) நுளம்பும் டெங்கு நோய்க் காரணியை ஈடிஸ் (*Aedes*) நுளம்பும், நீர் வெறுப்பு நோய்க் காரணியை நாய், பூனை, குரங்கு, எலி போன்ற பாலூட்டிகளும், ஒரு விருந்து வழங்கியிலிருந்து இன்னொரு விருந்துவழங்கிக்கு எடுத்துச் செல்லும் காவிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன.

உணவுப் பொருள்கள் பழுதடைதல் (Food spoilage)

யாதேனும் ஓர் உணவுப்பொருள் பௌதிக, இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உள்ளாவதனால் உட்கொள்ளத்தக்கதற்றதாக மாற்றமடைதல் உணவு பழுதடைதல் எனப்படும். உணவுப் பொருள் பழுதடையும்போது அதன் போசணைப் பெறுமானம், நிறம், தோற்றம், சுவை, மணம் போன்றவை மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகின்றன.

இதன்போது உணவுப் பொருள்களிலுள்ள நுண்ணங்கிகள் மூலம் புரதங்கள் ஒருங்கு திரளச் செய்யப்படும், காபோவைதரேற்றுகள் நொதித்தலுக்கும் இலிப்பிட்டுகள் பாண்டலடைதலுக்கும் உள்ளாகின்றன.

உணவுப் பொருள்கள் அநேகமாக பற்றீரியாக்களினால் அல்லது பங்கசுகளினால் பழுதடைகின்றன. நன்றாகப் பழுத்த பழங்களை அல்லது தயாரித்த உணவுப் பொருள்களைத் திறந்து வைப்பதால் உணவு பழுதடைதல் விரைவாக்கப்படுகின்றது. நுண்ணங்கிகளினால் புறஞ்சுரக்கப்படும் நொதியங்கள் உணவுப் பொருள்களைப் பழுதடையச் செய்கின்றன. இதனால், அவை உட்கொள்ளத்தக்கதற்றவையாகின்றன.

நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்குப் பொருத்தமான வெப்பநிலையும் ஈரலிப்பும் அவசியம்.

$25\,^0C - 30^0\,C$ (அறை வெப்பநிலை) நுண்ணங்கிகளான பற்றீரியாக்கள், பங்கசுகள் என்பன பெருகுவதற்கு உகந்த வெப்பநிலையாகையால் அவை வேகமாகப் பெருகுகின்றன. இதனால், அறை வெப்பநிலையில் உணவுப் பொருள்கள் விரைவாகப் பழுதடைகின்றன. உணவுப் பொருள்களைக் குளிரேற்றிகளிலும் ($4\,^0\,C$) மிகை குளிரேற்றிகளிலும் ($-20\,^0\,C$) வைப்பதன் மூலம் வெப்பநிலையைக் குறைத்து, நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தி, உணவு பழுதடைதல் செயற்பாட்டைக் குறைக்க முடியும்.

உணவுப் பொருள்களை உலர்த்துவதால் உணவில் உள்ள நீரின் சதவீதம் குறைவடைகின்றது. இதனால், அவற்றில் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு குறைக்கப்பட்டு உணவு பழுதடைதல் தடுக்கப்படுகின்றது.

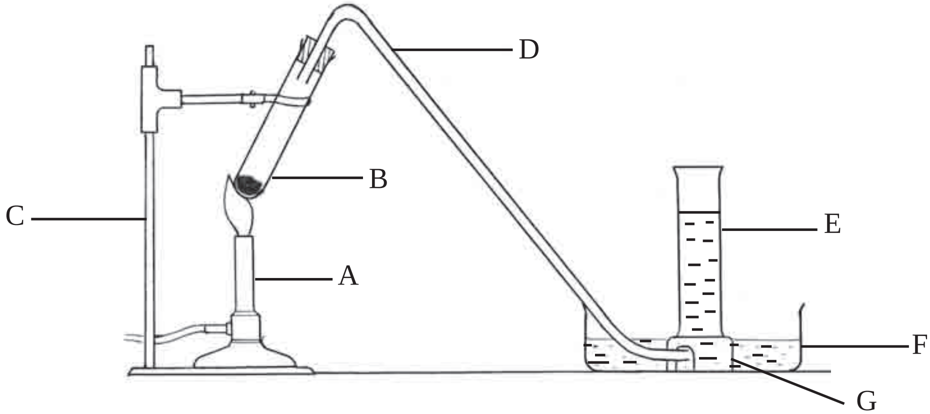
உ- ம் : மீனை உலர்த்திக் கருவாடாக்கல், பலாக்காய், ஈரப்பலாக்காய், மரக்கறிகளைச் (கத்தரி, பாகல், முருங்கை) சிறு துண்டுகளாக்கி வற்றலாக்கல், பழங்களை வற்றலாக்கல், பனம்பழத்திலிருந்து பனாட்டுத் தயாரித்தல், மரவள்ளிக் கிழங்கை வற்றலாக்கல்.

உணவில் உப்பு, சீனி என்பன சிறிதளவு காணப்படும்போது அது நுண்ணங்கி வளர்ச்சிக்கு உதவும். எனினும், அதிக செறிவில் உப்பு, சீனி என்பன காணப்படும்போது நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி தடைப்படும். எனவே, உப்பிடுதல், சீனிப்பாகு சேர்த்தல் போன்றவற்றால் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டைக் குறைத்து உணவைப் பாதுகாக்கலாம்.

உ- ம் : பழப்பானங்கள், சீனிப்பாணியில் இடப்பட்ட பழங்கள், ஊறுகாய்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

1.4 விஞ்ஞான உபகரணங்களின் பயன்பாடு



உரு 1.4.1 ஒட்சிசன் வாயு தயாரிக்கப்படும் உபகரண அமைப்பின் வரிப்படம்

ஆய்கூடத்தில் ஒட்சிசன் வாயு மாதிரியை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தயார்செய்யப்பட்ட உபகரணத் தொகுதி மேற்குறித்த உருவில் காணப்படுகின்றது.

இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள உபகரணங்களை உங்களால் இனங்காண முடியுமா? அவை பின்வருவனவாகும்.

A - பன்சன் சுடரடுப்பு
B - கொதிகுழாய்
C - தாங்கி
D - போக்கு குழாய்
E - வாயுச் சாடி
F - தாழி
G - தேன்கூட்டுமேடை

பல்வேறு செயற்பாடுகளின்போது ஆய்கூடத்தில் மேற்குறித்த உபகரணங்களுக்கு மேலதிகமாக வேறு பல உபகரணங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றில் எமக்குப் பெரும்பாலும் தேவைப்படும் சில உபகரணங்களைப் பற்றி இப்போது ஆராய்வோம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

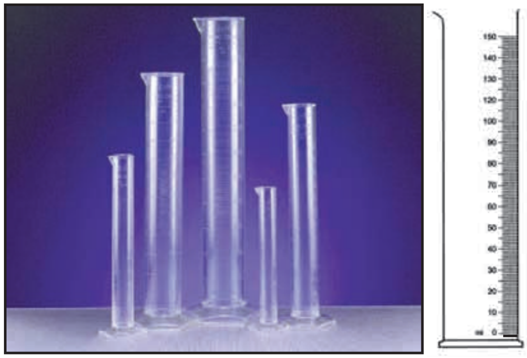
ஆய்கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களில் பெரும்பாலானவை கண்ணாடியாலானவை. இதற்கு முக்கிய காரணங்கள் கண்ணாடி உபகரணங்கள் ஊடுகாட்டத்தக்கனவாக இருப்பதும் அவற்றை எளிதாகத் துப்புரவாக்கத்தக்கதாக இருப்பதுமாகும். ஆய்கூடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் கண்ணாடி உபகரணங்கள் போரோசிலிக்கேற்றுக் கண்ணாடியால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். இவை வெப்பத்திற்குத் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடியவை.

இலவச விநியோகத்திற்காக

1.4.1 கனமான உபகரணங்கள் (Volumetric Instruments)

அளக்கும் உருளை (Measuring cylinder)

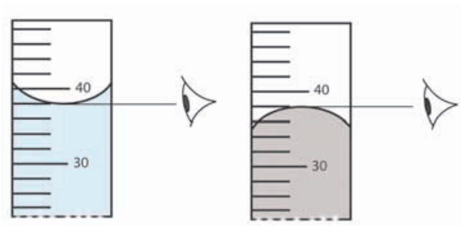
இது திரவக் கனவளவுகளை அளப்பதற்குப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணமாகும். அளக்கும் உருளை மில்லிலீற்றரில் அல்லது கன சென்ரிமீற்றரில் அளவு கோடிடப்பட்டிருக்கும். அளக்க வேண்டிய திரவக் கனவளவுகளுக் கேற்பப் பயன்படுத்தத்தக்க பல்வேறு அளவுகளிலான அளக்கும் உருளைகள் உள்ளன.



உரு 1.4.2 பல்வேறு அளவுகளிலான அளக்கும் உருளைகள்

அளக்கும் உருளையிலிருந்து வாசிப்புகளைப் பெறுதல்

கனவளவு அளக்க வேண்டிய திரவத்தைக் கனவளவை அளக்கும் உருளையில் இட்டு, ஒரு கிடை மேசையில் வைத்து, திரவ மட்டப் பிறையுரு வழியே கண் மட்டத்தை வைக்க வேண்டும். நீரினதும் நீர்க் கரைசல்களினதும் பிறையுருவின் (1.4.3(a)) குழிவு மேற்பரப்புடன் தொடுகையுறுமாறு வாசிப்பைப் பெற வேண்டும்.



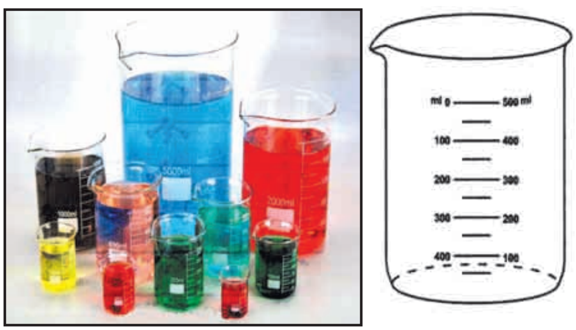
நீர் மட்டம் (a) இரச மட்டம் (b)

உரு 1.4.3

இரசப் பிறையுரு குவிவாகையால் (1.4.3(b)), குவிவு மேற்பரப்பு வழியே கண் மட்டத்தை வைப்பதன் மூலம் வாசிப்புகள் பெறப்படுகின்றன.

முகவை (Beaker)

பரும்படியாகத் திரவக் கனவளவை அளத்தல், பரிமாற்றுதல், கரைசல்களைத் தயாரித்தலும் கலத்தலும், பல்வேறு திரவங்களை வெப்பமாக்கல் போன்ற செயல்களுக்காக முகவைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.



உரு 1.4.4
பல்வேறு அளவுகள் உள்ள முகவைகள்

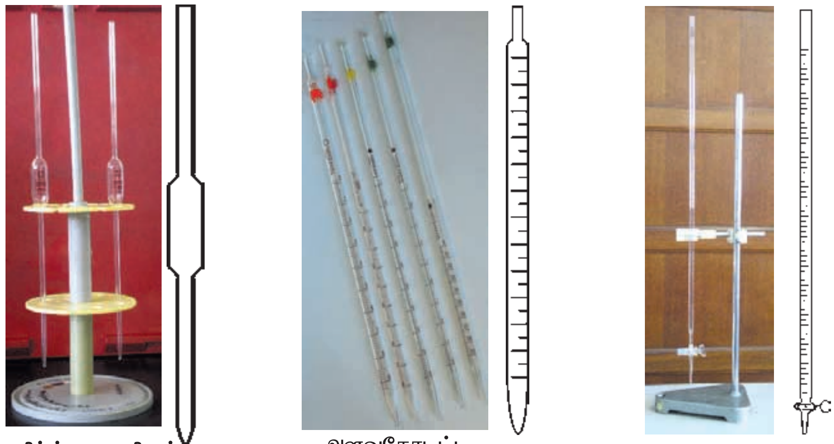
இலவச விநியோகத்திற்காக

முகவைகள் பெரும்பாலும் தாரைவாயைக் (spout) கொண்டிருக்கும். தாரைவாய் இல்லாத முகவைகளும் உள்ளன.

முகவையில் அடங்கத்தக்க திரவக் கனவளவு மில்லிலீற்றரில் காட்டப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை, சில முகவைகளில் வெவ்வேறு திரவ மட்டங்களும் அளவு கோடிடப்பட்டிருக்கும். அடங்கும் திரவக் கனவளவிற்கேற்ப முகவைகளைப் பல்வேறு அளவுகளில் தெரிந்தெடுக்கலாம்.

குழாயியும் (Pipette) ***அளவியும்*** (Burette)

ஆய்கூடத்தில் பெரும்பாலும் இரு வகைக் குழாயிகள் இருப்பதைக் காணலாம். அவை குமிழ்க் குழாயிகளும் (bulb pipettes) அளவுகோடிட்ட குழாயிகளும் (graduated pipettes) ஆகும்.



குமிழ்க் குழாயிகள் (a)   அளவுகோடிட்ட குழாயிகள் (b)   அளவி (c)

உரு 1.4.5 குழாயிகளும் அளவிகளும்

குழாயியைப் பயன்படுத்துமுன் அது முதலில் காய்ச்சி வடித்த நீரினாலும் பின்னர் அளக்கப்பட வேண்டிய திரவத்தினாலும் கழுவப்படும். குமிழ்க் குழாயிகளில் (உரு 1.4.5(a)) குமிழுக்கு மேலே இருக்கும் குறி வரைக்கும் திரவத்தை நிரப்புவதன் மூலம் குழாயியில் குறிக்கப்பட்டுள்ள திரவக் கனவளவை அளந்துகொள்ளலாம். குழாயிகளில் திரவத்தை நிரப்புவதற்குக் குழாயி நிரப்பியைப் (pipette filler) பயன்படுத்த வேண்டும்.

அளவுகோடிட்ட குழாயி (உரு 1.4.5(b)) உருளை வடிவமுள்ளதாக இருக்கும். அதில் குறிக்கப்பட்டுள்ள எந்த மட்டம் வரைக்கும் திரவத்தை நிரப்பவோ, நிரப்பிய திரவத்தை வெளியேற்றவோ முடியும். நீங்கள் அளக்கும் திரவக் கனவளவிற்குக் குழாயி முனையில் தங்கியிருக்கும் திரவத் துளி உரியதல்ல. எனவே, ஊதுவதன் மூலம் அல்லது வேறு முறையின் மூலம் அதனை அளந்த திரவக் கனவளவுடன் சேர்த்தலாகாது.

ஏனைய அளவீட்டு உபகரணங்களுடன் ஒப்பிடுகையில், பூச்சியம், அளவி (உரு 1.4.5(c)) யில் மேலே குறிக்கப்பட்டிருத்தல், அதாவது, அளவீடு மேலிருந்து

இலவச விநியோகத்திற்காக

கீழ்நோக்கிக் குறிக்கப்பட்டிருத்தல் அளவியின் ஒரு சிறப்பியல்பாகும். ஆகவே, அளவியின் மூலம் வெளியேறும் திரவக் கனவளவே எப்போதும் அளக்கப்படும். குழாயியினால் அளப்பதைப் போல அளவியினால் ஒரு குறித்த திரவக் கனவளவை அளக்குமுன்பாக அதனை முதலில் காய்ச்சி வடித்த நீரினாலும் பின்னர் அளக்கப்பட வேண்டிய திரவத்தினாலும் கழுவ வேண்டும். அளவியைக் குறித்த திரவத்தினால் பூச்சிய (0) மட்டத்திற்கு மேலே இருக்குமாறு நிரப்பி, மேலதிக திரவத்தை திருகுபிடியைத் திறந்து வெளியேற்றுவதன் மூலம் பூச்சிய மட்டத்திற்குச் செப்பஞ்செய்து, திருகுபிடியை மூட வேண்டும். அளவியில் கீழே உள்ள திருகுபிடியைத் திறப்பதன் மூலம் தேவையான திரவக் கனவளவைப் பெறலாம். **அளவியின் மூலம் 0.05 ml (cm^3) அளவு சிறிய கனவளவைக் கூடத் திருத்தமாக அளக்கலாம்.**

செயற்பாடு 1.4.1

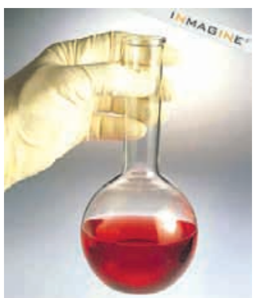
- அளவியைப் பயன்படுத்தி 20.00 ml (20 cm^3) நீரை அளக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைகளை எழுதுங்கள்.
- நீங்கள் மேலே தெரிவித்த படிமுறைகளைப் பின்பற்றி அளவியின் மூலம் முகவைக்குள்ளே 20.00 ml (20 cm^3) நீரை அளந்தெடுத்து முகவையினுள்ளே இடுங்கள்.
- பின் அத்திரவத்தை அளக்கும் உருளையினுள் இடுங்கள். செம்மையாக அளக்கும் உபகரணம் எது எனச் சோதியுங்கள்.

அளவிகளும் குழாயிகளும் இரசாயனப் பகுப்பிற்குத் தேவையான களவளவைத் திருத்தமாக அளப்பதற்குப் பயன்படும். அவற்றைப் பயன்படுத்தும்போது அவை நிலைக்குத்தாகப் பிடிக்கப்பட வேண்டும்.

குடுவைகள் (Flasks)

பல்வேறு தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு வடிவங்களும் அளவுகளும் உள்ள குடுவைகள் உள்ளன. திரவத்தை வெப்பமாக்குவதற்கும் பரிசோதனைத் தேவைகளுக்கும் நுண்ணங்கி வளர்ப்புகளை ஏற்படுத்தவும் இக்குடுவைகள் பயன்படுத்தப்படும். திருத்தமான(accurate) செறிவுகளைக் கொண்ட கரைசல்களைத் தயாரிப்பதற்குக் கனமானக் குடுவைகள் விசேடமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தட்டை அடிக் குடுவை (Flat bottomed flask)



வட்ட அடிக் குடுவை (Round bottomed flask)

கூம்புக் குடுவை (Conical flask)

கனமானக் குடுவை (Volumetric flask)

உரு 1.4.6 பல்வேறு வகையான குடுவைகள்

இலவச விநியோகத்திற்காக

1.4.2 திணிவை அளக்கும் உபகரணங்கள்

மும்மைக் கோல் தராசு (Triple beam balance)

இது இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் திணிவை அளக்கப் பயன்படும். இதன் மூலம் உணர்திறன்மிக்க வாசிப்புகளைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

உரு 1.4.7 மும்மைக் கோல் தராசு

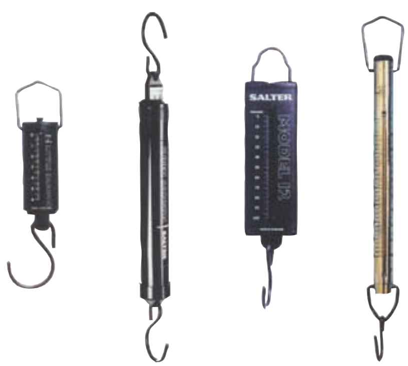
தராசைச் செப்பஞ்செய்யும் ஆணியைச் செப்பஞ் செய்வதன் மூலம் காட்டியைப் பூச்சியத்திற்குக் கொண்டு வர வேண்டும். அதன் பின்னரே உரிய பொருளின் திணிவை நிறுக்கத் தொடங்க வேண்டும்.

இரசாயனத் தராசு (Chemical balance)

இது பரிசோதனைக்கு அவசியமான இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் திணிவைத் திருத்தமாக அளக்கப் பயன்படும். இரசாயனத் தராசை எப்போதும் அது இருக்கும் கண்ணாடிக் கூட்டினுள்ளேயே வைக்க வேண்டும். திணிவை அளக்கு முன்பாகக் காட்டியைப் பூச்சியத்திற்குக் கொண்டுவர வேண்டும். இரசாயனப் பொருள்களை நிறுக்கும்போது அவற்றைத் தட்டில் தொடுகையுறாதவாறு கடிகாரக் கண்ணாடியில் இட்டு நிறுக்க வேண்டும்.

உரு 1.4.8 இரசாயனத் தராசு

விற்றராசு (Spring balance)



உரு 1.4.9 பலவகையான விற்றராசுகள்

பல்வேறு வீச்சுகளில் அளவீடுகளைப் பெறத்தக்கதாக விற்றராசுகள் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. ஆய்கூடங்களில் பயன் படுத்தப்படும் விற்றராசுகளில் சில கிராமிலும் வேறு சில நியூற்றனிலும் அளவு கோடிடப் பட்டுள்ளன. விற்றராசைப் பயன்படுத்து முன்பாகக் காட்டி பூச்சியத்தின் மீது இருக்கின்றதாவெனச் சோதிக்க வேண்டும். அளவிடை பிரிக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளின் எண்ணிக்கையில் கவனஞ் செலுத்த

இலவச விநியோகத்திற்காக

வேண்டும். வாசிப்புப் பெறப்படும்போது விற்றராசின் மோதிரம் (வளையம்) நிலையான ஆதாரம் ஒன்றில் அசையாது இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டிருத்தல் அவசியம்.

1.4.3 மின்னியலில் பயன்படும் உபகரணங்கள்

அம்பியர்மானி (Ammeter), **வோல்ற்றுமானி** (Voltmeter), **பல்மானி** (Multimeter)

மின்சுற்று ஒன்றில் ஓடும் மின்னோட்டத்தை அளக்க அம்பியர்மானிகள் (உரு 1.4.10(a)) பயன்படும். அளக்கப்படும் மின்னோட்டத்தின் அளவுக்கேற்ப அவை அம்பியர்மானி (A), மில்லி அம்பியர்மானி (mA), மைக்ரோ அம்பியர்மானி (A) எனப்படும். மிக நுண்ணிய மின்னோட்டத்தை அளப்பதற்கு மைக்ரோ அம்பியர்மானிகளும் சிறிய மின்னோட்டத்தை அளப்பதற்கு மில்லி அம்பியர்மானிகளும் பயன்படுத்தப்படும். அளக்கப்படும் மின்னோட்டத்திற்குப் பொருத்தமானவாறு அம்பியர்மானியின் வகையையும் அலகு வீச்சையும் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும்.

அழுத்த வித்தியாசத்தை அளப்பதற்கு வோல்ற்றுமானி (உரு 1.4.10(b)) பயன்படுத்தப்படும்.

அம்பியர்மானி (a) | வோல்ற்றுமானி (b) | பல்மானி (c)

உரு 1.4.10

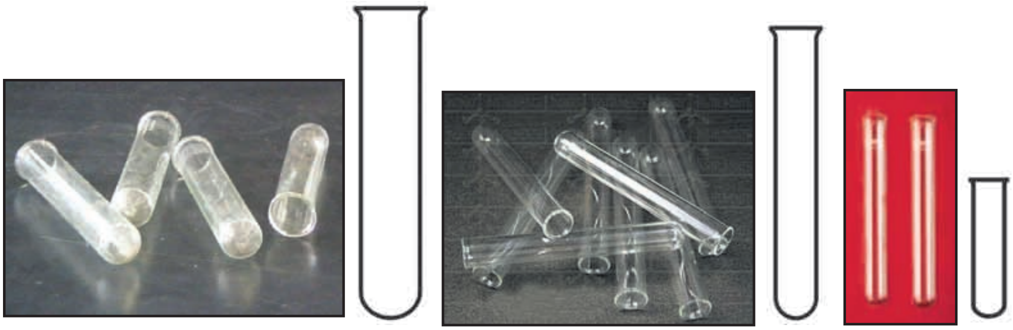
பல்வேறு வீச்சுகளில் மின்னோட்டம், அழுத்த வித்தியாசம், தடை என்னும் மூன்று கணியங்களையும் அளப்பதற்குப் பல்மானியைப் (உரு 1.4.10 (c))பயன்படுத்தலாம். பயன்படுத்து முன்பாகப் பல்மானியைப் பூச்சியப் பெறுமானத்திற்குச் செப்பஞ்செய்ய வேண்டும். தடையை அளக்கும்போது பொருத்தமான மின்கலங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

அம்பியர்மானி, வோல்ற்றுமானி, பல்மானி ஆகியவற்றின் நேர் முடிவிடங்கள் செந்நிறத்திலும் மறை முடிவிடங்கள் கருநிறத்திலும் இருக்கும். இவற்றைச் சுற்றுகளில் தொடுக்கையில் முடிவிடங்களைச் சரியாகத் தொடுப்பதில் கவனமாக இருக்க வேண்டும்.

1.4.4 வேறு விஞ்ஞான உபகரணங்கள்

கொதிகுழாய்கள் (Boiling tubes), **சோதனைக்குழாய்கள்** (Test tubes), **எரிகுழாய்கள்** (Ignition tubes)

இக்குழாய்கள் வடிவத்தில் ஒத்தனவாக இருக்கின்ற போதிலும் அளவில் வேறுபடுகின்றன. இவை ஆய்கூடத்தில் பல்வேறு பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும்.



கொதிகுழாய்கள் சோதனைக்குழாய்கள் எரிகுழாய்கள்

உரு 1.4.11

கொதிகுழாய் :- இது அளவில் பெரியது. இதனால் கொள்ளக்கூடிய உச்சக்கனவளவு 20 ml ஆகும். திரவங்களை வெப்பமாக்குதல் போன்ற பணிகளுக்காக இது பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

சோதனைக்குழாய் :- இது கொதிகுழாயிலும் பார்க்க ஒடுங்கியதாக இருக்கும். அதே வேளை பரிசோதனைப் பணிகளுக்கு அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும்.

எரிகுழாய் :- இது அளவில் மேற்குறித்த இரு வகைக் குழாய்களிலும் பார்க்கச் சிறியது. சிறிய அளவிலான பொருள்களை உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்குவதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும்.

சோதனைக்குழாய்ப் பிடி (Test tube holder)

மரத்தினால் அல்லது பித்தளையினால் செய்யப்பட்ட சோதனைக் குழாய்ப் பிடிகள் உள்ளன. பரிசோதனைப் பணிகளில் சோதனைக் குழாயை அல்லது கொதிகுழாயைப் பிடித்து வைத்திருப்பதற்கு இவை பயன்படும்.

மரப் பிடி பித்தளைப் பிடி

உரு 1.4.12 சோதனைக்குழாய்ப் பிடிகள்

புனல் (Funnel)

திரவ இரசாயனப் பதார்த்தங்களை வடிக்கவும் அவற்றை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து இன்னொரு பாத்திரத்திற்கு மாற்றவும் பயன்படும். கண்ணாடியைப் போலப் பிளாத்திக்கினாலான புனல்களும் ஆய்கூடத்தில் பல்வேறு அளவுகளில் காணப்படுகின்றன.

உரு 1.4.13
வேறுபட்ட அளவுள்ள புனல்கள்

முள்ளிப் புனல் (Thistle funnel)

திரவ இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் குறிப்பிட்ட இடத்திற்குச் சிறிதளவில் சேர்ப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்படும். திருகுபிடி உள்ள முள்ளிப் புனல்களும் திருகுபிடி இல்லாத முள்ளிப் புனல்களும் உள்ளன. தேவைக்கேற்பப் பொருத்தமான முள்ளிப் புனலைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும்.

திருகுபிடி உள்ள முள்ளிப் புனல்

திருகுபிடி இல்லாத முள்ளிப் புனல்

உரு 1.4.14 முள்ளிப் புனல்கள்

செயற்பாடு 1.4.2

மக்னீசிய உலோகத்தை ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கம் புரியச் செய்யும்போது ஐதரசன் வாயு உண்டாகும். ஐதரசன் வாயு நீரில் கரையாத நிறமற்ற வாயுவாகும்.

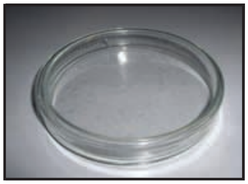
- மேற்குறித்த தாக்கத்தைக் கொண்டு ஐதரசன் வாயுவை உற்பத்தி செய்து சேகரிக்கத் தேவையான உபகரணங்களின் பட்டியலைத் தயாரியுங்கள்.
- உரிய உபகரணங்களைத் தெரிந்தெடுத்துப் பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பைத் தயார்செய்யுங்கள்.
- நீங்கள் தயார்செய்த ஒழுங்கமைப்பின் கோட்டுப்படத்தை வரைந்து, பகுதிகளைப் பெயரிடுங்கள்.

கடிகாரக் கண்ணாடி, மணிகூட்டுக் கண்ணாடி, பெத்திரிக் கிண்ணம் (Petri dish), வழுக்கியும் மூடித் துண்டும் (Slide and Cover slip), தாழி (Trough)

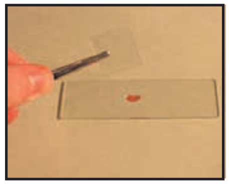
தராசைக் கொண்டு பல்வேறு பொருள்களின் (இரசாயனப் பதார்த்தங்களின்) திணிவுகளை நிறுக்கையில் கடிகாரக் கண்ணாடி பயன்படுத்தப்படும். சிறியது - கடிகாரக் கண்ணாடி (watch glass) எனவும், பெரியது - மணிக்கூட்டுக் கண்ணாடி (clock glass) எனவும் அழைக்கப்படும். இது வெவ்வேறு அளவுகளில் உள்ளது. பெத்திரிக் கிண்ணத் தொகுதியில் ஒரு கிண்ணமும் ஒரு மூடியும் இருக்கும். இது பெரும்பாலும் பற்றீரியா, பங்கசு போன்ற நுண்ணங்கிகள் தொடர்பான பரிசோதனைகளிலும் பயன்படுத்தப்படும்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

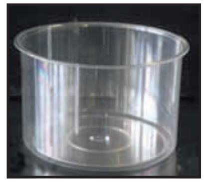
கடிகாரக் கண்ணாடி



பெத்திரிக் கிண்ணம்



வழுக்கியும் மூடித்துண்டும்



தாழி

உரு 1.4.15

ஒளி நுணுக்குக்காட்டியினூடாக ஒரு மாதிரிப் பொருளைப் பார்க்கையில் அது வழுக்கி மீது வைக்கப்பட்டு மூடித் துண்டினால் மூடி அவதானிக்கப்படும். கண்ணாடியினால் செய்யப்பட்ட ஓரளவு பெரிய உபகரணமாகிய தாழி, ஆய்கூடத்தில் வாயுச் சாடியினுள் வாயு மாதிரியைச் சேகரிக்கப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும்.

அடர்த்திப் போத்தல் (Density bottle)

இது திரவங்களின் அடர்த்தியை அளப்பதற்கும் ஒப்பிடுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும். அடர்த்திப் போத்தல் கண்ணாடியினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். அதன் கண்ணாடி மூடியின் நடுவில் ஒரு மயிர்த்துளை இருத்தல் ஒரு விசேடமாகும். இது வெவ்வேறு அளவுகளை உடையது. அடர்த்தி காண வேண்டிய திரவத்தை இப்போத்தலினுள் முழுமையாக நிரப்புதல் முக்கியமானதாகும்.

உரு 1.4.16
அடர்த்திப் போத்தல்

பன்சன் சுடரடுப்பு (Bunsen burner)

உரு 1.4.17
பன்சன் சுடரடுப்பு

இது ஆய்கூடங்களில் பொருள்களை வெப்பமேற்ற அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும் சுடரடுப்பாகும். பன்சன் சுடரடுப்பிற்கு வாயு எரிபொருளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இங்கு கீழே இருக்கும் காரையில் உள்ள துவாரத்தையும் சுடரடுப்பின் தண்டில் உள்ள துவாரத்தையும் பொருந்தச் செய்வதன் மூலம் வளி வழங்கலை அதிகரிக்கச் செய்து, புகைக்கரி படியாத, கூடுதலான வெப்பத்தைத் தரும் நீலச் சுவாலையைப் பெறலாம்.

இலவச விநியோகத்திற்காக

மதுசார விளக்கு (Spirit lamp)

உரு 1.4.18
மதுசார விளக்கு

பொதுவாக மதுசார விளக்கு கண்ணாடியினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். பிளாத்திக்கு மூடியைக் கொண்டது. இங்கு வைன் மதுசாரம் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தலும் வகுப்பறைக்குக் கொண்டு செல்லலும் எளிதாகும். இதனால், புகைக்கரி படியாத சுவாலை பெறப்படும். மூடியினால் மூடுவதன் மூலம் அதனை அணைக்கலாம்.

முக்காலி (Tripod)

உரு 1.4.19 முக்காலி

இரும்பினால் செய்யப்பட்டுள்ள இவ்வுபகரணத்தின் மேற்பகுதி வட்டமாக அல்லது முக்கோணமாக இருக்கலாம். இது மூன்று கால்களைக் கொண்டிருப்பதனால் முக்காலி என அழைக்கப்படும். குடுவை, முகவை ஆகியவற்றில் திரவங்களை வெப்பமாக்கும்போது இது ஆதாரமாகப் பயன்படுத்தப்படும். முக்காலியின் மீது கம்பி வலை (wire gauze) அல்லது களி முக்கோணி (clay triangle) வைக்கப்பட்டு, அதன் மீது உரிய உபகரணம் வைக்கப்படும்.

உரலும் உலக்கையும் (Mortar and Pestle)

உரு 1.4.20
உரலும் உலக்கையும்

வெண்களியினால் (போசிலேனினால்) செய்யப்பட்டது. வெளிப்புறம் துலக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வுபகரணம் பல்வேறு பொருள்களை அரைப்பதற்கும் கரைப்பான் பிரித்தெடுப்பிலும் ஆய்கூடத்தில் பயன்படுத்தப்படும்.

கழுவற் போத்தல் (Wash bottle)

கழுவற் போத்தல் பிளாத்திக்கினாலானது. பொதுவாக இது காய்ச்சி வடித்த நீரால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். நுண் நீரோட்டத்தை வழிப்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படுவதுடன் கரைசல்களைத் தயாரிக்கவும் பயன்படும்.

உரு 1.4.21
கழுவற் போத்தல்கள்

இலவச விநியோகத்திற்காக

தக்கைத் துளைகருவி (Cork borer), **தீட்டி** (Sharpener)

இவ்வுபகரணம் பல பகுதிகளை உடையது. இது நிக்கல் முலாமிட்ட பித்தளையினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். இது தக்கைகளையும் வேறு மென் பகுதிகளையும் பல்வேறு அளவுகளில் துளையிடப் பயன்படும்.

உரு 1.4.22 தக்கைத் துளைகருவிகளும் தீட்டியும்

வடிக்கட்டித் தாள் (Filter paper)

வடிகட்டித் தாள் வெண்ணிறமுள்ள, விசேட கடதாசி மூலம் தயாரிக்கப்பட்ட, ஓரளவு தடித்த மென் தாளிலிருந்து வெட்டப்பட்ட ஒரு பகுதியாகும். இது கரைசல்களை வடிகட்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். வடிதாள்கள் வெவ்வேறு விட்டங்களில் உள்ளன.

உரு 1.4.23
வடிகட்டித் தாள்கள்

கத்தரிக் குறடு (Crucible tongs), **சாவணம்** (Forceps)

கத்தரிக் குறடு

சாவணம்

உரு 1.4.24

கத்தரிக் குறடு : எரிகுழாய், புடக்குகை போன்ற உபகரணங்களைப் பிடித்துக் கொள்ளப் பயன்படும்.

சாவணம் : விலங்குகளை வெட்டிச் சோதிக்கையில் நுண்ணங்கங்களை அல்லது இழையங்களை வேறுபடுத்துவதற்கும் நிறைகளை அளக்கையில் சிறிய நிறைகளை அளக்கும் படிகளை எடுப்பதற்கும் பயன்படும்.

பயிற்சி

1. ஒரு பட்டம் நீண்ட வால் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்போதா, குறுகிய வால் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்போதா கூடுதலான உயரத்திற்குக் கிளம்பும் என்பது மாணவர் குழு ஒன்றிற்குப் பிரச்சினையாக இருந்தது.

    (i) இதனைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு அவர்கள் உருவாக்கியதாகக் கூறக்கூடிய இரு கருதுகோள்களை எழுதுக.
    (ii) இக்கருதுகோள்களைச் சோதிப்பதற்கு அவர்கள் பின்பற்றியதாகக் கருதப்படத்தக்க நடைமுறை யாது?
    (iii) இந்த நடைமுறையில் அவர்கள் பயன்படுத்திய பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பையும் கட்டுப்பாட்டு ஒழுங்கமைப்பையும் பெயரிடுக.

2. ‘‘அன்றாட வாழ்வில் நுண்ணங்கிகளினால் எமக்குப் பல அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் ஏற்படுகின்றன.’’ இக்கூற்றுக்குப் பொருத்தமான உதாரணங்களை முடிந்தளவிற்கு முன்வைக்குக.

3. பின்வரும் ஆய்கூட உபகரணங்களை வரைந்து காட்டுக.

    (i) அளக்கும் உருளை
    (ii) குமிழ்க் குழாயி
    (iii) வட்ட அடிக்குடுவை
    (iv) கொதிகுழாய்
    (v) புனல்

4. வெங்காய உரியொன்றின் இழைய அமைப்பை அவதானிப்பதற்காகத் தயார் செய்யப்பட்ட வழுக்கி உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளது. அதனை ஒளி நுணுக்குக்காட்டியின் தாழ்வலுவின் கீழ் அவதானிப்பதற்குப் பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைகளை எழுதிக் காட்டுக.