தமிழ்நாடு கலைத்திட்ட வடிவமைப்பு 2025
முன்மொழியப்பட்ட வரைவுப் பாடத்திட்டம், கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் மற்றும் மதிப்பீட்டு உத்திகள்
வகுப்புகள் 9 & 10 - அறிவியல்

TNSCERT- DRAFT Syllabus

அறிமுகம்:

தமிழ்நாடு மாநிலக் கல்விக் கொள்கை 2025 (Tamil Nadu State Education Policy 2025), இடைநிலைக் கல்வியில் அறிவியல் கல்வியானது மேம்பட்ட கருத்தியல் புரிதல் (advanced conceptual understanding), பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை (analytical thinking) மற்றும் துல்லிய அறிவியல் பூர்வமான காரணமறிதல் (rigorous scientific reasoning) ஆகியவற்றை நோக்கி முன்னேறுவதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. 9 மற்றும் 10ஆம் வகுப்புகளுக்கான அறிவியல் கலைத்திட்டம், முறையான உற்றுநோக்கல் (systematic observation), கருதுகோள் உருவாக்குதல் (hypothesis formulation), பரிசோதனை செய்தல் (experimentation), அளவுசார் பகுப்பாய்வு (quantitative analysis), தரவுகளை விளக்குதல் (data interpretation) மற்றும் தருக்கரீதியான விளக்கம் (logical explanation) ஆகியவற்றில் மாணவர்களின் திறன்களை வலுப்படுத்தும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது, இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல் மற்றும் புவி அறிவியல் நிகழ்வுகளை முறையான வினவுதல் (structured inquiry), அனுபவத்தில் பெற்ற சான்றுகள் (empirical evidence) மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கைப் பயன்பாடுகள் (real-world applications) மூலம் ஆராயவும் புரிந்துகொள்ளவும் கற்போருக்கு உதவுகிறது.

அறிவியல் மனப்பான்மை (scientific temper), கூர் சிந்தனை (critical thinking), சிக்கல் தீர்க்கும் திறன் (problem-solving ability) மற்றும் சான்றுகள் அடிப்படையிலான பகுத்தறிவு (evidence-based reasoning) ஆகியவற்றை வளர்ப்பதை இக்கலைத்திட்டம் வலியுறுத்துகிறது. மேலும் சிக்கலான சூழ்நிலைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும், அறிவியல் கூற்றுகளை மதிப்பீடு செய்யவும், தரவுகளை ஆராய்ந்து புரிந்துகொள்ளவும், ஒத்திசைவான தருக்க அடிப்படையிலான விவாதங்களில் ஈடுபடவும் (coherent logical arguments) உருவாக்கவும் மாணவர்களைத் தயார்படுத்துகிறது. ஆய்வகப் பரிசோதனைகள் (laboratory investigations), கள ஆய்வுகள் (field-based studies), ஒப்புருவாக்கங்கள் (simulations) மற்றும் சூழல் சார்ந்த சிக்கல் தீர்க்கும் செயல்கள் மூலம்,

மாணவர்கள் அறிவியல் கொள்கைகளை அன்றாட வாழ்க்கை, சுற்றுச்சூழல் சவால்கள், தொழில்நுட்பக் கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் சமூக அக்கறைகளுடன் தொடர்புபடுத்துகிறார்கள். இது புரிந்து கற்கவும் கற்றலின் குறிக்கோளை அடையவும் ஊக்குவிக்கிறது.

"இக்கலைத்திட்டம் பல்துறை கற்றல் (interdisciplinary learning), அறநெறி விழிப்புணர்வு (ethical awareness), பாதுகாப்பு உணர்வு (safety consciousness), சுற்றுச்சூழல் பொறுப்புணர்வு (environmental responsibility) மற்றும் ஒருங்கிணைத்து ஆய்ந்து கற்றல் (collaborative inquiry) ஆகியவற்றை ஊக்குவித்து, மாணவர்களிடையே அறிவியல் அறிவு ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையது என அறிந்து பாராட்டும் மனப்பான்மையைப் பெறச்செய்கிறது. இக்கலைத்திட்டம் மாணவர்களிடையே சான்றுகளின் அடிப்படையில் முடிவெடுத்தல், பொறுப்புள்ள குடிமைப்பண்பு மற்றும் வேகமாக வளர்ந்து வரும் உலகில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்துடனான சரியான புரிதல் மற்றும் ஈடுபாட்டுடன் கூடிய உயர் அறிவியல் கல்விக்கு வலுவான அடித்தளத்தை அமைக்கிறது. நேரடிச் செய்முறை ஆய்வுகள் (hands-on exploration), மீள்பார்வைச் சிந்தனை (reflective thinking) மற்றும் நிலைத்த தொடர் வினவுதல் மூலம், மாணவர்கள் அறிவுசார் சுதந்திரம், ஆர்வம் மற்றும் வாழ்நாள் முழுவதும் கற்கும் திறன்களை (lifelong learning skills) வளர்த்துக் கொள்கிறார்கள்."

TNSCERT- DRAFT Syllabus

இந்த வரைவுப் பாடத்திட்டம் மதிப்பாய்வு மற்றும் மேம்படுத்துதலுக்காகப் பார்வைக்கு வைக்கப்படுகிறது.

திறன்	வகுப்பு 9	வகுப்பு 10
CG 1: இயற்பியலின் அடிப்படைக் கருத்துகளைப் புரிந்துகொண்டு இயற்கையின் நிகழ்வுகளை விளக்குதல், வாழ்க்கைச் சூழ்நிலைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல் மற்றும் உலகை விமர்சன ரீதியாக உற்றுநோக்குதல்.		
C 1.1: இயக்கத்தின் அடிப்படைகளைப் புரிந்துகொண்டு செயல்படுத்துதல்; தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி, வேகம் மற்றும் திசைவேகம், முடுக்கம் ஆகியவற்றை வேறுபடுத்துதல்; வரைபடங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்து விளக்குதல்; இயக்கச் சமன்பாடுகளை விவரித்தல் மற்றும் அன்றாட வாழ்வியல் சூழல்களில் நியூட்டனின் இயக்க விதிகளைப் பயன்படுத்துதல்.	**இயக்கச் சமன்பாடுகள் :** தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி, வேகம் மற்றும் திசைவேகம், அன்றாட வாழ்வியல் பயன்பாடுகள் (வாகனங்கள், தடகள வீரர்கள், ஜிபிஎஸ் வழிகாட்டல்); தொலைவு – காலம், வேகம் – காலம், வரைபடம், முடுக்கம், நேர், எதிர் (வேக ஒடுக்கம்) மற்றும் சுழி முடுக்கம், எளிய கணக்குகள், நடைமுறை எடுத்துக்காட்டுகள்: வாகனங்களின் இயக்கம், தடையின்றித் தானே கீழே விழும் பொருள்கள் (falling bodies), விளையாட்டுத் துறை சார்ந்த இயக்கங்கள்; இயக்கவியற் சமன்பாடுகளும் (Kinematic equations) அவற்றின் பயன்பாடுகளும்.	**நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்:** நிலைமம் (Inertia) மற்றும் அதன் வகைகள்; உந்தம் (Momentum) மற்றும் உந்துவிசை (Impulse); SI அலகுகள்; நடைமுறைப் பயன்பாடுகள்: பந்தைப் பிடித்தல் (catching a ball), பாதுகாப்பு காற்றுப்பைகள் (airbags), மெத்தையிடப்பட்ட பரப்புகள் (padded surfaces), விளையாட்டு நுட்பங்கள்; நியூட்டனின் விதிகளும் அவற்றின் பல்வேறு பயன்பாடுகளும், எளிய கணக்குகள்.
C 1.2: ஒளிவிலகல் (refraction), நிறப்பிரிகை (dispersion) மற்றும் முழு அக எதிரொளிப்பு (total internal reflection) ஆகியவற்றின் வாயிலாக வெவ்வேறு ஊடகங்களில் ஒளியின் செயல்பாடுகளைப் புரிந்துகொண்டு விவரித்தல்; அன்றாட வாழ்வியல் சூழல்களில் அவற்றின் பயன்பாடுகளை உணர்தல். **C 1.3:** பிம்பம் உருவாதல் (image formation), ஒளியியல் கருவிகளின் செயல்பாடு	**ஒளி:** ஒளிவிலகல் விதிகள், சமதளப் பரப்பில் ஒளிவிலகல், செவ்வகக் கண்ணாடிப் பாளத்தின் வழியே ஒளிவிலகல், முப்பட்டகத்தின் வழியே ஒளிவிலகல், ஒளி நிறப்பிரிகை, முழு அக எதிரொளிப்பு, எளிய கணக்குகள், பயன்பாடுகள் – கானல்நீர் (mirage), வைரங்கள், ஒளிவிலகல் தொலைநோக்கிகள், பெரிஸ்கோப்புகள்.	**ஒளி:** லென்சுகளின் வகைகள் – குவி (convex) மற்றும் குழி (concave) லென்சுகள், லென்சுகளால் உருவாக்கப்படும் பிம்பங்கள், எளிய கணக்குகள், பிம்பங்களின் பண்புகள், ஒளியியல் கருவிகள் – கேமராவின் செயல்பாடு, கேமரா – மனிதக்கண் – ஒப்பீடு, பார்வைக் குறைபாடுகள் மற்றும் அவற்றைச் சரி செய்யும் முறைகள்.

TNSCERT - DRAFT Syllabus

மற்றும் மனிதக் கண்ணின் செயல்பாடு ஆகியவற்றை லென்சின் விதிகளைப் பயன்படுத்திப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.		
C 1.4: மின்சுற்றுகள் மற்றும் காந்தவியலின் கொள்கைகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்; மின்னாற்றல் நுகர்வு மற்றும் வீட்டு மின்சாரக் கட்டணங்களைக் கணக்கிடுதல்; AC/DC மின்னோட்ட அமைப்புகள் மற்றும் பாதுகாப்புச் சாதனங்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல். **C 1.5:** பிளெமிங்கின் விதிகளைப் பயன்படுத்தி, மின்காந்தத் தூண்டல் மற்றும் மோட்டார்களில் அதன் பயன்பாடுகளை விளக்க அறிவியல் கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்துதல்.	**மின்னியல் மற்றும் காந்தவியல்:** மின்சுற்றில் ஆற்றல் நுகர்வு (energy consumption), அலகுகள்: வாட் (watt), கிலோவாட் (kW), கிலோவாட்-மணி (kWh), வீட்டு மின் கட்டணம், மின் பயன்பாட்டு அலவீடு கருவி (reading meters), AC/DC நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள், மின் உருகுஇழைகள் (fuses), புவித்தொடுப்பு கம்பி (earth wire) மற்றும் பிற பாதுகாப்புச் சாதனங்கள். அடிப்படை மின்சுற்று விதிகள், ஓம்ஸ் விதி, V-I பண்புகள், மின்தடைத் தொகுப்பு, மின்தடை எண்.	**மின்னியல் மற்றும் காந்தவியல்:** மின்னோட்டத்தின் காந்த விளைவு, மின்னோட்டம் பாயும் கடத்தியின் மீது செயல்படும் விசை, பிளெமிங்கின் இடக்கை விதி, மின் மோட்டார், DC மற்றும் AC மோட்டார்களின் ஒப்பீடு, மின்காந்தத் தூண்டல் (EMI) - தூண்டப்பட்ட மின்னோட்டத்தின் கருத்து, தூண்டலைப் பாதிக்கும் காரணிகள், பிளெமிங்கின் வலக்கை விதி, பயன்பாடுகள், மின் இயற்றியின் தத்துவம்
C 1.6: எளிய இயந்திரங்களின் கொள்கைகளைப் புரிந்துகொண்டு பயன்படுத்துதல், பயனுறுதிறன் (efficiency) மற்றும் இயந்திர இலாபத்தை (mechanical advantage) மதிப்பிடுதல்; அன்றாட வாழ்க்கையில் ஆற்றல் மாற்றங்களைத் தொடர்புபடுத்துதல், மனித உடலில் ஆற்றல் மாற்றங்கள் மற்றும் ஆற்றல் சேமிப்பு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுதல்.	**எளிய இயந்திரங்கள்:** பளு (load), திறன் (effort), ஆதாரப்புள்ளி (fulcrum), எளிய இயந்திரங்களின் வகைகள், எளிய இயந்திரங்களின் செயல்திறன் - எளிய இயந்திரங்களின் இயந்திர இலாபம் - திசைவேக விகிதம் (velocity ratio), பயனுறுதிறன், எளிய கணக்குகள், அன்றாட வாழ்வியல் பயன்பாடுகள், நமது உடலில் உள்ள எளிய இயந்திரங்கள் – தசை-எலும்பு மண்டலம் (musculo-skeletal system).	**வேலை, திறன் மற்றும் ஆற்றல்:** ஒரு விசையால் செய்யப்படும் வேலை மற்றும் விசைக்கு எதிராக செய்யப்படும் வேலை, வேலை செய்யும் வீதம் (திறன் - power), நிலை ஆற்றல் (potential energy) மற்றும் இயக்க ஆற்றல் (kinetic energy), ஆற்றல் அழிவின்மை விதி (law of conservation of energy), மின் ஆற்றல் சேமிப்பின் 3R-கள், பசுமைக்குடில் விளைவு (greenhouse effect) மற்றும் புவி வெப்பமடைதல் (global warming), எளிய கணக்குகள்.

TNSCERT-DRAFT Syllabus

C 1.7: பூமி-நிலவை ஓர் அமைப்பாகவும் (system) அதன் ஈர்ப்பு விளைவுகளையும் (gravitational effects) புரிந்துகொள்ளுதல். **C 1.8:** நிலவின் சுழற்சிகள் மற்றும் நிலைகளை விளக்க அறிவியல் கலைச்சொற்களைப் (scientific vocabulary) பயன்படுத்துதல்; சூரிய குடும்பத்திற்கு அப்பாலுள்ள விண்வெளி, வான்பொருள்கள் (celestial objects) மற்றும் அவற்றுக்கிடையேயான தொலைவுகளை விளக்குதல்.	**பூமியும் நிலவும்:** நிலவு மற்றும் பூமிக்கு இடையிலான உறவு, நிலவின் சுழற்சி வட்டம் (moon cycle) மற்றும் சார்பு நிலைகள், ஈர்ப்பு (gravitation) மற்றும் அதன் விதிகள், ஓதங்கள், ஓதப் பூட்டுதல் (tidal locking).	**சூரிய குடும்பத்திற்கு அப்பால்** விண்வெளி குறித்த தொடக்க உற்றுநோக்கல்கள், தொலைநோக்கிகள், அவற்றின் செயல்படும் விதம் மற்றும் வகைகள், புகழ்பெற்ற தொலைநோக்கிகள் – ஹப்பிள் விண்வெளித் தொலைநோக்கி, வெப் விண்வெளித் தொலைநோக்கி, இந்தியாவின் இரண்டு முக்கியத் தொலைநோக்கிகள் (எ.கா. வைனு பாப்பு தொலைநோக்கி, ராட்சத மீட்டர் அலை வானொலித் தொலைநோக்கி – GMRT); வானியலில் தொலைநோக்கிகளின் பயன்பாடுகள் – சூரியனை உற்றுநோக்குதல் மற்றும் அதன் நிலையைக் கண்டறிதல், பால்வெளி அண்டத்தை ஆய்வு செய்தல், நமக்கு மிக அருகிலுள்ள விண்மீன்களை அடையாளம் காணுதல், வானியல் தூரங்களை அளவிடுதல் – தொலைவின் அலகாக ஒளி, ஒளி நிமிடங்கள், ஒளி மணிநேரங்கள் மற்றும் ஒளி ஆண்டுகள் (light years).
CG-2: அணு மட்டத்தில் அதன் அமைப்பு, நடத்தை மற்றும் தொடர்புகளை ஆராய்வதன் மூலம் பருப்பொருளின் தன்மையை ஆராய்தல் மற்றும் பருப்பொருளின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.		
C 2.1: ஆவர்த்தன விதிகள், எலக்ட்ரான் அமைப்பு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தித் தனிமங்களின் வகைப்பாட்டைப் புரிந்துகொள்ளுதல், தனிமங்களின் அடிப்படைப் பண்புகளை விவரித்தல்.	**தனிமங்களின் வகைப்பாட்டு அட்டவணை** வகைப்பாட்டின் தொடக்ககால கருத்துகள், டோபரீனரின் மும்மைகள், நியூலாண்டின் எண்ம விதி, மெண்டலீவின் விதி, நவீன ஆவர்த்தன விதி, நவீன காலத் தனிம வரிசை அட்டவணை, தனிமங்களின் வகைப்பாடு, எலக்ட்ரான் அமைப்பு கட்டமைப்பு	**ஆவர்த்தனத் தன்மை** தொடர்கள் மற்றும் வரிசைகளின் அம்சங்கள், ஆவர்த்தன பண்புகளின் போக்குகள், அணு ஆரம், அயனி ஆரம், அயனியாக்கும் ஆற்றல், எலக்ட்ரான் நாட்டம், எலக்ட்ரான் கவர் தன்மை.

TNSCERT - DRAFT Syllabus

C 2.2: தனிமங்களின் வேதியியல் பண்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கணிக்க, நவீனத் தனிமவரிசை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி தொடர் மற்றும் தொகுதியின் ஆவர்த்தன பண்புகளின் போக்குகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.	(10 தனிமங்களுக்கு ஆர்பிட்டால்களைப் பயன்படுத்தி), இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள், இணைதிறன், தனிமவரிசை அட்டவணையில் ஹைட்ரஜனின் நிலை, அரிய வாயுக்களின் நிலை, உலோகங்கள், அலோகங்கள், உலோகப் போலிகள், உலோகங்கள் மற்றும் அலோகங்களின் பண்புகள்; வினைத்திறன் தொடர், உலோகக் கலவைகள் மற்றும் பாதரசக் கலவை.	
C 2.3: அணு அமைப்பு, அணுத் துகள்கள் மற்றும் வேதிச் சேர்க்கைகளை விளக்குவதன் மூலம் பருப்பொருளின் இயைபைப் புரிந்து கொள்ளுதல் மற்றும் அடிப்படை வேதியியல் கணக்கீடுகளைச் செய்தல். **C 2.4:** கார்பன் சேர்மங்களின் அமைப்பு, வகைப்பாடு, பண்புகள் மற்றும் பயன்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்து, அன்றாட வாழ்வில் அவற்றின் பங்கைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	**அணு அமைப்பு** அணுக்கரு மற்றும் அணுத்துகள்கள் (எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள்), அணு மாதிரிகள் (ரூதர்ஃபோர்டின் அணு மாதிரி, போரின் அணு மாதிரி) கண்டுபிடிப்பு, அடிப்படைத் துகள்களின் பண்புகள், அணு மற்றும் மூலக்கூறுகள், அணு மற்றும் மூலக்கூறு நிறை, மோல் கருத்து, ஐசோடோப்புகள், ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோன்கள் - வேதிச் சேர்க்கை விதி, பொதுவான சேர்மங்களின் வேதியியல் வாய்ப்பாடு.	**கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்கள்** கார்பனின் கண்டுபிடிப்பு – குறிப்பான நிகழ்வுகள், கார்பனின் கரிமச் சேர்மங்கள் மற்றும் கனிமச் சேர்மங்கள், சங்கலித் தொடராக்கம், நான்கு இணைதிறன், பல பிணைப்புகள், கார்பன் சங்கிலியின் வடிவத்தின் அடிப்படையில் கரிமச் சேர்மங்களின் வகைப்பாடு, கரிமச் சேர்மங்களின் வகைகள், கார்பன் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் பண்புகள், கரிமச் சேர்மங்களைப் பெயரிடல், எத்தனால் மற்றும் எத்தனோயிக் அமிலம் – உற்பத்தி, இயற்பியல் பண்புகள், வேதியியல் பண்புகள், அன்றாட வாழ்வில் கரிமச் சேர்மங்களின் பயன்கள்.
C 2.5: பருப்பொருள்கள், கலவைகள் மற்றும் கரைசல்களை வகைப்படுத்தப் பொருத்தமான பிரித்தெடுக்கும் முறையைப் பயன்படுத்துதல், கலவைகளின் இயைபு மற்றும் தூய்மைப்படுத்துதலைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	**நம்மைச் சுற்றியுள்ள பருப்பொருள்கள்** பருப்பொருள்களின் வகைப்பாடு - தனிமங்கள், சேர்மங்கள், கலவைகள் - சேர்மம் மற்றும் கலவைகள், கரைபொருள், கரைப்பான் மற்றும் கரைசல்கள், கலக்கக்கூடிய மற்றும் கலக்காத கரைசல்கள், கூழ்மக் கரைசல்கள் மற்றும் பால்மங்கள் ஆகியவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாடுகள் - ஒரு சிறப்பு வகையான கூழ்மக்	

TNSCERT- DRAFT Syllabus

	கரைசல் - தொங்கல், கூழ்மக் கரைசல் மற்றும் தொங்கல் - கலவைகளைப் பிரித்தல் மற்றும் துய்மைப்படுத்துதல் (பதங்கமாதல், மையவிலக்குப், பிரிப்புமுறை, கரைப்பானைப் பயன்படுத்திப் பிரித்தெடுத்தல், எளிய வடிகட்டுதல், பின்ன வடிகட்டுதல், படிகமாக்கல் மற்றும் வண்ணப்பிரிகை முறை).	
C 2.6: வேதியியல் வினைகள், அவற்றின் வகைகள் மற்றும் ஆற்றல் மாற்றங்கள், அரிமானத்தின் வகைகளை விளக்குதல், மற்றும் அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகளை செயல்படுத்துதல்.		**வேதி வினைகள்** வேதி வினைகள், சமன் செய்யப்பட்ட வேதிச் சமன்பாடு, வேதி வினையில் ஆற்றல் மாற்றங்கள், (வெப்ப உமிழ், வெப்பக் கொள் வினைகள்) வேதி வினைகளின் வகைகள் (சேர்க்கை, சிதைவு, இடப்பெயர்ச்சி, இரட்டை இடப்பெயர்ச்சி, வீழ்ப்படிவு), வேதி வினையின் வேகம், அன்றாட வாழ்வில் வேகமான மற்றும் மெதுவான வினைகள் - கத்திரிக்காய், ஆப்பிள் பழுப்பு நிறமாக மாறுதல், அமில, கார நடுநிலையாக்கல், நொதித்தல், பழங்களை பழுக்க வைத்தல், உணவுச் செரிமானம், அரிமானம், அரிமானத்தின் வகைகள், அரிமானத்தைத் தடுக்கும் முறைகள், பாம்பன் பாலம் மற்றும் குதுப்மினாரில் உள்ள இரும்புத்தூண்.

TNSCERT- DRAFT Syllabus

C 2.7: எலக்ட்ரான் அமைப்பு இணைதிறன் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி வேதிப் பிணைப்பை விளக்குதல், பிணைப்புகளின் உருவாக்கத்தைப் புரிந்துகொள்ள லூயிஸ் கட்டமைப்புகளைப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் அன்றாட வாழ்வில் சேர்மங்களின் பயன்பாடுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல். **C 2.8:** pH கருத்துருவைப் பயன்படுத்தி அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகளின் தன்மை, பண்புகள் மற்றும் வினைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல், அன்றாட வாழ்வில் அவற்றின் பயன்பாடுகளைப் பாராட்டுதல்.	**வேதிப் பிணைப்பு** வேதிப் பிணைப்புகளுக்கான கோசெல் - லூயிஸ் அணுகுமுறை, ஆக்டெட் விதி, இணைதிறன் எலெக்ட்ரான்கள் மற்றும் உருவாகும் பிணைப்புகளின் எண்ணிக்கைக்கு இடையிலான தொடர்பு, லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பு, அயனிப் பிணைப்பு, அணுக்களிலிருந்து - நேர் அயனிகள் மற்றும் எதிர் அயனிகள் உருவாக்கம். அன்றாட வாழ்வில் அயனிச் சேர்மங்கள் (சாதாரண உப்பு NaCl, $CaCl_2$, சமையல் சோடா $NaHCO_3$, சலவை சோடா- Na_2CO_3, சுட்ட சுண்ணாம்பு - CaO, சுண்ணாம்பு- $CaCO_3$), அயனிப் பிணைப்பு, சகப் பிணைப்பு, உலோகப் பிணைப்பு, H_2, LiF, BeH_2, BF_3, CH_4, N_2, O_2, NH_3, H_2O, F_2, CO_2, CO, O_3 ஆகியவற்றின் லூயிஸ் புள்ளி அமைப்பை வரைதல்.	**அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள்** அமிலங்கள், காரங்கள் மற்றும் உப்புகள் வகைப்பாடு, பண்புகள், பயன்கள், தூய்மைப்படுத்துதலில் அமிலங்கள், காரங்கள் - சலவைத்தூள், சமையல் சோடா, சலவை சோடா - பாரிஸ் சாந்து , இராஜ திராவகம், அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களின் வகைகள் - மூலத்தின் அடிப்படையில் (கரிம, கனிம), வலிமையின் அடிப்படையில் (வீரியமிக்க, வீரியம் குறைந்த), காரத்துவத்தின் அடிப்படையில் (ஒற்றை, இரட்டை, மும்மைத்துவ அடிப்படையில்), செறிவின் அடிப்படையில் (நீர்த்த, அடர் அமிலங்கள்), அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கான சோதனைகள், அமிலக் கரைசல் அல்லது காரக் கரைசலின் வலிமை, pH அளவுகோல், அன்றாட வாழ்வில் pH இன் முக்கியத்துவம், pH கணக்கீடு.
CG-3: உயிரினங்களின் பன்முகத்தன்மை மற்றும் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பதற்கான நிலையான நடைமுறைகளை (Sustainable practices) விவரித்தல்.		
C 3.1. கட்டமைப்பு மற்றும் பரிணாம உறவுகளைப் புரிந்துகொள்வதற்காக, உயிரினங்களின் வகைப்பாடு மற்றும் பன்முகத்தன்மையைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்.	**உயிரினங்களில் பன்முகத்தன்மை** ஐந்து உலக வகைப்பாட்டின் அடிப்படைகள் – உயிரினங்களுக்குப் பெயரிடுதல், முக்கியத் தொகுதிகள் மற்றும் அவற்றின் சிறப்பம்சங்கள் - பூவாத் தாவரங்கள் (Cryptogams) மற்றும் பூக்கும் தாவரங்கள் (Phanerogams).	**உயிரினங்களில் பன்முகத்தன்மை** விலங்குலகம் – முக்கியத் தொகுதிகள் மற்றும் அவற்றின் சிறப்பம்சங்கள் - முதுகெலும்பற்றவை (Invertebrata) மற்றும் முதுகெலும்புள்ளவை (Vertebrata).

TNSCERT DRAFT Syllabus

C 3.2. வளப் பாதுகாப்பு, நிலையான விவசாயம் மற்றும் காலநிலைப் பொறுப்புணர்வை மேம்படுத்துவதற்காக, உயிரியல் மண்டலங்களுக்கும் சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மைக்கும் இடையிலான உறவுக் குறித்து பகுப்பாய்வு செய்தல்.	**நிலையான மேம்பாட்டு இலக்குகள் மற்றும் நடைமுறைகள்** தாவர உற்பத்தியின் தர மேம்பாடு மற்றும் மேலாண்மை. – இயற்கை உரங்கள் மற்றும் தொழு உரங்களின் பயன்பாடு. – நிலையான சுற்றுச்சூழல் மண்டலங்களில் நுண்ணுயிரிகளின் பங்கு: உயிர் உரங்கள், உயிர் பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் கழிவு உயிர் மறுசீரமைப்பு சுத்திகரிப்பு. பொருளாதாரம் சார்ந்த நிலையான விவசாயம் மற்றும் வன மேலாண்மை.– இந்தியாவில் கால்நடை மேம்பாடு – மீன் வளர்ப்பு (Aquaculture), தேனீ வளர்ப்பு (Apiculture), மண்புழு வளர்ப்பு (Vermiculture), கால்நடை இனப்பெருக்கம் மற்றும் கோழி வளர்ப்பு.	**நமது சுற்றுச்சூழல்** பாதுகாப்பின் அவசியம் – சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு: தேசியச் சட்டங்கள் மற்றும் சர்வதேச ஒப்பந்தங்கள் – ஓசோன் அடுக்குச் சிதைவு மற்றும் காலநிலை மாற்றத்திற்கான சர்வதேச முயற்சிகள்.
CG-4: உயிர்ச் செயல்பாடுகள் மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சியைப் புரிந்துகொள்வதற்காக, உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டு அமைப்பினை பகுப்பாய்வு செய்தல்.		
C 4.1. உடலியல் செயல்பாடுகளைப் புரிந்துகொள்வதற்காக, செல் அமைப்பைப் பகுப்பாய்வு செய்தல். **C 4.2**. உயிரின் தொடர்ச்சி மற்றும் பன்முகத்தன்மையை விளக்குவதற்கு, மரபணு வழித்தோன்றல் மற்றும் பரிணாம ஆதாரங்களைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.	**உயிரியின் அலகு** செல் கொள்கை (Cell Theory) – செல்களின் அளவுகள் மற்றும் வடிவங்கள் (Cell sizes and shapes) – செல் பகுப்பு (Cell Division) – செல் பகுப்பின் வகைகள்: மறைமுகப் பகுப்பு (Mitosis) மற்றும் நேரடிப் பகுப்பு (Amitosis) – வெங்காய வேர் நுனியில் மறைமுகப் பகுப்பின் (Mitosis) பல்வேறு நிலைகளைக் காட்டுதல் – குரோமோசோம்களின் அமைப்பு (Structure of Chromosomes) – DNA-வின் அமைப்பு (Structure of DNA) – DNA-வின்	**உயிரியின் தோற்றமும் பரிணாமமும்** பரிணாமம் (Evolution)– உயிரின் தோற்றம் (Origin of Life) – பரிணாமத்திற்கான ஆதாரங்கள்: புற அமைப்பியல் சான்றுகள் (Morphology), உடற்கூறியல் மற்றும் கருவியல் சான்றுகள் (Anatomy and Embryology), மற்றும் தொல்லுயிரியல் சான்றுகள் (Paleontology) – இயற்கைத் தேர்வு (Natural Selection) – வேறுபாடுகள் (Variation) – நவீன பரிணாமக் கொள்கை: சார்லஸ் டார்வினின் இயற்கைத் தேர்வுத் தேற்றத்தை (Natural Selection

TNSCERT - DRAFT Syllabus

	மரபணு DNA வின் செயல்பாட்டு அலகு (Gene as the functional unit of DNA) – மக்கள்தொகையில் காணப்படும் பல்வேறு மரபணுப் பண்புகள் அட்டவணை – மெண்டலின் மரபுவழி விதிகளின் சோதனைகள் – மரபணு வகை (Genotype) மற்றும் புறத்தோற்ற வகை (Phenotype) – மரபியல் (Heredity)	Theory) மரபியல் எவ்வாறு வலுப்படுத்துகிறது என்பதற்கான அறிமுகம்.
C 4.3. வளர்ச்சி, இனப்பெருக்கம், ஒருங்கிணைப்பு மற்றும் ஆரோக்கியத்தை விளக்குவதற்கு, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் அடிப்படையான உயிர்ச் செயல்பாடுகள் மற்றும் உடலியல் மண்டலங்களைக் குறித்து பகுப்பாய்வு செய்தல்.	**தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடலியல் செயல்பாடுகள் தாவரங்களில் ஊட்டச்சத்து, சுவாசம் மற்றும் கடத்துதல் :** – தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை – தாவரங்களில் சுவாசம் – தாவரங்களில் கடத்துதல் மற்றும் கடத்துவதற்கான வழிகள் – பரவல் (Diffusion), கடத்தல் (Active Transport), மற்றும் சவ்வூடு பரவல் (Osmosis). **விலங்குகளில் ஊட்டச்சத்து, சுவாசம், இரத்த ஓட்டம் மற்றும் கழிவு நீக்கம்:** மனித செரிமான மண்டலம் – மனித சுவாச மண்டலம் – மனித இரத்த ஓட்ட மண்டலம். பல்வேறு விலங்குகளில் காணப்படும் இரத்த ஓட்ட மண்டலங்கள் (அட்டவணை) – இரத்தம் மற்றும் இரத்த நாளங்கள் – தமனிகள் (Arteries) மற்றும் சிரைகள் (Veins) தந்துகிகள் (capillaries) – மனிதக் கழிவு நீக்க மண்டலம் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் – வாழ்க்கைமுறை மாற்றங்களால் ஏற்படும் நோய்கள் மற்றும் குறைபாடுகள் – தொற்றா நோய்கள்.	**தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடலியல் செயல்பாடுகள்** **தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம்:** தாவரங்களில் பாலிலா மற்றும் பாலின இனப்பெருக்கம். **விலங்குகளில் இனப்பெருக்கம்**: விலங்குகளில் பாலிலா இனப்பெருக்கம் மற்றும் மனிதர்களில் பாலின இனப்பெருக்கம். பாலியல் சுகாதாரம் மற்றும் பாலியல் விழிப்புணர்வு. பாலியல் ரீதியாக பரவும் நோய்கள் (STDs) மற்றும் அவற்றைத் தடுக்கும் முறைகள். **நரம்பு மண்டலம் மற்றும் மனநலம்** (Nervous System and Mental Health) – மனித நரம்பு மண்டலம், மத்திய நரம்பு மண்டலம் (Central Nervous System), புற நரம்பு மண்டலம் (Peripheral Nervous System), தானியங்கி நரம்பு மண்டலம் (Autonomous Nervous System), அனிச்சைச் செயல் (Reflex action). மன அழுத்த மேலாண்மை மற்றும் மனநலம். அடிப்படைநிலை மனித நாளமில்லா சுரப்பிகள் மற்றும் ஹார்மோன்கள் தாவர ஹார்மோன்கள், மனித நாளமில்லா சுரப்பிகள், ஹார்மோன் குறைபாடுகள் – ஒரு பார்வை நமது உடலில் ஏற்படும் ஹார்மோன் சமநிலையின்மையில் துரித உணவுகளின் பங்கு (அடிப்படைநிலை).

TNSCERT- DRAFT Syllabus

செய்முறை சோதனைகள்	
வகுப்பு – 9	வகுப்பு – 10
1. சீரான திசைவேகத்தில் இயங்கும் பொருளுக்கான தொலைவு-காலம் வரைப்படம் வரைதல். 2. தானே விழும் பொருளைக்கொண்டு புவிஈர்ப்பு முடுக்கத்தைக் கணக்கிடுதல் 3. செவ்வகக் கண்ணாடித் துண்டில் ஒளியின் எதிரொளிப்பை / ஒளி விலகலைக் கண்டறிதல் 4. எளிய மின்சுற்றை உருவாக்குதல் 5. கொடுக்கப்பட்ட கரைசலின் தன்மையை அடையாளம் காணுதல் 6. திரவங்களின் கனஅளவை அளவிடுதல் 7. தாள் நிறப்பிரிகை முறையைப் பயன்படுத்தி கலவைகளைப் பிரித்தல் 8. திடப்பொருட்களின் உருகுநிலையை நிர்ணயித்தல் 9. வெங்காய வேர்நுனியில் மைட்டோசிஸ் நிகழ்வைக் காணுதல் (ICT செயல்பாடு / நுண்ணோக்கி மூலம்) 10. சவ்வூடுபரவல் நிகழ்வை விளக்கிக் காட்டுதல் 11. ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்வை உற்றுநோக்குதல் 12. தாவரங்களில் நீர் கடத்தப்படுவதை விளக்கும் பரிசோதனை 13. சுவாச வீதத்தைக் கணக்கிடுதல் 14. வேதிப்பொருட்கள் இதயத் துடிப்பில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை அறிதல் (ICT செயல்பாடு) 15. மனித இதய மாதிரிகளைக் கூர்ந்து நோக்குதல் 16. பொதுவான நோய்கள் மற்றும் உடலியல் கோளாறுகளை அடையாளம் காணுதல்	1. திருப்புத்திறன்களின் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி பொருட்களின் எடையைக் கண்டறிதல் 2. குவி லென்சின் குவியத் தொலைவைக் கண்டறிதல் 3. பிளெமிங் விதியைச் சரிபார்த்தல் 4. சாய்தளத்தில் முடுக்கத்தைக் கண்டறிதல் 5. மின்தடை எண்ணைக் கண்டறிதல் 6. அமிலங்கள் மற்றும் காரங்களுக்கான சோதனை 7. வினையானது வெப்ப உமிழ் வினையா அல்லது வெப்பம் கொள் வினையா எனக் கண்டறிதல் 8. வினை வகைகளை இனங்காணுதல் 9. உப்புகளின் கரைதிறனைச் சோதித்தல் 10. தாவர வளர்ச்சி ஹார்மோன்களின் செயல்பாட்டை கண்டறிதல் 11. தாவரங்களில் பாலிலா இனப்பெருக்க முறைகளை அடையாளம் காணுதல் 12. தாவரங்களில் நீர் கடத்தப்படுவதை விளக்கும் பரிசோதனை 13. உயிர்ப்புவி வேதியியல் சுழற்சிகளை அடையாளம் காணுதல் 14. மனித மூளையின் மாதிரியை கூர்ந்து நோக்குதல் 15. நாளமில்லாச் சுரப்பிகளை அடையாளம் காணுதல் 16. ஹார்மோன் குறைபாடுகளை அடையாளம் காணுதல் 17. முதுகெலும்பற்ற மற்றும் முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளின் சிறப்பியல்புகள்

TNSCERT - DRAFT Syllabus

கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள்

உயர்நிலைப் பள்ளி அளவிலான அறிவியல் கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் ஆய்ந்து வினவுதல் (inquiry-based), அனுபவப்பூர்வமான (experiential) மற்றும் பயன்பாடு சார்ந்த கற்றலை (application-oriented learning) அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. கற்பித்தலின்போது கேட்கப்படும் கேள்விகள் மாணவர்களின் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாகவும் கருதுகோள் உருவாக்கம் (hypothesis formation), உற்றுநோக்கல், பரிசோதனை மற்றும் தருக்க அடிப்படையிலான முடிவு (logical inference) எடுத்தலையும் மேம்படுத்துகிறது. மாணவர்கள் எளிய, உள்ளூரில் கிடைக்கக்கூடிய, குறைந்த விலை அல்லது விலையற்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி நேரடி ஆய்வுகளில் (hands-on investigations) ஈடுபடுவதன் மூலம், சூழல் சார்ந்த பொருத்தத்தையும் 'செய்து கற்றலையும்' (learning by doing) உறுதி செய்கிறார்கள். செயல்திட்ட அடிப்படையிலான கற்றல் (Project-based learning), அறிவியல் கருத்துகளை, கழிவு மேலாண்மை, நீர் பாதுகாப்பு, ஆற்றல் பயன்பாடு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மை (environmental sustainability) போன்ற வாழ்வியல் சவால்களுடன் இணைக்கிறது. மாணவர்களின் தவறான கருத்துகளைக் (misconceptions) கண்டறிந்து, கருத்தியல் தெளிவை வலுப்படுத்த 'கணித்தல்-உற்றுநோக்குதல்-விளக்குதல்' (Predict–Observe–Explain) சுழற்சிகள் முறையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயற்கை நடைப்பயணங்கள் (nature walks), தோட்ட ஆய்வுகள் மற்றும் உள்ளூர் தொழிற்சாலைப் பார்வைகள் உள்ளிட்ட களம்சார்ந்த ஆய்வுகள், சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வையும் அனுபவப்பூர்வமான புரிதலையும் பெறுவதற்கு துணைபுரிகிறது. நேரடிப் பரிசோதனைகள் சாத்தியமில்லாத இடங்களில் ICT கருவிகள், உருவகப்படுத்துதல் (simulations), விளையாட்டு வழிக் கற்றல் (gamification) மற்றும் மெய்நிகர் ஆய்வகங்கள் (virtual laboratories) ஆகியன கற்றலை விரிவுபடுத்துகின்றன. இணைந்து மேற்கொள்ளும் ஆய்வுகள், அறிவியல் இதழ் தயாரித்தல் (science journaling), கட்டமைக்கப்பட்ட தரவுகளை அட்டவணைப்படுத்துதல், மதிப்பீடு மற்றும் விளையாட்டுவழிக் கற்றல் ஆகியவை மாணவர்களின் ஈடுபாடு, பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை, தன்னிலைப் பிரதிபலிப்பு மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையுடன் அறிவியலை ஒருங்கிணைப்பதை மேம்படுத்துகின்றன. மாணவர்களிடையே STEAM கண்ணோட்டத்தை வளர்க்க அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல், கலை மற்றும் கணிதத்திற்கு இடையிலான தொடர்பு அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது.

TNSCERT - DRAFT Syllabus

மதிப்பீட்டு உத்திகள்

உயர்நிலை வகுப்புகளுக்கான (வகுப்புகள் 9–10), மதிப்பீடானது கருத்தியல் ஆழம், பகுப்பாய்வுத் திறன், பரிசோதனைத் துல்லியம் மற்றும் அறிவியல் கோட்பாடுகளை உண்மையான மற்றும் சமூகத்துடன் தொடர்புடைய சூழல்களில் செயல்படுத்துதலை வலியுறுத்துகிறது. எழுத்துப்பூர்வ மதிப்பீடுகளில், கட்டமைக்கப்பட்ட தேர்வுகள், நிகழ்வு அடிப்படையிலான வினாக்கள் (case-based questions), தரவு விளக்கப் செயல்பாடுகள், எண்கணித தீர்வுகள், வரைபடப் பகுப்பாய்வு மற்றும் உயர்நிலைத் திறன் சார்ந்த வினாக்கள் (higher-order competency-based items) ஆகியவை அடங்கும். ஆய்வகச் செய்முறைத் தேர்வுகள், மாணவர்களின் பரிசோதனைத் திறன்கள், தரவுப் பதிவில் துல்லியம், வரைபடம் மூலம் விளக்குதல், பகுப்பாய்வு மற்றும் வாய்மொழித் தேர்வு (viva voce) ஆகியவற்றை மதிப்பிடுகிறது. இவ்வகை, முழுமையான மதிப்பீட்டு அணுகுமுறை, அறிவு, செயல்முறைகள், திறன்கள் மற்றும் அறிவியல் மனப்பான்மை (scientific dispositions) ஆகியவற்றை சமநிலையில் மதிப்பிட உறுதி செய்கிறது. மேலும் இவ்வகை மதிப்பீடு உயர்நிலை வகுப்பு அறிவியலில் அர்த்தமுள்ள, அனுபவரீதியான மற்றும் ஆய்ந்து வினவுதல் அடிப்படையிலான கற்றலை மேம்படுத்துகிறது.

TNSCERT- DRAFT Syllabus