

பாடத்திட்டம்: கரிம சேர்மங்களின் வேதியியலைக் காலநிலை தொடர்பான எடுத்துக்காட்டுகள் வழியாக கற்பித்தல்

கரிம சேர்மங்களின் வேதியியல், மின்காந்த கதிர்வீச்சுடன் உண்டான பைங்குடில் வாயுக்களின் (greenhouse gases) தொடர்பு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் வேதியியல் போன்ற தலைப்புகளை ஒரு உயர்நிலைப் பள்ளி வேதியியல் ஆசிரியர் இந்த கணினி அடிப்படையிலான உபகரணங்களின் உதவியுடன் சிறப்பாக கற்பிக்கலாம். இப்பாடத்திட்டமானது, மாணவர்கள் வளிமண்டல வாயுக்களின் மூலக்கூறு அமைப்பை மனங்காணவும், அவற்றின் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் விளைவைப் புரிந்துக் கொள்ளவும் வழிவகுக்கும். இந்த செயல்பாடு, பைங்குடில் வாயுக்கள் மற்றும் காலநிலை மாற்றத்தில் அவற்றின் பங்கு பற்றிய தலைப்பை பாடத்திட்டத்தில் அறிமுகப்படுத்துகிறது.

ஆகையால், இந்த பாடத்திட்டத்தின் மூலம், வேதியியலில் பிரதான தலைப்புகளுடன் காலநிலை அறிவியலை ஒருங்கிணைத்து கற்பிக்க முடியும்.

இந்த பாடத்திட்டத்தைப் பயன்படுத்தி, மாணவர்களால் பின்வரும் கேள்விகளுக்கான விடைகளைக் காண முடியும்:

- எவ்வாறு வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் மின்காந்த கதிர்வீச்சுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
- எவ்வாறு வளிமண்டல கரியமில வாய்வின் (CO₂) மூலக்கூறுகள் அகச்சிவப்பு ஒளியணுக்களுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
- பூமியின் வளிமண்டலத்தின் பைங்குடில் விளைவு என்ன?

- சாண வாயு (methane) உமிழ்வுகளின் அதிகரிப்பு, பூமியின் வெப்பநிலையை பாதிக்குமா? ஏன்?

பாடத்திட்டம் பற்றிய குறிப்புகள்:

தரநிலை: உயர்நிலைப் பள்ளி

துறை: வேதியியல்

துறையில் உள்ள தலைப்புகள்:

மூலக்கூறுகளுடன் உண்டான மின்காந்த கதிர்வீச்சின் தொடர்பு, மூலக்கூறு அதிர்வுகள், கரிம சேர்மங்களின் (CO₂, CH₄) மூலக்கூறு கட்டமைப்பு, பைங்குடில் வாயுக்கள்.

காலநிலை தலைப்புகள்:

பைங்குடில் விளைவு, காலநிலை மற்றும் வளிமண்டலம்

அமைவிடம்: உலகமுழுதும்

அணுகுமுறை: இணையவழி

மொழி(கள்): ஆங்கிலம் (வகுப்பு/ பன்மொழிகளில் ஆய்வகச் செயல்பாடு)

தோராயமாக தேவைப்படும் காலம்: 100-120 நிமிடங்கள்

1 பொருள் க்கம்

1. படித்தல் (5-10 நிமிடங்கள்)

அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சுடன் பல்வேறு வளிமண்டல வாயுக்களின் மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான தொடர்பு பற்றிய கண்ணோட்டத்தை ஒரு வாசிப்பானது வழங்கும்.

<https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>

2. நுண்-உரை (~8 நிமிடங்கள்)

ஒரு (காணொளி) நுண்-உரையானது, கரியமில வாயு (CO_2) மற்றும் சாண வாயு (CH_4) போன்ற மூலக்கூறுகளுடன் உண்டான மின்காந்த கதிர்வீச்சின் தொடர்பு பற்றியும், அதன் விளைவாக உருவாகும் மூலக்கூறு அதிர்வுகளினால் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் பைங்குடில் விளைவு பற்றியும் விவரிக்கிறது.

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

3. காட்சிப்படுத்தல் மற்றும் அதைச் சார்ந்த செயல்பாடு (45-60 நிமிடங்கள்)

கரிம சேர்மங்களின் (CO_2 , CH_4) மூலக்கூறு அமைப்பு, மூலக்கூறுகளில் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் விளைவு மற்றும் காலநிலை மாற்றத்தில் பைங்குடில் வாயுக்களின் பங்கு முதலியவற்றை கவனிக்கவும், புரிந்துக்கொள்ளவும், ஆராயவும்/ பகுப்பாயவும் ஒரு காட்சிப்படுத்தல் மற்றும் அதைச் சார்ந்த செயல்பாட்டு முறைகள்.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>

4. பயிலுதல் மதிப்பீட்டிற்காக பரிந்துரைக்கப்பட்ட கேள்விகள்/ பணிகள்

- எவ்வாறு வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் மின்காந்த கதிர்வீச்சுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
- எவ்வாறு வளிமண்டல கரியமில வாய்வின் (CO₂) மூலக்கூறுகள் அகச்சிவப்பு ஒளியணுக்களுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
- பூமியின் வளிமண்டலத்தின் பைங்குடில் விளைவு என்ன?
- சாண வாயு (CH₄) உமிழ்வுகளின் அதிகரிப்பு பூமியின் வெப்பநிலையை பாதிக்குமா? ஏன்?



வகுப்பறை/ ஆய்வகத்தில் இந்த பாடத்திட்டத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான ஒரு படிப்படியான வழிகாட்டி இங்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நடவடிக்கைகளை ஒரு சாத்தியமான செயல்திட்டமாக நாங்கள் பரிந்துரைத்துள்ளோம். உங்கள் விருப்பத்திற்கும் தேவைகளுக்கும் ஏற்றப்படி இந்த பாடத்திட்டத்தை நீங்கள் அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

1. இணைய வாசிப்பு மூலம் தலைப்பை அறிமுகம் செய்தல்

- கரிமம் மற்றும் அதன் சேர்மங்களின் ஆதார இடம் பற்றி விவாதிக்கவும்
- கரியமில வாயு (CO₂) மற்றும் சாண வாயு (CH₄) போன்ற சில கரிம சேர்மங்களின் மூலக்கூறு அமைப்பை விவாதிக்கவும்
- வளிமண்டலம் மற்றும் அதன் கட்டமைப்பு பற்றிய தலைப்பை அறிமுகப்படுத்தவும். CO₂ மற்றும் CH₄ போன்ற

வளிமண்டல வாயுக்களையும் அதன் சாதரண சதவீதங்களையும் பெயரிடவும்

- பூமியைத் தாக்கும் சூரிய ஒளி மற்றும் பூமியிலிருந்து வெளிப்படும் அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு நிகழ்வுகள் பற்றி விவாதிக்கவும்
- CO₂ மற்றும் பிற வளிமண்டல மூலக்கூறுகள் மின்காந்த கதிர்வீச்சுடன் எவ்வாறு தொடர்பு கொள்கிறது என்பதற்கான கண்ணோட்டத்தை வழங்க இணையதள வாசிப்புப் பொருளை பயன்படுத்தவும்
- இணையதள வாசிப்புப் பொருள் கிடைக்கும் முகவரி: <https://scied.ucar.edu/carbon-dioxide-absorbs-and-re-emits-infrared-radiation>

2. நுண்-உரை (காணொளி) இயக்குதல்

கரியமில வாயு (CO₂) மற்றும் சாண வாயு (CH₄) போன்ற மூலக்கூறுகளுடன் இடையிலான மின்காந்த கதிர்வீச்சின் தொடர்பு பற்றியும், அதன் விளைவாக உருவாகும் மூலக்கூறு அதிர்வுகளினால் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் பைங்குடில் விளைவு பற்றியும் விவரிக்க கீழ்க்கண்ட நுண்-உரையை (காணொளி, ~ 8 நிமிடங்கள்) இயக்கவும்.

சிகாகோ பல்கலைக்கழகத்தில் (University of Chicago) உள்ள டேவிட் ஆர்ச்சரின் காணொளி நுண்-உரை கிடைக்கும் முகவரி:

<https://www.coursera.org/lecture/global-warming/greenhouse-gas-physics-SvfZD>

3. ஊடாடும் காட்சிப்படுத்தல் முறை பயன்படுத்தி ஒரு செயல்பாட்டை மேற்கொள்ளுதல்

இந்த தலைப்பை, பி.எச்.இ.டியிலிருந்து (PhET) “The Greenhouse Effect” (பைங்குடில் விளைவு) என்ற காட்சிப்படுத்தல் உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி ஊடாடும் வகையிலும் ஈர்க்கும் வகையிலும் ஆராயுங்கள்.

மாணவர்கள் கரிம சேர்மங்களின் (CO₂, CH₄) மூலக்கூறு அமைப்பை மனங்காண்பதற்கும் அம்மூலக்கூறுகளில் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் விளைவைப் ஆராய்வதற்கும் காலநிலை மாற்றத்தில் பைங்குடில் வளிக்களின் பங்கு பற்றி புரிந்துக்கொள்வதற்கும், இவ்வுபகரணம் உதவும்.

“பைங்குடில் விளைவு” என்ற பி.எச்.இ.டியின் உபகரணத்தை கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டுள்ள வலை முகவரியிலிருந்து பதிவிறக்கம் செய்யவும்

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/greenhouse>

- உபகரணத்தை தொடங்கவும்
- ‘Photon Absorption’ (ஒளியணு உட்கவர்தல்) என்ற பலகத்திற்குச் செல்லவும்
- ஒவ்வொரு வளிமண்டல வாயுவிற்கும் (வளிமண்டல வாயுக்களின் கீழ் விருப்பங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்) - CH₄, CO₂, H₂O, N₂, O₂ - மூலக்கூறு அமைப்பையும், அகச்சிவப்பு ஒலியணுவின் தாக்கத்தையும் கவனிக்கவும். ஒலியணுகளின் உமிழ்வு வீதத்தைக் கட்டுப்படுத்த ஒளி மூலத்தில் உள்ள சரியமாத்தியை பயன்படுத்தலாம்
- ஒவ்வொரு வளிமண்டல வாயுவின் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை நிறுவ ‘Build Atmosphere’ (வழிமண்டலத்தை எழுப்பு) விருப்பத்தைப் பயன்படுத்தவும். பிறகு, வளிமண்டலத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகளில், அகச்சிவப்பு ஒலியணுகளின் தாக்கத்தை காட்சிப்படுத்துங்கள்
- வளிமண்டலத்தில் CO₂ மற்றும் CH₄ போன்ற வாயுக்களால் அகச்சிவப்பு ஒலியணுகள் உட்கவரப்பட்டு, பூமியின் மேற்பரப்பு வெப்பமடைகிறது. இந்த விளைவு ‘பைங்குடில் விளைவு’ என்று அழைக்கப்படுகிறது
- ‘Greenhouse Effect’ (பைங்குடில் விளைவு) பலகத்திற்குச் செல்லவும்

- வெவ்வேறு நிலைமையைப் தேர்ந்தெடுத்து பைங்குடில் வாயுக்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் அதன் ஒத்த மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை கவனித்து அனுமானங்களை வரையவும்

4. கேள்விகள்/ பணிகள்

பின்வரும் கேள்விகளுக்கான பதில்களை விவாதிப்பதற்கும் தீர்மானிப்பதற்கும் இதுவரை கற்றுக்கொண்ட உபகரணங்கள் மற்றும் கருத்துகளைப் பயன்படுத்தவும்:

1. எவ்வாறு வாயுக்களின் மூலக்கூறுகள் மின்காந்த கதிர்வீச்சுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
2. எவ்வாறு வளிமண்டல கரியமில வாய்வின் (CO₂) மூலக்கூறுகள் அகச்சிவப்பு ஒளியணுக்களுடன் தொடர்பு கொள்கின்றன?
3. பூமியின் வளிமண்டலத்தின் பைங்குடில் விளைவு என்ன?
4. சாண வாயு உமிழ்வுகளின் அதிகரிப்பு பூமியின் வெப்பநிலையை பாதிக்குமா? ஏன்?

~ . .

இந்த பாடத்திட்டத்தில் உள்ள உபகரணங்கள் மாணவர்கள்:

1. வளிமண்டல வாயுக்களின் மூலக்கூறு அமைப்பை மனங்காணவும்
2. அம்மூலக்கூறுகளில் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் விளைவைப் விவரிக்கவும்
3. பைங்குடில் வாயுக்களை கண்டுபிடிப்பதற்கும் காலநிலை மாற்றத்தில் அவற்றின் பங்கு பற்றி

ஆராய்வதற்கும் வழிவகுக்கும்



இத்தலைப்பை, நீங்களும் உங்கள் மாணவர்களும் மேலும் ஆராய விரும்பினால், கீழ்க்கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூடுதல் வளவசதிகள் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

1. காணொளி

CO₂ ஆல் அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சு உட்கவரப்படுவதை, பி.பி.சியின் (BBC) ஒரு காணொளியில், இயன் ஸ்டீவர்ட் நிரூபிக்கும் ஒரு காட்சி. "Earth: The Climate Wars" documentary (பூமி: பருவநிலை போர்கள் - ஆவணப்படம்)

<https://www.youtube.com/watch?v=kGaV3PiobYk>

2. காட்சிப்படுத்தல்

கன்கார்ட் கன்சார்சியத்தின் இன்னோவேடிவ் டெக்னாலஜி இன் சயின்ஸ் இன்குயரியின் (Consortium's Innovative Technology in Science Inquiry) "Greenhouse Gases" (பைங்குடில் வாயுக்கள்) - ஒரு ஊடாடும் காட்சிப்படுத்தல் உபகரணம்

<https://concord.org/stem-resources/greenhouse-gases>

3. வாசிப்பு

யு.சி.ஏ.ஆர் (UCAR) இன் வாசிப்புப் பொருள்: https://www.ucar.edu/learn/1_3_1.htm

எங்கள் ஒருங்கிணைந்த பட்டியலில் உள்ள அனைத்து கற்பித்தல் உபகரணங்களும் வலைத்தளங்களில் பட்டியலிடப்பட்டுள்ள தொடர்புடைய படைப்பாளிகள்/ ஆசிரியர்கள்/ அமைப்புகள் முதலியோருக்கு சொந்தமானவையாகும். கொடுக்கப்பட்டுள்ள தனிப்பட்ட இணைப்புகளைப் பின்பற்றி, ஒவ்வொரு உபகாரணத்திற்கும் தனிப்பட்ட பதிப்புரிமை மற்றும் உரிமையாளர் விவரங்களைக் காணவும். எங்கள் திட்டத்தின் ஒட்டுமொத்த நோக்கத்தை இணைக்கும் உபகரணங்களையே நாங்கள் தேர்ந்தெடுத்து பகுப்பாய்வு செய்துள்ளோம். அதற்கு, தொடர்புடைய இணைப்புகளையும் வழங்கியுள்ளோம். பட்டியலிடப்பட்ட எந்த ஒரு உபகாரணத்திற்கும் உரிமையையோ பொறுப்பையோ நாங்கள் கோரவில்லை.

1. வாசிப்பு

“அகச்சிவப்பு கதிர்வீச்சை, கரியமில வாயு உட்கவர்ந்து மீண்டும் வெளியிடுகிறது” யு.சி.ஏ.ஆர் அறிவியல் கல்வி மையம் (UCAR Center for Science Education)

2. நுண்-உரை (காணொளி)

டேவிட் ஆர்ச்சர், சிகாகோ பல்கலைக்கழகம் (University of Chicago)

3. கூடுதல் வளவசதிகள்

இயன் ஸ்டீவர்ட்; கன்கார்ட் கன்சார்சியம்; யு.சி.ஏ.ஆர் அறிவியல் கல்வி மையம்