

## ಪಾಠ ಯೋಜನೆ : ಹವಾಮಾನ ಸಂಬಂಧಿತ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಧ್ಯಯನ

ಪ್ರೌಢಶಾಲಾ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದ ನೀವು ಈ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಆಧಾರಿತ ಸಾಧಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ಹಸಿರುಮನೆ ಅಣುಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಜೊತೆಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿಸಲು/ ಕಲಿಸಲು ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಆಣ್ವಿಕ ರಚನೆ ದ್ರಿಶ್ಟೀಕರಿಸಲು ಹಾಗೂ ಈ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಬೀರುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಚಟುವಟಿಕೆಯು ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅನಿಲಗಳ ಪಾತ್ರದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಚಯಿಸುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಈ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀವು ಹವಾಮಾನ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿಸಬಹುದು.

ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಈ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ

೧. ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ

೨. ಹೇಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಅತಿಗಂಪು ಫೋಟಾನ್ ಗಳ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ

೩. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು?

೪. ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಅಧಿಕವಾದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಏಕೆ?

ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯ ಬಗ್ಗೆ

ದರ್ಜೆಯ ಮಟ್ಟ - ಪ್ರೌಢಶಾಲೆ

ವಿಭಾಗ - ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ

**ವಿಭಾಗದ ವಿಷಯ-** ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ- ಅಣುಗಳ ಸಂಪರ್ಕ, ಅಣುಗಳ ಕಂಪನ, ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>), ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳು

**ವಾತಾವರಣ ವಿಷಯ-** ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ, ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ

**ಸ್ಥಳ-** ಜಾಗತಿಕ

**ಪ್ರವೇಶ-** ಆನ್‌ಲೈನ್ (ಅಂತರ್ಜಾಲ ಮೂಲ)

**ಭಾಷೆಗಳು-** ಕನ್ನಡ (ತರಗತಿ/ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯ)

**ಅಂದಾಜು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಮಯ -** ೧೦೦-೧೨೦ ನಿಮಿಷಗಳು

## ೧. ವಿಷಯಗಳು

೧. ಓದುವುದು (೫-೧೦ ನಿಮಿಷಗಳು)

ಓದುವುದರಿಂದ ನಮಗೆ ಅತಿಗೆಂಪು ಮತ್ತು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಾತಾವರಣದ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳ ನಡುವಿನ ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಿಗುವ ಮಾಹಿತಿ.

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

೨. ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ (~೮ ನಿಮಿಷಗಳು)

ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆಗಿನ ಅಣುಗಳಾದ CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>ನ ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಈ ವೀಡಿಯೋ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಅಣುಗಳ ಕಂಪನವು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿವ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

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

## ೩. ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಣ ಮಟ್ಟ ಸಂಬಂಧಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು (೪೫-೬೦ ನಿಮಿಷಗಳು)

ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>), ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಈ ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಣ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿತ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಅನ್ವೇಷಣೆ, ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಮತ್ತು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

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

ಹೀಗೆ ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಿಸಲಾದ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಇಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಕ್ ಮಾಡಿ.

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/translated/kn>

## ೪. ಸೂಚಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು / ಕಲಿಕೆಯ ಮೌಲ್ಯಮಾಪನಕ್ಕಾಗಿ ನಿಯೋಜನೆಗಳು

೧. ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ

೨. ಹೇಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಅತಿಗೆಂಪು ಫೋಟಾನ್ ಗಳ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತದೆ

೩. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು?

೪. ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಅಧಿಕವಾದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಏಕೆ?

## ೨. ಹಂತ ಹಂತದ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ

ಈ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತರಗತಿ/ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಲು ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಕೆ ಇಲ್ಲಿದೆ. ಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂಭವನೀಯ ಯೋಜನೆಯ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಈ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಕೆಯನ್ನು ನಾವು ಸೂಚಿಸಿದ್ದೇವೆ. ನಿಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

### ೧. ಆನ್‌ಲೈನ್ ಓದುವುದರ ಮೂಲಕ ವಿಷಯದ ಪರಿಚಯ

- ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಮೂಲದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ
- CO<sub>2</sub> ಮತ್ತು CH<sub>4</sub> ನಂತಹ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ
- ವಾತಾವರಣ ಮತ್ತು ಅದರ ಸಂಯೋಜನೆ, ವಿಷಯದ ಪರಿಚಯ. ವಾತಾವರಣದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿ- ನೂರರ ಪ್ರಮಾಣ ಸಹಿತ.

ಸೂರ್ಯನ ಕಿರಣಗಳು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಗುಲುವಾಗ ಆಗುವ ಅದ್ಭುತದ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.

ಹೀಗೆ CO<sub>2</sub> ಮತ್ತು ಇತರೆ ವಾತಾವರಣದ ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳು, ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುತ್ತವೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಪಕ್ಷಿನೋಟ ಆನ್‌ಲೈನ್ ಪುಸ್ತಕ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಿ.

ಓದುವ ಪುಸ್ತಕ ಈ ಸಂಪರ್ಕ ಕೊಂಡಿಯಲ್ಲಿದೆ

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

### ೨. ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ ಶುರು ಮಾಡಿ

ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತ ಅಣುವಿನ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುವಿಕೆ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಅಣುಗಳ ಕಂಪನ ವಿವರಿಸಲು ಈ ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ (ವೀಡಿಯೋ ~ಲ ನಿಮಿಷಗಳು) ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

ಚಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡೇವಿಡ್ ಆರ್ಚರ್ ರಚಿಸಿದ ಈ ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ (ವೀಡಿಯೋ) ಇಲ್ಲಿ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

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

### ೩. ಪರಸ್ಪರ ಬೆರೆಯುವಿಕೆಯ ದ್ರಿಶ್ಟೀಕರಣ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹಮ್ಮಿಕೊಳ್ಳಿ.

PhET ಯ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮದ ದ್ರಿಶ್ಟೀಕರಣ ಸಾಧಕ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸಮಾಲೋಚಿಸಿ ಮತ್ತುವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿಕೊಂಡು ಈ ರೀತಿ ಅನ್ವೇಷಿಸಿ.

ಈ ಸಾಧಕ ನಿಮ್ಮ ವಿಧ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುಗಳ ರಚನೆ, ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳ ಪಾತ್ರ ಇವುಗಳನ್ನು ದ್ರಿಶ್ಟೀಕರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ PhET ಸಾಧಕ "ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ" ಡೌನ್‌ಲೋಡ್ ಇಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ

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

- 1) ಅಣುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಅತಿಗೆಂಪು ಫೋಟಾನ್ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ
- 2) ಫೋಟಾನ್‌ಗಳ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಬೆಳಕಿನ ಮೂಲದ ಸ್ಲೈಡರ್ ಅನ್ನು ಸರಿಹೊಂದಿಸಬಹುದು
- 3) ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅನಿಲದ ಅಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಸೆಟ್ ಮಾಡಲು "ಬಿಲ್ಡ್ ಅಟ್ಮಾಸ್ಫಿಯರ್" ಅನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ.

- 4) ವಾತಾವರಣದ ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಅತಿಗಂಪು ಫೋಟಾನ್‌ನ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಿಸಿ.
- 5) ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ CH<sub>4</sub> ಮತ್ತು CO<sub>2</sub> ನಂತಹ ಅನಿಲಗಳು ಅತಿಗಂಪು ಫೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಗ್ರಹದ ಮೇಲ್ಮೈ ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.
- 6) ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಹಂತಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ
- 7) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸನ್ನಿವೇಷಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ (ವಾತಾವರಣ ಸಮಯದಲ್ಲಿ...) ಒಂದೊಂದು ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಹಸಿರುಮನೆ ಸಂಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಎಡ ಬದಿಯ ಥರ್ಮಾಮೀಟರ್ ನಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಹಸಿರುಮನೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿತ ಮೇಲ್ಮೈ ತಾಪಮಾನವನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

### ೪. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು/ ಕಾರ್ಯಾಯೋಜನೆಗಳು

ಈವರೆಗೂ ಓದಿದ ವಿಷಯ ಹಾಗೂ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿರುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸಿ

೧. ಅನಿಲಗಳ ಅಣುಗಳು ಹೇಗೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತವೆ?
೨. ಹೇಗೆ ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಅಣುಗಳು ಅತಿಗಂಪು ಫೋಟಾನ್ ಗಳ ಜೊತೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಪರ್ಕಿಸುತ್ತವೆ?
೩. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಹಸಿರುಮನೆ ಪರಿಣಾಮ ಎಂದರೇನು?
೪. ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಅಧಿಕವಾದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ತಾಪಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವಾಗುತ್ತದೆಯೇ? ಏಕೆ?

## ೩. ಕಲಿಕೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು

ಈ ಪಾಠ ಯೋಜನೆಯು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಸಹಾಯಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

- ವಾತಾವರಣದ ಅನಿಲಗಳ ಅಣು ರಚನೆ ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಣ
- ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಂತೀಯ ವಿಕಿರಣದ ಪರಿಣಾಮ ವರ್ಣನೆ
- ಹಸಿರುಮನೆ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನ ಬದಲಾವಣೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಪಾತ್ರದ ತನಿಖೆ.

## ೪. ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ನೀವು ಅಥವಾ ನಿಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕೆಂದರೆ, ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

### ೧. ವಿಡಿಯೋ

ಬಿಬಿಸಿ ವಿಡಿಯೋ ಒಂದರ ದೃಶ್ಯದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುವುದೇನೆಂದರೆ CO<sub>2</sub> ಇಂದ ಅತಿಗೆಂಪು ವಿಕಿರಣ ಲಾಇನ್ ಸ್ಟೇವರ್ಟ್ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದ್ದಾರೆ. "Earth, the climate wars" ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಚಿತ್ರ. <https://www.youtube.com/watch?v=kGaV3PiobYk>

### ೨. ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಣ

ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಚಾರಣೆಯ ಕಾನ್ಸಾರ್ಡ್ ಕನ್ಸೋರ್ಟಿಯಂನ ನವೀನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ದಲ್ಲಿರುವ "Greenhouse gases"- ಒಂದು ಸಂವಾದಾತ್ಮಕ ದ್ರಿಶ್ಯೀಕರಣ ಸಾಧಕ.

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

### ೩. ಓದುವುದು

ಯುಸಿಯೆಆರ್ (UCAR) ವತಿಯಿಂದ ಓದುವ ವಸ್ತುಗಳು.

[https://www.ucar.edu/learn/1\\_3\\_1.htm](https://www.ucar.edu/learn/1_3_1.htm)

## ೫. ಮನ್ನಣೆ ಮತ್ತು ಕೃತಿಸ್ವಾಮ್ಯ

ನಮ್ಮ ಸಂಯೋಜಿತ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕಲಿಕೆಯ ಸಾಧಕಗಳಿಗೆ, ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತರು/ ಲೇಖಕರು/ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಮಾಲೀಕರಾಗಿರುತ್ತಾರೆ, ಅವರ ವೆಬ್‌ಸೈಟ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಲಭ್ಯವಿರುವ ಲಿಂಕ್‌ನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಒಂದೊಂದು

ಕಲಿಕಾ ಸಾಧಕದ ವ್ಯಯಕ್ತಿಕ ಹಕ್ಕು ಮತ್ತು ಮಾಲೀಕತ್ವದ ಇತರೆ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾದ ಯಾವುದೇ ಸಾಧನಗಳಿಗೆ ನಾವು ಮಾಲೀಕತ್ವ ಅಥವಾ ಜವಾಬ್ದಾರಿ / ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

೧. ಓದುವುದು “Carbon Dioxide Absorbs and Re- emits Infrared Radiation”

ಯುಸಿಯೆಆರ್ (UCAR) ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರಸಾಧಕ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ.

೨. ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ (ವಿಡಿಯೋ)

ಈ ಮೈಕ್ರೋ/ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪನ್ಯಾಸ (ವಿಡಿಯೋ) ಚಿಕಾಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಡೇವಿಡ್ ಆರ್ಚರ್ ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

೩. ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳು

ಲಾಇನ್ ಸೈನ್ಸ್‌ಎಡುಕೇಷನ್ (UCAR Center for Science Education) ವಿಜ್ಞಾನ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೇಂದ್ರ