

水の状態変化

水の状態変化(固体・液体・気体)の実体験

A: '消える' 氷

氷がそれほど冷たくなく、手にくっつかない事を確認してから、生徒に1つずつ手渡ししましょう。

生徒が氷を手握りしめながら、次の質問を議論しましょう。

- 氷は何を感じている? なぜ?
- 氷はどこからやってくる? どのように?
- 氷はどこへ行った?
- 水から氷を作るにはどうする?

これによって生徒は、言葉を探し、考えを議論しながら、氷から水への状態変化(逆も)についてアイデアを模索する機会を得ます。



B: '消える' 水

1つは空、もう1つは 0.5cm 程の水を入れたプラスチック容器を用意します。「空のプラスチック容器には、もともともう1つの容器と同じ分量の水が入っていましたが、週末に窓際の棚に置いておきました。月曜日の朝、容器は空になっていました」と説明します。



生徒に次の質問をします。

- 週末に水に起きたかもしれない事を思いつく限り考えてみましょう。
- 出されたアイデアをノートに書き留めます。
- それらのアイデアの横に、最もらしいものから順番に1から番号を振ります。
- 最もらしいアイデアがどのように働いているかをどう言葉で説明できるか感がてみましょう。

生徒は想像力を自由に働かせて水に起きた現象を考えることができますが、現実には起こることに集中して最もらしいアイデアを考えさせます。その答えはおそらく、水が空気中に蒸発して、見えなくなったであろうということになるでしょう。

C: '再び現れる' 水

冷蔵庫から冷たくて濡れていないボトル(牛乳かソフトドリンク)を取り出します。ボトルの周りに水滴がつくまで外においておき、次のことを議論しましょう。

- 水はどこから来たの?
- 野外ではどこでも自然にこの現象は起きる?



All photos:
Peter
Kennett.

空気中の見えない水が空気中で冷やされる時に、ボトルの外側に見える液体の水となって現れる現象について議論することになるでしょう。これは、冷え込んだ朝に草の表面に露(や霜-氷)が生じたり、大気が冷やされて雲の中で雨粒が成長する際にも見られる現象です。

指導の要領

タイトル: 水の状態変化

副題: 水の状態変化(固体・液体・気体)の実体験

トピック: 水の状態変化(固体から液体、気体、またその逆)を調べて議論する。

対象年齢: 5-8歳

必要な時間: 10分

生徒の学習成果: 生徒は次の事ができるようになる:

- 氷が溶けて液体の水になる現象を説明
- 液体の水が蒸発して水蒸気になる現象を説明
- 大気中の水蒸気が凝縮して冷たい表面上で液体の水になる現象を説明
- その他のプロセスを説明

活動内容と関連事項:

一連の3つの実験によって生徒は、氷から水、水から水蒸気といった水の状態変化(その逆も)を議論し、観察と記載の力を発達させる機会が得られる。

水蒸気が目に見えない気体であることに注意。寒い朝に息が白く見えるのは、水蒸気が凝縮して小さい水滴となるからである。こうした水滴は、沸騰したやかんの注ぎ口や雲の中、霧やもやの中でも見られる。

発展的な活動:

- 物質の状態と変化に関する学びを強化するために、'自分の体の中はどの状態'と聞いてみる。生徒は、体のほとんどが固体である一方、何リットルもの液体(血液など)と、肺(や腸!)の中にガスを含んでいることに気がつく。生徒は例えば、血液は新しい固体の細胞を形成する一方で、肺の中の気体は血液の中に溶解し、液体の一部となるような、体の中で起きている状態変化に気がつくかもしれない。腸は食べ物を液体と気体に分解する。体の中では、その他様々な固体/液体/気体の変化が起きている。
- 外に干した濡れた洗濯物はどのようにして乾くか、また、早く乾かすためにはどのようにしたらよいか、議論する。
- 洗濯物の乾燥に影響を与える変数を調べるためのクラスルームテストを考案する。例) 1つはベンチの上に置き、もう1つは a)ラジエーター(発熱板)、b)窓の近くに吊るす、c)ドアの近くに吊るす、d)扇風機の近くに吊るす、など

- 固体の水(氷)は融解して液体になる。
- 液体の水は、蒸発によって目には見えない水蒸気になる。
- 水蒸気は凝縮によって液体になる。
- 液体の水は凝固によって個体になる。

思考力の発達 これらのプロセスが現実の世界にどのように関連しているかを考え、'自分自身の中ではどの状態?'と調べて見ること、学んだ知識を新しいシチュエーションに橋渡しすることを含む。また、認知的葛藤を含む意見の相違を議論する。

準備品リスト:

水をいっぱいこいた製氷皿を実験の時間に間に合うように、事前に冷凍庫に入れておく。また、液体の水も冷蔵庫に入れて冷やしておく

A: '消える' 氷

- 氷
- 雑巾

B: '消える' 水

- 透明なプラスチック容器2つと、0.5cm深さの水

C: '再出現する' 水

- 冷蔵庫から取り出した飲み物のボトル(牛乳かソフトドリンク)、使う前に周囲を拭いて乾燥させておく

役立つリンク: ELI の '水に関連した' 活動を参考

http://www.earthlearningidea.com/home/Teaching_strategies.html

グーグルなどの検索エンジンで、'water cycle song' を検索すると、学習レベルに対応したいくつかの歌が見つかる。'water cycle' で検索すると、水循環に関連した様々な活動が見つかる

ソース: Roger Mitchell のアイデアに基づいて、スコットランドでの ESEU ワークショップで考案された。

基本原理:

水循環アクティビティによる思考力の発展

Earthlearningidea	戦略と発展させるスキル
状態の変化ー水: 水の3状態変化を体験する	水の状態変化を自ら触りながら体験することで、言葉で表現する
ミニ・水循環: 箱の中の水循環のデモンストレーション	単純な水循環モデルを使ってその過程を見せることで、議論を通じてより抽象的な水循環と高いレベルの思考能力の育成ができる
ウォーター・サイクル・ワールド: 地球における自然界の水の変化を議論するアクティビティ	水循環の異なる要素と、この循環における数多くの異なる生成物まで議論を広げる
実験室における熱と水の循環 - 潜熱とグローバルな熱輸送	高いレベルの思考力と潜熱輸送の抽象的なプロセスの理解を促進させるための、水循環実験

©Earthlearningideateam. The Earthlearningidea team は、学校教育程度の地理や科学を通じて地学を教える教員指導者や教員のために、最小限の資金と手段で、毎週、教材開発をしようと努めるとともに、国際的な支援ネットワークを発展させるために各教材についてオンラインでの議論も行っています。'Earthlearningidea' はほとんど資金提供を受けていませんが、自発的な努力によって大きな成果を上げています。

この活動に含まれる著作物の著作権は、教室や実験室での授業に使用する場合に限り、放棄されており、一緒に掲載されている他の発行者からの著作物についても同様です。この著作物の利用を希望する場合は、いかなる組織の方も、the Earthlearningidea team に連絡をお願いします。

この活動に含まれる著作物の著作権者には許可を得よう努めていますが、万が一、著作権を侵害している可能性がある場合は改訂などを行いますので、我々に連絡をおねがいします。どのような情報でも構いませんので、お気づきの点がありましたら情報をお寄せください。

また、これらの文書に関して不明な点などございましたら、the Earthlearningidea team にご連絡ください。

The Earthlearningidea team の連絡先: info@earthlearningidea.com

