

平成26年度授業づくり拠点校（活用力研究事業）実践事例

知識構成型ジグソー法を用いた協調学習授業 授業案

授業者：松岡美鈴教材作成者：松岡美鈴

授業日時	2014年12月5日	教科・科目	理科
学年・年次	2年	児童生徒数	16人
実施内容	空気中の水の変化	本時／この内容を扱う全時数	1／7
教科書及び教科書会社	『未来へ広がるサイエンス2』 啓林館		

授業のねらい(本時の授業を通じて児童生徒に何を身につけてほしいか、この後どんな学習につなげるために行うか)

- ・身近に起こる気象現象に興味をもち、その現象を科学的に考えようをする態度を育てる。
- ・川霧が発生するしくみを説明することができる。

メインの課題(授業の柱となる、ジグソー活動で取り組む課題)

川霧はどのようにしてできるのだろう。

生徒の既有知識・学習の予想(対象とする児童生徒が、授業前の段階で上記の課題に対してどの程度の答えを出すことができそうか。またどの点で困難がありそうか。)

生徒は水の自然蒸発や結露ができるしくみ、また状態変化についてすでに学習している。そのため、川霧は水蒸気が冷やされて水滴となって浮かんでいることは容易に理解できるであろう。しかし、地面付近の冷たい空気が川の水面に流れ込むことによって川の上の空気が冷やされることは理解しにくいのではないかと思われる。

期待する解答の要素(本時の最後に児童生徒が上記の課題に答えるときに、話せるようになってほしいストーリー、答えに含まれてほしい要素。本時の学習内容の理解を評価するための規準)

早朝は川付近の空気よりも陸付近の空気の方が温度は低いため、陸付近にあった空気が川に降りてきて川の上の空気を冷やす。そのため川の上の空気中にとけていた水蒸気が水滴になり、川霧が発生する。

各エキスパート
<p>A 「土と水の熱の出入り」 土と水では土の方が熱しやすく冷めやすいので、早朝は地表付近の空気の方が水面付近の空気より温度が低い。</p> <p>B 「温度が違う空気の動きを調べる実験」 冷たい空気とあたたかい空気がぶつかると、冷たい空気が下に入り込んでいく。</p> <p>C 「水蒸気と水滴」 コップの表面に水滴がついたのは、コップのまわりの空気がコップによって冷やされそれまで空気中にとけていた水蒸気が水滴になったため。</p>

本時の学習と前後のつながり

時間	取り扱う内容・学習活動	到達してほしい目安
これまで	<p>水の自然蒸発と結露(小4)</p> <p>空気の温度変化による体積変化(小4)</p> <p>水の状態変化(中1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・水は沸騰していなくても少しずつ蒸発をしている。 ・結露ができる理由が理解できる。 ・空気は温度によって体積が変化する。 ・水は温度によって固体・液体・気体と変化する。
本時	川霧のでき方	川霧のできるしくみを説明できる。
次時	飽和水蒸気量と露点	飽和水蒸気量は温度が高くなると大きくなることを理解できる。その場所の空気の露点を調べることにより、空気中の水蒸気量を求められることを、実験を通して理解できる。
この後	<p>湿度</p> <p>雲のでき方</p>	<p>湿度の計算ができるようになる。</p> <p>雲ができるしくみを説明できる。</p>

上記の一連の学習で目指すゴール
霧や雲のでき方など水の凝結現象について、露点の測定などを通じて考察することで、飽和水蒸気量の概念を形成する。また霧や雲・降水は水の循環の一部であることを認識する。

グループの人数や組み方
<p>エキスパート活動・・・A・B：3人×2グループ C：4人×1グループ</p> <p>ジグソー活動・・・・・・4人×4グループ</p>

本時の学習活動のデザイン

時間	学習活動	支援等
	<p>1 〈導入〉本時の課題を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自で課題の解答を考える。 	<p>1 課題に興味をもたせるために、川霧の写真を提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・協調学習の学びの過程で、自分の考えがどのように変わったのかを認識させるために、学習前の自分の考えを記入させる。
	<p>川霧はどのようにしてできるのだろうか</p>	
10分	<p>・本時の活動の流れを知る。</p> <p>2 〈エキスパート活動〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料からわかることをまとめ、班で話し合う。 A：土と水の熱の出入り B：温度が違う空気の動き C：水蒸気と水滴 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習内容を明確に伝えるために、パワーポイントで活動の要点を提示する。 <p>2 資料の課題が解けるよう時間を十分確保し、適宜アドバイスを行う。</p>
20分	<p>3 〈ジグソー活動〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各エキスパートから集まったグループをつくり、各グループの資料からわかったことを説明し合う。 ・課題の解答を考え、ホワイトシートにまとめる。 	<p>3 表現力を高めるために、自分の考えを書いたシートをただ見せるだけで終わらせないで、きちんと自分の言葉で説明するように伝える。</p>
30分	<p>4 〈クロストーク〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各班で出した解答を発表し合い、聞き合う。 	<p>4 自分のグループの考えと比較するために、共通点や相違点を意識しながら聞くように説明する。</p>
40分	<p>5 〈まとめ〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各自、ワークシート課題の解答を記入する。 <p>6 授業の振り返りを行う。</p>	<p>5 時間があれば、数人に発表させる。</p>

<p>1 主眼 身近に起こる気象現象に興味をもち、その現象を科学的に考えようとすることができる。 川霧が発生するしくみを説明することができる。</p> <p>2 指導上の留意点 ① 課題に興味をもたせるために、川霧の写真を提示する。 ② 協調学習の学びの過程で、自分の考えがどのように変わったのかを認識させるために、学習前の自分の考えを記入させる。 ③ 学習内容を明確に伝えるために、パワーポイントで活動の要点を提示する。 ④ 資料の課題が解けるよう時間を十分確保し、適宜アドバイスをを行う。 ⑤ 表現力を高めるために、自分の考えを書いたシートをただ見せるだけでなく終わらせないで、きちんと自分の言葉で説明するように伝える。 ⑥ 自分のグループの考えと比較するために、共通点や相違点を意識しながら聞くように説明する。 ⑦ 時間があれば、数人に発表させる。</p> <p>評価 川霧が発生するしくみについて、意欲的に考えたり話し合ったりしている。 (興味・関心)</p>	<p>【学習のめあて】川霧のできるしくみを解明する</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="343 1142 566 1512"> <p>マグネットシート 1 班の解答</p> </td> <td data-bbox="343 750 566 1108"> <p>マグネットシート 2 班の解答</p> </td> <td data-bbox="343 190 790 627"> <p>スクリーン パワーポイントで手順を提示する。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="606 1142 829 1512"> <p>マグネットシート 3 班の解答</p> </td> <td data-bbox="606 750 829 1108"> <p>マグネットシート 4 班の解答</p> </td> <td></td> </tr> </table>	<p>マグネットシート 1 班の解答</p>	<p>マグネットシート 2 班の解答</p>	<p>スクリーン パワーポイントで手順を提示する。</p>	<p>マグネットシート 3 班の解答</p>	<p>マグネットシート 4 班の解答</p>	
<p>マグネットシート 1 班の解答</p>	<p>マグネットシート 2 班の解答</p>	<p>スクリーン パワーポイントで手順を提示する。</p>					
<p>マグネットシート 3 班の解答</p>	<p>マグネットシート 4 班の解答</p>						
<p>本時の流れ ① 〈導入〉 本時の課題を知る。 【川霧はどのようにしてできるのだろうか】 ② 各自で課題の解答を考える。 ③ 本時の活動の流れを知る。 ④ 〈エキスパート活動〉 資料からわかることをまとめ、班で話し合う。 A：土と水の熱の出入り B：温度が違う空気の流れ C：水蒸気と水滴</p>	<p>⑤ 〈ジグソー活動〉</p> <ul style="list-style-type: none"> 各エキスパートが集まったグループをつくり、各グループの資料からわかったことを説明し合う。 課題の解答を考え、ホワイトシートにまとめる。 <p>⑥ 〈クロストーク〉 各班で出した解答を発表し合い、聞き合う。</p> <p>⑦ 〈まとめ〉 各自、ワークシート課題の解答を記入する。</p>						

考 察

1 生徒の学習の評価（授業前後の変化）

生徒	授業前のアンケートより	授業後の考え
Sさん	空気中と川の温度差によってできる。	川の水は冷やされて水蒸気になる。さらに冷やされると水滴になる。冷たい空気は下に行くので水滴は水面にたまる。霧はずっと冷やされてとどまる。
Mさん	水上と空気中の温度差が一定の温度を上回ると発生する。	水蒸気が水面近くで冷やされて水滴になる。 →冷たい空気が水滴を押し上げ水滴が上へと押し上げられる。→水滴は霧になる。
Nさん	気温が水温より下がったら霧ができる。	水の方が空気よりあたたかい。→冷たい空気によって水が冷え、水蒸気ができる。→空気の流れによって冷たい空気が暖かい方へ行くので水蒸気を上へ押し上げる。→空気中でさらに冷やされ水滴になる。→水滴が目に見える白い霧

授業前のアンケートでは、まったく何も書けなかった生徒が何人かいたが、陸付近と川付近の温度差が大きいと発生しやすいと書いている生徒が半数程度いた。また、授業後の考えの記録から、

- ・冬の早朝は水温より気温の方が低い
- ・霧の正体は水蒸気が水滴に変化したものである
- ・冷たい空気とあたたかい空気がぶつくと、あたたかい空気は上昇する

ということを概ね理解できているようであった。しかし、SさんやNさんの記述にみられる「冷たい空気によって水が冷え、水蒸気ができる」といったような書き方をしている生徒が多く、水蒸気がどのように発生したのかがまだ十分理解できていないので、今後の学習の中で気づかせていきたい。

2 生徒の学習の評価（学習の様子）

ジクソー活動の話し合いの中で、「水蒸気はどうやってできたのか」ということをずっと話し合っている班もあった。まずここで悩んでいたために、なかなか解答を導き出せなかった。また課題が難しいことや、60名以上の授業参観者に取り囲まれていたこともあって集中できず、話し合いが活発に行われるまでには至らなかった。

3 授業の改善点

(1) 授業デザイン

小学4年生のときに水面から水が自然に蒸発していることを学習しているために、川の水面には多くの水蒸気があることは理解できると考えていたが、結果的にそこでつまずき、学習を深めるには至らなかった。事前に生徒の知識・理解度を把握し、これまでの学習を復習しておくことが、解答を導き出すのには必要な手立てであったように思う。

また、ジクソー活動にかなりの時間をとってしまい、授業が時間内に終わらなかった。導入やエキスパート活動の内容を精選するか、クロストークを後日行う等の時間配分を検討していきたい。

(2) 課題や資料の提示

「川霧」は様々な気象要素が複雑に関係して発生するので、単元の導入として考えさせるのにはかなり難しい課題であった。常日頃から見かける「霧」のほうが考えやすかったと思われる。授業前に行った気象に関する疑問や興味に関するアンケートの中にも、「霧はどうやって発生するのだろうか」という意見も少なくなかった。また、雲に関する疑問が多く、雲に興味をもっている生徒が最も多かったので、導入に雲の発生を考えさせることも今後検討していきたい。