

理科－４（第２分野・第２学年） 話し合いにより、仮説を意識した対照実験を計画する事例
【学習活動の概要】

1 単元名 気象とその変化		
2 単元の目標 身近な気象に進んで関わり、科学的に探究する活動を通して、気象要素と天気の変化の関係を 見いだすとともに、気象が起こる仕組みと規則性についての認識を深められるようにする。		
3 評価規準 【自然事象への関心・意欲・態度】 ・気象観測、天気の変化、日本の気象に関する事物・現象に進んで関わり、それらを科学的に 探究するとともに、自然環境の保全に寄与しようとしている。 【科学的な思考・表現】 ・気象観測、天気の変化、日本の気象に関する事物・現象の中に問題を見いだし、目的意識を もって観察、実験などを行い、事象や結果を分析して解釈し、自らの考えを表現している。 【観察・実験の技能】 ・気象観測、天気の変化、日本の気象に関する事物・現象についての観察、実験の基本操作を習 得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理など、事象を科学的に探究す る技能の基礎を身に付けている。 【自然事象についての知識・理解】 ・観察や実験などを行い、気象観測や天気の変化、日本の気象に関する事物・現象について基本 的な概念や規則性を理解し、知識を身に付けている。		
4 単元について 気象は、様々な気象要素が絡み合っていて刻々と変わる自然事象である。そこで、扱う気象要素を段 階的に増やしながらか、着目する気象要素を明確にした観察・実験などを行い、結果を分析して解釈 することで時間概念や空間概念を形成し、気象要素と天気の変化の関係、気象が起こる仕組みと規 則性を科学的にとらえられるようにする。その際、日常生活や社会との関連を図るとともに、各メ ディアから気象情報などを取り入れた学習を展開することで、気象への関心を高め、学んだことを 使って天気予報などの情報を活用しようとする態度を育むようにする。		
5 主な学習活動 (1) 単元の指導計画（全23時間）		
	学習活動	言語活動に関する指導上の留意点
第一次	○地表付近の水の状態と循環を考察する。(1)	<ul style="list-style-type: none"> ・着目する気象要素を明確に意識して、比較や話し合いなどを行うことで問題を見いだし、見通しをもって解決する。 ・グラフや天気図などの特徴を読み取った上で、それらを相互に関連付けるなどして考察する。 ・図、表、グラフ、天気図記号や気象に関する言葉を使い、結果の記録や整理をし、考察したことや学んだことを説明する。
第二次	○霧や雲ができる仕組みを調べ、飽和水蒸気量と関連付けて考察する。(5) 本時2/23	
第三次	○気象観測を行い、天気と気温・湿度・気圧の関係を考察する。(2)	
	○気圧配置と天気・風の関係、前線通過による天気の変化を調べ、考察する。(6)	
	○日本における天気の変化の規則性を調べ、偏西風と関連付けて考察する。(2)	
	○日本の気象に与える大陸と海洋の影響や四季の天気の特徴を調べ、考察する。(7)	
(2) 本時の学習		
①目標 霧ができる条件を見いだし、霧のでき方を説明できる。		
②本時の展開		
○グラフから早朝に霧ができた日とできなかった日の気温変化の違いを読み取り、霧ができる条件について仮説を立てる。		
○仮説を検証するための対照実験を計画し、実験を行う。		
○結果を基に検証したことを話し合い、霧ができる条件についての結論を導き出す。		
○霧のでき方を「水蒸気」と「気温」の2語を用いて説明する。		

【解説】

【指導事例と学習指導要領との関連】

中学校学習指導要領の第2章第4節理科第2（第2分野）の2において、（4）「気象とその変化」が示され、また、第3の1の（2）において、「学校や生徒の実態に応じ、十分な観察や実験の時間、課題解決のために探究する時間などを設けるようにすること。その際、問題を見だし観察、実験を計画する学習活動、観察、実験の結果を分析し解釈する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動が充実するように配慮すること。」と示されている。

本事例は、最初に、霧ができる日とできない日の気温変化の違いから霧ができる条件について仮説を立てる。次に、仮説を検証する対照実験を計画して行う。最後に、結果から導き出した結論を基に霧のでき方を説明する。この一連の学習過程を通して、大気中の水蒸気の凝結現象としての霧ができる仕組みについて、科学的な見方や考え方を深めていく。

【言語活動の充実の工夫】

○グラフの読み取りを生かした仮説の設定

放射霧を扱い、早朝に霧ができた日とできなかった日の気温変化のグラフを比較して違いを読み取り、それを基に霧ができる条件を考えた。その際、霧が大気中を漂う多数の小さな水滴であることを伝え、霧ができる条件を大気中に水滴ができる条件としてとらえ直して考えた。全ての生徒が「気温が下がること」を導き出し、根拠をもって仮説を立てることができた。

○話し合いによる仮説を意識した対照実験の計画

生徒は、対照実験を計画する経験を十分に積んでいない。そこで、円滑な計画を促し、仮説を検証することを意識した実験を計画するために、実験の様子を示した4種類のカード（A：ぬるま湯を入れ保冷剤で冷やすビーカー、B：ぬるま湯を入れたビーカー、C：くみおきの水を入れて保冷剤で冷やすビーカー、D：くみおきの水を入れたビーカー）を示し、これらのカードを何枚か組み合わせることで実験を計画した。仮説と条件制御の関係を意識しながら実験方法について個人の考えをグループで話し合っただけでなく、仮説が正しければどのような結果が期待できるか検討した。多くのグループがAとB（実験①）またはCとD（実験②）を組み合わせる実験を計画した。また、一部のグループは、実験①と実験②の違いを追究することで仮説を見直し、「大気中に水蒸気が多くあること」を新たに加え、AとC（実験③）を組み合わせる実験と実験①の両方を計画した。このようにして、霧ができる条件についての考えを深めていった。

なお、実験を計画する段階で実験①・②の違いを追究するグループが出てこない場合は、実験①または実験②を設定した理由を発表し合っただけでなく、違いを検討する場を設ける。

○結論を導き、結論で導いた言葉をキーワードにして霧のでき方を説明する場の設定

実験後、グループごとに、仮説、実験方法を表した図、実験結果の予想、結果、結論を1枚の用紙にまとめ、提示しながら発表し交流を図った。発表を聞いている生徒に仮説検証の視点を明確に伝えるため、実験方法の説明において、図を示しながら、変えた条件を仮説と対応させて言葉で説明するようにした。交流を通して、霧ができる条件として気温が下がることを導くことができた。また、実験①・③の両方を行ったグループの発表を聞き、霧をつくる水滴は大気中の水蒸気が素になっていることに気付くこともできた。

その後、霧ができる条件を振り返り、霧のでき方を「水蒸気」と「気温」の2語を使って説明する活動を行った。「水滴」という言葉を自ら補って説明し、霧ができる仕組みを科学的にとらえることができた。

学習後、「気温が下がるのはどうしてか。」「気温が下がってもいつも霧ができるとは限らないのはどうしてか。」など多数の疑問がでてきた。これらの質問については、放射冷却を紹介したり、飽和水蒸気量の概念を導入した学習を行ったりすることで解決することができた。

【5】班 霧ができる条件



