

第2学年3組 理科学習指導案

日 時：平成30年9月18日（火）

場 所：第二理科室

指導者：和地奈々江

1 単元名 天気とその変化 ～第3章 大気の動きと日本の天気～

2 単元目標

(1) 日本の天気の特徴、大気の動きと海洋の影響に関する事物・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、日常生活との関わりでみようとする。

【自然事象への関心・意欲・態度】

(2) 日本の天気の特徴と気団との関連、日本の気象と日本付近の大気や海洋との関連などについて自分の考えをまとめ、表現することができる。

【科学的な思考・表現】

(3) 天気図や気象衛星画像、観測記録などの資料を正確に読み取り、活用することができる。

【観察・実験の技能】

(4) 日本の天気の特徴と気団との関連、日本の気象と日本付近の大気の動きや海洋の影響との関連などについて、基本的な概念を理解することができる。

【自然事象についての知識・理解】

3 教材について

本単元は天気図や気象衛星画像などを資料として、日本の天気の特徴を気団と関連付けて理解させるとともに、日本の気象を日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて理解させることがねらいである。

小学校では、1日の気温が変化すること、雲の量や動きが天気の変化と関係があること、水は蒸発し水蒸気となって空気中に含まれること、空気が冷やされると水蒸気は水になって現れること、台風による天気の変化、映像などの気象情報を用いて天気の変化が予測できることについて学習している。

中学校では、身近な天気や気象現象について小学校での学習をさらに発展させ、観測の仕方や機器の扱い方を学び、観察・実験の結果や資料をもとに、天気の変化の規則性、前線による天気変化、霧や雲の発生のしくみ、天気の予測などを学習する。気象や天気の変化は日常生活に深く関わる自然現象で、生活に密着して科学的な見方や考え方を養うことができる単元である。また、地図帳を使って観測地点の位置を調べたり湿度の計算をしたりと、社会や数学の学習との関連を活かして学びを深めることができる単元である。

4 生徒について（男子14名 女子13名 計27名）

全体的に素直で、班ごとの観察・実験に一生懸命取り組む生徒が多い。また、発問に対する反応もよい。疑問に抱いたことを解決しようと質問する場面も多く見られる。事前のアンケートにおいても、理科が好き・どちらかといえば好きであると答えた生徒は95%で、理科の勉強が大切・どちらかといえば大切と答えた生徒は91%であった。

しかし、観察・実験に前向きに取り組む一方で、個人で予想や考察をする場面では自分の考えを書くことができても、複数で意見を交流したり発表したりする場面では、発言力のある生徒の発言を聞いているだけになってしまうなど、受け身になってしまう生徒が多く見られる。また、天気の変化に関しては、身近な現象であるがゆえにあたり前のこととして捉えており、天気予報を確認して生活に活かしたり気象や天気の変化が起こる仕組みまで疑問を持ったりする生徒は一部である。

そこで、他者との交流を通して思考力を深める場面の設定や他者と進んで関わりたくなるような資

料の工夫を行い、主体的に学習する態度を養いたいと考える。さらに、気象現象が起こる原理に目を向けさせることで、科学的に日常生活で起こる事物・事象を捉える力を育てたい。

5 指導について

研究全体テーマ	課題解決の過程において、つなげて考え、根拠を明確にして表現する力の育成
理科における授業づくりのポイント	既習事項を活用して考えを表現する学習

全体テーマを達成するため、本研究会中学校理科では「既習事項を活用して考えを表現する学習」をポイントとした授業づくりを意識した。1つ1つの現象に関する知識を使って分析し、それを根拠にして予測する活動を取り入れ、それまで学習した内容をつなげて考えたり、日常生活に起こる現象と結び付けて考えそれを文章や言葉で表したりできる生徒を育てたいと考えている。

天気の変化は日常生活に深くかかわる自然現象であるが、身近に起こる現象であるからこそ、それが起こるしくみまで不思議に思うことは少ないのではないだろうか。本単元の学習を通し、気象や天気の変化がなぜ現れるのかという問いかけを多くして疑問や興味を持たせ、天気の変化や日本付近の特徴的な天気のしくみについての学習につなげたい。

交流場面を設定し、生徒同士で考え方を学び深める場としたい。また、日本の気候区分の学習や地図帳の使用など、社会科での学びを活用させる。さらには、ニュース番組や気象画像を見せることで実生活と関連付けて考えるきっかけを作っていく。

6 指導計画（6時間）

時間	学習内容	学習活動	評価規準
2	日本の天気の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 季節や地域によって天気に違いが見られることを見いだす。 日本の四季の天気を、天気図や気象衛星画像等を使って、低気圧や高気圧、季節風などに関連づけて捉える。 	【関】 日本の各地域や季節ごとの天気の特徴について、日常生活との関わりから考えようとする。 (発言や取り組みの様子)
1	大気の動き	<ul style="list-style-type: none"> 海と陸のあたためり方の違いや海陸風・季節風が発生する理由、太陽のエネルギーに起因する地球規模の大気の動きを理解する。 	【知】 海陸風や季節風、大気を動かすエネルギーや偏西風に関する基本的な概念を理解し、説明することができる。(発言の内容)
2	天気の変化を予想しよう (本時2/2)	<ul style="list-style-type: none"> 2日間の連続した天気図から低気圧や高気圧、前線の性質、米沢付近の天気など、天気の特徴や移り変わりについて分析する。 翌日(3日目)の天気予報を完成させ発表する。 	【技】 既習事項を活用し、天気の特徴や移り変わりを読み取っている。(ワークシートへの記入内容) 【思】 2日間の天気の特徴や移り変わりをもとに、翌日(3日目)の天気を予想し、実生活と関連付けた天気予報を考えることができる。 (話し合いの様子やワークシートへの記入内容)
1	気象災害への備え	<ul style="list-style-type: none"> 気象現象による災害や恵み、気象災害を少なくする方法を考える。 	【思】 気象災害を少なくする方法について考えをまとめ、表現することができる。(話し合いの様子やノートへの記入内容)

7 本時の指導

(1) 目標 2日間の天気図をもとに分析した天気の特徴や移り変わりをもとに、翌日(3日目)の天気を予想し、実生活に役立つアドバイスを加えて考えることができる。

【科学的な思考・表現】

(2) 視点 ① 既習事項を活かし、根拠をもとに考えを表現しているか。
 ② 協働的な学びを通して、個人の考えを深めることができたか。

(3) 指導過程

	学習活動	主な発問(○) 指示(◇) 期待する反応(・)	指導上の留意点(□) 評価(△)
導入 5分	1 天気予報の視聴と前時の復習から予報のポイントを知る。	○天気予報では、どのような内容を視聴者に伝えていますか。 ・天気 ・気温 ・降水確率 ・雲や前線の動き ・風向や風力 ・気圧配置 ・生活情報 ◇予報の根拠となるものを天気予報では明確に示しています。また、そこから発展させて生活に関わる情報を提供しています。	□ <u>根拠に基づいて複数の気象要素について予報していることや実生活に関する情報を分かりやすく伝えていることに気づかせる。</u> □ <u>前時の授業で生徒たちから出てきた気象の予測に関わる用語を掲示し、天気予報の視点を明確にする。</u>
展開 38分	2 本時の課題を把握する。	◇今日は、気象予報士になったつもりで、米沢の天気を予報しましょう。	
	課題：2日間の天気の移り変わりをもとに、3日目の米沢の天気を予報しよう。		
	3 天気を予報する。 <u>視点①</u>	◇個人で、3日目の天気を予想しましょう。 【A班】 天気…短時間の雨(寒冷前線が通過し米沢が積乱雲の下に入るから) 気温…下がる(寒気に包まれるため) 風向・風力…南寄りの風から北寄りの風が変わった(寒冷前線が通過したから) 生活情報…お出かけには、傘が必要です。	□ワークシートに課題を書かせる。 □気圧や前線などがどこまで移動するか注目させるよう机間指導する。 □気象現象の変化に加えて、 <u>実生活に役立つアドバイスも考えさせる。</u>

	<p style="text-align: center;"><u>視点①②</u></p>	<p>【B 班】 天気…雪（西高東低の冬型の気圧配置が強まり、日本海上の雲が発達するため） 気温…下がる（北西からの風が吹くため） 風向・風力…北西の風（高気圧から低気圧に向かって風が吹くため。） 生活情報…朝は早めに起きて除雪が必要です。</p> <p>◇<u>班で意見を交流し、天気予報を完成させ、発表の準備をしましょう。</u></p> <p>【A 班】 寒冷前線の通過に伴って、短時間に強い雨が降り、南寄りから北寄りの風となるでしょう。また、寒気に覆われるため、気温は下がります。外出の際には、傘を持ってお出かけください。</p> <p>【B 班】 日本付近にあった温帯低気圧が太平洋上に抜け、日本の西側に高気圧が移動してきます。そのため、典型的な西高東低の冬型の気圧配置になるため、北西の風が吹くため冷え込み、大雪が降るでしょう。朝は早めに起きて、除雪をしましょう。</p> <p>◇では、代表して2つの班に発表してもらいます。</p>	<p>□個人の意見を出し合い、天気予報を完成させる。</p> <p>□<u>交流を通して気づいたことは赤ペンで記入させる。</u></p> <p>□予報を終えた班から、発表原稿を作り、全員が発表に参加するよう分担・練習をさせる。</p> <p>□話し合いの様子を見て、教師が発表する班を選ぶ。</p> <p>□予想の根拠を明確にしながら実物投影機で天気図を映して発表させる。</p> <p>□<u>他の班の発表と自分の予想を比べながら聞かせる。</u></p>
4	天気予報を発表する。 <u>視点①②</u>		

	5 模範的な天気予報と自分の予報を比較する。	◇ <u>自分の予報と比べながら</u> 、 天気予報を聞きましょう。	□映像に併せて予報当日の気象情報を掲示する。 □自分の予想と異なる場合は、青ペンで記入させる。 △根拠を明確にして天気を予想し、 実生活に役立つアドバイスを加えて天気予報を考えることができたか。
振り返り7分	6 今日の授業を振り返る	◇今日の授業やクラスメイトの話を聞いて学んだことや気づいたことを書きましょう。」	□ワークシートに振り返らせる。

7 授業プリント (前時・本時)

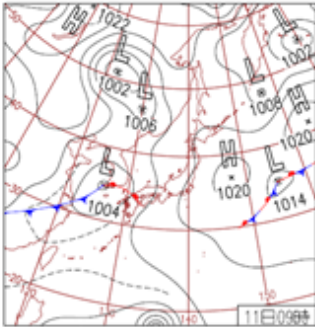
9月14日 2年 組 番 氏名

課題:

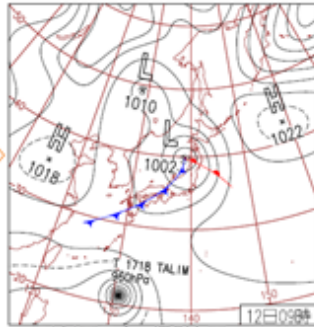
前時のプリントの右側の空白に貼ります。 名前

課題:

[A] 9月11日



9月12日



- ※ 自分が考えたことは鉛筆で書きましょう。
- ※ クラスメイトとの話し合いや発表を聞いて気づいた部分は赤ペンで書きましょう。

[A] 9月13日 [B] 2月7日

- ※ 自分が考えたことは鉛筆で書きましょう。
- ※ クラスメイトとの話し合いや発表を聞いて気づいた部分は赤ペンで書きましょう。

気象要素：どのように変化した？	そのように考えた理由は？
天気：	
気圧：	
風向や風力：	
その他：	
生活提案：	



発表原稿

学んだことや気づいたこと (気象やクラスメイトから)

気象要素：どのように変化した？	そのように考えた理由は？

8 板書計画 (理科室の黒板2枚分)

前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 【A】9月11日	前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 【A】9月12日	前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 【B】2月5日	前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 前時で使用した天気図 【B】2月6日
--	--	---	---

2日間の天気の変り変わりをもとにして、3日目の米沢の天気を予報しよう。

<天気予報>

天気 気温 降水確率
 雲の動き 前線の動き
 気圧配置 風向
 洗濯情報 生活情報

前時の授業で学んだキーワード

【A】9月13日の予報

天気：短時間に強い雨
気温：下がる
風向や風力：南寄り→北寄り
生活情報：例 折り畳み傘

【B】2月7日の予報

天気：雪
気温：下がる
風向や風力：北西の風
生活情報：例 朝の除雪

9 成果と課題

○研究全体テーマ「課題解決の過程において、つなげて考え、根拠を明確にして表現する力の育成」の視点において、“理科と実生活とのつながり”“他教科とのつながり”“1～3日目(天気図)のつながり”“班員とのつながり”“前回の授業とのつながり”を意識して、本時の授業の流れや教材、関わらせ方を考えることができた。

○個人→班→全体という流れに関しては、個人でじっくり考えたことで全員が話し合いに参加することにつながった。ラミネートした天気図に書き込みながら確認したり、班員と意見を交流させたりすることを通して、自分の考えに自信がついたり、考えが深まったりした生徒がいた。また、個人で考える際にノートやプリントなど、それまでに学んだことを調べて活かそうとする姿が多く見られた。

▲最初にプロの天気予報→最後に教師の手本という流れについて

違う季節の天気図を使った天気予報を教師が最初に行うことで、最後に生徒が発表するモデルになって天気予報が考えやすくなったのではないかと。最後にプロの天気予報を流すことで自分たちのものと比べて見ることができるのではないかと。また、3日目の天気図と実際の天気を最後に提示することも必要だったのではないかと。

▲根拠をもとにする発表について

どんな天気になるのか学んだことを活用して“考えて”いたが、既習事項を掲示する・ワークシートにヒントを入れる・全体で前時の確認を詳しく行う・天気予報をする3日目の白地図を用意するなど、既習事項を活用する工夫をさらに行うことで、より質の高い“発表”になったのではないかと。

▲発表のさせ方について

A・Bそれぞれ1班ずつの発表であったため、せっかく考えたものを発表できずに終わった生徒がいた。同じ課題の班同士で発表練習をする・AとBがペアになり発表し合う・2時間扱いにして発表させるなど、全ての班や生徒が発表できるように工夫したほうがよかった。

第1学年4組 理科 学習指導案

日 時：平成30年12月13日（木）

指導者 室岡 貴翔

1 単元名 単元3 身近な物理現象 ～1章 光の性質～

2 目標

- (1) 光の直進・反射・屈折、凸レンズのはたらきに関する事物・現象に進んで関わり、それらの日常生活との関連を見いだしながら意欲的に探求しようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 目的意識や見通しをもって観察や実験を行い、光が反射・屈折するときの規則性や凸レンズにおける物体と像の位置や大きさとの関係などについて自らの考えることができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 光の直進・反射・屈折や凸レンズのはたらきを調べる実験の基本操作を習得するとともに、得られた結果を適切な方法で記録をすることができる。
(観察・実験の技能)
- (4) 光の直進・反射・屈折や凸レンズのはたらきなどの基本的な概念・法則を理解することができる。
(自然事象についての知識・理解)

3 単元について

本単元は、日常生活と関連した身近な現象に関する観察や実験を行い、結果を分析して規則性などを見いださせるとともに、身近な物理現象に対する生徒の興味・関心を高め、日常生活や社会と関連付けながら、物事を科学的にみる見方や考え方を養うことが主なねらいである。小学校3学年での鏡で光を反射させる実験から、光は集めたり反射させたりできることについて学習している。また、生徒は普段の生活の中で光による現象に関わる場面が多くあるため、学習内容を実生活に結びつけやすい。授業の中でも、生徒の日常生活でなぜそのようなことが起きるのかという場面を多く設定することで、生徒の思考力や表現力を育てることに適した単元である。

そこで、生徒の周りにある光に関する身近な現象と関連させながら、光に関する現象の規則性を観察や実験を通して見いださせていきたい。また、既習事項をもとにした予想や考えを持って実験を行い、得られた結果から考察を深める科学的な思考力や、考えたことを発表する表現力の育成を目指す。また、身近な事物・現象についての観察・実験を通して光や音の規則性について理解させるとともに、これらの事物・現象を日常生活や社会と関連づけて科学的にみる見方や考え方を養うことにつながると考える。

4 生徒について（男子14名 女子11名）

レディネステスト

- | | | |
|------------------------------------|--------|---------|
| (1) 理科は好きですか。 | はい…20人 | いいえ… 5人 |
| (2) 理科は得意ですか。 | はい… 9人 | いいえ…16人 |
| (3) 光が物体にあたると、どうなりますか。 | 正…20人 | 誤… 5人 |
| (4) 凸レンズにはどんな性質がありますか。 | 正… 5人 | 誤…20人 |
| (5) 遠くのものや近くのものの大きさがちがって見えるのはなぜですか | 正…2人 | 誤…23人 |

普段の生活では、毎日元気に生活できる生徒が多く、各教科の授業にも意欲的に取り組むことができる。また、理科の授業に対しても意欲的な生徒が多く、特に実験や観察には進んで取り組んだり、班の中で意欲的に話し合ったりする姿が見られる。しかし、観察や実験などの活動には意欲的なものの、その結果から自分で考えを導き出したり、言葉や文章で表現したりすることが苦手な生徒が多く、教師からの板書や周りの生徒が答えを出してくれるのを待つてしまうことがある。

そこで、3～4人の少人数グループにすることで、生徒同士が意欲的に関わる場面を設けていきたい。そ

して、自分の考えをグループで発表する機会を多く設け、自信を持って発表することやより良い考えを自分のものとしてできるようにしていきたい。また、生徒一人一人が考えを持てるよう、考える時間の確保や前時の振り返り、自分の考えを表現する際の工夫等を取り入れていきたい。

5 研究主題とのかかわり

研究の全体テーマ 課題解決において、つなげて考え、根拠を明確にして表現する力の育成
理科における授業づくりのポイント 既習事項を活用して考えを表現する学習

研究の全体テーマである「課題解決において、つなげて考え、根拠を明確にして表現する力の育成」を達成するために、理科では「既習事項を活用して考えを表現する学習」に重点をおいた授業づくりを行った。

本単元でも、1時間1時間の授業の中で、前時の既習事項を足掛かりや根拠にして考えを導き出せるよう、前時の復習や必要だと判断した際の振り返り等を積極的に取り入れていきたい。また、自分の考えを言葉や文章で表現できるよう、使う単語の指定や最初書き出しを与えるという方法をとっていく。その際、少人数のグループで交流させることで、自分の考えにも自信を持たせていきたい。

光という学習に関して、日常生活で起こっている事物・現象と関連させて考えさせることも大切に、生徒が意欲的に学習に取り組めるようにしていきたい。

6 指導計画（8時間）

時	主な学習活動	学習活動	評価基準
1	・光による身近な現象 ・光の性質 ・光の直進	・身近な光による自然現象を考える。 ・光が直進するようすを観察する。	・光による身近な現象に関心を持つことができる。 ・直進するという光の性質を理解できる。
1	・光の反射 ・反射の法則	・光の反射の実験を行い、反射の規則性を見いだす。 ・自分の考えを表現し、他の人に説明する。	・光の反射の実験に進んで取り組むことができる。 ・結果から反射の法則について理解をすることができる。
1	・鏡の中にできる像 ・光が反射するようすの作図	・光の反射と、鏡の中にできる像との関係について説明を聞く。 ・光の反射について、鏡の中に像ができる作図をする。	・鏡の中にできる像について理解をすることができる。 ・反射の法則から、光が反射するようすを作図することができる。
1	・光の屈折	・光の屈折の実験を行い、屈折の規則性を見いだす。 ・結果から自分の考えを導き出し、他の人に説明する。	・光の屈折の実験を行い、光の屈折の規則性を見いだすことができる。 ・光の屈折を日常生活と結びつけて考えることができる。
1	・凸レンズの性質	・凸レンズの性質を調べる実験を行う。 ・凸レンズを通る光の作図を行う。	・凸レンズの性質について理解することができる。
1	・物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係（実像）	・凸レンズを用いた実験を行い、結果を記録する。 ・物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を導き出す。	・凸レンズによる実験を行い、物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係をみいだすことができる。
1	・物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係（虚像）	・物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を導き出す。	・凸レンズによる実験から、像の向きを理解することができる。
1	・実像と虚像の作図	・凸レンズを通った光の進み方を作図する。	・凸レンズを通った光の道筋を作図することができる。

7 本時の指導

(1) 目標

光源から凸レンズまでの距離を変えるとスクリーンに映る像の大きさが変化することから、遠くのものや近くのもの見える大きさが変化することを説明できる。(自然事象に関する知識・理解)

(2) 授業の視点

A自分たちの目のつくりと同じであるという実験器具の説明は、目に見えるものの大きさが変化するという考えを導き出すのに有効だったか。

B実験結果を表にまとめることは、光源までの距離と像の大きさとの関係を説明することに有効だったか。

(3) 指導過程

	学習活動	主な発問 (○)、指示 (◇) 期待する反応 (・)	留意点 (□)、評価 (△)
導入 10分	1 課題を確認す	○みなさんがものを見る時、目の中の何という部分に像ができるのでしょうか。 ・黒いところ ・レンズ ◇目の中のつくりについて見てみましょう。 ○遠くのもの小さく、近くのもの大きく見えるのはなぜでしょうか。みんなで調べてみましょう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">遠くの物体や近くの物体の、見える大きさが違うのはなぜだろうか。</div>	□目のつくりについて、モデルを用いて説明する。 視点A □課題について確認する。
	2 予想を立てる	○なぜ、凸レンズから光源までの距離が違くと、見える像の大きさも違うのでしょうか。 ・像の大きさが変わるから。 ・網膜に映る像の大きさが違うから。	□予想を立てさせる。
展開 30分	3 実験を行う	◇今日使う実験器具について説明します。 ◇凸レンズから光源までの位置を変えて、像ができる位置とその大きさについて調べましょう。	□光学実験台の使い方について説明する。その際、光学実験台が自分たちの目と一緒にのつくりをしていることも説明する。 視点A □光源を置く位置は指定し、スクリーンに映る位置とその大きさを調べさせ、結果を表に記入させる。 □実験を行う際は、3～4人の少人数グループで行わせる。
	4 結果を話し合う	○光源を凸レンズに近づけていくと、スクリーンに映る像の大きさはどうなりますか。 ・大きくなる ○光源を凸レンズから離すと、スクリーンに映る像の大きさはどうなりますか。 ・小さくなる	□表にまとめた結果から、光源を近づけたり遠ざけたりすると、スクリーンに映る像の大きさが変化することを話し合う 視点B △光源の位置とスクリーンに映る像の大きさの関係について理解している。【発言・記入内容】

ま と め 10 分	5結果をまとめる	<p>○遠くの物体や近くの物体の、見える大きさが違うのはなぜですか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 目の凸レンズで屈折した光が、網膜に像となって映されるとき大きさが違うから。 </div> <p>○今回、スクリーンに映った像を、実像と言います。</p>	<p>△目の凸レンズで屈折された光が、網膜に像として映しだされることを説明できる。【発言・記入内容】</p> <p>□実像について説明する。</p>
------------------------	----------	---	--

成果 (○) と課題 (▲)

- 実験器具や学習プリントの工夫をしたことで、生徒の理解に繋がり、物体の見え方についての理解が深まった。
- まとめの書き出しを与えたことや少人数でペアを組んだことで、自分の考えを積極的に表現することができた。
- ▲実験器具を目に置き換えることが難しい生徒もいたので、発問や指導過程を工夫していきたい。
- ▲振り返りの時間を設けることができなかったので、1時間の中でやるべきことを精選して計画していきたい。

第2学年2組 理科学習指導案

日 時 平成30年8月27日(月) 4校時
場 所 第一理科室
生 徒 男子12名・女子15名 計27名
指導者 石黒 良幸

1. 単元名または題材名

天気とその変化 ～第1章 気象観測と雲のでき方～

2. 目標

- (1) 気象観測や天気の変化に関する事物・現象に関心をもち、意欲的にそれらを探究するとともに、自然環境を保全しようとする態度を身につけようとする。(関心・意欲・態度)
- (2) 気象観測や天気の変化に関わる事物・現象の中に問題を見だし、解決方法を考えて観察、実験を行い事象が生じる要因やしくみを考え、問題を解決し、表現することができる。(科学的な思考・表現)
- (3) 気象観測や天気の変化に関わる事物・現象についての観察・実験を行い、基本操作を習得するとともに、規則性を見だし、仲間の考えを参考にしながら、自らの考えをまとめることができる。(観察・実験の技能)
- (4) 気象観測や天気の変化に関わる事物・現象について理解し、知識を身につけている。(知識・理解)

3. 指導にあたって

(1) 題材について

本単元は、学習指導要領の第2分野の内容である(4) 気象とその変化の「イ 天気の変化(ア) 霧や雲の発生に示されているものである。雲や霧の発生についての観察、実験を行い、そのでき方を気圧、気温および湿度の変化と関連づけて理解することをねらいとしている。

小学校では、第4学年で、「水は蒸発し水蒸気となって空気中に含まれること」、「空気が冷やされると水になって現れること」について学習している。併せて、中学校第1学年では、「水の状態変化」について学習を行った。

以上の学習を受け、本単元では雲や霧の発生についての観察・実験を行いながら大気中の水蒸気が凝結する現象を気圧、気温および湿度との変化と関連付けて理解するとともに、その仕組みや規則性を見出すことにより、気象現象を科学的に探究する力を育成していきたい。また、日常生活や社会との関連を図ることで、学習した内容を日常生活で活用できる力を育みたいと考える。

(2) 生徒について

生徒は、明るく元気な集団で、意欲的に観察・実験に取り組む生徒達である。また、理科を好きまたは、どちらかと言えば好きだと感じている生徒は84%であった。その理由としては、「実験を行うことが好きだから」、「仲間と一緒に教え合いながら学習できるから」等、実験を行うことや仲間と協同して学ぶことが好きなようである。しかし、一方で、化学反応式など論理立てて説明することなどに苦手意識を持っている生徒も多い。また、湿度の計算など小数点を含んだ計算に苦手意識を感じている生徒もいる。

目に見えない現象を理解するのが苦手としていることがわかる。そのため、モデル等を活用しながら、現象をイメージしやすいように、授業の改善や工夫を行ってきた。また、科学的な思考・表現の力を伸ばせるようにするために、小学校で学んだ既習事項や疑問などを普段の授業につなげ、観察・実験から得られた根拠をもとにして、論理立てて説明できるようにしていきたいと考える。

(3) 指導について（研究テーマとの関連も含めて）

研究全体のテーマ
課題解決の過程において、つなげて考え、根拠を明確にして表現する力 の育成
※つなげて考える…比較する、関連付ける、関係付ける

視点1 既習事項を生かし、根拠をもとにして考えを表現しているか。

視点2 協働的な学びを通して、個人の学びを深めることができたか。

【本時に関わって】

視点1 ドライアイスの実験を行い、“白いもや”が何であることを確認する実験を生徒自らが考え、検証していく場面を取り入れた。既習の内容と現在の学習をつなぎながら生徒が主体的に学習課題の解決ができるようにしていきたい。

視点2 学習課題設定後の授業展開において、実験の要因を明確にして、生徒が実験の見通しを持ちやすくさせ、授業の最後では、最初の課題提示に立ち戻り、水蒸気が水滴に変化する時を自分の言葉で説明することによって探究を深め、学んだことを活用する力を身につけさせていきたいと考える。このように授業を展開し、科学的に探究する学習活動を活発にして、論理的に表現したりする力を向上させていきたい。

学習を進めていく上で、特に大切にしたいのが、雲や霧などの発生と気温、気圧、飽和水蒸気量、露点、凝結などを関連させて見る力を育成する事である。単に、気圧や気温の変化などを知識として身につけさせるだけではなく、実験を行い科学的に思考したり、論理立てて説明したり、表現する力を育成していきたい。そのためには、生徒が目的意識を持って主体的に観察・実験を行い、課題を解決するような活動を仕組んでいきたい。

4. 指導・評価計画（11時間扱い、本時8時間目）

単元	時数	学習内容	評価			
			関 心 ・ 意 欲 態 度	科 学 的 な 思 考 ・ 表 現	実 験 ・ 観 察 の 技 能	知 識 ・ 理 解
天気とその変化	1	雲を観察する。また気象観測のしかたを理解する。	①		①	①これまでに学んだことや生活経験をもとに興味・関心をもって学習に取り組んでいる。 (観察・発表) ①気象観測の基本操作を習得している。(観察)
	2 3	校内の気象観測を行う。気温・気圧・湿度、風向・天気について気象観測を行い、結果にまとめる。	②		②	②気象現象を科学的に調べようとしている。 (観察) ②気象観測の基本操作を習得し、気象観測を行い正しく記録することができる。 (学習プリント)

4	水蒸気が水滴に変わるの はどのようなときか考える。		①	①	①水蒸気が水滴に変わる時の条件について、自らの考えをまとめて表現することができる。 (学習プリント) ①空気中の水蒸気が水滴に変わる時の様子について説明することができる。 (発表・学習プリント)
5 6	水蒸気が水滴に変わる実験を行い、結果をまとめ考察を行う。飽和水蒸気量についての説明を聞き理解する。			③ ②	③水蒸気が水滴に変わる実験を行い、結果を正確に記録し、整理することができる。 (観察・学習プリント) ②飽和水蒸気量について説明することができる。 (学習プリント)
7	湿度についての説明を聞き、理解する。また、湿度の求め方の説明を聞き、湿度を求める。	③		④ ③	③湿度について日常生活と関連づけてとらえることができる。 (発表・学習プリント) ④気温が変化したときの湿度の変化に関するグラフを活用することができる。 (観察・発表・学習プリント) ③湿度の基本的な考え方を理解し、湿度を計算で求めることができる。 (学習プリント)
8	本時 雲のでき方 空気中の水蒸気が水滴に変わる実験を行い、気圧と気温の関係について説明することができる。	④	②	⑤	④空気中の水蒸気が水滴に変わる事象を、科学的に探究しようとしている。 (観察) ②気圧と気温の変化との関係を実験の結果から見だし、水蒸気をふくんだ空気が変化する様子を推論することができる。 (学習プリント) ⑤空気を膨張させる実験の方法を理解し正しく行うことができる。 (観察・学習プリント)
9	水蒸気を含む空気が上昇したときの変化の説明を聞き、雲のでき方について理解する。 雨や雪のでき方について理解する。	⑤		④	⑤雲のでき方を科学的に考察している。 (学習プリント) ④雲のでき方や雨や雪のでき方について説明することができる。 (学習プリント)
10	水の循環 雲のもとになる水蒸気がどこから来ているのかを考え、まとめる。		③	⑤	③水の循環について、太陽のエネルギーと水の状態変化とを関連づけて考察することができる。 (学習プリント) ⑤地球の表面で、水は状態を変えながら循環していることを説明することができる。 (発表・学習プリント)
11	気圧と風 風は気圧の差によって生じること、等圧線の間隔と風の強さの関係を知る。高気圧や低気圧の説明を聞き理解する。上昇気流と雲の関係を関連づけて考える。	⑥	④	⑥	⑥気圧と風について日常生活との関連でとらえることができる。 (観察・発表) ④気圧の変化と他の気象要素との関連について調べたり、上昇気流と雲の発生を関連づけて自らの考えをまとめて表現したりすることができる。 (観察・学習プリント) ⑥高気圧・低気圧について基本的な概念を理解し、説明することができる。風の吹き方と気圧の関係について説明することができる。 (学習プリント)

5. 本時の指導

(1) 題材 天気とその変化 ～第1章 気象観測と雲のでき方～

(2) 目標

- ①空気中の水蒸気が水滴に変わる事象を、科学的に探究しようとしている。 (関心・意欲・態度)
- ②気圧と気温の変化との関係を実験の結果から見だし、水蒸気をふくんだ空気が変化の様子を推論することができる。 (科学的な思考・表現)
- ③空気を膨張させる実験の方法を理解し正しく行うことができる。 (観察・実験の技能)

(3) 学習過程

視点の記号 ☆**学びをつなぐ指導**


過程	学習活動	教師の働きかけ (○発問、△指示・説明、●予想される生徒の反応)	・指導上の留意点 ■評価規準 (評価方法)
導入 10分	1. 事象を提示する。 2. ドライアイスのまわりの白いもやの正体を探る。	△ドライアイスでできたこの“白いもや”はいったい何だと思いますか。 ●ドライアイスが変化した小さい粒に集まりだと思ふ。 ●ドライアイスが状態変化した気体の二酸化炭素だと思ふ。 ●空気中の水蒸気が冷やされてできた水の粒だと思ふ。 ○このドライアイスからできた“白いもや”は何からできているのでしょうか。 ●水滴だと思ふ。 ●ドライアイスは、二酸化炭素からできているので、二酸化炭素だと思ふ。 △二酸化炭素や窒素などの気体は目に見えるでしょうか。 ●目には見えない。 △ここで見えているものは、二酸化炭素ではないのです。“白いもや”は何でしょうか？どのようにすると確かめることができますか。確かめる方法も考えてみよう。 ●水滴を予想しました。塩化コバルト紙を使えば、水であることを確かめられると思います。 ●水滴だと思ふ。双眼実体顕微鏡などを使い、観察してみます。 △では、この“白いもや”は、もともと何だったのでしょうか？ ●空気中に含んでいた水蒸気だと思ふ。 △空気中の水蒸気は冷やされることで、水滴に変わるのですね。	・理科室にドライアイスの雲を広げて、雲に対する興味・関心を高める。 ・予想した理由や考え方を発表させることで、科学的な考え方を養う。 ・ドライアイスは、 -70°C のため、直接手で持つと低温やけどのおそれがあるので、素手でさわらないようにする。 ☆予想の際に既習事項を活かし、自分の言葉で説明を行うことができるようにする。 (既習事項と新たな学びをつなぐ) ・実験に対応できるように、事前に塩化コバルト紙を準備しておく。
展開	3. 新たな事象を提示する。 (5分)	<課題> 空気中の水蒸気が、目に見える水滴 (白いもや) に変わるのはどんな時だろうか？ △このペットボトルの中に“白いもや”をつくるにはどうしたら良いと思いますか。 ●冷やしたら良いと思います。 △それはなぜですか。 ●ドライアイスで空気を冷やしたときに、水蒸気が水滴に変わったからです。 △では、もう1つ実験をします。(ペットボトルの栓を開ける)。 ●“白いもや”ができた。	■空気中の水蒸気が水滴に変わる事象を、科学的に探究しようとしている。 (関心・意欲・態度) (観察) ・教師が演示実験を行う。氷水を準備し、ペットボトルにサーモテープを入れ、“白いもや”をつくる。

30分	<p>4. 話し合いを行い、結果を検証する。(15分)</p> <p>5. 考察を確認する。(10分)</p>	<p>○このペットボトルは、中の空気を冷やしていないのに、“白いもや”ができた。それはどうしてでしょうか？話し合ってからホワイトボードにまとめてみよう。</p> <p>△必要に応じて先程の実験を再現して、考えてみましょう。 〈実験器具〉 ペットボトル (炭酸飲料用)、簡易加圧ポンプ、デジタルサーモテープ</p> <p>△代表は、班の意見をまとめて発表して下さい。 ●空気が抜けるときに、“白いもや”ができていた。空気が抜けるのとの関係があると思う。 ●空気が抜けるときにペットボトル内の温度が下がっていた。だから、ペットボトル内の温度が下がり、“白いもや”ができた。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・加圧したペットボトルと加圧していないペットボトルを準備し、2つの実験を比較して演示実験を行う。 ・加圧したペットボトル→水滴ができる。 ・加圧していないペットボトル→変化しないことを確かめる。 ・温度確認のためのデジタルサーモテープを紹介し、説明する。 ・各班で実験を行い、結果をホワイトボードにまとめる。 ・机間指導を行う。 ■空気を膨張させる実験の方法を理解し正しく行うことができる。(観察・実験の技能)(観察・学習プリント)
まとめ10分	<p>6. まとめ</p> <p>7. 次時の内容を紹介する。</p>	<p>△自分の言葉で今日学んだことをまとめてみよう。結果から言えることをまとめる。 ●空気中の水蒸気が水滴に変わるのは、直接冷やして温度を下げたとき。また、空気を膨らませ(気圧が下がる)ることで、温度を下げたとき。</p> <p>△次回は、自然界でも今日と同じような仕組みで水蒸気が水滴になる現象があります。それについては、次回学んでいきましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■気圧と気温の変化との関係を実験の結果から見だし、水蒸気をふくんだ空気の変化の様子を推論することができる。(科学的な思考・表現)(学習プリント) <p>☆自ら根拠を持って説明するだけでなく、仲間の意見を聞きながら、意見をまとめていく。(仲間の考えと自分の考えをつなぎ、より良い考察にする)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題に合うようにまとめを書かせる。

(4) 本時における評価規準

	関心・意欲・態度 (観察)	科学的な思考・表現 (学習プリント)	観察・実験の技能 (観察・学習プリント)
概ね満足	空気中の水蒸気が水滴に変わる事象について実験を通して問題解決しようとしている。	気圧と気温の変化との関係を実験の結果から見だし、水蒸気をふくんだ空気の変化の様子を推論・説明することができる。	空気を膨張させ、気圧を変化させる実験方法を正しく理解して行うことができる。
手だてと支援	前時の学習内容の確認を行い、机間指導をしながら、生徒との受け答えをしながら思考を整理する。	1年時に学習した状態変化や前時までの水蒸気が水滴に変化するということを再度確認する。	机間指導を行いながら、実験時にやり方などを丁寧に教えていく。

(5) 板書計画

<p>学習課題</p> <p>空気中の水蒸気が水滴 に変わるときは？</p>	<p>《実験方法》</p>	<p>10回程度空気を入れる</p>	<p>フタを一気にあける</p>
<p>《予想》</p> <p>方法 ①直接、空気を冷やすとよい ②他には？</p>			
<p>《結果》</p> <p>フタを一気にあけると、水滴ができる。</p>			
<p>《考察》なぜ、そうなったのか？</p>			<p>《まとめ》</p>
1 班の意見	2 班の意見	3 班の意見	<p>◎空気中の水蒸気が、水滴に変わるときは・・・</p> <p>① 直接空気を冷やしたとき</p> <p>② 減圧（空気が広がる）→温度低下→水滴ができる</p>
4 班の意見	5 班の意見	6 班の意見	

6. 成果と課題

- 生徒の疑問をもとに課題を設定し、問題を解決する探究型学習の形式で授業を行うことができた。課題設定が明確であったために、生徒の思考の流れがスムーズであった。
- 実験から結果をもとにして、論理的に話し合うことができていた。予想→観察・実験→結果→考察という授業の流れが明確であったので、協働的な学び合いになっていった。
- ▲実験の方法を考えると、実験道具の数が十分になく、そうした場合の学びのルールづくりをする必要があった。
- ▲生徒自身の言葉でまとめを書く際には、理科の専門用語をしっかりと活用しながら授業のまとめを書かせるとさらに良かった。