|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **理科** | **第２学年** | **指導者　北広島町立千代田中学校** |

**Ｂグループ（大竹市立大竹中学校，廿日市市立大野東中学校，北広島町立千代田中学校）**

**単元名**

気象のしくみと天気の変化

「雲と霧の違いはなんだろうか？」

１　単元について

　（１）単元観

本単元は，「中学校学習指導要領理科第２分野（４）気象とその変化（イ）天気の変化㋐霧や雲の発生」を受けて設定している。

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蒸気は水になって現れることについて学習している。また，天気の変化は常に起きていることであり，生徒の生活とかかわりが深い。

ここでは，理科の見方・考え方を働かせ，雲や霧の発生についての観察，実験を行い，大気中の水蒸気が凝結する現象を気圧，気温及び湿度の変化と関連付けて理解させるとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けさせ，思考力，表現力等を育成することが主なねらいである。

また，大気中の水蒸気が凝結する現象を高度による大気圧の変化と，大気の上昇に伴う気温の低下などによる雲の成因と，気温の低下に伴って飽和水蒸気量が小さくなるため湿度が上がり，大気中の水蒸気が凝結するといった霧の成因を比較することなどの科学的に探究する活動を通して，規則性や関係性を見いだしたり，課題を解決したりすることに適した単元である。

　（２）生徒観

班やグループごとの観察・実験に一生懸命に取り組む生徒が多い。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」と答えた生徒は88％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80％であった。また，観察，実験に前向きに取り組む一方で，個人で考察をする場面で自分の考えを書くことや，複数で意見の交流をしたりする場面で，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みられる。

本単元である気象に関しては，興味があると答えた生徒は37％と高いものではなかった。その中でも，「雲はどのようにできるのか」「霧が出るとなぜ天気が良くなるのか」といったことに対して疑問に思っている生徒もいる。天気の変化に関して，生徒は身近な現象であるがゆえに当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生かしたり気象や天気の変化が起こる仕組みまで疑問をもったりする生徒は一部である。

　（３）指導観

指導に当たっては，他者と進んで関わり，他者との交流を通して思考力を深める場面の設定することで，主体的に学習する態度を養いたいと考える。さらに，科学的に日常生活で起こる事物・事象とさまざまな気象現象に関する実験との関係性を見つけ，多面的に捉えることで，科学的に探究する力を育てたい。そのために，これまでの既習事項を常に意識させ，雲と霧の違いに関しての理解につなげることが可能な単元構成とし，本時では指導方法の工夫・改善として，特に次の３点を取り入れる。

【➀導入の工夫】

・本単元の１時間目に生徒とともに設定した単元を貫く課題を動画などを用いて確認し，生活との関連性について意識付ける。

【➁小集団での思考】

・個人が持っている考えをグループで共有し，グループ内の対話・全体での共有を通して個の考えを深めさせていく。

・既習事項についてデジタル機器を活用し単元のそれぞれの時間の学習を写真や動画等で生徒自らが記録に残し，説明の根拠として活用することで，既習事項を意識的に活用させ，学習を深めていく。

【➂振り返りの充実】

・小集団の考えを個人なりに振り返り，まとめを考えさせる。

・振り返りでは，どのようにして解決することができたかを振り返させ，主体的に

学習に取り組む態度の評価にも活用する。

２　単元の目標

（１）気象と変化との関係に着目しながら，霧や雲の発生について理解するとともに，それらの観察，実験などに関する技能を身に付けること。

（２）霧や雲の発生について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，霧や雲の発生についての規則性や関係性を見いだして表現すること。

（３）霧や雲の発生に関する事物・現象に進んで関わり，科学的に探究しようとする態度を養うこと。

３　単元の評価規準

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 知識・技能 | 思考・判断・表現 | 主体的に学習に取り組む態度 |
| 気象要素と天気の変化に着目しながら，霧や雲の発生についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに，科学的に探究するために必要な観察，実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。 | 霧や雲の発生について，見通しをもって解決する方法を立案して観察，実験などを行い，その結果を分析して解釈し，霧や雲の発生についての規則性や関係性を見いだして表現しているなど，科学的に探究している。 | 霧や雲の発生に関する事物・現象に進んで関わり，見通しをもったり振り返ったりするなど，科学的に探究しようとしている。 |

４　指導と評価の計画（7時間）　　　　※　　　　部分はICT利用

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時間 | ねらい・学習活動 | 生徒の思考 | 重点 | 記録 | 備考 |
| １ | ・霧と雲の共通点や相違点を考える。  ・事象との出会いとして動画を見る。  （発生している霧が晴れていく動画）  （タイムラプス動画）  ・単元の見通しをもつ。  ・霧の発生実験を通してどのようにできているか考える。  実験の様子を動画等で記録する。  \\gknws001.local\Private$\UserData$\151800\Desktop\指導案で使う画像\IMG_20211206_093229.jpg  【次時につながる疑問】なぜ空気中に水滴があるのだろうか。 | 【共通点】  白い　水蒸気　水  【相違点】  　発生する場所  　消えるか消えないか  【単元を貫く課題】朝見られた霧は昼には消えるが，雲は１日中消えないのはなぜだろうか。  ・空気中の水蒸気量が多いとできる。  ・気温が下がるとできる。  ・霧の正体は，水蒸気が冷やされてできた水滴だ。 | 態 |  | 霧や雲について，既習事項や自身の経験をもとに，その共通点や相違点について見いだそうとしている。  [ワークシート] |
| ２ | ・露点，飽和水蒸気量について理解する。 | 【本時の課題】水蒸気が水滴に変化するのは，どのようなときだろうか。  ・気温が低くなると飽和水蒸気量も小さくなる。  ・露点に達すると空気中の水蒸気の一部が水滴になる。  ・霧と同じように雲も空気中の水蒸気が水滴になったものだ。 | 知 |  | 露点や飽和水蒸気量という用語の意味やグラフの読み方を理解している。  [ワークシート] |
| ３ | ・露点を調べる実験を行い，その結果から空気中の水蒸気量を推定する。  \\gknws001.local\Private$\UserData$\151800\Desktop\指導案で使う画像\IMG_20211209_092130.jpg実験の様子を動画等で記録する。 | ・天気が違うと(雨の日と晴れの日)露点や空気中の水蒸気量は違うのだろうか。 | 思 | ○ | 測定したデータおよび既習事項を踏まえて，水蒸気量の推定を行うことができている。  [実験レポート]  ［記述分析］ |
| ４ | ・湿度の求め方を理解し，データから湿度を求める。 | ・飽和水蒸気量と露点から湿度を求めることができた。  ・水滴ができるのは湿度100％（露点）になったときである。  ・霧と雲が同じものならば  　上空でも気温が下がるのだろうか。  【次時につながる疑問】なぜ上空では気温が下がるのだろうか。 | 知 | 〇 | 与えられたデータから湿度の計算を正しく行うことができる。  [ペーパーテスト] |
| ５ | 【本時の課題】なぜ上空では気温が下がるのだろうか。  ・実験から，気圧が低くなった時の空気の変化を説明することができる。  実験の様子を動画等で記録する。  \\gknws001.local\Private$\UserData$\151800\Desktop\指導案で使う画像\IMG_20211209_112601.jpg  【次時につながる疑問】雲はどうのようにできるのだろうか。 | ・気圧が低くなれば，空気の体積が大きくなる。  ・気圧が低くなれば，空気の温度が下がる。  ・気圧の変化で上空では気温が下がる。 | 思 |  | 実験結果を踏まえて，気圧の低下よる空気の変化について説明できている。  [ワークシート]［記述分析］ |
| ６ | 【本時の課題】雲はどのようにできるのだろうか。  ・雲のでき方を実験を通して調べ，雲ができる現象を科学的に考察する。  実験の様子を動画等で記録する。  \\gknws001.local\Private$\UserData$\151800\Desktop\指導案で使う画像\IMG_20211210_090932.jpg | 空気が上昇すると，気圧が低くなり，体積が大きくなるため温度が下がり，空気中の水蒸気が水滴になることで雲が発生する。 | 思 | 〇 | 実験結果から，雲のでき方について科学的な根拠を用いて考察することができている。  ［記述分析］ |
| ７  本時 | ・霧と雲のちがいについて考える。 | 【本時の課題】朝見られた霧は昼には消えるが，雲は１日中消えないのはなぜだろうか。  霧は，気温が上がると飽和水蒸気量も大きくなり水滴が水蒸気になり霧は消える。  雲は，空気のかたまりが上昇することで気圧が低くなり，温度も下がり水滴のままだから常に雲として存在できる。 | 態 | 〇 | 既習内容から，霧と雲のでき方の違いをもとに,霧と雲の現象としての違いを表現しようとしている。  ［記述分析］ |

５　本時の学習（７／７時間）

（１）本時の目標

既習事項やこれまでの実験の結果を根拠としながら，自然事象を説明しようとする。

（２）本時の学習展開

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 学習活動 | 指導上の留意点（○）  配慮を要する生徒への支援（◆） | 評価規準  【評価方法】（観点） |
| 導入  展開  まとめ  ふ  り  か  え  り | 前時までの授業の確認をする。【２分】  Ｔ「前回の授業では雲のでき方について実験し，実験を通して原理について考えました。」  「実験を実際に，映像で確認してみましょう。」  「雲のでき方」についての実験の様子を映像・画像で確認する。  本時で考える現象の確認・課題・めあての確認をする。【３分】  **課題：朝見られた霧は昼には消えるが，雲は１日中消えないのはなぜだろうか。**  校舎から見える**霧と雲の一日の変化の様子**を映像で確認する。  Ｔ「今日はついに，単元の最初に設定した課題を解決してもらいたいと思います。映像でも確認したように  **霧は朝発生して昼前には消えてしまうが，雲は1日中存在している**という現象です。」  　「どうしてこのような違いがあるのでしょうか？」  　「これまで学習してきた内容や実験などを根拠にして説明してみましょう。」  **めあて：霧と雲のでき方の違いを基に課題を解決する。**  **〔個人活動➀〕**【５分】  課題に対する自分の考えをワークシートに記入する。  **予想される生徒の考え**  **〈　霧について　〉**  ・昼に近づくと，**気温が高く**なり霧が消える。  ・昼に近づくと，**気温が高く**なり**水滴だったものが水蒸気になる**ので見えなくなる。  ・昼に近づくと，**気温が高く**なり**飽和水蒸気量が高くなり，露点に達しなくなり水滴では存在できなくなり消えた。**  **〈　雲について　〉**  ・上空は**気圧が低い**ために，**温度も低く**空気中の水蒸気が水滴となり雲として存在し続けるから。  ・**水蒸気を多く含んだ空気**が**上昇気流**によって，上空に上がり**冷され水滴となり**雲として存在する。  ・気温が高くなると，**地面があたためられ上昇気流が起き**空気の塊が上昇し**膨張して温度が下がり**，水滴となり雲として存在するから。  **〔班活動〕**【10分】  個人の考えを班で交流する。  ・全体での交流に向け役割分担をする。  　〈４人班〉発表者（２人）・他の班の意見を聞きに行く人（２人）  〈３人班〉発表者（１人）・他の班の意見を聞きに行く人（２人）  ・ホワイトボードに班としての考えを書く。  **〔全体での交流〕**【10分】  他の班（２班）とめあてに対する考えを交流する。  交流時に映像・写真などを使いたい場合はデジタル機器で提示する。  交流時に分かりやすく説明できるように映像や画像を選択する。  【交流方法】  発表者は移動せずホワイトボードとデジタル機器を使い他の班に説明する。  他の班の意見を聞きに行く人は，ワークシート（メモ用紙）を持ち交流する班の場所にいき，発表を聞く。  **〔班活動〕**【10分】  他の班の意見について班の中で交流して，再度班で考える。  ワークシートには記入しない，また，ホワイトボードに書いてある班の意見は消さずに，修正箇所を赤で書き入れる。  **〔個人活動➁〕**【５分】  課題に対するまとめをワークシートに書く。  **予想される生徒のまとめ**  ◎霧について  ビーカー内の水蒸気が冷やされると目に見える水滴になったように，自然界では地表付近にある空気中の水蒸気が冷やされ露点に達し水滴となったのが霧である。このことから，太陽によって暖められた地面がその上の空気を暖めることによって露点を下回り，水滴としては存在できず見えなくなる。  ビーカー内の水蒸気が冷やされると目に見える水滴になったように，自然界でも地表付近の空気が冷やされると飽和水蒸気量も小さくなり空気中の水蒸気が水滴となり霧が発生する。また，昼に近づくと気温があがり飽和水蒸気量も大きくなり空気中の水蒸気は水蒸気のままで存在するので見えなくなる。  **予想される生徒のまとめ**  ◎雲について  簡易真空装置内では空気を抜いていくと気圧が低くなり温度も下がり，丸底フラスコにつないだ注射器を引くと体積が膨張し温度が下がり水蒸気が水滴となった。自然界では空気のかたまりが上昇すると周囲の気圧が下がり，体積が膨張し温度が下がり，露点に達し空気中の水蒸気が水滴となり雲として存在する。（水蒸気を多く含んでいる空気の飽和水蒸気量も小さくなり水蒸気が水滴となり雲として存在する。）  このことから，空気のかたまりが上昇することで気圧の変化により温度が下がり常に雲ができ存在する。ただ，気圧の異なるところへ空気が移動すると温度が変化し消滅したりする。  本時の課題解決に向けてのどのように取り組んだか振り返りをする。  【５分】  ・「どのようにして課題を解決することができたか」について振り返りをする。  　（デジタル機器のフォーム）  **予想される生徒の振り返り**  ・上昇気流によって上空に上がった水蒸気が冷やされてできるとしか考えてなかったけど，他の班の「上空では気圧が下がる」という意見を聞いて，上空で気温が下がる理由を理解することができた。  ・霧や雲の違いについて，班の人や他の班と交流することで，疑問に思っていたことを解決することができた。  ・最初は自分の言葉で説明することが難しかったが，友達の意見を聞いて，自分の考えをまとめることができた。  ・気温が下がると水蒸気が水滴に変わって，霧や雲ができる。  ・霧は消えるのに雲が消えない理由が分かった。 | ○霧は朝発生して，昼前には消える。  　雲は一日中存在するということを押さえる。  ○既習事項や実験などを根拠に説明することを押さえる。  ◆これまでの学習の中で記録として残してきた映像・写真などをデジタル機器で確認しながら思考する。  ○根拠となるデジタル機器内の映像や写真を考えさせる。  ○班活動で役割分担を行い活動させる。  ○ホワイトボードには黒ペンで書かせる。  ○考えを書きながら，どのような映像や写真などを根拠にしたのかも考えさせる。  ◆これまでの学習の中で記録として残してきた映像・写真などをデジタル機器で確認しながら思考する。  ○「気圧」「気温」「湿度」「露点」  「飽和水蒸気量」などどこに注目しているかを見取り，意図的に交流させることで自分たちの班との違い・不足部分等に気付かせる。  ○根拠を明らかにさせる。  〇班員の考えを聞き，質問したり確認したりしながら，結果の解釈を再確認させ，気付かなかった視点を広げさせる。  ○全体での交流を終えて，自分たちの考えを修正する。  ○修正箇所は赤で書き加えさせることで，考えの変容を捉えさせる。  ○班の意見が書かれているホワイトボードは消さずにそのままにして，授業後写真を撮り，プリントアウトしファイルに綴じる。  ◆まとめが難しい生徒に対して，キーワードを提示する。  ◆振り返りが難しい生徒に対して  キーワードの提示  霧や雲のでき方の比較  交流時の内容の確認などの支援を行う。 | 既習内容から，霧と雲のでき方の違いをもとに,霧と雲の現象としての違いを表現しようとしている。  【記述分析】  （主体的に学習に取り組む態度） |

６　板書計画

**課題：朝見られた霧は昼には消えるが，雲は１日中消えないのはなぜだろうか。**

**めあて：霧と雲のでき方の違いを基に課題を解決する。**

〈今日の流れ〉

復習

めあての確認

個人活動

班活動

全体交流

班活動

まとめ

ふりかえり

**昼前**

**朝**



**〈　班の意見　〉**

〇班のホワイトボード

〇班のホワイトボード