

(1) 学年・テーマ 中学校2学年・気象とその変化 大気圧

(2) 授業の構想

①内容・教材

学習指導要領では、第2分野「気象とその変化」の「大気圧」に関して以下のように記述されている。

ア 気象要素と天気の変化との関係に着目しながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 気象観測

〈ア〉気象要素として、気温、湿度、気圧、風向などを理解すること。また、気圧を取り上げ、圧力についての実験を行い、圧力は力の大きさと面積に関係があることを見いだして理解するとともに、大気圧の実験を行い、その結果を空気の重さと関連付けて理解すること。

小学校第4学年「空気と水の性質」の分野において、閉じ込められた空気を圧すと体積は小さくなり、体積が小さくなると押し返す力は大きくなることについて学習している。また、中学校1学年「身近な物理現象」の分野において、力の働きについて、2力のつり合いについて学習している。本単元では、はじめに圧力についての実験を行い、圧力は力の大きさと面積に関係があることを理解させ、大気圧の学習へとつなげていく。その上で、大気圧については、観察、実験を通して、その結果を空気の重さと関連付けて理解させる。その際、空気中にある物体にはあらゆる向きから圧力がはたらくことも実験を通して理解させる。

教材としては、空気には重さがあることを見いださせるため、空き缶に自転車の空気挿入部分を取り付けて空気を入れやすくするものを用意する。また、大気圧の力を実感させるため、ゴム板に鍋の取っ手を取り付けたものを用意する。そして、物体のあらゆる向きから力がはたらくことを視覚的に理解させるために注射筒の中に風船を入れたものを用意する。

②学習者の状況

理科の学習に対して意欲的に取り組む生徒が多い。その中でも、自分の考えを文章で表現することや、他者に説明することを苦手とする生徒が多い。また、中学校第1学年の学習内容の「密度」の計算、「フックの法則」や「溶解度曲線」、「震源からの距離と初期微動継続時間との関係」などのグラフを作成して理解することや、計算することにつまずき、苦手意識を感じている生徒も多くいる。

③指導法

生活する中で大気圧は常にはたらいっているにも関わらず、大気圧を感じることも見ることができないため、生徒にとっては理解しにくい内容である。そこで、身近な現象である吸盤（ゴム板）が外れないという現象を体感させ、疑問を持たせる。そして、空き缶に空気を入れて測定することで空気に

は重さがあることを知り、空気の重さと大気圧を関連付けて理解させる。中学校1年時で、2力のつりあいを学習しているので、ゴム板を上につけても、ゴム板が動かないのは逆向きの力がはたらいているということに気づかせる。さらに、注射筒の中の風船の変化から、物体のあらゆる向きから圧力がはたらいていることを理解させる。授業の中で、導入も含めると3つの実験があるが、順番に実験を行っていくことで、大気圧を正しく理解させることをねらいとしている。

本時の実験では、ヘクトパスカルという単位や大気の密度は扱わず、吸盤（ゴム板）が机から外れないという身近な物理現象にポイントを絞って展開していく。

④単元における本時のねらい

単元4 気象とその変化

第1次 気象観測 8時間

1 気象要素(1・2)

2 圧力(3・4)

3 大気による圧力(5 本時・6)

- ・前時までに圧力についての実験を行い、圧力は力の大きさと面積に関係があることをふまえて、大気圧について学習すること。

- ・空気の圧力の存在を理解させること。

- ・大気圧は空気の重さによって発生していることに気づかせ、大気圧の概念を理解すること。

4 気象の観測(7・8)

第2次 天気の変化

第3次 日本の気象

第4次 自然の恵みと気象災害

(3) 学習目標

★注射筒を押したときの変化の予想について、言葉や図を用いて表現することができる。【科学的思考・表現】

★ゴム板が外れない理由を大気圧の2つの特徴を含めて理解することができる。【知識・理解】

(4) 準備物（班当たり）

ゴム板、空気を入れる缶、風船入りの注射筒、電子天秤、空気入れ（クラスで3～4台）

(5) 授業展開

時間	段階	学習者の○活動と 資質・能力	教員の 発問 と○指導	★目標達成のための評価 ☆指導改善のための評価 ○留意事項
0	場づくり	○はじまりのあいさつをする。 ・教卓の前に集まる。		○代表者の実験に注目させる。

3	(導入) 疑問	<p>○ゴム板を上につける。 (代表者2名)</p> <p>○テーブルの上のゴム板を引っ張って外そうとする。 ・なんで外れないの。</p> <p>実際の結果から疑問を持つ</p> <p>・ゴム板を引っ張っても外れないことが不思議に思った。</p>	<p>○代表者に実験の指示をする。</p> <p>○実験の指示 ・必ずテーブルの上で実験をすること。 ○必ず1人1回行い、終わったら人から座るように指示を出す。 ○全員が実験を終了したことを確認し、感想を聞く。 ・疑問が出た場合はそれを本時の課題へと結びつける。出ない場合は、</p> <p>どんなことに疑問を持ちましたか</p>	<p>○テーブル以外の場所にゴム板を付けないようにする。 ☆なぜゴム板が外れないのかを疑問に思い、考えようとする。【興味・関心】</p>
6	課題	<p>ゴム板が外れない理由を調べよう。</p>		<p>○生徒の発言から課題を設定する。</p>
8	予想1	<p>課題に対しての予想を理由とともに表現する</p> <p>・ゴム板の上に空気が乗っているから。なぜなら、空気には重さがあるから。 ・ゴム板の下が真空だから。理由は空気が入っていないと吸い付くと思ったから。 ・何かの力がはたらいている。 ・ゴムだからくっついている。 ・吸盤と同じだから吸い付く。</p>	<p>なぜゴム板は外れないのだろう</p> <p>○数人に指名し、理由とともに発表させる。 ○本当に空気に重さはあるのか、普段の生活で空気の重さを感じていないことでゆさぶる。 ○本時で使用する実験器具を提示する。</p> <p>この器具を使って、空気の質量を測るにはどうすればよいのだろう</p>	<p>○予想だけでなく、その理由を考えさせる。考えられない生徒へは、何が関連しているか、単語でも良いこととする。 ☆問題について、自分なりの根拠をもって問題の答えを予想することができる。【科学的思考・表現】</p>
13	方法	<p>空気の質量を測る方法を実験器具から考える</p> <p>・空き缶に空気を入れる前と入れた後で質量を比べてみればよい。</p>	<p>○空気を入れる前、後、空気を出した後の3回測定するように指示する。</p>	<p>☆適切な実験方法と手順を構想し、表現できる。【科学的思考・表現】</p>
15	活動 実験1	<p>○発表した方法で実験を行う。</p> <p>○結果を記入する。</p>	<p>○実験開始の指示をする。 ○空気を入れる前、後、空気を出した後の3回測定するように指示する。 ○ポンペをしっかりと持つように指示する。</p>	<p>○ポンペに空気を入れると温度が上がり、空気を抜くと温度が下がる。今回の実験には関係ないので触れることはしないが、気づいた生徒がいれば賞賛し、雲のでき方の学習の時に再度取り上げる。</p>

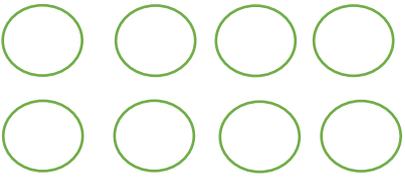
		<p>○実験結果を発表する。 ・3回の測定結果を発表する。</p> <p>実験結果から考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気には質量がある <p>○ゴム板が外れない理由を考える。 ・空気には質量があり、その重さで外れない。</p> <p>○爪1枚分(1cm²)でどれくらいになるか考える。</p> <p>現象を確認し、先ほどの実験結果を踏まえて考える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気が上に乗っているから外れないと思う。 ・空気の重力によって力が発生している <p>○ゴム板の上に空気がなくても大気圧ははたらいていることを疑問に思う。</p>	<p>○実験結果を発表させる。</p> <p>結果からどんなことが言えますか</p> <p>○この時点で課題に振り返り、理由を考えさせる。</p> <p>○大気は海拔から約10kmあることを教え、爪1枚分(1cm²)でどれくらいになるか問いかけた上で、約1kgであることを説明し、大気の重さを印象づける。</p> <p>なぜゴム板は外れないのだろう</p> <p>○空気の重力によってはたらく力を大気圧ということを教える。</p> <p>○ゴム板を壁にくっつけても(横向き)外れないことを演示する。</p> <p>○空気は上に乗っていないことを伝え、ゆさぶる。</p>	<p>☆空気の重さと大気圧を関連付けて理解することができる。 【知識・理解】</p> <p>○牛乳パックなどに例え、生徒が理解しやすいように工夫する。</p> <p>○前時の圧力と関連付け、大気による圧力を大気圧ということを指導する。</p> <p>☆なぜゴム板を横にしても外れないのかを疑問に思い、考えようとする。【興味・関心】</p>
25	<p>25 演 示 実 験</p>	<p>○ゴム板の上に空気がなくても大気圧ははたらいていることを疑問に思う。</p>	<p>出口を手で押さえ、ピストンを押しと、容器の中にある風船はどのような形になるだろう。</p> <p>○机間支援しながら、意外性のある予想などをチェックし、指名して黒板に記入させる。</p> <p>○黒板に描かせた生徒を指名し、発表させる。</p>	<p>☆なぜゴム板を横にしても外れないのかを疑問に思い、考えようとする。【興味・関心】</p> <p>★注射筒を押したときの変化の予想について、言葉や図を用いて表現することができる。【科学的思考・表現】 (机間支援・プリント)</p>
30	<p>30 予想2</p>	<p>ピストンを押したときの風船の形について、予想図と理由を表現する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風船が圧縮され、均等に縮む ・左右がつぶれる <p>○指名された生徒はその場で起立し、理由も含めて発表する。</p>	<p>○机間支援しながら、意外性のある予想などをチェックし、指名して黒板に記入させる。</p> <p>○黒板に描かせた生徒を指名し、発表させる。</p>	<p>★注射筒を押したときの変化の予想について、言葉や図を用いて表現することができる。【科学的思考・表現】 (机間支援・プリント)</p>
37	<p>37 実験2</p>	<p>○実験を行う。 ○実験を行い、結果を記入する。</p>	<p>○実験を開始させる。</p>	<p>○注射筒の先は折れやすく危険なため、安全面を指導する。</p>
42	<p>42 考察</p>	<p>実験結果を解釈し、言葉で表現する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・風船はあらゆる面から空気に押されたからこのような形になった。 <p>○考察を発表する。</p>	<p>なぜ風船はそのような形になったのかを考えてみよう</p> <p>○考察をさせる。 ○考察の結果を発表させる。</p>	<p>☆実験の結果から、大気圧は物体のあらゆる面にはたらいていることを理解する。【知識・理解】</p>

47	結論	<p>○実験で分かったことなどを考察し結論を出す。</p> <p>ゴム板は大気圧のはたらきによって外れなくなっていた。また、大気圧は空気の重さによってはたらき、物体のあらゆる面にはたらいている。</p>	<p>今日の実験を踏まえて、課題に対する結論を出しましょう。</p> <p>○本時の課題にもどり、結論を出させる。</p> <p>○まず、生徒に考えて書かせた後、グループ内で交流させる。</p>	<p>★ゴム板が外れない理由を大気圧の2つの特徴を含めて理解することができる。【知識・理解】</p> <p>☆本時に学習した内容と日常生活を関連させて考えることができる。【科学的思考・表現】</p>
52		○結論を発表する。	○グループで出た結論を発表させ、全体でまとめる。	
57	活用	<p>学習したことを実生活に適用させる</p> <p>・お風呂場にある吸盤は大気圧がはたらいているから外れない。</p> <p>・布団圧縮袋は空気を抜くとベチャンコになる。</p> <p>本時の学習をふまえて考える</p> <p>・大気圧によって外れなかった</p>	<p>大気圧が日常の中で使われているものは何だろう。</p> <p>吸盤が外れないのはなぜですか</p> <p>・はじめの予想の段階で真空と発表していた生徒に同じ質問を繰り返す。</p>	
62	演示	○吸盤の下が真空だからではなく、大気圧によって吸盤がついていることを理解する。	○全員を教卓の前に集め、真空ポンプの中に貼り付けた吸盤が真空に近くなると外れる現象を演示する。	
70		○終わりのあいさつをする。		

(6) 評価と指導の計画

評価規準 (A 基準)	B 基準	C 基準	指導の手立て
注射筒を押したときの変化の予想について、言葉や図を用いて、根拠をもって表現することができる。	注射筒を押したときの変化の予想について、言葉や図を用いて、表現することができる。	注射筒を押したときの変化の予想について、表現することができない。	小学校の学習内容である「空気と水の性質」を思い出させながら、大気圧が風船にどのようにはたらくかを考えさせる。
ゴム板が外れない理由を大気圧の2つの特徴を含めて理解することができる。	ゴム板が外れない理由は、空気の重力によってはたらく大気圧によるものと理解することができる。	ゴム板が外れない理由は、大気圧によるものだと理解することができない。	実験の順序を意識させ、再度実験結果を確認する。

(7) 板書計画

課題 ゴム板が外れない理由を調べよう	予想 ピストンを压したときの風船
予想 なぜ外れないの ・ゴム板の上に空気が乗っているから ・ゴム板の下が真空だから ・吸盤だから吸い付く	空気の質量を測る 空気を入れる 空気を抜いた後 前 後 結果 空気には質量がある
	 結論 ゴム板は大気圧のはたらきによって外れなくなっていた。大気圧は空気の重さによってはたらき、物体のあらゆる面にはたらいている。

〈参考文献〉

文部科学省(2018)「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編」学校図書株式会社

実験日 _____ 2年 _____ 組 _____ 番 氏名 _____

疑問

本時の課題

予想と理由

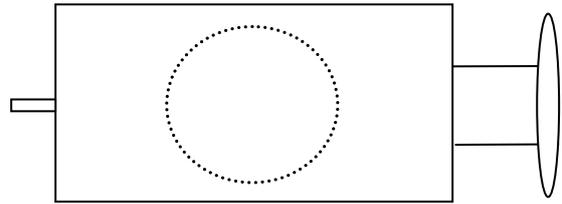
方法

実験結果 1

考察 1

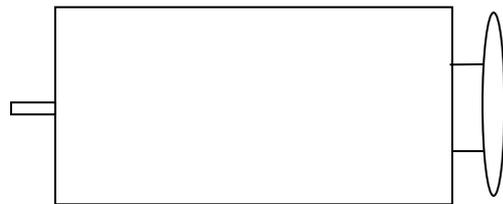
実験 2 予想

下の図に自分の予想した風船の形を書きましょう。



理由

実験 2 結果



考察 2

結論

活用