

理科学習指導案

廿日市市立廿日市中学校
教諭 松岡 昭治

- 1 日 時 平成28年2月9日(火) 第4校時
- 2 学年・組 第1学年4組 (男子18名, 女子15名, 計33名)
- 3 場 所 第2理科室
- 4 単元名 光・音・力による現象 3章 力による現象(圧力)

5 単元設定の理由

(1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領の第1分野(1)イ(イ)圧力に該当する単元である。本単元では、圧力に関する実験を行うことを通して、圧力は力の大きさと面積に関係があることを見いださせるとともに、単位面積あたりに働く力の大きさとして圧力の概念を形成させ、水圧や大気圧を水や空気の重さに関連付けて捉えさせることをねらいとしている。

特にここでは、力や圧力に関する実験を行い、その結果を分析して解釈することで規則性を見いださせ、力の量的な見方の基礎を養うとともに、力や圧力に関して科学的に見る見方や考え方を養うことが主なねらいである。

(2) 生徒観

生徒は、小学校第4学年「空気と水の性質」で、閉じこめられた空気を圧すと体積は小さくなり、体積が小さくなるに従い、押し返す力は大きくなることについて学習するとともに、「金属、水、空気と温度」では、水は温度によって水蒸気や氷に変わることで、水が氷になると体積が増えることについて学習している。

事前調査として行った本単元に関わるアンケートでは、「水上に船が浮くのは、水がその船の船底を上に向かって押しているからである。」と回答した生徒が38%であったが、その理由を明確に答えることができる生徒はいなかった。また、「空気には、重さがある。」と回答した生徒が69%であったが、「水素の入ったシャボン玉は上にいくから。」などと、例を挙げて理由を説明できた生徒は15%に満たなかった。この結果を踏まえると、本学級の生徒の多くは、液体である水や目に見えない空気を「重さのある粒子」の集まりとして十分に捉え切れていないと考える。

さらに、理科の学習に関わるアンケートでは、「理科の学習に対して意欲をもって進んで取り組んでいる。」の肯定的回答の割合は87%と高いが、「自分の考えをまわりの人に説明したり発表したりしている。」の肯定的回答の割合は47%で半数に満たなかった。また、「観察や実験の結果から、どのようなことが分かったか考えている。」「理科で学習したことは実際の生活や社会に出たときに役立つ。」の肯定的回答の割合はそれぞれ85%、78%と高いが、「実験結果を比べたり、身近なできごとと結びつけたりすることができる。」の肯定的回答の割合は69%で高いとはいえない。

この結果から、多くの生徒は理科の学習に対して意欲的に取り組んでいるが、観察や実験の結果から、自分の考えを発表したり他者と交流したりすることを通して、実際の生活や社会と結び付けて考察する

ことができている生徒の実態があると考え。

(3) 指導観

指導に当たっては、日常生活や社会と関連付けて理解できるようにするため、単位面積当たりに働く力の大きさとして圧力の概念を形成させる際にスキー板や漕スキーなど圧力に関係のある身近な事物・現象を取り上げる、水圧の観察実験において、水分含有率90%の豆腐を重ねていくと下の豆腐が潰れる現象を見せる、水道水圧駆動装置や船など水圧や浮力に関係のある身近な技術や物を取り上げるなどの工夫を行う。

また、日常生活や社会と関連付けた事象を基にした観察や実験の結果から、自分の考えを发表或し他者と交流したりする場を意図的に設定し、実際の生活や社会と結び付けて考察する指導の工夫を行う。特に、本時では、味噌汁やおすましが入っている蓋付きのお椀の蓋が取れない理由を空気圧でラップフィルムが水槽の内側にへこむ実験から、既習事項を活用させて予想させ、それを基に自分の考えを发表或し他者と交流したりする場を通して、空気が「重さのある粒子」の集まりだから大気圧が生じていることに気付かせ、理解させるような指導の工夫を行う。

さらに、努力を要する状況の生徒には、活用する既習事項を示したり、振り返らせたりするとともに、個人思考の際には、実験の目的と考察を関連付けて書く支援として、考察に書く「気圧」などのキーワードに気付かせる手立てを行う。

6 単元の目標

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させるとともに、水圧や大気圧の実験を行い、その結果を水や空気の重さと関連付けて捉えさせる。

7 単元の評価規準

ア 自然事象への関心・意欲・態度	イ 科学的な思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象についての知識・理解
①複数の紙コップの上に板を載せ、その上に人が乗っても紙コップがつぶれない現象に興味をもち、進んで調べようとする。	①同じ力が働いていても、受ける面積によってその働きが異なることを考察することができる。 ②水圧は水の重さによって生じていることを考察することができる。 ③空気には重さがあり、その重さによって力を受けることを考察することができる。 ④大気圧の概念をもとに、圧力による現象を考察し、説明することができる。	①浮力の大きさを調べる実験を行い、結果を表にまとめることができる。	①圧力について理解している。 ②水圧は水の重さによって生じ、深さが深いほど大きく、あらゆる向きに働くことを理解している。 ③水中にある物体には、物体に働く水圧の差から浮力が生じることを理解している。 ④大気圧が生じる仕組みを理解している。

8 指導と評価の計画 (全6時間)

次	学習内容 (時数)	評 価					
		関	考	技	知	評 価 規 準	評価方法
一	なぜ紙コップはつぶれないのか (2時間)	○				ア①複数の紙コップの上に板を載せ、その上に人が乗っても紙コップがつぶれない現象に興味をもち、進んで調べようとする。 イ①同じ力が働いていても、受ける面積によってその働きが異なることを考察することができる。	行動観察 ノート 行動観察
			○			エ①圧力について理解している。	ノート
二	水中で物体にはどのような力がはたらくのか (2時間)		○			イ②水圧は水の重さによって生じていることを考察することができる。 エ②水圧は水の重さによって生じ、深さが深いほど大きく、あらゆる向きに働くことを理解している。	ノート 行動観察 ノート
				○		ウ①浮力の大きさを調べる実験を行い、結果を表にまとめることができる。 エ③水中にある物体には、物体に働く水圧の差から浮力が生じることを理解している。	ノート ノート
三	空気中で起きる現象は気圧とどのような関係があるのか (本時2 / 2時間)		○			イ③空気には重さがあり、その重さによって力を受けることを考察し、説明することができる。 エ④大気圧が生じる仕組みを理解している。	ノート 行動観察 ノート
			○			イ④大気圧の概念をもとに、圧力による現象を考察し、説明することができる。	ワークシート 行動観察

9 本時の展開

(1) 本時の目標

大気圧の概念をもとに、圧力による現象を考察し、説明する。

(2) 本時の評価規準

大気圧の概念をもとに、圧力による現象を考察し、説明することができる。

【科学的な思考・表現】

(3) 準備物

ワークシート、ホワイトボード、マーカー、水圧実験水槽、ラップフィルム

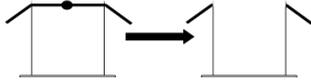
(4) 本時の展開

学習活動	指導上の留意事項 ・予想される生徒の反応	評価規準	評価方法
1 前時の復習			
<p>○既習事項の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・気圧は、空気の重さによって生じる。 ・気圧は、その物体よりも上にある空気の量(粒子の数)が多いほど大きくなる。 ・気圧は、あらゆる方向に働く。 	<p>◇生徒が既習事項を小黒板にまとめたものを準備し、それを基に、本時に活用する既習事項について説明させる。</p>		<p>自己存在感 生徒がまとめた既習事項を提示させることによって、生徒相互で既習事項を振り返る場面を設定する。</p>
2 学習課題の把握			
<p>○熱湯を入れたお椀にフタをして、しばらくすると開きにくくなることを確かめる。</p> <p>○学習課題を設定する。</p>	<p>◇お椀に入れたものが水、または空の場合は、それほど開きにくくならないことを体験させる。</p> <p>◇お椀内の温度が下がったこととフタが開きにくくなることに気付かせる。</p>		<p>自己決定 生徒にとって身近な事象を取り上げ、興味関心をもって課題に取り組もうとする課題提示の工夫を行う。</p>
<p>学習課題 「フタをしたお椀に入っているみそ汁が冷めるとフタが開きにくくなる原因は何だろうか」</p>			
<p>○予想を発表する。</p>	<p>◇フタに触れていると考えられる物質が何か見いださせる。</p> <p>◇力を加えている物質があることに気付かせる。</p> <p>◇お椀の図に2力のつり合いを示したものを提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お椀のフタを空気が下に押す力が強くなったから。 ・お椀のフタを空気が上に押す力が弱くなったから。 		<p>自己決定 生徒が自分の予想をみんなの前で発表する場を意図的に設定する。</p> <p>共感的人間関係 生徒それぞれの予想を肯定的に受け入れ、課題追究の意欲をもたせる言葉掛けを行う。</p>
3 学習課題の追究			
<p>○実験の計画を立てる。</p> <p>実験計画</p> <ol style="list-style-type: none"> ①水槽に熱湯を少量入れる。 ②水槽をラップでフタをする。 ③ラップや水槽内を観察 	<p>◇水圧実験水槽を提示する。</p> <p>◇水圧実験水槽を使用した実験計画を考えさせる。</p> <p>◆水圧実験水槽がお椀、ラップフィルムがお椀のフタであることを押さえる。</p>		

見通しをもつ

自分で考える

する。



○実験を行う。

○結果の整理をする。

①水槽内に水滴がたくさんついた。

②ラップの部分が水槽内に向けてへこんだ。

○実験結果をもとに個人で学習課題に係る仮説を考察する。

○各自の考察を班で交流し、班全員が説明できる考察に練り上げる。

○班交流で整理した考察を全体へ発表する。

◇仲間と協力して、計画を基に、実験を行わせる。

◇水圧実験水槽内の変化にも注目させる。

・水槽内がくもり始めると、少しずつラップフィルム部分が水槽内に向けてへこんだ。

◇既習事項に立ち返り、「気圧」、「粒子」という語がキーワードであることを見いださせる。

◇力の矢印と2力のつり合いを関連付けて考えさせる。

◇粒子モデル図を描かせた後に粒子モデル図の説明を言葉で書かせる。

◇時間経過に伴う変化にそって考察を書かせる。

◆水槽内がくもっていたことに気付かせ、状態変化による体積の変化を思い出させる。

◆水槽の外側と内側で粒子の数自体は変わっていないことに気付かせる。

◇考察に不足がある場合は、赤ペンで書き足させる。

◇互いの考察がよりよくすることを踏まえて、班で各自の考察を交流させる。

共感的人間関係

どの生徒にも実験に関わらせる支援を行う。

自己決定

生徒が自分なりに考察できるよう、視点を与えたり、キーワードに気付かせたりする。
考察の書き方について指導する。

大気圧の概念をもとに、圧力による現象を考察し、説明することができる。
【科学的な思考・表現】

ワークシート
行動観察

自己存在感

お互いの考えに学ぼう、ワークシートに書き加えさせる。

共感的人間関係

互いのよさを認め合い、学び合うよう、言葉掛けを行う。

自分で考える

かわりあう

深める

まとめる

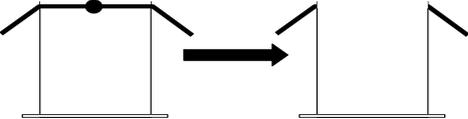
【期待する生徒の記述】(B評価)

水槽にラップでフタをすると、水槽内にたくさんの水滴がついた。これは、水槽内にあった水蒸気が冷やされ水に変わったからだといえる。次にラップが水槽内に向けてへこんだ。ラップがへこんだのは、水槽内の水蒸気が水へと変わり、ラップを押していた水槽内の気体の粒子が減ったため、フタをしたお椀に入っているみそ汁が冷めるとフタが開きにくくなるのは、お椀の内側の水蒸気が水滴に変わり、お椀の内側の気圧が外側よりも小さくなるのが原因だと考えられる。

4 まとめと振り返り

○OPPシートを記入する。

10 板書計画

<p>学習課題 フタをしたお椀に入っているみそ汁が冷めるとフタが開きにくくなる原因は何か？</p> <p>予想</p> <p>実験計画</p> <p>①水槽に熱湯を少量入れる。 ②水槽をラップでフタをする。 ③ラップや水槽内を観察する。</p>	<p>考察</p>
<p>結果の整理</p> <p>①水槽内に水滴がたくさんついた。 ②ラップの部分が水槽内に向けてへこんだ。</p> 	<p>まとめ</p> <p>フタをしたお椀に入っているみそ汁が冷めるとフタが開きにくくなるのは、お椀の内側の水蒸気が水滴に変わり、お椀の内側の気圧が外側よりも小さくなることが原因である。</p>

11 学習の振り返りOPP

<p>学習の振り返りOPP 理科</p>	<p>単元名 力による現象</p>	<p>力による現象（圧力）を振り返り、圧力に対するあなたの見方はどのように変わりましたか？また、その理由は何ですか？</p>
<p>1年 光・音・力による現象 組 氏名()</p>		

学習前

「圧力」につながる単語を一つでも多くつけていこう。

圧力

学習後

「圧力」につながる単語を一つでも多くつけていこう。

圧力

1

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。

2

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。

3

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。

6

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。

5

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。

4

今日の授業で一番大切なポイントを書こう。

疑問を書きましょう。