

1 単元名 力と圧力

2 単元の目標

- 物体に力を加えたときの様子や圧力などについて観察，実験を進んで行い，力学的事象に興味・関心をもち，それらの事象を日常生活と関連付けて調べようとする。

【自然事象への関心・意欲・態度】

- 物体に力を加えたときの様子や圧力などについて調べる方法を考えて観察，実験を行い，規則性を見いだすために考察し，分析し解釈したことを表現することができる。

【科学的な思考・表現】

- 物体に力を加えたときの様子や圧力などについての観察，実験を行い，基本操作を習得するとともに，結果の記録や整理の仕方を身に付けることができる。

【観察・実験の技能】

- 観察，実験を通して，力の単位や力の働きと圧力，空気の重さと大気圧などの基本的な概念や原理・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

(1) 生徒の実態

本学級は，観察・実験には意欲的に取り組む生徒が多い。本校生徒への意識・実態調査（平成23年7月15日実施，第1学年〇組29人）では，「実験の結果から考察することはできますか。」という質問に対して，「できる」，「ややできる」と回答した生徒が23人であった。このことから考察はできると感じている生徒が多いことが分かる。しかし，「光の屈折実験」の考察内容を分析してみると，現象をとらえる視点が明確で，論理的に考察していた生徒は6人で，現象をとらえる視点がはっきりとせず，内容が不十分であった生徒が18人，表現が曖昧で考察が不十分であった生徒が5人であった。意識調査と実態調査を比較すると，考察はできると感じている生徒が多いものの，現象を客観的にとらえ論理的に思考している生徒は多くなく，意識と実態に大きな差がある。

(2) 教材観

力とばねの伸びの関係は，力の働きを定量化する最初の学習である。「ばねの伸びは力の大きさに比例する」というフックの法則を理解させるとともに，グラフを作成し考察するという追究の仕方をこの単元で身に付けさせたいと考える。水圧や浮力の概念についての学習活動は，観察・実験など直接体験を重視した活動であり，力を「見えないもの」から「見えるもの」，「感じられるもの」へと変換して，より身近な存在へと認識する機会としたい。本単元では，圧力に関する実験を行い，単位面積あたりに働く力の大きさという圧力の概念を形成させ，水圧や大気圧を水や空気の重さと関連付けてとらえさせていきたい。

(3) 指導観

力に関する現象は，日常生活において意識することが少ないので，「力と圧力」の単元の指導を通して，いろいろな現象に目を向け，理解を深めるきっかけとなるようにしたい。また本単元の内容は，3年次に学習する「運動」などの物理領域の基礎となる。そこで観察，実験を通して力の学習に対する興味・関心を高め，基本的な概念を理解させるとともに，科学的な見方や考え方を養う。

本単元の指導においては，生徒の実態を踏まえ，考察整理シートを活用することで，現象をとらえる視点や実験の結果を分析し解釈する視点を明確にすることで，自然の事物・現象を客観的にとらえ論理的に考えることができるようにする。さらに，考えたことを説明し合い，互いに評価することで，思考を深め合い，的確に表現することができるようにする。以上のことから現象をとらえる視点や結果を分析し解釈する視点を明確にするための考察整理シートの活用を通して科学的な思考力・表現力を育てたいと考えている。

4 単元の指導計画

時	学 習 内 容	評 価 規 準	関	思	技	知
1	「身のまわりの力をさがそう」	・日常生活で見られるいろいろな力に関心をもち、どのような種類に分類できるか意欲的に調べている。	○			
2	「重さと質量の違いは何だろう」	・重さと質量の違いについて知識を身に付けている。				○
3	「力の大きさとばねの伸びの関係について調べよう」	・力の大きさとばねの伸びの関係を調べる実験に意欲的に取り組み、正確なデータを得ようと調べている。	○			
4	「力の大きさとばねの伸びの関係について理解しよう」	・実験データからばねの特徴についてグラフ化している。 ・考察整理シートを使用して、力の大きさとばねの伸びは比例関係であることを導き出し、文章で書き表している。		○	○	
5	「ばねを使って物体の重さを予想しよう」	・力の大きさとばねの伸びを表したグラフを利用して、重さが未知の物体の重さを考察している。 ・正確に測定している。		○	○	
6	「物体に働く力を表そう」	・力の大きさ・向き・作用点を表す方法を理解し、知識を身に付けている。				○
7	「圧力とは何か、実験を通して考えよう」	・圧力を考える上で力の大きさと力を受ける面積に着目し、論理的に考えていることを的確に表現している。		○		
8	「圧力を計算で求めよう」	・単位換算に注意し、計算によって圧力の数値を求めている。 ・ニュートンからパスカルへ単位の換算を理解している。			○	○
9 本時	「水の中で働く圧力を調べよう」	・実験結果を正確に出し、浅いところと深いところのゴム膜の変化の様子、向きを変えたときのゴム膜の変化の様子を的確にとらえている。			○	
10 本時	「水圧の実験から考察しよう」	・水圧はあらゆる方向からかかり、水圧の大きさは深さに関係することを、ゴム膜の変化の様子から論理的に考え、考えたことを的確に表現している。		○		
11	「水中の物体に働く浮力を調べよう」	・浮力の実験を行い、考察整理シートに結果を分析し解釈する視点を明確にし、ある物体の浮力の大きさを実験結果から導き出している。 ・浮力の実験を行い、水圧の影響で浮力が生じることを理解している。		○		○
12	「空気の重さを調べよう」	・大気圧は空気の重さによって生じることを知り、大気圧の実験に意欲的に取り組んでいる。 ・実験から、空気に重さがあることに気付き、気体にも圧力があることを理解している。	○			○
13	まとめ・章末問題	・力と圧力の問題を解くことを通して理解を深めている。				○

5 第9時の指導

(1) 目標

水圧の実験を通して、実験結果を正確に出し、浅いところと深いところのゴム膜の変化の様子、向きを変えたときのゴム膜の変化の様子を的確にとらえることができる。 【観察・実験の技能】

(2) 準備・資料

考察整理シート（シート1）、ビニール袋、水槽、水圧実験装置（ゴム膜）、電子黒板、教材提示装置

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水の中では、圧力はどのようにはたらいているのだろうか、調べよう。</p> </div> <p>2 本時の最初の実験内容を知る。 ・教卓に集まり、水圧体験実験の説明を聞く。</p> <p>3 実験「水圧を体感する。」を行い、水圧について課題をもつ。 ・ビニール袋に手を入れ、水の入れた水槽に、ビニールごと手を入れる。 ・水圧がかかり、ビニールが手に張りつく。 ・手で水圧を感じることができる。 S:すごい！ピタッと張りつく！気持ちいい！ S:これが水圧かあ。水圧ってどうはたらくのかなあ。</p> <p>4 実験1、実験2の説明を聞く。 水圧実験「水圧は水の中でどのようにはたらいているのか。水圧実験装置（ゴム膜）で調べる。」 ・水圧実験装置（ゴム膜）を水槽の水の中に入れて変化を観察する。 [実験1] ・筒を水平方向に入れ向きを自由に変えて、ゴム膜の変化の様子について観察する。 [実験2] ・浅いところと、深いところにおけるゴム膜の変化の違いについて観察する。</p> <p>5 考察整理シートのシート1の右側を記入し、実験1、2の視点を明確にする。 （シート1①）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習課題について確認し、目的意識を高める。 ・実験の内容の説明をし、生活経験から予想させ実験への意欲を高める。 ・話を聞く姿勢を大切に、実験に取り組むための注意事項を指示する。 ・「水圧」という見えないものを見えるように、そして感じられるように五感を使い体感させたい。 ・まず始めに教師が演示実験をし、自分たちも「やってみたい」という意欲を高めさせたい。 ・使用したビニール袋は、実験台が濡れるため、回収する。 ・体感した水圧を、より科学的にとらえられるように次のゴム膜の実験を取り入れる。 ・ゴム膜の実験手順を説明しながら、圧力は何と何に関係しているのかを前時の学習内容から振り返る。 ・実験の目的については、しっかりと押さえ、注目する視点を明確にしてから実験を行わせたい。 ・なかなかシート1の記入ができない生徒には、グループで相談しても良いことを伝える。

6 予想する。 (シート1②)

S:実際にゴム膜を触ると少しの力でへこむんだな。

S:ゴム膜が、へこむか、膨らむかするだろう。

S:深さを調べるときは、10cmと30cmにしよう。

S:深くなると圧力がかかるよ。

- ・向きや深さに注目しながら予想を立てる。
- ・言葉や図を使用してゴム膜の様子を表現する。

T:水圧の表現の仕方は？

- ・紙コップが受ける圧力、レンガの圧力のことを思い出し、圧力は大きい、小さいと表現することを確認する。

7 実験1, 2を行い, 結果をシート1に記入する。

(シート1③)

- ・水の中にゴム膜を入れた時の変化を記入する。
- ・向きをいろいろと変えたときのゴム膜の変化を記入する。
- ・深さを変えたときのゴム膜の変化を記入する。

8 グループの結果を発表する。

- ・結果の記述については多様な表現があることを知る。

9 本時のまとめをする。

ゴム膜は向きを変えてもへこんだ。
ゴム膜は浅いところより、深いところのほうがより大きくへこんだ。

10 次時の学習内容を知る。

- ・考察をシート2, 3で行うことを知る。

・実験1については、筒を自由に動かせるように、大きい水槽を使うよう指示をする。

・実験2については、深さを比べるので深い縦長の水槽を使うよう指示をする。

・自分の言葉でシート1に予想を記入させる。

・図や矢印を使って予想している生徒のシートを電子黒板で紹介し、言葉や図、矢印、イメージ絵など多様な表現で表すと分かりやすいことに気付かせる。

・発表をしたり、聞いたりすることで科学的な視点を明確にもつことができると考える。

・実験に何が必要か、誰が何を持ってきて、誰が何をやるのかの役割分担をしっかりと決めて、見通しをもってから実験に取り組ませたい。

・結果の記入表現で図や絵などを使用して、分かりやすい生徒のシート1を電子黒板に取り込み全体に紹介する。

・結果の記入表現についても図などの多様な表現があることに気付かせる。

・本時のまとめは、実験結果の確認までとする。

◎水圧の実験を通して、実験結果を正確に出し、浅いところと深いところのゴム膜の変化の様子や向きを変えたときのゴム膜の変化の様子を的確にとらえている。

(行動観察及びシート1)【技能】

A:シート1に、「浅いときはゴム膜は少ししかへこまない。深いときはゴム膜が大きくへこむ。向きを変えてもゴム膜はへこむ。」ことを言葉だけでなく、図などを使いながら的確に表現している。

C:深さと向きに着目して結果を記入していない。

・次時にシート2, 3を配付することを伝え、シート1を提出させる。授業後、記述を確認し、次時の導入に生かす。

6 第10時の指導

(1) 目標

水圧はあらゆる方向からかかり、水圧の大きさは深さに関係することをゴム膜の変化の様子から論理的に考え、考えたことを的確に表現することができる。 【科学的な思考・表現】

(2) 準備・資料

考察整理シート（シート2，3），水深25mのペットボトル映像，電子黒板，教材提示装置

(3) 展開

学習活動・内容	指導上の留意点・評価（◎）
<p>1 本時の学習課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水の中では、圧力はどのようにはたらいているか実験結果から考察しよう。</p> </div> <p>2 前時の水圧実験でどんなことを調べたか確認する。 T:どんなことで水圧を調べたの？ S:ゴム膜のへこむ様子から。 T:どんな条件を変えて調べたの？ S:深さや向きを変えたよ。 T:考察整理シートのシート2に実験結果を整理してみよう。</p> <p>3 実験結果をシート2の右側で整理する。 (シート2④) <ul style="list-style-type: none"> ・シート2を記入することで、結果を分析し解釈する視点を明確にする。 ・水圧がかかる向きについて、実験1からあらゆる方向から水圧がかかることを導き出す。 ・浅いときと深いときのゴム膜の変化（実験2）から、水圧は水の深さに関係していることを導き出す。 <p>4 実験結果から考えられることを自分で考え、シート2の左側に書き表す。 (シート2⑤) <ul style="list-style-type: none"> ・結果から分析し解釈したことを踏まえて、相手に理解してもらえらるような表現を意識する。 <p>5 自分の考えをペアで説明し合い、互いに評価し合う。 (シート3⑥⑦⑧) <ul style="list-style-type: none"> ・自分の考察と比較しながら聞く。メモをとる。 ・お互いに相手の説明を評価する。 ・説明を聞いた相手にシート3に良かったところを記入してもらい、それを基に自分の考察を見直す。 </p></p></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習課題について確認し、目的意識を高める。 ・前時の実験内容について確認をし、どこに注目して実験をしたのか注目する視点を確認したい。 ・実験の結果についてはここでは取り上げず、深さと向きに着目できるように実験内容を整理させたい。 ・シート2では、実験の結果も含め各個人で記入していく。記入時には前時のシート1を参考にすることを伝える。 ・シート2で実験結果の整理部分の記入が不十分な生徒には、班で相談しても良いことを伝える。 ・実験結果から整理したことを使って考察を書くよう助言する。 ・言葉だけでなく、図や矢印等も使って良いことを伝える。 ・説明し合う時の聞く態度については、相手のことを考えるよう指示をする。 ・自分の考察との相違点や類似点が気が付けるような聞き取りをするよう助言する。

6 違うペアで説明し合い、互いに評価し合い、もう一度、自分の考えを見直す。

(シート3⑥⑦⑧)

7 班で評価し合った後で、シート3に考察を付加
・修正をしてよりよく書き換える。

(シート3⑨)

8 考えたことをクラス全体の前で発表する。
・全体の意見交流でも考察を付加・修正する。

9 本時のまとめを行う。
・水圧について、深さ、力の大きさ、力を受ける面積に着目し、力の大きさは「水の重さ」が関係していることを知る。

水圧はあらゆる方向からかかり、深さが深いほど水圧は大きい。水圧は水の重さに関係している。

10 次時の学習内容を知る。
T:水の中には、他に働く力はないだろうか。

11 補充学習・発展学習をする。
*時間がある場合に取り上げる。
・水圧を映像で確認する。
・水圧が深さに比例することを知る。
・ばねの実験を思い出し、グラフの有用性を再確認する。

・相手に評価を書いてあげるときには、説明の仕方や声の大きさではなく、考察のどの部分が分かりやすかったのか、また、どのような表現がよかったのかを伝えるよう指示をする。

・説明を聞いていた時のメモや友達の良かった表現を参考に書き換えるよう助言する。

・前時までの紙コップが受ける圧力、レンガの圧力を考え、力の大きさが今回は水の重さであることを気付かせたい。

・全体発表では、班以外の友達の意見も参考にしよう助言する。

◎水圧はあらゆる方向からかかり、水圧の大きさは深さに関係することを、ゴム膜の変化の様子から論理的に考え、考えたことを的確に表現している。

(行動観察及びシート2, 3)【思考・表現】

A:水圧と向き、深さと水圧の関係について客観的にとらえ整理し、言葉のみでなく図等を使いたく的確に表現することができる。

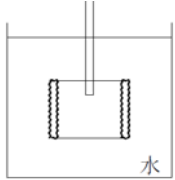
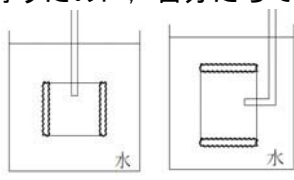
C:結果を分析し解釈する視点を明確にすることができない。

補充学習・発展学習として以下のことを準備しておく。

・ペットボトルを水深25mまで沈めた映像で水圧を視覚的にイメージさせる。

・ふたが外れる実験のデータを電子黒板に示し、表をグラフ化し、水圧と深さの関係が比例関係であることを導き出させる。グラフの有用性を伝える。

(あえて水圧を定性的な理解で止めず、定量的に扱う。)

学習課題	水の中では、圧力はどのようにはたっているのだろうか。	
<p>[実験1] 水圧実験装置（ゴム膜）を水槽の水の中に入れて、ゴム膜の変化を観察する。（大きい水槽で行う） ①水圧実験装置（ゴム膜）を水の中に入れる。 ②向きをいろいろと変えてみる。</p> 	<p>1・ゴム膜を触ってみよう！どんな感じかな？</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <p>・実験はどこに注目する？</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <p>・いろいろと変える条件は何か？</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>	
<p>[実験2] 水圧実験装置（ゴム膜）を沈め、深さによるゴム膜の変化の様子について観察する。（縦長の水槽で行う）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浅いところと深いところで行うために、自分たちで沈める深さを決める。 <p>筒の向きを変えてやってみよう。</p> 	<p>2・変える条件は何か？</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div> <p>・ゴム膜の変化を大きく見えるようにするには、どのように条件を変えたらよいか？</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; width: 100%;"></div>	
<p>[予想] ゴム膜の変化の様子について向きや深さを考えて予想してみよう！（図を使ってもでもいいよ。）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・向きを変えると ・深さを変えると 		
<p>[結果] 言葉だけではなく図を使ってもいいよ。</p> <p>[実験1] ①ゴム膜を水の中に入るとどうなったかな？</p> <p style="text-align: center;">②向きをいろいろと変えると変化の違いはどうだったかな？</p> <p>[実験2] 深いところと浅いところのゴム膜の変化の違いはどうだったかな？</p>	<p>[メモ]</p>	

考察にチャレンジ！ はじめに右側！続いて左側をやろう！ 考察が書きやすくなるよ。

* 水の圧力（水圧）について、 でまとめたこと
 を使って向きと深さに着目して考察しよう。

<定型文を使っても良い>
 この実験より〇〇だった。このことより～だったと考
 えられる。思われる。
 <言葉だけではなく図を使ってもいいよ。>

・ 水の中にゴム膜を入れるとどうだったかな？

実験1から考えるよ！

水圧はどの方向からはたらくか！
 ・ 水槽の中で向きを変えるとゴム膜はどうなっ
 たかな？



・ つまり水圧はどの方向からはたらいたのか？



実験2から考えるよ！

深さと水圧の関係について！
 ・ 深さが浅いときと深いときではゴム膜の変化
 はどう違っていったかな？



・ 水圧と深さの関係についてまとめよう！



水の圧力（水圧）は深さが

深いほど _____ ,

浅いほど _____ 。

考察整理シート3 1 年 組 番 班 氏名 _____

説明を聞いたり評価をもらったりして自分に取り入れた いことをメモしよう。	良かったところを発見！（相手から評価を もらおう。友達に書いてもらってね。）
メモ	() さんから
	() さんから

友達の説明をきき、友達からの評価を受けて、考察をよりよく書き換えてみよう。
 言葉だけではなく図を使ってもいいよ。

* 何が水圧を生んだのか？（水圧の正体は何か？）まで書けるといいな。

自 己 評 価	友達に自分の考察を説明することができましたか。 できた・少しできた・あまりできなかった・できなかった	着席
	友達の説明を聞いて自分の考えを見直すことができましたか。 できた・少しできた・あまりできなかった・できなかった	準備
自 己 評 価	友達からの評価を聞いて、自分の考えを見直すことができましたか できた・少しできた・あまりできなかった・できなかった	挙手
	発表	