

第1学年7組 理科授業案

第6時限 第2理科室

授業者 丸山 陽平

1 単元名 世界不思議発見！4kgの球がなぜ浮くの？～物の浮き沈みの謎にせまる～

2 単元の目標

- (1) 物体の浮き沈みについて関心をもち、疑問を解決するための密度や浮力について調べる実験や話し合いに意欲的に参加している。【関心・意欲・態度】
- (2) 物体の浮き沈みに関わる疑問を解決する実験方法を考え、その結果から、密度や浮力に関する考えや規則性を見だし、自分の考えを表現することができる。【科学的な思考・表現】
- (3) 密度や浮力を調べる実験を行う中で、基本技能を習得し、観察、実験の結果を記録することができる。【観察・実験の技能】
- (4) 観察や実験や話し合いなどを通して、密度や浮力の基本的な概念や原理などを理解し、知識を身につけることができる。【知識・理解】

3 単元構想

(1) 生徒観

本学級の子どもたちは、理科の授業で不思議な現象を目にしたとき、とても興味をもち、実験や観察に意欲的に取り組むことができる。前単元の植物の観察では、「植物の場所によって気孔の形や数が違う」、「同じ種類の植物は花粉の形が似ている」と話しながら、細かな特徴や違いまでよく見て観察していた。また、その特徴をわかりやすく周りの友だちに伝えることができた。違いや特徴に気づき、わかったことを伝えられる生徒たちだが、自分の考えを伝えたり友だちに説明をしたりすることについては、自信がもてず消極的になってしまいがちな生徒が多い。そこで、本単元では、目的意識をもって浮き沈みの現象を追究することにより、科学的な根拠をもとに自分なりの考えを表現できる生徒を育成したいと考えた。

(2) 教材観

二川校区にはボウリング場が身近にあり、生徒たちの多くがボウリングを体験したことがある。生活日記の中にも「ボウリングをやり過ぎて手が筋肉痛になった」と書かれていたこともあり、生徒はボウリングの球をととても重たいものだと考えている。そこで、ボウリングの球を使い、ボウリングの球(4kg)が水に浮かぶ現象を生徒たちに見せる。「沈むにちがいない」と予想している多くの生徒たちは、その現象に不思議さを感じ、物体の浮き沈みについて意欲をもって追究しようとするだろう。この現象は、誰がやっても同じように何度でも再現することができる教材であるため、検証実験を容易に行うことができる。物体の浮き沈みについて追究を進める中で、密度や浮力を関わらせながら考えを深めさせていきたい。

(3) 指導観

「つかむ」の場面では、水に4kgもあるボウリングの球が浮く現象と出合わせる。質量が大きいボウリングの球が浮いてしまうことに、「おやっ不思議だな?」「なぜだろう?」と問題意識をもつであろう。多くの生徒は、形や質量や体積などを根拠に、浮いた理由を説明すると考えられる。そこで身近なキャベツやジャガイモなどの野菜の浮き沈みの実験を行い、質量の大きなものが浮いたり、質量の小さなものが沈む現象を見たりする。どれだけ小さく切っても浮き沈みの結果は変わらない現象を見ることで、より一層浮き沈みに対して問題意識を強くもち、質量や体積以外の原因を探り始めるだろう。

「追求」の場面では、『物体の浮き沈みを密度と浮力を活用して問題解決』をしていく。まず、密度について理解を深めるために、「固体の物体と水」「油と水」「米糠と固体の物体」での浮き沈みに関する実験を行っていく。その際、物体の浮き沈みには中身のつまり具合が関係していることを実感させ、同じ体積にそろえて質量を比較するという密度についての基本となる考え方を習得させたい。次に、水中ではたらく浮力

についても学習をしていく。容易に浮力を測定することができる器具を使い、「体積が同じで質量が違うものの浮力」や「体積が同じで形が違うものの浮力」をはかる。それらの実験を通して、浮力の大小は体積に関係があることに気づかせたい。さらに、ここまでに学んだ密度と浮力の考え方を根拠に話し合いを行い、自分たちの力でボウリングの球が浮いた理由について説明できるようにさせたい。

「深める」の場面では、水に沈んでしまう「ボウリングの球2号」を登場させ、ボウリングの球が水に沈む現象を見せる。そしてそれを浮かせる方法を考えさせ、これまで学習した密度や浮力に注目しながら浮かせるための方法について検証していく。その方法の一つとして食塩を水に入れていくと、ボウリングの球が浮く現象をとりあげ、根拠をもとにした話し合いを通じて、密度の大きさと浮力の大きさが関わりあっていることに気づかせていきたい。

「活用する」の場面では、鉛板を浮かす実験を行い、船が浮かぶ原理にこれまでに学習した密度と浮力に関係していることに気づかせる。理科で学んだ原理が船に活用されていると知ることで、理科を学ぶ有用性について感じさせたい。

単元を通して、自然現象について目的意識をもって追究し、科学的根拠をもって、問題解決をしていく姿勢を育てたい。

4 本時の授業

(1) 目標

水に沈んでいたボウリングの球が食塩水では浮くことを、浮力や密度の考え方を活用して説明することができる。 【科学的な思考・表現】

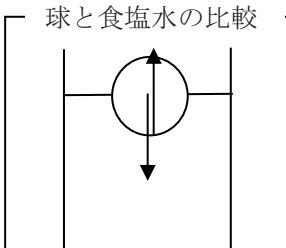
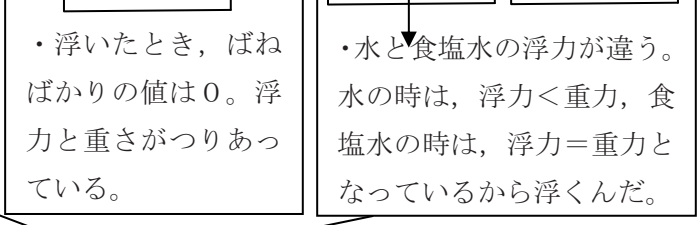
(2) 構 想

前時の「水に沈んでいたボウリングの球を浮かしてみよう」では、沈んでいたボウリングの球を浮かすための様々な方法を考え、最終的に、「水に食塩を入れる」という方法でボウリングの球が浮かんでいく現象を見た。そして、なぜ食塩を入れていくとボウリングの球が浮き上がっていったのかについて、これまでに学んだことをもとに考えた。

本時は、ボウリングの球が食塩水に浮く現象について、前時まで用意した自分なりの根拠を元に話し合いを行う。その際、ことばだけでなく図を使ったり、密度の計算を使ったり、実際に実験器具を使ったりして説明をすることで、今までの学習を活用して聞き手にわかりやすく伝えようとする生徒の姿に期待したい。

「密度原因派」の生徒たちは、「食塩水とボウリングの球の密度の差」に注目し、「食塩水を入れたことによって『ボウリングの球の密度』が『食塩水の密度』よりも小さくなったため浮いた。」という考えを述べるだろう。また、「浮力原因派」の生徒たちは、「食塩水にしたことによって水だけのときよりもボウリングの球にかかる『浮力』が大きくなったから浮いた。」という考えを述べるであろう。「密度原因派」も「浮力原因派」も自分の考えにこだわり、話し合いが滞ることが予想される。そこで、教師の切り返しとして、「浮力」に視点をしぼり、「食塩を入れる量によって浮力の大きさが変わるのだろうか。」と問いかける。「濃い方が浮力が大きくなる。」「濃くしても浮力はかわらないのでは？」など、密度に注目していた生徒たちも浮力に視点を傾け、思い思いの意見を述べるであろう。そこで、検証実験として、①水だけ、②薄い食塩水、③濃い食塩水のそれぞれにボウリングの球を入れ、浮力測定器を使って実際に浮力を測定する。濃さがちがうと、浮力の値が少しずつ違うことを生徒たちが確認することで、「密度原因派」の生徒たちも、「密度だけでなく、浮力も関わっている」という考えを持つことができるであろう。話し合いを進めていく中で、自分の考えに根拠をもって説明することの重要性に気づき、さまざまな意見を交えながら問題解決をしていく生徒の姿を育てたい。

(3) 授業展開

時間	学 習 活 動	※ 教師の支援	評価
0	<p>ボウリングの球が浮いたことを自分の言葉で説明しよう。</p> <p>○事前に書いた考えや実験を発表し、自分の考えを示す。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>【密度原因派】</p> <div style="display: flex;"> <div style="width: 45%;"> <p>球と食塩水の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> 密度を計算すると、ボウリングの球は 1.07 g/cm^3、食塩水は 1.1 g/cm^3 となり、食塩水の方が密度が大きいためから浮く。 </div> <div style="width: 45%;"> <p>代用型</p> <ul style="list-style-type: none"> 密度の小さい油だと浮いていたものが沈む。密度で浮くものは決まっている。 </div> </div> <p>水と食塩水の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> 食塩水と水の密度を比較すると、食塩水の方が水の 1 g/cm^3 よりも密度が大きくなっているから浮くんだ。 </div> <div style="width: 45%;"> <p>【浮力原因派】</p> <p>代用型</p> <ul style="list-style-type: none"> 卵や野菜でやっても沈んでいたものが、食塩を入れると浮いてくるものがあるよ。 <p>矢印</p> <ul style="list-style-type: none"> 浮力が重さより大きくなるから浮くんだ。 <p>球と食塩水の比較</p>  <ul style="list-style-type: none"> 浮いたとき、ばねばかりの値は0。浮力と重さがつりあっている。 <p>水と食塩水の比較</p>  <ul style="list-style-type: none"> 水と食塩水の浮力が違う。水の場合は、浮力<重力、食塩水の場合は、浮力=重力となっているから浮くんだ。 </div> </div> <p>※浮力と密度が関わっていることに注目できるように、「なぜ浮力が大きくなったか」を問いかける。</p>	<p>※話し合いの際、より深まりがあるように、第一発言者を意図的に指名する。</p>	
3 5	<p>密度が大きくなると浮力が大きくなっているぞ！</p>	<p>※言葉だけでなく、実験や図を使った説明を行い、現象を視覚的にとらえ、下位の生徒にも理解しやすい工夫をする。</p> <p>※どちらか一方の考え方に偏ってしまった場合、教室内の掲示を読みかえるよう促し、いままでの学習を振り返り、浮力、密度の両方の面から生徒たちが浮き沈みについて考えられるようにする。</p> <p>※密度や浮力に関する意見の中で、「水と食塩水の比較」をする生徒が出てこなかった場合、水の場合はどうなっているのかを生徒たちに問いかけ、水と食塩水の場合を比較し、何が違うのかを比べられるようにする。</p> <p>○生徒が「密度と浮力が関わっているのではないか」と考えを深めたら確認の実験を行う。</p> <p>※密度を大きくすると浮力が大きくなることを生徒が実感できるように、ボウリングの球をばねばかりで吊るした状態で、水、濃度の薄い食塩、濃度の濃い食塩水を加えていき、ばねばかりが示す値が少しずつ減っていくことを確認できる場を設定する。</p> <p>・浮力の大きさは、沈める液体の密度によって決まっているんだ。</p>	
4 5	<p>○本時の学習をふり返り、ボウリングの球が浮いた理由をもう一度書いてみよう。 (自分の考えだけでなく、友だちの意見で参考になったことなどがあれば、自分の言葉で書くようになげかける)</p>		
5 0	<p>○次時の学習課題について知る。</p>		<p>浮力や密度の考え方を活用して、根拠をもって球が浮く理由を説明することができたか。(発言・ノート)</p>