

1 単元名 とじこめた空気や水

2 目 標

- (1) 空気及び水の性質について興味・関心を持って実験に取り組み、意欲的に課題を追求しようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質とを関係付けて説明することができる。また、閉じ込めた空気と水の性質を比較しながら相違点を見出すことができ、粒子の考えから2つの押し返す力の違いを考察することができる。
(科学的な思考・表現)
- (3) 空気や水の性質や閉じこめた空気や水の実験を的確に行い、押し返す力を体感することができる。また、空気と水の性質の違いについて活動を通して調べたことを比較してまとめることができる。
(観察、実験の技能・表現)
- (4) 閉じ込めた空気は、圧されるとかさが小さくなり、元に戻ろうとする性質があること、水は押し縮められないことを理解することができる。
(自然事象への知識・理解)

3 単元の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
・閉じ込めた空気や水の実験に進んで取り組み、その結果からそれぞれの性質を見出そうとする。	・閉じ込めた空気の実験から、空気の性質を見出すことができる。 ・閉じ込めた空気と水の実験結果からそれぞれの性質の違いを考察することができる。また、粒子の集まり方の違いをを使って説明することができる。	・閉じ込めた空気の実験の意味を解して実験することができ、その現象の変化を正しく記録することができる。 ・閉じ込められた水の正確な実験結果を導き出すことができる。	・閉じ込めた空気は、圧されるとかさが小さくなり、元に戻ろうとする性質があること、水は押し縮められないことが分かる。

4 指導にあたって

本単元は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容の中の「粒子の存在」に係わるものである。学習指導要領では、「空気及び水の性質について興味・関心を持って追求する活動を通して、空気及び水の体積の変化や押し返す力とそれらの性質を関係づける能力を育てるとともに、空気及び水の性質についての見方や考え方を身につけることができるようにすることがねらいである」と書かれている。

児童にとって、空気や水は身近な存在であるが、空気に関しては、その存在を意識することが少ない。また、2つの違いを対比して調べ、2つのデータの違いについて考察する学習は初めてである。

そこで本単元では、様々な体験活動から空気存在を体感させ、さらに押し返す力の変化や体積の変化に気づかせ、水との比較から空気と水の性質の違いもとらえさせる。また、空気や水の性質を利用したものづくり活動を通して、それらの性質に対する見方や考え方をさらに深める内容になっている。このように、五感で直接体験し、2つの性質について関心を高め、科学的な探求活動の楽しさを味わうことができる内容となっており、物事を調べる科学的方法を身につけることができる単元である。そのため、科学的な見方・考え方を育成するのに適した教材となっている。

本学級の児童は、理科学習に関心が高く、意欲的に学習をしている。児童の実態を調査した結果は以下の通りである。

(男子12名、女子13名 計25名)

質 問 内 容	児 童 回 答
空気の存在を感じる時はどのようなときか	風(21名) 走ったとき(7名) 泡(3人)
空気の力を感じる時はどんなときか	風(21名) 風船(3名) 炭酸飲料(1名) 無い(3名)
水の力を感じる時はどんなときか	水を持ったときの重さ(25名) 水をかき混ぜたときの抵抗(21名)

また、空気や水で思い当たる言葉について書かせてみると、空気については、「空」という解答が半数、水に関しては、「海、水道」等の言葉が多く出たが、他の言葉はほとんどでなかった。次に、空気や水を利用した道具にどんなものがあるかという問には、「水鉄砲、うちわ、水車、風車、風船」が数名からあがり、「ペットボトルロケットやポンプ」と答えた児童が1名いた。水の存在については認識が深いが、空気に関しては、存在自体を感じている児童が少ないようだ。これらの結果から空気の力に気づいている児童が少ないことが分かる。

そこで、本単元ではまず初めに空気の存在やその性質を様々な遊びの直接体験から体感したり、その性質を感じるさせたりする。このような活動を通して、学習意欲を高めるとともに、多くの疑問を発見できる場を設ける。次に、導入で見出した課題の検証に当たっては、様々な検証実験を体験させ、考察では粒子のモデルを使って実験結果を考察することで児童の科学的思考力や表現力を高めていく。そして、既習内容から本時の課題を思考できるよう单元及び学習の流れを工夫し、児童にとって学習課題が意義あるものとし、学習意欲や探求活動の楽しさへとつなげていく。

また、様々な創造的な活動を取り入れた授業展開と考える時間の確保により、空気や水に対する見方や考え方が、素朴なものから科学的なものへと変容していくと考える。そこで、実験の考察に当たっては、科学的な思考が十分に発達していない児童が多いので図や絵を用いて表現することができるようにする。そして、話し合い活動も大切に、事実からどんなことが分かるかをきちんと把握させ、そのことが科学的な思考を高める上で大切なことを伝えていく。

最後に、安全面には十分に配慮し、圧力がかかる場合に容器が破損したり、飛び出した器具が体にあたらないように、予備実験を行うとともに、児童に注意を呼びかけ、体験的な学習活動になるよう指導する。

5 指導計画（7時間扱い） ○が本時

次	時	学習活動・内容	評価の観点				評価規準（評価方法）
			関	科	技	知	
1	①	空気の力	◎	○			・ 空気の存在や力を体感する実験に意欲的に取り組み、感じたことや疑問をまとめることができる。 (観察・ノート)
2	2	閉じ込めた空気	○		◎		・ 容器を使って空気の力の変化を調べ、その過程や結果を記録できる。 (観察・ノート)
			○	◎		○	・ 閉じ込めた空気の体積や押し返す力の変化によって起こる現象と性質を関係づけて結果を考察し表現できる。 (観察・ノート)
3	1	閉じ込めた水	○	◎		○	・ 空気と違って水は、押し縮められないことを実験を通して、見出すことができる。(観察・ノート)
4	2 3	空気や水を使ったおもちゃを作ろう	◎		○		・ 空気と水の性質を使った物作りをしたり、その性質を利用したものを見つけようとしている。(観察・ノート)
			○	◎			・ ペットボトルポンプから水が噴出する理由を、予想することができ、その検証法を見出すことができる。 (ノート・観察)
					◎	○	・ ペットボトルポンプから水が噴出する理由を説明できる。 (ノート・観察)

6 本時の指導

(1) 目標

- ・ 空気の存在や力を体感する実験に意欲的に取り組み、感じたことや疑問をまとめることができる。

(2) 指導の工夫・改善

・ 空気の存在を意識することが少ない児童に、多くの体験活動を用意し楽しく空気の存在を体感させる場を設定する。そして、閉じこめられた空気の変化について実体感させ、進んで空気の体積の変化や押し返す力の変化を調べようと意欲を持たせる。さらに、多くの疑問を持たせる様な発問などを工夫すれば、分かったことを自分の言葉でまとめることができるだろう。

(3) 準備

実験結果記録用紙、実験内容用紙、気圧低下装置とマシュマロ、空気砲、スポンジ、風船、ビニル袋（2種類）、空気ロケット、空気圧縮機、浮き輪等、探検バック

(4) 展開

◎は個に対する指導の手立て

学習活動・内容	指導の手だてと評価
1 空気について話し合う。 2 本時の共通の学習課題を知る 空気の存在や閉じこめた空気の力を体感しよう。 3 実験方法を知る。 (1) 実験内容用紙を配布する。 (2) 実験内容を知る。 〈空気の存在を感じる〉 ・空気砲で空気を体感 ・袋に空気を集めることで空気の抵抗の体感 ・スポンジや風船、穴あきコップで空気の発見 〈閉じこめられた空気の性質〉 ・大きなビニル袋に寝ころび閉じこめられた空気の力体感 ・空気圧縮機を圧して空気の力のふしぎ体感。 ・気圧低下実験で空気の力の体感 4 実験をする。	・学習意欲を高めるため、空気の存在を感じる時を話し合う。 ・実験への興味関心を高めるため、楽しい体験活動がたくさんあることを知らせる。 ・児童が円滑に目的を持って活動できるようそれぞれの実験を説明した用紙を配布する。また、実際に操作して見せ、安全に操作できるようにする。また、全部の実験を行うので、1つの実験は5分以内とすることを伝える。 ・児童が体感したことや感想・疑問が書きやすいように、実験結果記録用紙を用意する。立ったまま活動や記録できるよう探検バックを持って実験に参加するよう助言する。 ・実験事故が起こらないように、安全面に注意して実験させる。また、実験操作で、絶対にしてはいけないことを注意する。 ◎理解困難であろう2名の女子には積極的に助言する。
黒板 空気の体感 ← 気圧低下実験 ← 空気圧縮実験 〈閉じこめられた空気の性質を調べるコーナー〉 ↓ ↑ 〈空気の存在を感じるコーナー〉 空気砲 → 空気発見実験 → 空気の抵抗実験	・実験につまずいている児童には実験方法を確認するなど指導する。 ・気圧低下の実験では、マシュマロの変化に目を向けさせ、その原因について考えるよう助言する。 (評) 空気の存在や力を体感する実験に意欲的に取り組み、感じたことや疑問をまとめることができる。 (観察・ノート)
5 実験をまとめる。 (1) 感じたこと分かったこと等を班ごとにまとめる。 (2) 実験で体感したことについて発表する。 (3) 実験で疑問に感じたことをまとめる。	・発表が見やすいように、発表用紙にまとめるよう話す。また、書き方は、一つの実験について書く方法や全体から感じたことを書く方法があることを知らせる。また、疑問に思ったことも書くよう助言する。 ・机間指導を行い、自分の言葉でまとめられている児童に対して発表を促す。 ・疑問に思ったことをこれから追究していくことを知らせ、次時以降の学習意欲を高める。