

## 第4学年 理科学習指導案

日 時 平成17年9月29日(木)5校時  
場 所 体育館  
児童数 男16名 女8名 計24名  
指導者 教諭 佐藤 真樹子

1 単元名 「もののかさと力」(東京書籍)

2 単元について

(1) 単元について

この単元に関わる小学校学習指導要領の第4学年の目標は、「空気や水、物の状態の変化及び電気による現象を力、熱、電気の働きと関係付けながら調べ、見だした問題を興味・関心を持って追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や働きについての見方や考え方を養う。」である。

本単元では、閉じこめた空気や水に力を加え、空気は押し縮められると、かさが小さくなって、手ごたえが大きくなるが、閉じ込めた水は、押してもかさが変わらないという、それぞれ違った性質があるという見方や考え方ができるようになることや、空気や水を閉じ込めて力を加えたとき、空気や水のかさや押し返す力の変化によって起こる現象を、それぞれの性質と関係付けて追究することができるようになることがねらいである。

(2) 児童について

3年生からの学習により自然の事物・現象の違いに気付いたり、いろいろな物質に働きかけたときに起こる変化の違いを比較することはできる。しかし、それぞれの固有の性質と関係付ける力はまだ十分ではない。学習内容の先行経験では、自分たちの身の回りには空気が存在することに気付いているが(21人気付いている。2人分らない。1人気付いていない。)閉じ込められた空気を押したと意識できるような経験がほとんどないため、空気の弾性には気付いていない。

理科の学習に沿っての「伝え合うこと」についての事前調査(平成17年5月実施)から、次のようなことが分かる。

- ・「自分の予想と根拠を書くこと」については21人が+傾向
- ・「予想と根拠を発表すること」については20人が+傾向
- ・「自分の考えと比べながら聞くことについて」は23人が+傾向
- ・「結果を友だちに分かりやすく伝えること」「考察をノートに書く」については20人が+傾向であったが、「ほとんどできない」という児童が2人おり、結果や考察の表現について、支援の手立てが必要な児童もいる。

(3) 指導について

単元の導入にあたっては、ポリ袋などに空気を閉じ込めたり、押し縮めたりして、手ごたえなどから閉じ込められた空気の弾性を感じ取り、次時の空気でっぼうにつなげるようにする。

空気でっぼうで玉をとばす活動では、「どんなときによく飛んだか」について考えさせ、棒を押し縮めるときに玉の詰め方や、押し棒を押し縮めるときの手ごたえが関係していることに気づかせる。また、「観察」から、押し棒が直接玉を押し出しているのではなく、筒の中の空気が前玉を押し出していることに気づかせる。更に、筒の中の空気の様子を予想し、図で表すようにさせ、空気の性質に注目させていく。

次に、「空気は縮むと、本当におし返すのか」という疑問から、「空気は、おされるとどうなるか。」を課題として実験させる。「かさが小さくなるほど、おし返す力が強くなる」という性質をまとめた後に、「空気でっぼうの前玉が飛ぶ仕組み」を考えさせていく。考察は、話型に沿って説明できるようにさせる。

その後、水も押し縮めることができるかについて調べさせていく。

### 3 単元の目標

- ・ 空気でっぼうをつくって玉を飛ばすことにより、空気は押し縮めることができるかに問題を持ち、閉じ込められた空気を圧して調べ、空気のかさと手ごたえの変化を関係付けて考えることができるようにする。
- ・ 水も押し縮めることができるかに問題を持ち、空気と比較しながら調べ、力を加えたときの空気と水の性質について考えることができるようにする。

### 4 単元の評価規準

#### 【自然事象への関心・意欲・態度】

- ・ 袋などに空気を閉じ込めて押し、手ごたえを感じることに興味をもち、進んで空気の性質を調べている。
- ・ 空気で玉を飛ばすことができることに興味をもち、進んで空気でっぼうをつくっている。

#### 【科学的な思考】

- ・ 空気は、押し縮められるほど、押し返す力が大きくなることと、空気でっぼうの前玉が飛ぶこととを関係付けて考えることができる。
- ・ 水は、押し縮めることができるか、押ししたときの手ごたえはどうかを、空気の場合と比較して考えることができる。

#### 【観察・実験の技能・表現】

- ・ 玉が遠くに飛ぶように工夫して、空気でっぼうをつくることができる。
- ・ 注射器に閉じ込めた空気を圧して、力の加え方によるかさと手ごたえの変化を調べ、結果を記録することができる。
- ・ 注射器に閉じ込めた水を圧して、かさや手ごたえがどうなるかを調べ、結果を記録することができる。

#### 【自然事象についての知識・理解】

- ・ 閉じ込められた空気を押し縮めると、かさは小さくなるが、押し返す力は大きくなることを理解する。
- ・ 空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことを理解する。

### 5 単元計画（7時間）

|             |  | 主 な 学 習 活 動  | 時<br>間 | 評 価 規 準 |        |        |        |
|-------------|--|--|--------|---------|--------|--------|--------|
|             |  |  |        | 関<br>意  | 思<br>考 | 技<br>表 | 知<br>理 |
| 第<br>一<br>次 | 空<br>気<br>を<br>と<br>じ<br>こ<br>め<br>よ<br>う                | ・ 空気を入れたポリ袋やボール、プラスチックの入れ物などを圧して、手ごたえを感じる。                             | 1      |         |        |        |        |
| 第<br>二<br>次 | 空<br>気<br>で<br>っ<br>ぼ<br>う<br>を<br>つ<br>く<br>る<br>よ<br>う | ・ 玉が遠くに飛ぶように、工夫して空気でっぼうをつくり、玉を飛ばしてみる。                                  | 2      |         |        |        |        |
|             |  | ・ 玉が飛ぶときの、筒の中の空気のかさや、後玉の位置を観察し、押し棒を押すと、筒の中の空気のかさが小さくなって、玉が飛び出すことをまとめる。 | 1      |         |        |        |        |

|     |                    |   |   |  |  |  |  |
|-----|--------------------|---|---|--|--|--|--|
| 第三次 | どうなるか<br>空気はおさされると | <ul style="list-style-type: none"> <li>注射器に閉じ込めた空気を圧して、かさと手ごたえがどうなるか調べる。</li> <li>空気は、押し縮められてかさが小さくなるほど、押し返す力が大きくなることと、この力で、空気でっぼうの前玉が飛び出すことをまとめる。</li> </ul> <b>【本時】</b> | 1 |  |  |  |  |
| 第四次 | どうなるか<br>水はおさされると  | <ul style="list-style-type: none"> <li>水も、空気のように押しこめられるとかさが小さくなるかに疑問をもち、注射器に閉じ込めた水を圧して、かさや手ごたえがどうなるかを調べ、空気と比べる。</li> <li>空気と違って、水は押し縮められないことをまとめる。</li> </ul>             | 1 |  |  |  |  |
| 発展  | せいしつを使って<br>空気や水の  | <ul style="list-style-type: none"> <li>空気や水の性質を使って、ものをとばしたり動かしたりしてみる。</li> <li>「たしかめよう」を行い、空気と水の性質の違いをまとめる。</li> </ul>  | 1 |  |  |  |  |

## 6 本時の指導（5 / 7）

### （1） 研究仮説に関わる提案

|   |
|---|
| <p>〔仮説2〕「図や言葉等を用いた表現活動を取り入れ、自分の考えを互いに交流させる場（伝え合う場）を工夫した指導、支援」について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「予想」や「実験の結果」を整理して表すことのできるワークシートを用意する。</li> <li>「考察」場面で話型を示す。</li> <li>「グループ」での話し合い場面を設ける。</li> </ul> |
|---|

### （2） 目標

- 注射器に閉じ込めた空気を圧して、力の加えかたによるかさと手ごたえの変化を調べ、結果を記録することができる。
- 空気は、押し縮められるほど、押し返す力が大きくなることと、空気でっぼうの前玉が飛び出すことと関係付けて考えることができる。

### （3） 評価規準及び具体的評価規準、努力を要する児童への支援の手だて

|         |          |   |
|---------|----------|---|
| 評価規準    |          | 注射器に閉じ込められた空気を圧して、力の加えかたによるかさと手ごたえの変化を調べ、結果を記録することができる。<br><b>【観察・実験の技能・表現】</b> |
| 具体の評価規準 | 十分満足 (A) | 注射器に空気を閉じ込めてピストンを押し、力の加えかたによる空気のかさの変化や手ごたえの変化を調べ、変化のようすをわかりやすくまとめることができる。       |
|         | 概ね満足 (B) | 注射器に閉じ込めた空気を圧して空気のかさや手ごたえの変化を調べ、結果を記録することができる。                                  |
| 支援      |          | 教師と一緒に実験を行いながら空気のかさや手ごたえなどについて調べさせたり、友達の記録を参考にさせたりする。                           |

(4) 展開 ( 主な発問 ・ 予想される児童の反応 指導上の留意点、支援 評価)

| 段階        | 主な学習活動・学習内容  | 留意事項・支援・評価  | 準備・資料                              |
|-----------|--|---|------------------------------------|
| 導入<br>7分  | <p><b>1 問題提示</b><br/>前玉は、どうして飛び出たのだろうか？</p> <p><b>2 予想</b><br/>どうして飛び出たと思いますか？<br/>・ちぢめられた空気におされたから。<br/>・縮められた空気が元の大きさにもどろうとして力を出したから。</p> <p><b>3 課題把握</b><br/>とじこめた空気は、おされるとどうなるのだろうか。</p>  | <p>大型空気でっぼうで棒をゆっくりとおし、空気によっておされて飛び出たことを確認する。<br/>前時の「空気の様子の予想図」をもとに交流させる。<br/>予想の根拠も発表させ、弾性について想起させる。</p>   | <p>・大型空気でっぼう</p> <p>・拡大した「予想図」</p> |
| 展開<br>25分 | <p><b>4 仮説</b><br/>空気の「おし返す力」を調べるには、どのような方法がありますか？<br/>・注射器のピストンをおして、「手ごたえ」を調べる。<br/>・ピストンをおして、放して、戻ってくるかを調べる。<br/>ずっとおしすめても、「手ごたえ」は変わらないかな？<br/>・おすほど、強くなりそう。</p> <p><b>5 実験</b><br/>「手ごたえ」「ピストンはもどるか」に注目しよう。</p> <p><b>6 結果の発表</b><br/>・空気は、かさが小さくなるほど、おし返す力が強くなる。</p> | <p>空気がもれないようにおすことができる器具を紹介する。<br/>実験方法を実演しながら説明させる。</p> <p>筒をしっかり支えること、親指でゆっくりおすこと、栓の注意点を話す。<br/>「かさごと」の「手ごたえ」の変わり方についての結果を整理して書かせられるワークシートを用意する。<br/>評価・支援<br/>結果の交流をグループ、全体でする。</p> | <p>・注射器</p> <p>・ワークシート</p>         |
| 終末<br>13分 | <p><b>7 まとめ</b><br/>空気は、おされると、かさが小さくなる。<br/>かさが小さくなるほど、空気のおし返す力は、強くなる。</p> <p><b>8 考察</b><br/>実験結果から、前玉が飛び出たわけを説明しよう。</p> <p><b>9 学習の振り返り</b></p>  | <p>言葉の型に合わせて、考察させる。「前玉が飛び出たのは、おしちぢめられた空気のおし返す力で、<u>おされたためと考えられる。</u>」<br/>生活の中で空気の「性質」を利用しているものの紹介をする。</p>  | <p>・「考察」<br/>話型紙板書</p>             |