

## 第3学年1組 理科学習指導案

【日時】令和5年7月24日(月) 9:20~10:05 【場所】体育館 【指導者】山本 修三

### 本授業の主張点

風やゴムの力の実験から得た学びを活かし、ゴムの太さと物の進む距離の関係について、量的・関係的な見方を働かせ、実験のまとめ方を構想する児童の姿をお見せします。

#### 1 単元名 ゴムと風の力

#### 2 単元の構想

##### (1) 単元について

本単元は、風やゴムの力と物の動く様子に着目して、それらの力と物の動く距離を比較しながら風とゴムの力の働きを調べる。その活動を通して、風やゴムの力は物を動かすことができることや、その力の大きさを変えると物が動く様子も変わるという働きについて理解することをねらいとしている。本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「エネルギーの捉え方」に関わる物であり、第5学年の「A(2)振り子の運動」、第6学年の「A(3)てこの規則性」、中学校第1分野「(1)ア(イ)力の働き」につながるものである。

本単元で扱う風やゴムの力は、風が物に当たる時に加わる力や、ゴムを引っ張った時の元に戻ろうとする力を示す。3年生の児童は、そのような力の大きさについて量的に捉えることが難しい。よって、風やゴムの力の大きさ（エネルギー）について、その力が物を動かすことを知り、その力の働きについて調べる活動を通して、物の動いた距離を長さという量で数値的に捉える。すなわち、風やゴムの力の大きさ（エネルギー）を長さという量的な見方で数値的に捉えるということである。本単元では、これまで児童が感じてきた漠然とした力を、エネルギーの量として数値的に捉えさせることで、比較しやすくなることよき気づくことができるために有効であると言える。

##### (2) 児童について

本学級の児童は、これまでにヒマワリとホウセンカ、モンシロチョウの幼虫などの生き物の育ち方について観察を中心に学習してきた。共通性や多様性を見方を働かせ、それらを比較しながら調べる活動をしてきた。しかし、本単元のような一単位時間の中で事象提示から問題を見付け、予想や仮説を立て、実験方法を構想するという一連の問題解決を行うような実験的な活動は経験していない。実験の結果を予想したり、まとめ方を構想したりしながら行う実験は初めてであり、今後の実験の基礎を育むこととなる。

本単元で扱う風やゴムは、児童にとって身近なものである。アンケートによると、これまでに1、2年時の生活科では、風車や袋ロケット、ゴム鉄砲やパッチンガエルなどの風やゴムの力を使ったおもちゃ作りや遊びを経験してきたことが分かった。風の力の働きに関しては、風が物を動かすことをすべての児童が知っていた。しかし、風があたる「帆」の大きさと動く距離が関係していることを知っていた児童は約半数だった。このことから、半数の児童は、帆で得られた風のエネルギーと物の動く距離とを関係付けて考えることができていないと考えられる。ゴムの力の働きに関しては、ゴムを長く伸ばしたときに指にかかる力が強いとすべての児童が知っていた。ゴムの力が働くのは、ゴムが元の形に戻ろうとする時だと回答した児童は74%だった。このことから、上記の生活科の経験からゴムが伸縮する性質やゴムのもつ力を体感している児童は多いと考えられる。しかし、ゴムや風の力が、物を動かすエネルギーに変換されていることについてのアンケートでは、ゴムの力が関係している道具やおもちゃ、遊びを選択する問いでは、バンジージャンプのみを選択していた児童が31%いたのに対し、風車や、スケートボードなどのゴムの力とは関係のないものを含めて選択していた児童が69%いた。風の力についてもヨット、風車、ドライヤー、竹とんぼなどをあてはまるものすべてを選択していた児童が7%いたのに対し、バンジージャンプやスケートボードなどの風の力とは関係のないものを含めて選択していた児童が92%いた。このことから、児童は、風やゴムの力の働いている事象について、漠然と捉えてきた児童も少なくないと考えられる。

##### (3) 指導について

本単元では、児童がこれまで漠然と感じてきた風やゴムの力について、その力と物の動く様子に着目して数値的に捉えながら風とゴムの力の働きを調べる活動を行う。その活動を通して得られた結果をまとめ、比較することで風やゴムの力の大きさと物の進む距離の関係からエネルギーの考え方をもちつことができるようにしたい。

第一次では、風の力で動く車を扱い、風の強さと車の動く距離との関係を調べる。まず、風だけの力で車を動かし自由に遊ぶ場を設定する。その遊びから、児童が見付けた問題を共有することで、学習問題につなげていく。児童にとって、実験から問題を解決する学習は初めての経験であることから、学習の流れを児童と確認し、学習過程の意味を一つ一つ確認していきながら進めていく。事象提示では、風の力を使って車を動かし、目的の場所に対して行き過ぎた場合と満たなかった場合の事象を提示することで、風の強さと車の進んだ距離に焦点化できるようにする。結果の予想では、児童全員の結果のまとめで使用できるドットマップを使用することで、結果に見通しをもって実験を行うことができるようにする。まとめ方を構想する場面では、結果を数値で表すことで、量を比較しやすくなるというよさに気付くことができるようにする。その手立てとして、表やドットマップを使うことのよさについてグループで話し合う活動を設定する。

第二次では、ゴムの力で動く車を扱い、ゴムの伸ばす長さや車の動く距離との関係を調べる。風の実験で行った学習の流れを想起しながら実験を行うことができるように発問を工夫し、主体的児童中心の活動になるようにしたい。さらに、学びを深めるために、ゴムの太さと車の動く距離の関係について調べる。児童は、前時とは違い、ゴムの伸ばす長さを変えずに太さだけを変えようという条件の揃え方に気づき、表に結果をまとめるためには調べる項目をどのようにすればよいかを考えながら実験のまとめ方を構想していく。その際、ゴムの太さと車の進む距離に着目し、まとめるための表の項目を正しく決定することができた児童のノートを全体で確認できるようにする。そうすることで、児童の力によってまとめ方を焦点化できるようにしたい（ろうと活動）。結論をまとめた後は、ゴムの太さだけを変えたゴム鉄砲の事象を提示し、児童は、その事象について説明することで、日常生活に生かすことができると考える（日常とつなげる）。

第三次では、風とゴムの力だけで動くおもちゃの大会を開催することで、児童がものづくり活動を意欲的に行きかけとなり、学んだことの意義を実感できるような活動になると考える。

#### (4) 深い学びについて

本単元における「深い学び」は、「風やゴムの力（エネルギー）と物の動いた距離に置き換えて量的・関係的な見方や、比較する考え方を働かせながら問題解決を行う（①②）。結果のまとめ方については、表でまとめることのよさを見つけ（⑤）風とゴムの力と物の動いた距離の関係を結論づけ（③）自ら導出した結論をもとに日常生活に結びつけ説明できる姿（④）」とする。

表1 本単元で目指す「深い学び」に関わる児童の姿

|   | 「深い学び」に関わる児童の姿  | 本単元及び本時における児童の姿   |
|---|---|---|
| ① | 学習活動に見通しをもち、計画を立てたり調整したりしながら、粘り強く取り組み続けている。学習課題に対して関心をもち、主体的に課題解決を図ろうとしている。 | 単元を通して、事象から問いをもち、その問いの解決に向けて見通しをもって実験に取り組み、問題解決を図る。さらに、導き出した結論から新たな問いを生み、主体的に問題解決を図ろうとしている。 |
| ② | 「見方・考え方」を働かせながら思考・判断・表現し、自分の考えを再構築している。                                     | ゴムや風の力と物の動く距離について量的・関係的な見方や条件制御、比較の考え方を働かせながら実験結果のまとめ方や実験計画を構想することができる。                     |
| ③ | 知識が概念化し、知識の質が高まっている。  | 実験から得られた結果をもとに、ゴムや風の力と物を動かすはたらきについて考察し、数値的な結果を根拠に結論づけることができる。                               |
| ④ | 学びの成果を次の学習や生き方に生かす目的意識や達成感を得ている。  | ゴムや風の力と物を動かすはたらきについて、見た目や感覚ではなく、長さなどの数値の違いに着目して科学的に正しく捉え、学んだことを基に日常の事象を説明することができるようになる。     |
| ⑤ | 他教科等の学びの経験を結び付け、意欲を高めたり、解決の道筋を広げたりしている。                                     | 生活科の経験を想起し、これまで経験した事象をエネルギーの観点で捉えることができる。算数科で学習したグラフや表にまとめることのよさを想起し、理科の学習に生かすことができる。       |

### 3 単元の目標と評価規準

#### (1) 単元の目標

風やゴムの力について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察・実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に実験結果を比較し、主体的に問題解決しようとする態度を培うことができるようにする。

#### (2) 評価規準

ア 風やゴムの力は、物を動かすことができること、また、力の大きさを変えると、物が動く様子も変わることを理解している。 【知・技】

イ 風やゴムの力の働きについて、差異点や共通点を基に問題を見だし、思考したことを表現している。 【思・判・表】

ウ 風とゴムの力の働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 【主】

#### 4 単元の指導計画（全7時間 本時6／7時間目）

| 次 | 時         | 主な学習活動<br>(○)            | 指導上の留意点（・）  | 評価規準（◆）【観点】  |
|---|-----------|--------------------------|---|--|
| 一 | 1         | ○車を風の力だけで動かして遊ぶ。         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・児童が見つけた問題を共有することで、学習問題へと高めていく。</li> <li>・風の力が車の進む様子と関係していることに気付くことができるように、風の当て方や風の強さに着目した児童の考えを共有する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆風の力に関心をもち、車を風の力で動かすために試行錯誤しながら動かそうとしている。 【主】</li> </ul>  |
|   | 2         | ○風の力と車の動き方との関係を調べる。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的の場所に対して風の力を使って車を動かし、行き過ぎた場合の事象を提示することで、風の強さと車の進む距離の関係に着目できるようにする。</li> <li>・実験結果に使用するドットマップに予想をすることで、実験結果に見通しをもって実験を行うことができるようにする。</li> <li>・結果のまとめ方として表を使うよさに気づくことができるように算数科の学習を振り返る。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆風の力の大きさを変えると物が動く様子も変わることを理解している。 【知・技】</li> </ul>  |
|   | 3         |                          |   |  |
| 二 | 4         | ○車をゴムの力だけで動かして遊ぶ。        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・児童が見つけた問題を共有することで、学習問題へと高めていく。</li> <li>・ゴムを伸ばした長さが車の進む様子と関係していることに気付くことができるように、ゴムの伸ばした長さやゴムの本数に着目した児童の考えを共有する。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ゴムの伸ばす長さや本数に着目し、その長さや本数を変えながら車の動く様子について違いを見つけようとしている。 【主】</li> </ul>                             |
|   | 5         | ○ゴムの伸ばす長さと車の動き方との関係を調べる。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的の場所に対してゴムを使って車を動かし、行き過ぎた場合の事象を提示することで、ゴムを伸ばした長さと車の進む距離の関係に着目できるようにする。</li> <li>・結果のまとめ方を焦点化できるようにゴムを伸ばした長さと車の進む距離に着目して、まとめ方を考えている児童の考えを価値付ける。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆実験から得られた結果を基に考察し、問題を解決している。 【思・判・表】</li> <li>◆ゴムの伸ばす長さを変えると物が動く様子も変わることを理解している。 【知・技】</li> </ul> |
|   | 6<br>(本時) | ○太さの違うゴムの力と車の動きとの関係を調べる。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・発車台を箱で覆い隠し、太さの違うゴムを使った2台の車を同時に走らせた後、どちらのゴムを使ったかを問うような事象を提示することで、ゴムの太さと車の進む距離の関係に着目できるようにする。</li> <li>・結果のまとめ方を焦点化できるようにゴムの太さと車の進む距離に着目して、まとめ方を考えている児童の考えを価値付ける。</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆実験結果をまとめるための表の項目について適切に判断し決めることができる。 【思・判・表】</li> </ul>  |
| 三 | 7         | ○作ったおもちゃで遊ぶ（ゲーム大会）。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・学習してきたことを生かすために、制御部門と遠距離部門を設定する。</li> <li>・友だちの作った物が、どのような構造でできているのか学習したことを結びつけるために、構造について説明する場を設ける。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆友達の作ったおもちゃの構造に関心をもち、構造と進んだ距離を関係付けて考ええている。 【主】</li> </ul>   |

5 本時の指導（6／7）

(1) 指導目標

ゴムの太さと車の動く距離を関係付けた見方を働かせながら問題を調べる活動を通して、差異点・共通点を基に、問題を解決できるようにする。

(2) 評価規準

イ ゴムの力の働きについて、風やゴムの実験で行った学習を想起し、実験から得られた結果を基に考察し、結論を導出している。 【思・判・表】

(3) 「見方・考え方」を働かせる手立て

- ・ゴムの太さと車を動かす力のはたらきに着目できるような事象提示を行う。
- ・児童が調べた実験の結果を比較できるように、ドットマップを用いて結果を共有する。

(4) 展開（波線部は「見方・考え方を働かせる手立て」に関わる働きかけ）

| 学習活動と児童の反応（いこ）  | 教師の働きかけと形成的評価（◆）  |
|---|---|
| <p>1 事象提示から、学習問題を立てる。（5分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴムを二つに重ねて遊んだ時に遠くに進んだからゴムの太い方が遠くへ進んだと思う。</li> </ul>  | <p>1 <u>太さの違うゴムを使った2台の車を同時に走らせた後、どちらのゴムを使ったかを問うような事象を提示することで、ゴムの太さと車の動く距離に着目できるようにする。</u></p>   |
| <p>ゴムの太さが変わると、ものの動き方はどう変わるのだろうか。</p>  |   |
| <p>2 結果の予想を交流する。（4分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太いゴムの方の手応えが強かったから、車は遠くまで進むよ。</li> <li>・太いゴムの方が、手に当たったら痛いしパワーがあるから遠くまで進むよ。</li> </ul>   | <p>2-(1) どのような結果になるのかと問うことで、結果の見通しをもって実験を行えるようにする。<br/>2-(2) 実験結果に使用するドットマップに予想をすることで、実験結果に見通しをもって実験を行えるようにする。</p>  |
| <p>3 実験計画を立てる。（8分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめ方の表には、ゴムの太さの種類と車の進んだ距離を記録するとよいのでは。</li> <li>・ゴムの太さだけを変えて実験するとよい。</li> </ul>   | <p>3-(1) <u>変えてよい条件を問うことで「ゴムの太さ」に着目できるようにする。</u><br/>3-(2) ゴムの太さと車の進む距離の関係に着目してまとめている児童の考えを価値付ける。<br/>3-(3) 児童の考えを写真に撮ってロイロノートで共有することで、より妥当な考えに気付けるようにする。</p>   |
| <p>4 実験を行う。（15分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴムの太さ（細）のときは、5m進み、ゴムの太さ（太）ときは、8m進んだよ。</li> </ul>   | <p>◆ ゴムの太さと車の進む距離の関係に着目して、実験計画を立てることができているか。<br/>(ノート・発言) 【思・判・表等】</p>  |
| <p>5 結果を交流し、結論を出す。（8分）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・みんなの結果を見るとゴムが太い方が遠くへ進んでいることが分かる。</li> <li>・ドットマップを見ても、みんなの結果がほとんど同じことが言える。</li> </ul>  | <p>B ゴムの太さと距離の関係に着目し、まとめ方の表を作成することができている。<br/>C→ ゴムの太さと距離の関係に着目できるように、実物のゴムと車を使い、実際の実験のイメージをもたせながら表の項目を考えられるようにする。</p>  |
| <p>ゴムの太さが太いほど、ものの動き方は大きくなる。</p>   |   |
| <p>6 日常の現象を説明する。（5分）</p> <p>ゴム鉄砲に太さの違う2種類のゴムを付け空き缶に向かって発射し、倒れる方を予想し理由を説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太いゴムの方が、倒れると思う。理由は、遠くまで車が進んだから。</li> <li>・遠くまで進んだ方のゴムの力が強いと思う。</li> </ul> | <p>4-(1) 実験結果を比較しやすくするために、ゴムの伸ばす長さを統一することの良さを問う。</p> <p>5-(1) <u>ゴムの太さによる結果を比較しやすくするために太さ別に色分けしたシールとドットマップを用意する。</u><br/>5-(2) 教師が児童一人一人の実験結果を見取り、児童の実験結果を共有できるようにロイロノートを用意する。<br/>6-(1) 結論を基に、身近にありそうな日常の現象の事象について説明することで本時の学びを確かなものにできるようにする。</p> |