

小学校理科第3学年「エネルギー」単元の 教師用指導事例の作成

— へき地校からの提案 —

栢 野 彰 秀

(北海道教育大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻)

館 英 樹

(北海道教育庁留萌教育局)

佐 藤 未 菜

(別海町立上西春別小学校)

山 崎 瑞 希

Teachers' Guidelines Development of the 3rd Grade "Energy" Unit of Elementary Science: Proposal from Rural Small School

Akihide KAYANO, Hideshige TACHI, Mina SATO and Mizuki YAMASAKI

緒 言

平成20年に改訂された小学校学習指導要領「理科」(以下、新小学校学習指導要領「理科」と略)では、新たに追加されたり学年間の移動が行われた学習内容の一部が平成21年度から前倒して実施される。従来、学習指導要領改訂に際しては周知期間が設定されていた。周知期間に教科書編纂や先駆的な教材研究が行われた後、全面実施されていたのである。しかし、平成21年度から前倒して実施される単元の学習内容は周知期間を経っていない。このため、年度当初に現行の教科書に記載がない学習内容を指導する際に必要となる教材が教師及び児童に配布された。教師にとっては、初めて教えるともいえる単元の教育内容や方法の検討、及びそれらの評価を行いながら教育実践を行わなければならなくなった。平成21年度において、前倒し単元の指導事例の作成が喫緊の課題となるのは明白である。この点が、筆者らが本研究に取り組んだ第一の問題意識である。

新小学校学習指導要領「理科」では、「エネルギー」、 「粒子」などの4つの科学の概念で学習内容の再構成が行われた。そのうち「エネルギー」領域には、第3学年の早い段階で学習される単元「風とゴムの働き」が新たに付け加えられた。同単元では、基礎的なエネルギーの見方を養うよう意図されている。教科「理科」を履修し始めた小学校第3学年のこの単元において、どのような

「エネルギー」の見方を子どもに身につけさせれば、その後小学校・中学校と続く「エネルギー」領域の学習の基盤となるのか。この点が筆者らが本研究に取り組んだ今ひとつの問題意識である。

ところで、複式学級にならないへき地・小規模校のクラスサイズは平均20人弱である。授業を行いながら並行して指導事例の開発を行うとき、これくらいのクラスサイズであると、子ども一人ひとりの学びを教師が正確に捉えることができる。すなわち、子ども一人ひとりがある程度分かっていて、どこが分からないかが教師が把握できるクラスサイズでないと授業と同時進行で行われる指導事例の作成はきわめて難しくなるのである。附属学校や都市部の先進的な学校からの情報を受容するばかりではなく、小回りのきくへき地・小規模校から全国へ新しい教育内容の発信を行いたい。これが筆者らが本研究に取り組んだ第三の問題意識である。

上述した問題意識から、平成21年度に実施される小学校理科第3学年の前倒し単元「風とゴムの働き」の教師用指導事例の作成を授業と同時進行で行うことを本研究の目的とした。

本稿は、授業と同時進行で作成された同単元の教師用指導事例の構成を報告するものである。

作成された第3学年「風やゴムでうごかそう」単元の教師用指導事例は次のような特徴を有している。

① 平成20年版小学校学習指導要領(理科)において、「風

やゴムでうごかそう」単元では、風やゴムでものが動く様子を比較しながら調べ、風やゴムの働きを捉えさせるよう意図されている。すなわち、「力」及び「エネルギー」という用語が用いられて単元の学習内容は構成されていない。しかし小学生は、これまでの生活体験を通して「力」、「エネルギー」という言葉自体は知っている。そこで本教師用指導事例では、第3学年という早い段階ではあるが、単元の学習において「力」

及び「エネルギー」の考え方を子どもが持つような学習活動が先駆的に導入されている。

- ② 各時間の授業展開例において、教師から子どもへの投げかけと、それに対する子どもの応答が会話の形で逐一示されている。これによって、本事例案が本時案の性格を有するだけでなく、台詞入りの1時間の授業の台本として利用できる。

風やゴムでうごかそう 指導事例

指導のねらい

風やゴムのはたらきについて、実験やものづくりを通して風の強さやゴムをひく強さを変えることで生じる物体の動きの変化や手応えを比較して考え、結論づけるスキルを獲得させる。

実験やものづくりを通して獲得したスキルを活用し、風やゴムは物体の運動の様子を変える働きがあること。すなわち、風やゴムの力に関する基本的な見方や考え方を持たせるとともに、風やゴムは物体に力を加えて物体を動かす能力、すなわちエネルギーを持っているという見方や考え方を持たせる。

単元の展開計画

時 数	各 時 間 の 活 動 計 画
1	① 風やゴムで動くハイブリッドカーを走らせよう
2, 3	② 風の働きと車の動きの関係を調べよう ③ 風の強さの違いと車の動きの関係を調べよう
4, 5	④ ゴムの働きと車の動きの関係を調べよう
6 前半	⑤ 風の働きと車の動き、ゴムの働きと車の動きを比べて考えよう
6 後半 7, 8	⑥ 風のエネルギーを利用して動くおもちゃ作り ⑦ ゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃ作り

具体的展開例

時数
1時間

活動内容 : ① 風やゴムで動くハイブリッドカーを走らせよう

ねらい

風の働きと車の動きの関係, ゴムの働きと車の動きの関係への興味・関心を持たせる。

評価のチェックポイント

○ 風やゴムによってもものが動くことに興味を持ち, 風やゴムを使った車で遊び, 風やゴムの働きについて調べようとする。(感意態)

<p>具体的な学習活動例</p>	<p>○ 教師の関わり・支援 ● 教材・資料等 ※ 指導上の留意点</p>
<p>1. 風やゴムで動くハイブリッドカーの演示 T: ① うちわであおいで少し動かす。 ② うちわであおいで大きく動かす。 ③ ゴムで少し動かす。 ④ ゴムで大きく動かす。</p> <p>2. 風やゴムで動くハイブリッドカーを使った自由試行 T: 学習のテーマ板書事項</p> <div data-bbox="188 1168 847 1265" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>風やゴムで動くハイブリッドカーを走らせよう</p> </div> <p>T: 2人に1台のハイブリッドカーを配る 「これから, 風でもゴムでも動くハイブリッドカーで実験してもらいます。自由に実験してもらいますが, 風で車を動かしたら車がどんな動きをしたかをよく観察してワークシートにメモしてください。また, ゴムを使って車を動かしたら車がどんな動きをしたかもよく観察してワークシートにメモしてください。どちらもいろんな実験をして, どんな実験をしたらどうなったかをワークシートに書き留めてください。」</p> <div data-bbox="188 1609 1042 1705" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>実験 風やゴムで動くハイブリッドカーを走らせよう</p> </div> <p>3. 実験結果を発表させる活動 T: 「ワークシートに書き留めたことを発表してください。」</p> <p>予想されるワークシート記入例, 発言例 C: 「うちわであおいだら車が動いた。」 C: 「うちわで強くあおいだら車が長い距離走った。」 C: 「ゴムの強く引っ張ると, すごく進む。」 C: 「ゴムの2本にしたら, パワーアップすると思う。」</p>	<p>● ハイブリッドカー ↓</p>  <p>● うちわ (グループの数) ● ゴム (グループの数) ● ワークシート1配布</p> <p>○ 机間指導を行い, 子どもの気づきをほめ, ワークシートに書くよう指示する。</p> <p>○ 実験したときに観察されたことをそのまま発表させる。</p>

4. 本単元の主題を理解させる活動

T：「うちわであおいで車を動かすということは、風の働きで車を動かすことですね。ゴムを使って車を動かすということは、ゴムの働きで車を動かすことですね。みなさんのワークシートに書き込まれたことを風がどうだったら、車がどう動いた。ゴムをどう使ったら、車がどう動いたという言い方に言い換えればどのような言い方になりますか？発表してください。」

予想される子どもの発言例

- C：「風が強いと動きが大きい。」
- C：「ゴムを伸ばすと、動きが大きい。」
- C：「風が強く吹くと、遠くまで車が動いた。」
- C：「風が強く吹くと、速さも速くなった。」
- C：「風を強くすると速く動く。」
- C：「ゴムを長く引っ張ると、車が速く動く。」

5. まとめ

T：「今日の授業のまとめを、先生と一緒にとも書きでワークシートに書きましょう。」

- ・風が強いと車はスピードが出て長い距離走りました。
- ・風が弱いと車のスピードは遅く、走る距離も短かったです。
- ・ゴムを強くひくと車はスピードが出て長い距離走りました。
- ・ゴムのひき方が弱かったら、車のスピードは遅く、走る距離も短かったです。

T：次の時間は風の働きと車の動きの関係を調べましょう。

○ 発表させながら、「～すると、車が・・・なった。」という文にして板書する。気づいたことを板書する。板書をワークシートに書き留める指示も出す。

○ 板書計画にもあるように、子どもの意見の重なった部分に下線を引いて、車の動きに関係する意見を抽出して風やゴムの働きと車の動きに着目させていく。

板書計画 風とゴムのはたらき

風のはたらき	ゴムのはたらき
<ul style="list-style-type: none"> ・風が強くふくと車は<u>速く走る。</u> ・風を強くすると車は<u>遠くまで動く。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゴムを強く引っ張ると車は<u>速く走る。</u> ・ゴムをちょっとしか引っ張らないと、<u>車も少ししか動かない。</u>

風とゴムのはたらきワークシート1（1時間目）

月	日	天気	気温	名前
---	---	----	----	----

学習のテーマ

じっけん 風やゴムで動くハイブリッドカーを走らせよう

・どんなじっけんをしたら車がどんな動きをしたかを書こう

1. 風で車を動かした時

2. ゴムで車を動かした時

・先生が板書したことを書くらん

・まとめ

1時間目に配布するワークシート1

具体的展開例

時数
2時間

活動内容 : ② 風の働きと車の動きの関係を調べよう

③ 風の強さの違いと車の動きの関係を調べよう

ねらい

本時では、子どもにとって理科学習において初めての本格的な実験を行う。子ども自ら実験計画を立案し、実験を行い、結果を記録し、結果を解釈するための支援を行いたい。

風の強さによる車の動き方の違いを実験によって調べ、実験結果を記録させ、風の強い時と弱い時の車の動きを比較して結論を導き出させる。

風は車の運動の様子を変える働きがあること。すなわち、風の力に関する基本的な見方や考え方を子どもに持たせたい。

評価のチェックポイント

- 子ども自ら実験計画を立案し、実験を行い、結果を記録し、結果を解釈できる。(技表思判知理)
- 風の強さによる車の動き方の違いを調べ、結果を表に記入できる。(技表)
- 風が強いときの車の動きと風が弱いときの車の動きを比較して結論を導き出し、ワークシートに表現できる。(思判技表)
- 風は車の運動の様子を変える働きがあることが分かる。(知理)

具体的な学習活動例	○ 教師の関わり・支援 ● 教材・資料等 ※ 指導上の留意点
1. 学習課題の提示 T：風で動く車の演示。うちわであおいで車を動かす。口で吹いて車を動かす。 T：学習のテーマ板書事項 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 風のはたらきと車の動きの関係を調べよう </div> 2. 実験方法の一般的な説明 T：「今日は、風の働きと車の動きの関係を調べる実験をしますが、配ったワークシートを見ながら自分たちだけで実験ができますか？」 C：「どうやっていいかわからない。」 T：「みなさんは、今日初めて理科の授業で自分で実験計画を立てて実験をします。まず初めに実験のしかたを説明しますので、ワークシート2を見てください。」 T：「ワークシート2の実験のしかたの所を見てください。理科の実験では、ワークシートに書いてある実験のしかたで実験をします。」 T：「まず最初に、これからの実験で調べることを確認します。」 T：「次に、実験方法を考えます。」 T：「その次は、実験結果の予想をして、予想をワークシートに書き込みます。」 T：「その次に実験をしますが、実験をする前に実験での役割り分担をグループの中で決めてください。」	● 風で動く車（前時使ったハイブリッドカーを使用する） ● ワークシート2 配布 ○ ワークシート2を用いて実験の一般的な行い方を説明する。

T：「役割分担とは、実験をする人、実験の指示をする人、実験結果をメモする人のことです。それぞれの役割を2人でやっても3人でやってもいいですが、各グループに最低一人ずつ3つの役割をする人がいますよ。」
T：「実験は一回やっただけで終わってはいけません。繰り返して3回は実験してください。」
T：「そして、実験をしながら、実験結果をワークシートに書くのを忘れないようにしてください。これが⑤の実験結果をワークシートに記入するです。」
T：「そして最後に、実験結果が書いてある表を見ながら、実験結果から分かったことや気づいたことをワークシートに記入します。」
T：「その後、まとめをして後片付けをして実験が終わります。」

3. 今日の実験計画

T：「それでは今日の実験方法を考えましょう。ワークシートの実験方法の所に書きながら聞きましょう」
T：「まず、実験で調べることを確認するのでしたね。今日は実験で何を調べるのですか？」
C：「風の働きと車の動きです。」
T：「そうですね。どんな風の時を調べるのですか？」
C：「口でふく。」「うちわであおぐ。」
T：「そうですね。口でどんなにふけばいいですか？うちわでどんなにあおげばいいですか？」
C：「強くふいた時、弱くふいた時。」「強くあおいだ時、弱くあおいだ時。」
T：「そうですね。強く吹いたり弱く吹いたり、強くあおいだり弱くあおいだりした時の車の何を観察するのですか？」
C：「車が動いた距離。」「車が動く速さ。」
T：「その通りです。ここまでがこれからの実験方法です。」
T：「実験をしながら何をするのでしたか？」
C：「実験結果をワークシートにメモします。」
T：「その通りです。ワークシートの口でふいたときの実験結果の所を見てください。表の「風」と書いてある横の2つの空欄にはどのような風で実験したかを書き込めばいいですか？」
C：「強くふいたときと、弱くふいたときです。」
T：「その通りです。空欄に、強くふいた時、弱く吹いた時と書いてください。」
T：「うちわであおいだときの実験結果を書く表の風と書いてあるところの空欄には何と書けばいいですか？」
C：「強くあおいだときと、弱くあおいだときです。」
T：「その通りです。強くあおいだ時、弱くあおいだ時と書いて下さい。」
T：「実験結果の1回目、2回目と書いてあるところには何を書けばいいですか？」
C：「実験して観察したことです。」
T：「その通りです。実験して観察したことを具体的にどのように書きますか？」
C：「車が長い距離進んだ。」「車が速く走った。」
T：「その通りです。車が長い距離進んだとか、車が速く走ったとか、あまり動かないとか、皆さんが観察したことを書いて下さい。」

※ 本時の実験手順を考えさせながら風が強い時と弱い時の車の動き方の違いを実験で調べることに気づかせるような発問を行う。子どもからの「風が強いとき」、「風が弱いとき」のような返答を認め、ワークシート2の実験結果を書くための表中に予め空欄にしておいた箇所に「風が強いとき」、「風が弱いとき」と記入させる。

4. 実験結果の予想

T: 「ワークシートの実験結果の予想の所を見てください。これから、実験方法の所を参考にしながら、今日の実験をしたらどんな結果になると思いますか?自分の予想を書いてください。」

T: 「皆さんが書いた予想を発表してください。」

予想される子どもの予想

C: 「強くふくと車が速く走る。」

C: 「強くあおぐと車が遠くまで動く。」

C: 「弱くふくと車が遅い。」

C: 「弱くあおぐと車が遠くまでいかない。」

5. 初めて行う実験を円滑にするための説明

T: 「実験を始める前にグループで話し合っ、それぞれの役割分担をしてください。そして、決まった自分の役割をワークシートに書いてください。」

T: 「これから実験を始めますが、皆さんは今日初めて実験をするので、一つの実験が終わるごとに、皆さんが実験結果を書き込んだワークシートをグループ全員で先生に見せに来て下さい。それでは実験を始めてください。」

実験 風のはたらきと車の動きの関係を調べよう

6. 実験結果からわかったことを考えさせる指示

T: 「ワークシートの実験結果から分かったことや気づいたことの所を見てください。これから、皆さんが実験をしてワークシートに書き込んだ結果を見ながら、実験結果からわかったことや気づいたことをグループで話し合っ、話し合ったことをワークシートに書きましょう。この時、実験前に考えた実験結果の予想を見ながら、予想通りになったかならなかったかもあわせて考えてください。」

7. 実験結果からわかったことや気づいたことの交流

T: 「実験結果からわかったことや気づいたことを発表してください。」

C: 「私達の班では、息をふきかけたり、うちわであおいだりしたとき、車がたくさん進むことがわかりました。」

T: 「たくさん進んでどれくらいのこと?」

C: 「これくらい?」

T: 子どもの意見を確かめるために車に息を吹きかけて車を動かす演示を行う。

T: 車に息を強く吹きかけて進める

T: 「どうですか。」

C: 「先生と僕では、吹き方が違う。」

C: 「人によって吹き方が違うので比べられない。」

T: 「どうしたらいいですか。」

C: 「吹き方を同じにすればいい。」

T: 「どうしたら吹き方が同じになりますか?」

C: 「扇風機を使うといいと思う。」

○ 発表させながら、「～すると、車が・・・なった。」という文にして板書する。板書をワークシートに書き留める指示も出す。

※ 子どもが自ら実験計画を立てての実験はこれが初めてなので、最初の実験を行った後に実験結果がワークシートに正確に書き込まれているかの確認を行う。

○ 机間指導

○ 子どもの発表から実験事実を抽出して板書する。「～すると、車が・・・なった。」という文にして板書する。

板書例

・息を強くふきかけたら、車がたくさん進みました。

・息を吹きかけるよりうちわであおぐ方が車がたくさん進みました。

○ 「人によってふき方やあおぎ方が違うので比べられない」ことに気づかせる。

○ 車の走る距離についても距離を測定しないと比べられないことに気づかせる。

T：「吹き方を同じにするためには、扇風機を使って同じ強さの風で実験しなくてはなりませんね。次は、扇風機＝送風機を使った実験をしてみましょう。」

8. 学習課題の提示

T：学習のテーマ板書事項

風の強さの違いと車の動きの関係を調べよう

9. 実験計画の立案

T：「ワークシート3を見てください。実験方法を考えましょう。ワークシートの実験方法の所に書きながら聞きましょう」

T：「これから風の強さを同じにするために送風機を使った実験をします。送風機を使った時は、どんな実験計画を立てたらいいですか？」

C：「送風機の風が強い時と弱い時で、車がどれだけ長く進むかを実験したらいいです。」

T：「車がどれだけ長く進んだかはどのように測ればいいですか？」

C：「メジャーで測ればいいです。」

T：「そうですね。メジャーで測って何m何cmと記録してください。」

T：「速さを測るには速度測定器で測ります。今日は皆さんの実験が終わった後に先生が演示実験で測ります。」

ワークシートに実験方法を記入させながら実験方法を考えさせ、実験結果の予想をさせて、役割分担をさせた後に実験を行わせる。

実験 風の強さの違いと車の動きの関係を調べよう

実験終了後、教師が演示で速度計測器を用いて速度を計測する演示を行い、測定結果をワークシートに書き込ませる。

10. 実験結果からわかったことや気づいたことを考えさせる指示

11. 実験結果からわかることや気づいたことの交流

T：「まずは、各グループの実験結果を発表してください。」

C：「送風機からの風が強いと、車は○m○cm走った。」

C：「送風機からの風が弱いと、車は△m△cmしか走らなかった。」

C：「送風機からの風が強いと、車は○○kmのスピードが出た。」

C：「送風機からの風が弱いと、車は△△kmのスピードしか出なかった。」

T：「黒板に板書した実験結果から、分かることや気づいたことを発表してください。」

C：「送風機からの風が強いと車はスピードが出て長い距離走りました。」

C：「送風機からの風が弱いと車のスピードは遅く、走る距離も短かった。」

T：「その通りですね。風が強いと車はスピードが出て長い距離を走ります。風が弱いと車のスピードは遅く走る距離も短かったです。」

● ワークシート3 配布

● 送風機

○ 子どもの発表から実験事実を抽出して板書する。「～すると、車が・・・なった。」という文にして板書する。

○ 風の強弱と車の移動距離を比較させて、実験事実に通ずる点を子どもに考えさせる。加えて、風の強弱と車のスピードを比較させて、実験事実に通ずる点を子どもに

T：「では、車の走るスピードを決めたり、車の走る長さを決めたのは何でしたか？」

C：「風の強さです。」

T：「その通りです。風は、車の走るスピードを変えたり、車の走る距離を変える働きを持っているのですね。このように、車の運動の様子を変える働きを風の力といいます。」

考えさせる。

○ 「力」という用語を使った説明を行う。エネルギーにはまだ触れない。

12. まとめ

T：次のまとめを板書する。

「風は、車の走るスピードを変えたり、車の走る距離を変える働きを持っている。車の運動の様子を変えた風の働きを風の力といいます。」

風とゴムのはたらきワークシート2 (2, 3時間目の①)

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">月</td> <td style="width: 15%;">日</td> <td style="width: 15%;">天気</td> <td style="width: 15%;">気温</td> <td style="width: 40%;">名前</td> </tr> </table> <p style="margin-top: 5px;">学習のテーマ</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">じっけんのしかた</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>① これからのじっけんで調べることをかくにんする</p> <p>② じっけん方法を考える</p> <p>③ じっけんけっかの予想をする</p> <p>④ じっけんをする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・やくわりがたんする ・くりかえし、3回じっけんする <p>⑤ じっけんけっかをワークシートに記入する</p> <p>⑥ じっけんけっかから分かったことや気づいたことをワークシートに記入する</p> <p>⑦ まとめをする</p> <p>⑧ じっけんに使った道具や器具の後片付けをしてじっけんを終える</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">じっけん 風のはたらきと車の動きの関係を調べよう</p> <p>○ じっけん方法</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; margin-top: 5px;"></div> <p>○ じっけんけっかの予想</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; margin-top: 5px;"></div>	月	日	天気	気温	名前	<p>○ 自分のやくわり</p> <div style="border: 1px solid black; height: 30px; margin-top: 5px;"></div> <p>○ 口でふいたときのじっけんけっか</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">風</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1回目</td> <td>1回目</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>口でふく</td> <td>2回目</td> <td>2回目</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3回目</td> <td>3回目</td> </tr> </table> <p>○ うちわであおいだときのじっけんけっか</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 15%;">風</td> <td style="width: 35%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1回目</td> <td>1回目</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>うちわであおぐ</td> <td>2回目</td> <td>2回目</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3回目</td> <td>3回目</td> </tr> </table> <p>○ じっけんけっかから分かったことや気づいたこと</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; margin-top: 5px;"></div>	風				1回目	1回目		-----	-----	口でふく	2回目	2回目		-----	-----		3回目	3回目	風				1回目	1回目		-----	-----	うちわであおぐ	2回目	2回目		-----	-----		3回目	3回目
月	日	天気	気温	名前																																						
風																																										
	1回目	1回目																																								
	-----	-----																																								
口でふく	2回目	2回目																																								
	-----	-----																																								
	3回目	3回目																																								
風																																										
	1回目	1回目																																								
	-----	-----																																								
うちわであおぐ	2回目	2回目																																								
	-----	-----																																								
	3回目	3回目																																								

2, 3時間目に配布するワークシート2

風とゴムのはたらきワークシート3 (2, 3時間目の②)

月	日	天気	気温	名前
---	---	----	----	----

学習のテーマ

じっけん 風の強さのちがいと車の動きの関係を調べよう

○ じっけん方法

○ じっけんけっかの予想

○ 自分のやくわり

○ じっけんけっか

送風機からの風	弱い風	強い風
車が走ったきより	1回目	1回目
(何m何cm)	2回目	2回目
車の速さ	3回目	3回目

○ じっけんけっかからわかることや気づいたこと

○ まとめ

2, 3時間目に配布するワークシート3

風とゴムのはたらきワークシート4 (4, 5時間目)

月	日	天気	気温	名前
---	---	----	----	----

学習のテーマ

・ゴムのせいしつ

じっけん ゴムのはたらきと車の動きの関係を調べよう

○ じっけん方法

○ じっけんけっかの予想

○ 自分のやくわり

○ ゴム1本のときのじっけんけっか

ゴムを伸ばす長さ	みじかい (cm)	長い (cm)
車が走ったきより	1回目	1回目
(何m何cm)	2回目	2回目
	3回目	3回目
車の速さ	1回目	1回目
	2回目	2回目
	3回目	3回目

○ ゴム2本のときのじっけんけっか

ゴムを伸ばす長さ	みじかい (cm)	長い (cm)
車が走ったきより	1回目	1回目
(何m何cm)	2回目	2回目
	3回目	3回目
車の速さ	1回目	1回目
	2回目	2回目
	3回目	3回目

4, 5時間目に配布するワークシート4

具体的展開例

時数
2時間

活動内容 : ④ ゴムの働きと車の動きの関係を調べよう

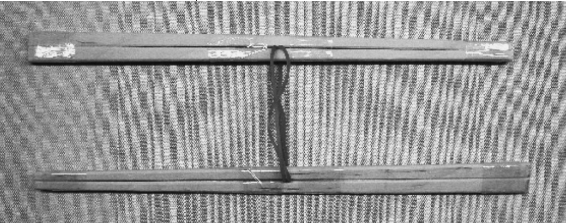
ねらい

ゴムをひく強さの強弱による車の動き方の違いを実験によって調べ、実験結果を記録させ、ゴムを強くひいた時と弱くひいた時の車の動きを比較して結論を導き出させる。

ゴムは車の運動の様子を変える働きがあること。すなわち、ゴムの持つ力に関する基本的な見方や考え方を子どもに持たせたい。

評価のチェックポイント

- 子ども自らが実験計画を立案し、実験を行い、結果を記録し、結果を解釈できる。(技表思判知理)
- ゴムをひく強さの強弱による車の動き方の違いを調べ、結果を表に記入できる。(技表)
- ゴムを強くひいたときの車の動きとゴムを強くひかなかったときの車の動きを比較して結論を導き出し、ワークシートに表現できる。(思判技表)
- ゴムをひくと車の運動の様子を変える働きがあることが分かる。(知理)

具体的な学習活動例	○ 教師の関わり・支援 ● 教材・資料等 ※ 指導上の留意点
<p>1. 学習課題の提示</p> <p>T: 「1本の輪ゴムをひいて伸ばしてみましょう。」</p> <p>T: 「輪ゴムを2本にして、ひいて伸ばしてみましょう。」</p> <p>T: 「わりばしにつけられたゴムを何回もねじって、わりばしから手を離してみよう。」</p> <p>T: 「実験して気がついたゴムの性質をワークシートに書いてください。」</p> <p>自由試行の時間</p> <p>T: 「ワークシートに書き込んだことを発表してください。」</p> <p>予想される子どもの考え</p> <p>C: 「ゴムをひいて伸ばすのには力がある。」</p> <p>C: 「ゴムのねじるとわりばしがくるくる回る。」</p> <p>自由試行の結果、取り出した子どもの考え。</p> <p>C: 「ゴムはひいて伸ばしても手を離したら小さくなる。」</p> <p>C: 「ゴムのねじっても手を離したらくるくる回ってまた丸くなる。」</p> <p>教師のまとめと発問</p> <p>T: 「ゴムはひいて伸ばしたり、ねじったりすると元の形に戻ろうとする性質があります。」</p> <p>T: 「今日は、ゴムをひいて伸ばしたら元の形に戻ろうとする性質を使って、車を動かしてゴムの働きと車の動きの関係を調べましょう。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート4配布 ● 輪ゴム2本(一人あたり) ● ゴムを通したわりばし1(一人あたり) ↓  <ul style="list-style-type: none"> ○ 輪ゴムを飛ばして他の子どもに当たらないように注意喚起。 ○ 左のような子どもの考えが出てきたら、たこ糸でも同じ活動をさせて、ゴムの時との違いを比べさせる。 ○ 子どもの考えから、実験事実を抽出して板書する。 ○ 実験事実に通ずる点を子どもに考えさせる。

T：学習のテーマ板書事項

ゴムのはたらきと車の動きの関係を調べよう

2. 実験計画立案

T：「今日もグループで協力して実験をしてもらいます。」
T：「これから実験の手順を考えます。」「黒板に貼ってある実験の手順を見てください。実験をする時はまず何をしなければなりませんか？」
C：「これからの実験で調べることを確認します。」
T：「そうですね。」「今日の実験では何を調べますか？」
C：「ゴムをひいて伸ばして車を動かして、ゴムの働きを調べます。」
T：「そうですね。それでは、ゴムを伸ばして車を動かすためには、どのような実験計画を立てればいいですか？」

子どもから出されると予想される実験計画

C：「ゴムを長く伸ばした時とゴムを短く伸ばした時。」
C：「ゴムを2本にした時。」
C：「ゴムを太くした時。」
C：「ゴムをねじって伸ばした時。」

実験条件をそろえるための条件整備

T：「皆さんからいろいろな意見が出されましたが、今日はゴムが1本の時と2本の時で実験しましょう。」
T：「ゴム1本の時と2本の時だったらどのような実験計画を立てればいいですか？」
T：「ワークシート4の実験方法の所書きながら聞きましょう。」
C：「ゴム1本の時で、ゴムを少しひいて伸ばすのと、強くひいて伸ばす。」
C：「ゴム2本の時で、ゴムを少しひいて伸ばすのと、強くひいて伸ばす。」
T：「風の働きで車を動かす実験をした時のことを思い出してください。口で吹くのとうちわであおいだ時の実験結果を考えると何か困ったことはありませんでしたか？そのときそれをどのようにして解決しましたか？」
C：「送風機で風の強さを調節しました。」
T：「そうですね。ゴムを伸ばすのを調節するにはどのようにしたらいいでしょうか？」
C：「ゴムをひいて伸ばす強さを測ればいいです。」
T：「そうですね。ゴムを伸ばす長さを何cmとメモしてください。」
T：「次に実験します。実験をして、何を観察してメモするのですか。」
C：「車が動いた距離です。」
T：「そうですね。車が動いた距離をどうやってメモするのですか？」
C：「メジャーで測ってメモします。」
T：「そうですね。車が動いた距離だけでいいのですか？」
C：「車の速さです。」
T：「そうですね。車の速さはこの速度計測器で測ってください。使い方は分かりますね。」
T：「これで実験計画はOKです。」

- 1時間目に使用したハイブリッドカー空風受けのトレイを外した車を配布（各グループに1台）
- 実験の手順を黒板に貼っておく
- ゴムを太くした時の実験が可能であれば行う。

3. 実験結果の予想

T：「実験方法を思い出してください。実験方法を考えた次には何をしますか？」

C：「実験結果の予想します。」

T：「ワークシートの実験結果の予想の所を見てください。これから、実験方法の所を参考にしながら、今日の実験をしたらどんな結果になると思いますか？自分の予想を書いてください。」

T：「皆さんが書いた予想を発表してください。」

予想される子どもの予想

C：「ゴム1本を、強くひくと車が速く走る。」

C：「ゴム1本を、弱くひくと車が走る速度が遅い。」

C：「ゴム2本を、強くひくと車が速く走る。」

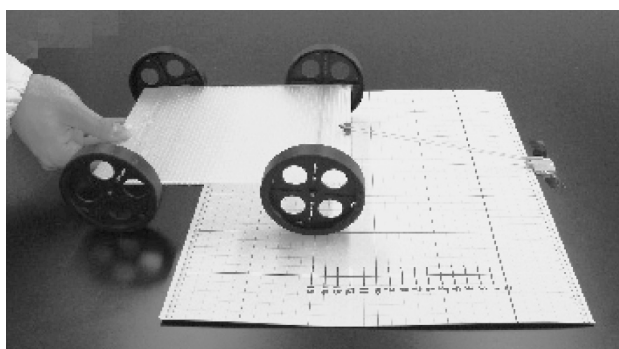
C：「ゴム2本を、弱くひくと車が走る速度が遅い。」

4. 実験を円滑にするための指示

T：「実験を始める前にグループで話し合っ、それぞれの役割分担をしてください。そして、決まった自分の役割をワークシートに書いてください。」

T：「これから実験を始めますが、今日の実験も一つの実験が終わるごとに、皆さんが実験結果を書き込んだワークシートをグループ全員で先生に見せに来て下さい。それでは実験を始めてください。」

実験 ゴムの働きと車の動きの関係を調べよう



実験方法

5. 実験結果からわかったことを考えさせる指示

T：「ワークシートの実験結果から分かったことや気づいたことの所を見てください。これから、皆さんが実験をしてワークシートに書き込んだ結果を見ながら、実験結果からわかったことや気づいたことをグループで話し合っ、話し合ったことをワークシートに書きましょう。この時、実験前に考えた実験結果の予想を見ながら、予想通りになったかならなかったかもあわせて考えてください。」

6. 実験結果からわかることや気づいたことの交流

T：「まずは、各グループの実験結果を発表してください。」

C：「ゴム1本をひいて○cm伸ばしたら、車は○m○cm走った。」

C：「ゴム1本をひいて△cm伸ばしたら、車は△m△cmしか走らなかつ

○ 子どもの発表から実験事実を抽出して板書する。「～すると、車が・・・なった。」という文にして板書する。

○ 子どもの発表から実験事実を抽出して板書する。「～すると、車が・・・なった。」

た。」

C：「ゴム 2本をひいて◎ cm 伸ばしたら、車は◎ m ◎ cm 走った。」

C：「ゴム 2本をひいて□ cm 伸ばしたら、車は□ m □ cm しか走らなかった。」

C：「ゴム 1本をひいて○ cm 伸ばしたら、車は○○ km のスピードが出た。」

C：「ゴム 1本をひいて△ cm 伸ばしたら、車は△△ km のスピードしか出なかった。」

C：「ゴム 2本をひいて◎ cm 伸ばしたら、車は◎◎ km のスピードが出た。」

C：「ゴム 2本を□ひいて cm 伸ばしたら、車は□□ km のスピードしか出なかった。」

T：「黒板に板書した実験結果から、分かることや気づいたことを発表してください。」

C：「ゴムをひいて長く伸ばしたら車はスピードが出て長い距離走りました。」

C：「ゴムを短くしかひいて伸ばさなかったら車のスピードは遅く、走る距離も短かった。」

T：「その通りですね。ゴムはひいて長く伸ばせば車はスピードが出て長い距離を走ります。ゴムをひいて伸ばす長さが短かったら車のスピードは遅く走る距離も短かったです。」

T：「その他にはありませんか？」

C：「ゴムを 2本にしたら、車はスピードが出て長い距離走りました。」

C：「ゴムが 1本だったら、車のスピードは遅く、走る距離も短かった。」

T：「伸ばす長さはどうでしたか？」

C：「1本の時と 2本の時を同じにします。」

T：「その通りですね。ゴムは伸ばす長さが同じだったら、2本の方が車はスピードが出て長い距離を走ります。1本だったら車のスピードは遅く走る距離も短かったです。」

T：「では、車の走るスピードを決めたり、車の走る長さを決めたのは何でしたか？」

C：「ゴムをひいて伸ばす長さです。」

C：「ゴムの本数です。」

T：「その通りです。ゴムは車の走るスピードを変えたり、車の走る距離を変える働きを持っているのですね。このように、車の運動の様子を変える働きをゴムの力といいます。」

10. まとめ

T：次のまとめを板書する。「ゴムは、車の走るスピードを変えたり、車の走る距離を変える働きを持っている。車の運動の様子を変えたゴムの働きをゴムの力といいます。」

という文にして板書する。

○ ギュムをひいて伸ばした伸びの長短と車の移動距離を比較させて、実験事実に共通する点を子どもに考えさせる。加えて、ギュムをひいて伸ばした伸びの長短と車のスピードを比較させて、実験事実に共通する点を子どもに考えさせる。

○ ギュムの本数の多少と車の移動距離を比較させて、実験事実に共通する点を子どもに考えさせる。加えて、ギュムの本数の多少大小と車のスピードを比較させて、実験事実に共通する点を子どもに考えさせる。

○ 「力」という用語を使った説明を行う。エネルギーにはまだ触れない。

4, 5時間目に配布するワークシート 4 (つづき) →

風とギュムのはたらきワークシート 4 (つづき)				
○ じっけんけっかからわかったことや気づいたこと				
○ まとめ				
月	日	天気	気温	名前

具体的展開例

時数
0.5時間

活動内容 : ⑤ 風の働きと車の動き, ゴムの働きと車の動きを比べて考えよう

ねらい

本時の活動は, 時間こそ短い为本単元の中心部分である。車に当てる風の強弱と車の移動距離・速さ, ゴムの引き伸ばし方の長短による車の移動距離・速さを比較して, 車に対する風の働きとゴムの働きの類似点を導き出させる。

風やゴムは, 車の運動の様子を変える働きがあること。すなわち, 風やゴムの力に関する基本的な見方を再確認させる。

風やゴムの力に関する基本的な見方をもとに, 風やゴムは車に力を加えて, 車を動かす能力を持つこと。すなわちエネルギーを持っているというエネルギーそのものに対する基本的な見方を養いたい。

評価のチェックポイント

- 風の働きとゴムの働きによる車の動きを比較して, 車の動きの類似点に気づき, ワークシートに表現できる。(思判技表)
- 風やゴムは車に力を加えて, 車を動かす能力は, エネルギーと呼ばれていることが分かる。(知理)

<p>具体的な学習活動例</p>	<p>○ 教師の関わり・支援 ● 教材・資料等 ※ 指導上の留意点</p>
<p>1. 学習課題の提示 T: 学習のテーマ板書事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>風の働きと車の動き, ゴムの働きと車の動きを比べて考えよう</p> </div> <p>T: 「今日はこれまでの総まとめです。」 T: 「ワークシート3とワークシート4をよく見ながら, 風の働きの実験をした時の車の動き, ゴムの働きの実験をした時の車の動きを比べてみましょう。そして, 風の働きとゴムの働きで同じところを考えましょう。そして, 自分の考えをワークシートに書きましょう。」</p> <p>2. 考えを発表し合い交流する活動 T: 「ワークシートに書いた考えを発表してください。」 C: 「風が強いときとゴムをひいて長く伸ばしたときは, 車が長い距離走り, 動き, 速さも速い。」 C: 「風が弱いときとゴムをひいて長く伸ばさなかったときは, 車が短い距離しか走らずに, 速さも遅い。」 C: 「ゴムを2本にすると1本の時より車が長い距離を走り, 速さも速い。」 C: 「風が強いときとゴムを長く伸ばした時は, 同じ結果になる。」 T: 「その通りですね。風が強いときとゴムを長く伸ばした時は, 同じ結果になりましたね。」 T: 「風やゴムは, 車の速さを変えたり, 走る距離を変えたりして, 車に同じ働きをしているのですね。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート3, 4の返却 ● ワークシート5配布 <p>○ 子どもが, 「風が強いときとゴムをひいて長く伸ばした時は同じ結果になる。」ことに気づくよう, 車の動き方(移動距離, 速さ)に着目させる。</p>

T：「風やゴムの働きによって、車を長い距離走らせたり、車を速く走らせたりする能力をエネルギーといます。風やゴムは、車を長い距離を走らせたり、速く走らせたりするためのエネルギーを持っているという言い方をします。」

T：「大きなエネルギーを持っていればいるだけ、車を長い距離を走らせることができるし、速い速さで走らせることができます。」

3. 学習のまとめ

T：「それでは、「風」、「ゴム」、「エネルギー」という3つのキーワードを使って、これまで勉強したことのまとめの文章をワークシート5に書いて下さい。」

- エネルギーそのものの概念の定義を子どもに教える。
- 「力」には触れない。

風とゴムのはたらきワークシート5 (6時間目前半)

月	日	天気	気温	名前
---	---	----	----	----

学習のテーマ

活動 ワークシート3とワークシート4をよく見ながら、風のはたらきのじっけんの時の車の動き、ゴムのはたらきのじっけんの車の動きを比べよう。そして、風のはたらきとゴムのはたらきで同じところはどこだろう？自分の考えをワークシートに書こう。

風のはたらきとゴムのはたらきを比べて同じところ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

次のキーワードを含んだまとめの文章を書きましょう。
(キーワード：風、ゴム、エネルギー)

6時間目前半に配布する
ワークシート5

風とゴムのはたらきワークシート6 (6時間目後半、7,8時間目)

月	日	天気	気温	名前
---	---	----	----	----

学習のテーマ

活動1 風のエネルギーを利用して動くおもちゃ(風車)を作ろう
ゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃ(わりばしロケット)を作ろう

活動2 どのようにしたら風車ははやくまわるだろうか？
どのようにしたらわりばしロケットは高くとぶだろうか？

風のエネルギーを利用して動くおもちゃ(風車)	ゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃ(わりばしロケット)
はやくまわすためにくわえたくふうをかこう	たかくとばすためにくわえたくふうをかこう

まとめ

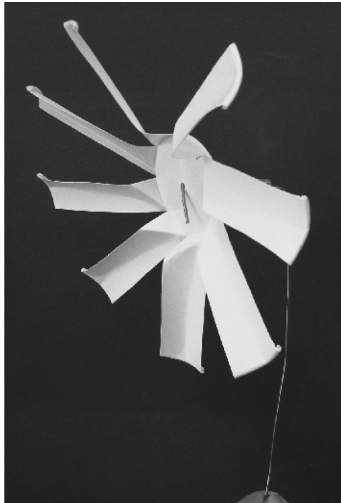
6時間目後半、7,8時間目に配布する
ワークシート6

具体的展開例

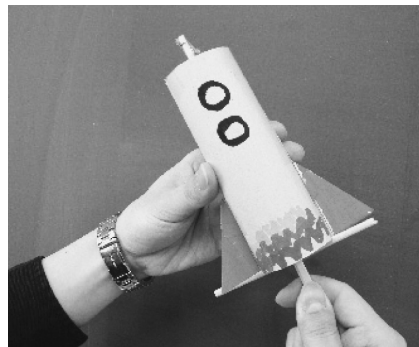
<p>時数 2.5時間</p>	<p>活動内容 : ⑥ 風のエネルギーを利用して動くおもちゃ作り</p> <p style="text-align: center;">⑦ ゴム持つエネルギーを利用して動くおもちゃ作り</p> <p>ねらい</p> <p>風のエネルギーを利用して動くおもちゃ、ゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃに興味を持ち、それらを工夫して作り上げさせる。そして、それらを使った自由遊びを行わせる過程において、風やゴムはおもちゃを早く動かしたり遅く動かしたり、あるいは遠くまで飛ばせたり高くまで飛ばせたりする能力、すなわちエネルギーを持っていることを実体験させ、エネルギーそのものの概念の基本的な見方の育成を図る。</p> <p>評価のチェックポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 風やゴムの持つエネルギーを利用したおもちゃ作りができる。(技表) ○ 風やゴムの持つエネルギーはおもちゃの動きの様子を変えることが実感できる。(感意態)
---------------------	--

具体的な学習活動例	○ 教師の関わり・支援 ● 教材・資料等 ※ 指導上の留意点
<p>1. 学習課題の提示</p> <p>T: 学習のテーマ板書事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">風のエネルギーを利用して動く風車を工夫して作ろう ゴムの持つエネルギーを利用して飛ぶロケットを工夫して作ろう 風のエネルギーを利用して動く風車を速く回そう ゴムの持つエネルギーを利用して飛ぶロケットを高く飛ばそう</p> </div> <p>2. 風車作り</p> <p>T: 「今日は、風やゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃを工夫して作って遊びましょう。」</p> <p>T: 「風のエネルギーを利用して動くおもちゃはこの風車を作りましょう。これから風車を作る材料を配ります。」</p> <p>T: 「紙コップの口の方から底まで切れ目を入れて8等分して風車の羽根を作ります。羽根は外側に開くのですが、底からまっすぐに開かず少し斜めに折ってから外に開いて羽根に角度をつけます。紙コップの底に錐で穴を開けます。ストローを4 cmの長さに切ります。4 cmに切ったストローに2 cmの切れ込みを4つ入れます。ストローの4つの切れ込みを外側に広げて、紙コップの底に開けた穴の周りにセロテープで固定します。紙コップの底につけたストローを通して開けた穴に太い針金を通します。風車の前に出た針金を1 cmくらいの長さで折り曲げます。風車の後ろ側に出ている針金は、ストローの所から折り曲げてできあがり。」</p> <p>3. ロケット作り</p> <p>T: 「ゴムの持つエネルギーを利用して動くおもちゃはこのロケットを作りましょう。これからロケットを作る材料を配ります。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ワークシート6 配布 ● 風車を作る材料 (紙コップ, ストロー, 太い針金) ● 風車を作るための工具等 (セロハンテープ, はさみ, 錐) ● ロケットを作る材料 (工作用紙, 輪ゴム, わりば)

T：「工作用紙を13cm×20cmの大きさに切って、筒になるように丸めてセロハンテープで留めます。これがロケットの胴体です。工作用紙から三角形の尾翼を切り取りましょう。この時、のりしろを忘れずに。尾翼ののりしろにのりをつけてロケットの胴体に貼りましょう。わりばし一膳を割って2本の棒にしましょう。片方の棒を半分に切ってください。輪ゴム2本をつないでください。つないだ輪ゴムを、長い棒の一番先にセロハンテープで貼り付けましょう。つないだ輪ゴムの反対側は、短い棒の真ん中にセロハンテープで留めます。これでロケットはできあがり。」



風車



ロケット

4. 自由試行

T：「皆さんが作った風車はどうしたら速く勢よく回るでしょうか。いろいろ工夫して、風車を速く回しましょう。」

T：「ロケットは、短い棒をロケットの下に引っかけて、長い棒をロケットの筒の中に押し込んでゴムを伸ばして、ロケットを持っている手を離せば飛んでいきます。」

T：「皆さんが作ったロケットはどうしたら高く飛ぶでしょうか。いろいろ工夫して、ロケットを高く飛ばしましょう。」

T：「さあ、皆さん自由にやってみましょう。」

5. 学習のまとめ

T：「それでは、みなさんのワークシートに風車を速く回したりロケットを高く飛ばすためにした工夫を書いてください。」

T：「ワークシートに書いた工夫を発表してください。」

C：「風車に強い息を吹きかけた。」

C：「強い風を風車にあてた。」

C：「風車を持って速く走った。」

C：「ゴムを長く引っ張って伸ばした。」

C：「ゴムを2本にした。」

T：「そうですね。風車を速く回すには強い風を吹き付けましたね。風が弱かったら風車はあまり速く回らなかったですね。ゴムを長く引っ張って伸ばしたらロケットは高く飛んでいきましたね。」

T：「風やゴムの働きによって、風車を速く回したり、ロケットを高く飛ばしたりする能力をなんといいましたか。エネルギーといいましたね。」

し)

- ロケットを作るための工具等(セロハンテープ、はさみ、のり、カッターナイフ)

- 自由試行中に巡回指導を行い、子どもが今行っている工夫が風車を速く回したりロケットを高く飛ばすための風やゴムの持つエネルギーを少しでも多く得るための工夫であることに気づかせる。

- エネルギーそのものの概念の定義を再確認する。

T：「大きなエネルギーを持っていればいるだけ，風車を速く回したり，ロケットを高く飛ばすことができるのですね。」

T：「ということは，自由試行の時に皆さんが風車を速く回そうとしたり，ロケットを高く飛ばそうとしてくわえた工夫は，風やゴムの持つエネルギーを少しでも多く得るための工夫だったのですね。」

T：「それでは，今日の授業のまとめの文章をワークシート6に書いて下さい。」

○ 「力」には触れない。