

## 第 3 学年 理科学習指導案

### 1 主張

実験のおもしろさは感じてはいるが、観点や条件を考えて実験することに慣れていない児童に対して、①「ゴムが太いと車は遠くまで走るか」という課題を提示する。② 1 mm と 3 mm の幅のゴムの大きさと幅の観点で比較した後に実験させる。③ 12 mm の幅のゴムを提示して予想させた後に実験をさせる。という流れで学習を進める。

これにより、観点や条件を踏まえながら見通しをもって実験に取り組み、結果を整理することができるであろう。

### 2 単元名 ゴムのはたらき

### 3 単元の目標

- ゴムで動く自動車などを走らせる活動を通して、ゴムで物が動く様子を調べ、ゴムの働きについての考えをもつ。
  - ・ ゴムの働きについて、興味・関心をもち、ゴムが物を動かす働きを意欲的に調べようとする。【関心・意欲・態度】
  - ・ ゴムの伸びや本数によって、車の走る距離が違うことを推測したり、実験の結果から考えたりすることができる。【科学的な思考】
  - ・ ゴムが物を動かす様子を調べるためにどのようにしたらよいかを考え、実験を行うことができる。
  - ・ 実験した結果を分かりやすく記録することができる。【観察・実験の技能】
  - ・ ゴムの力は、物を動かすことができることが分かる。【知識・理解】

### 4 単元と児童の実態

#### (1) 単元について

本単元では、ゴムで動く自動車を走らせる活動を通して、ゴムの力が働くときの走り方の違いを比較する能力を育てるとともに、ゴムの働きについて理解することをねらいとしている。

小学校 3 年生の理科で育成すべき問題解決能力は、比較しながら調べる力である。自然の事物・現象を比較しながら調べ、差異や多様性の中から共通性を見だし、その共通性が自然の事物・現象の特徴として適切かどうかをさらに調べ、まとめていく学習活動を体験することで、事物・現象の関係についての見方や考え方を養っていくことができると考える。

本単元では、ゴムの力を利用して車を走らせる活動を行い、ゴムの伸びやゴムの本数などの条件の違いによって車の走り方が異なることに着目させ、ゴムの働きを追究していく学習を構成することができる。この一連の学習活動の流れを児童に体験させていくことは、自ら問題を見いだしてそれを解決していくという問題解決の能力を養っていくことになる。

また、本単元では、ゴムの働きを調べる実験を児童の発想を基に計画、実行することが可能である。これは、実験に取り組むおもしろさを体験させることができると共に、実験を行う際に、調べる観点や同じにする条件・変える条件を明確にすることの必然性を学習する機会とすることもできる。

## (2) 児童の実態

### ① 理科学習における実態

理科の学習には大変意欲的に取り組み、実験にも積極的に取り組む児童が多い。今までに実施してきたワークテストの結果（通過率）は以下の通りである。

総合平均	知識・理解	科学的思考	観察・実験の技能
86%	89%	82%	88%

3年生の前期までは、観察する学習が多く、観察を通して事象の特徴やきまりをまとめるという学習活動を多く経験してきている。じっくりと見ながら疑問点や気づいたことなどを記録する学習を継続してきたところ、観察・実験の技能の項目は、90%に近いところまで成果が表れている。

それに対し、科学的思考の項目は82%と十分に力がついているとは言い難い。学年初めでは、観察や実験の結果から何が分かったのか、ということのを正しくとらえられていない児童が多かった。これは、直接見たり試したりしたことを、他の事象と関係付けたり、推測したりするという思考の過程を経験させてこなかったことが原因の一つだと考える。さらに、児童の「やってみたい」という活動への意欲を優先し、何を調べるために観察や実験を行ったのかという課題意識を十分に喚起できていなかった指導過程にも原因があると考えられる。

後期からは観察に加え、実験を実施する機会が多くなってきている。本格的な実験が始まった「光と遊ぼう」という単元から、前単元の「風の働き」まで、実験したことのまとめを「予想」「結果」「分かったこと」というパターンを活用してノートにまとめるように継続して指導してきた。その結果、児童は、実験することへのおもしろさを感じるだけでなく、調べた結果から分かったことが何かということ意識し始めるようになってきており、「光で遊ぼう」の単元の科学的思考の結果は95%の通過率であった。

その一方で、実験は意図的な操作を行うことであり、目的を達成するために「何を比べ、何を調べるのか」という観点と、「何を变えて、何を同じにするのか」という条件を考えることに目を向けることについては、まだまだ考えの及ばない児童が多い。観点や条件の必要性を強く指導してしまうと、「よく分からないけどさせられている」という活動になり、実験に取り組む意欲を減退させてしまう可能性もある。やってみたいという児童の意欲を継続させながらも実験の観点や条件を意識できるような指導過程を工夫していくことがこれからの課題である。

### ② 本単元にかかわる実態

本単元で扱うゴムの働きに関する児童の実態は以下の通りである。

①	ゴムで遊んだことがあるか。	ある 76%	ない 24%
	どんなことをして遊んだか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・飛ばして遊ぶ</li> <li>・引っ張って物を飛ばす</li> <li>・鉄砲のようにして指に引っかけて飛ばす</li> <li>・長く引っばって急に手を離す</li> </ul>	
②	ゴムで動くおもちゃで遊んだことがあるか。	ある 38%	ない 62%
	どんなおもちゃで遊んだか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・船（スクリューでゴムが回る）</li> <li>・鉄砲（ゴムが飛ぶ）</li> </ul>	
③	ゴムで動くおもちゃを作ったことがあるか。	ある 26%	ない 74%
	どんなおもちゃを作ったか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・割りばし鉄砲</li> <li>・ゴムで引っかけて走る車</li> <li>・パチンコ</li> </ul>	

約8割の児童が、ゴムで遊んだ経験がある。しかし、その遊びはゴムを飛ばすような遊びであり、ゴムで何かを動かすという遊びを経験している児童は少ない。ゴムで動くおもちゃで遊んだことのない児

童が6割，ゴムで動くおもちゃを作ったことがない児童が7割を超えている。ゴムの伸びが物を動かすことは今までの経験から知っていても，その動かす力がゴムの伸びやねじれ方，ゴムの本数などに関係していることは明確に意識をしたことがないと考えられる。また，ゴムが元に戻ろうとする力が物を動かしているということについて意識している児童はほとんどいないといえる。

このような児童には，何よりも実際にゴムを使ったおもちゃで遊ぶ経験をする必要がある。さらに，単なる遊びで終わらないように，活動の中から児童が見いだした気付きを顕在化していく手立てを講じていく必要がある。本単元ではゴムで走る車を教材として使用するので，その車を作り，自由に走らせる経験をさせることで，車の走り方の違いが何によるものかについての気付きがあると考えられる。児童の気付きを皆で交流する中から，問題にすることを明らかにしたり，調べていく活動を決めたりすることで，追究の意欲を引き出しながらゴムの働きについての理解を図っていききたい。

## 5 指導の構想について

### (1) 理科入門期における実験学習

理科学習の入門期における実験学習で大切なことは二つあると考える。一つは，遊びから学習へと転換していく過程を構成することである。もう一つは実験を単なる活動で終わらせないように，実験から何が分かったのかを児童に意識させることである。

初めての理科学習に子どもたちは興味と好奇心をもって取り組んでいる。しかし，ともすれば実験器具を触ることや観察や実験の活動だけに楽しみを見いだして，何のためにその活動をしているのかが分からなくなってしまう場合がある。

以下の表は3年生の理科で学習する，それぞれの単元における主な学習活動を観察と実験に分類したものである。3年生の理科では初めは観察の学習が多くあり，実験が本格的に始まるのは中盤以降であることが分かる。

単元名	観 察	実 験
春の野原にとび出そう（新）	①学校や学校のまわりの生き物を調べる	
植物を育てよう	①芽を観察する ②育ち方を調べる	
かげと太陽	①影探しをする ②影の動きと太陽の動きを調べる ③日なたと日かげを比べる ④日なたと日かげの地面の温度を比べる	
ぐんぐんのびろ	①育ち方を調べる ②植物の体のつくりを観察する	
こん虫をそだてよう	①モンシロチョウの卵を探す ②卵や幼虫を調べる ③幼虫の育ち方を調べる ④さなぎを調べる ⑤成虫の体のつくりを調べる	
花がさいた	①育ち方を調べる	
こん虫をしらべよう	①昆虫の体のつくりを調べる	
実ができるころ	①育ち方を調べる	
光であそぼう		①日光の進み方と温かさを調べる

		②日光を一つのまとに集める ③日かげの水を温める ④虫めがねで日光を集める
風のはたらき (新)		①風の強さを変えて風車の回り方を調べる ②風の強さを変えて、どのくらいものが持ち上げられるか調べる
ゴムのはたらき (新)		①ゴムの長さを変えて走り方を調べる ②ゴムの太さを変えて走り方を調べる ③ゴムの本数を変えて走り方を調べる
あかりをつけよう		①電気を通す物調べ
じしゃくのひみつ		①磁石につくものを探す ②磁石のどの部分が鉄を引き付けるか調べる ③磁石はどのようなときに引き付け合うか調べる ④釘が磁石になっているか調べる
ものの重さと体積 (新)		①身近な物の重さ比べ ②ものの形を変えて重さをはかる ③同じ体積でものの重さをはかる

3年生で扱う教材である「風車」「ゴム」「磁石」「豆電球」などは、児童の興味・関心を喚起するものであり、個々に自由に扱ってみることに大変適したものである。その一方で、児童にとっては「知っているけど、意識して触ったことがない、あまり使ったことがない」というものが多い。そこで、学習の初めには、これらの教材と児童が出会い、自由にあれこれと試す活動が必要である。しかし、自由にあれこれと試す活動は楽しさを生み出すと同時に、単なる遊びになってしまう可能性もある。そこで、遊びのもつ自由さの中でいろいろと試したことから、自分たちが見いだしたことを表出させ、それを基にして学習が進んでいくようにしていく。まず、自由に試してみて、分かったこと、気付いたこと、見付けたことなどを記録させる。記録のさせ方は、箇条書きの文章や、メモ、図など、様々な形で書かせて蓄積させていく。さらに、蓄積した内容を自分の言葉で表現する機会を設け、全体での交流を行う。このときに、皆が気付かなかったような内容を見いだした児童の考えを取り上げてほめたり、再度時間をとり、まだ試していないことを試させたりしていく。そして、児童の見いだした気付きから学習課題を設定し、皆の考えを確かめていく学習の流れをつくりながら、実験へと結び付けていき、「遊びから学習への転換」を図る。

実験したことから何が分かったかを意識させるためには、実験の意味をとらえさせる思考の流れを体験させ、そのよさを知らせていくことが必要である。

そのために、「何を比べ、何を調べるのか」という観点と、「何を変えて、何を同じにするのか」という条件を教師から問い掛け、実験の意味や実験を成立させるために必要なことを確認していく学習を継続して行っていく。観点や条件を整えて実験すると、比較することが明確になったり、やったことがはっきりと理解できたりするという体験を重ねることで、観点や条件を考えるよさを実感できるはずである。また、このような学習を継続していくうちに、観点や条件を設定する必要性や重要性を自覚することができる。このように考えて実験に取り組むことができるようになれば、それは、実験したことから何が分かったのかを意識している姿といえる。その際には、課題に対する児童の予想が分かれて「どうなのか知りたい」という状況や、実験の結果に見通しがあり「自信があるから早く確かめたい」という状況になるように指導過程を工夫したい。

(2) 理科入門期におけるノート指導

【始めの頃】

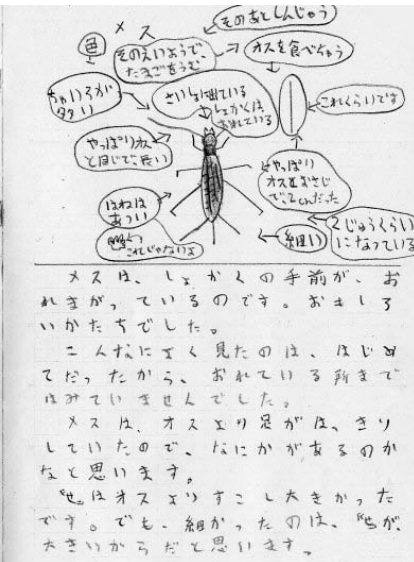
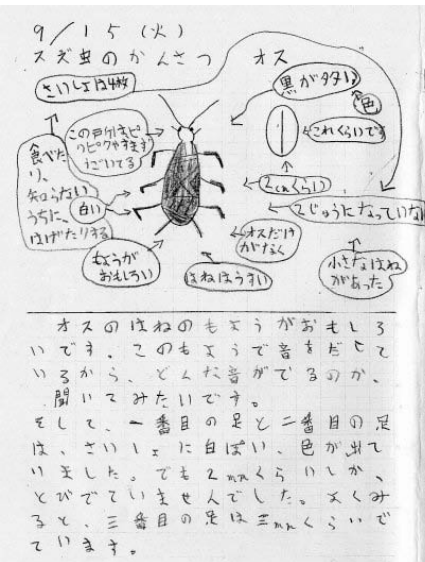
【しばらく後】

① 観察の記録

3年生の始めに観察学習で指導することは、科学的な視点をもたせることである。最初に指導をする視点は「色」「形」「大きさ」の三つである。「大きさ」は「5cm」などの具体的な数字で示すように指導をしていく。一つの観察をノート1ページに記録することを基本とし、二つのものを観察する場合は、見開き2ページになるようにして記録をしていく。見開き2ページにすることで、左右の記述内容を比べるような見方ができるようになる。



上図（著作者の了解済み）は観察を始めたころ頃のノートとしばらく観察を継続した後のノートを比較すると、徐々に観察の視点と、その表現の方法を習得していることが分かる。



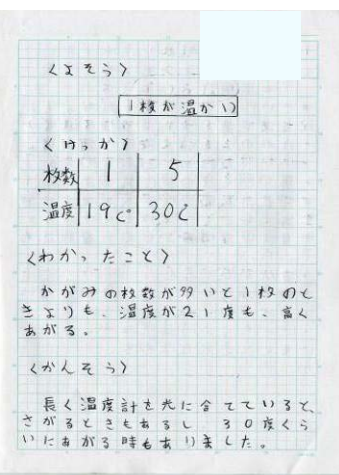
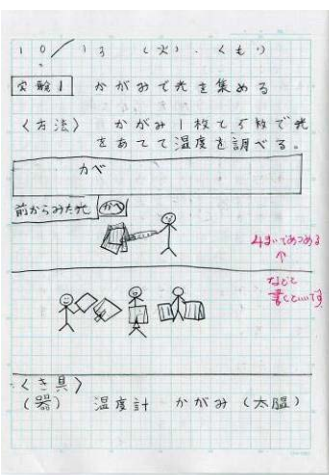
夏以降は昆虫の観察をする学習が増える。見開き2ページの形式で左右に1種類ずつの観察記録を付けるようにしていくことで、同じ視点で比較をしている記述が見られるようになってきた。また、「色」「形」「大きさ」という視点以外にも気づいたことをどんどんと記入することにも慣れてきて、書きこむ量が増えてきている。

② 実験の記録

実験の記録は2段階に分けて指導をしていく。実験を始めたころは、

実験の記録の仕方を習得させていくために、実験とノートへの記録については時間を分けて指導する。実験をする時間には、考えたことや実行することを中心とし、ノートには「予想」「結果」を記録させる。次の時間には実験を振り返りながら「方法」や「器具」、実験中に気付いたことなども取り入れながら、ノートのまとめ作業を全員で行っていく。これまでは、このような指導を継続してきたが、本単元からは、実験しながらノートへの記録をするに取り組んでいく。

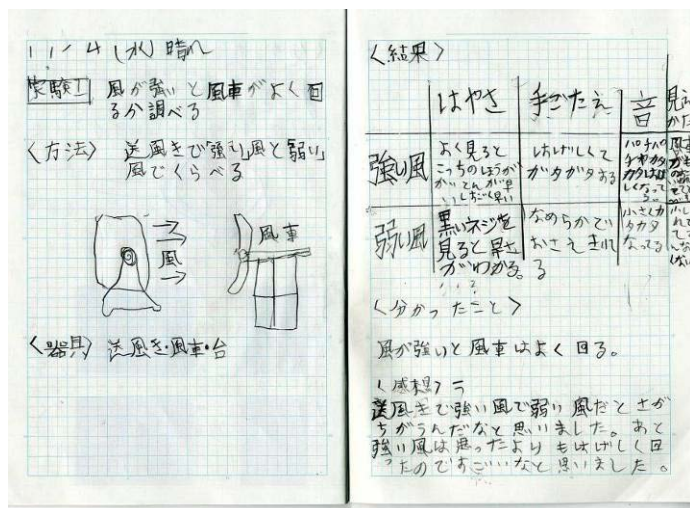
【実験を始めたばかりの「光で遊ぼう」の単元でのノート】



見開き2ページを基本として、「実験のテーマ」、「方法」(図も描く)「器具」、「予想」、「結果」、「分かったこと」、「感想」の7項目で記述をする。この7項目で記述をするのは、高学年の実験においても活用できる基本的な形式となる。



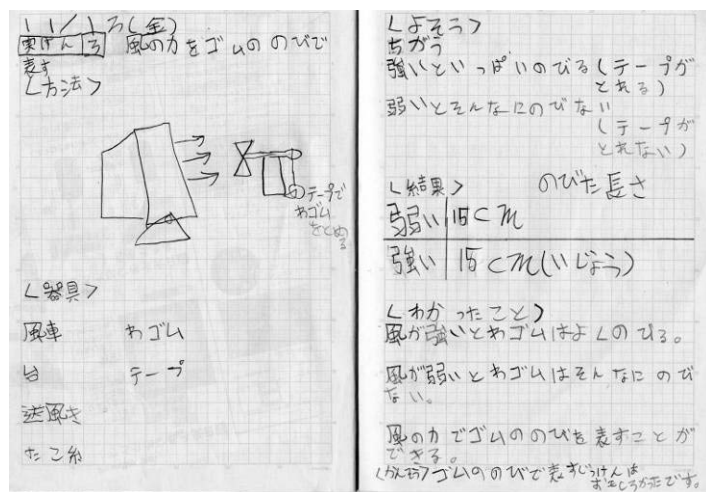
【「風のはたらき」の単元でのノート1】



前単元でのノートの様子。実験をした次の時間に記録をした。「予想」は前時で書いたために、6項目でまとめている。

結果の記述では、気付いたことなどの記録がより詳しくなっている。

【「風のはたらき」の単元でのノート2】



初めて1時間内で実験と記録を行った。

「分かったこと」の記述を意識しながら実験に取り組む様子が見られてきた。

(3) エネルギーの見方について

新学習指導要領では、これまでの三つの領域が、「物質・エネルギー」と「生命・地球」の二つの領域へと変更されている。「物質・エネルギー」では、「エネルギー」や「粒子」といった科学の基本的な見方や概念を柱として内容が系統性をもつように構成されている。これは、小学校から高等学校までの理科の内容を構造化し、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図ろうとするためである。

理科の入門期における3年生では「エネルギー」については、「エネルギーの見方」と「エネルギーの変換と保存」に関わる学習を行うことが示されており、「ゴムの働き」は「エネルギーの見方」を養っていく単元である。

エ ネ ル ギ ー		
エネルギーの見方	エネルギーの変換と保存	エネルギー資源の有効利用
<p><b>風やゴムの働き</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>風の働き</li> <li>ゴムの働き</li> </ul> <p>【本単元】</p>	<p><b>光の性質</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光の反射, 集光</li> <li>光の当て方と明るさや暖かさ</li> </ul>	<p><b>磁石の性質</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>磁石に引きつけられる物</li> <li>異極と同極</li> </ul>
		<p><b>電気の通り道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>電気を通すつなぎ方</li> <li>電気を通す物</li> </ul>

エネルギーについて児童はどのようなとらえ方をしているのか、「エネルギーと聞いて思いつくことやイメージすること」を自由に書き出させてみたところ、以下のような結果になった。

・力, パワー	……19人	・体力, 元気いっぱい	……14人	・栄養, 食べ物	……6人
・ものを動かす力	……3人	・太陽や雷	……2人	・エコ, 温暖化	……2人
・電気	……1人	・分からない	……9人	・難しそう	……4人

エネルギーについての児童のとらえ方は、全く未分化で整理されていないことが分かる。半数程度の児童が「エネルギー満タンでフルパワーが出せる」「エネルギーがなくなって力がでない」などのイメージをもっている。これは、「エネルギー」を「動くための源や燃料」としてとらえているといえる。その一方で4分の1程度の児童は「よく分からない」というイメージをもち、「エネルギー」ということを考えた経験そのものが少ないことが伺える。

本単元「ゴムの働き」では、「ゴムの力は物を動かすことができる」という見方や考え方を養うのだが、「他の物を動かす」ことをエネルギーとしてとらえている児童はほとんどいないといえる。「エネルギー」という言葉が特殊な力のようなイメージを与えていることから、児童の生活や身近な体験の中にあるものと結び付かないのだと考える。また、扱う教材であるゴムについても、その存在が身近で平凡すぎるために、「エネルギー」というイメージでは考えたこともないというのが実情であろう。

そこで、ゴムで車を走らせる活動を繰り返すことで、ゴムの伸びや本数によって伸ばしているときの手応えが違うこと、手応えが大きいほど走る車のスピードが速く、距離も長いことなどを体感できるようにしていく。そして、ゴムのもつ力を体感した後に、その力を実験で数値として示し、分かったことを文章でまとめるという活動を行うことで、「ゴムには力がある」ということを感じ、理解していくことができるはずである。「ゴムの力は物を動かすことができる」ことを理解した児童は、「ゴムは他の物を動かすことができるパワーのあるもの」という見方を感覚的に獲得していくことになると思う。これは、ゴムをエネルギーとして見ることに繋がっていくと考える。

#### (4) 本単元の指導について

ゴムで走る車は、児童の興味・関心を引き付ける教材であると思う。車を走らせる活動をする、もっと遠くまで、もっと早く走らせようとするために様々な工夫をする児童の姿が見られるはずである。そこで、本単元では、「車をもっと遠くまで走らせるには、どうしたらよいか。」ということを繰り返して追究していく学習を構成していく。

単元の初めは、ゴムで走る車を作り、輪ゴム1本と、スタートさせる台を使って、自由に車を走らせる活動を行う。ゴムで動くおもちゃで遊んだ経験がほとんどない児童もいるので、その仕組みに興味をもちながら、ゴムで車を走らせる活動に楽しみながら取り組むことができると考える。

また、車を走らせる活動をしながら、分かったこと、気付いたこと、思ったことをノートに記録させていく。この段階での記録は、きちんとした文章でなく、メモやイメージマップのような内容でもよしとし、できるだけたくさん量を記録させるようにしていく。児童の記録がある程度蓄積された段階で、児童の記録した内容を紹介し合う活動を行う。その際には、ゴムの力と車の走り方の関係に気付いた児童の記録を取り上げて紹介する。その後、まだ試していないことがあれば取り組んでみるように促して、再度自由に車を走らせる時間をとる。

ゴムで車を走らせることを体験した児童に、「車をもっと遠くまで走らせるには、どうしたらよいか。」と問い掛ける。児童からは、ゴムをたくさん伸ばす、ゴムを大きなものにする、ゴムを太くする、ゴムの本数を増やすなどの予想が出されると考えられる。

ゴムをたくさん伸ばす方が遠くまで走るということについては、ほとんどの児童が体験をしていることが予想されるので、多くの児童が自分の考えに自信をもっているはずである。そこで、一番始めに取り上げて、実験で確かめることにする。実験をする際には、以下の四つを確認する。

①実験テーマは何か。②何と何を比べるか。③測ることは何か。④同じにすることは何か。

「遠くまで走るか」を調べるので、走った距離を測ることや、ゴムを伸ばす長さなどの条件が変わることを確認して実験を行うようにさせる。この実験で、本単元で行う実験のパターンを示すことになり、以降はこのパターンを繰り返すことで、児童の予想を確かめていくことができるようにする。

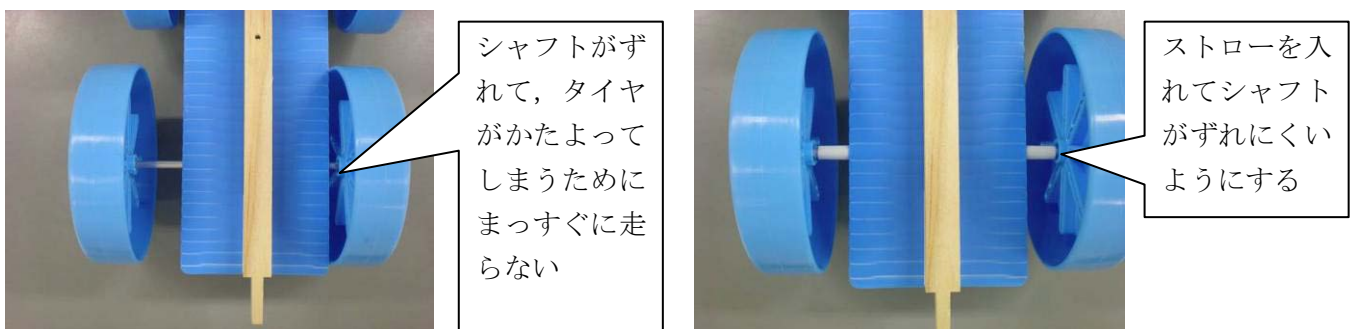
「ゴムの伸び」について調べたら、次に「ゴムの太さ」「ゴムの本数」と調べていくようにする。教科書には、「ゴムを太くすることは、ゴムの数を増やすことと同じ」という記述があり、「ゴムの伸び」と「ゴムの本数」のみを調べているが、太いゴムと数本のゴムが同じだとは考えない児童もいるはずである。そこで、児童から出された意見である「ゴムの太さ」「ゴムの本数」を調べる実験を別々に行うようにする。その際に、「ゴムの太さ」を変える実験を先に行い、「ゴムの本数」を変える実験を後に行うようにする。「ゴムの本数」を変える実験を後で行うのは、ゴムの幅が太いほど伸ばすときに手応えが強くなることを経験した児童が、その経験を基に、本数が増えたときも同様に手応えが強くなることや、太いゴムを細く切ればゴムの本数を増やすのと同じことになるという気付きを引き出すことができると考えたためである。また、太いゴム1本と、数本のゴムが同じような手応えであるということを経験し、その結果をまとめてからならば、「ゴムを太くすることは、ゴムの数を増やすことと同じ」ということも理解できると考える。

なお、車を遠くまで走らせるための方法が、児童から多く出された場合は、その考えを調べられる時間を指導計画に設定していく。児童から出された方法を確かめていく学習過程とすることで、児童の意欲を継続させながら追究するように取り組みせていきたい。さらに、実験をする際にも、「はやく確かめてみたい」「本当か調べたい」と児童に思わせることができるような手立ても講じていきたい。

## (5) 教材について

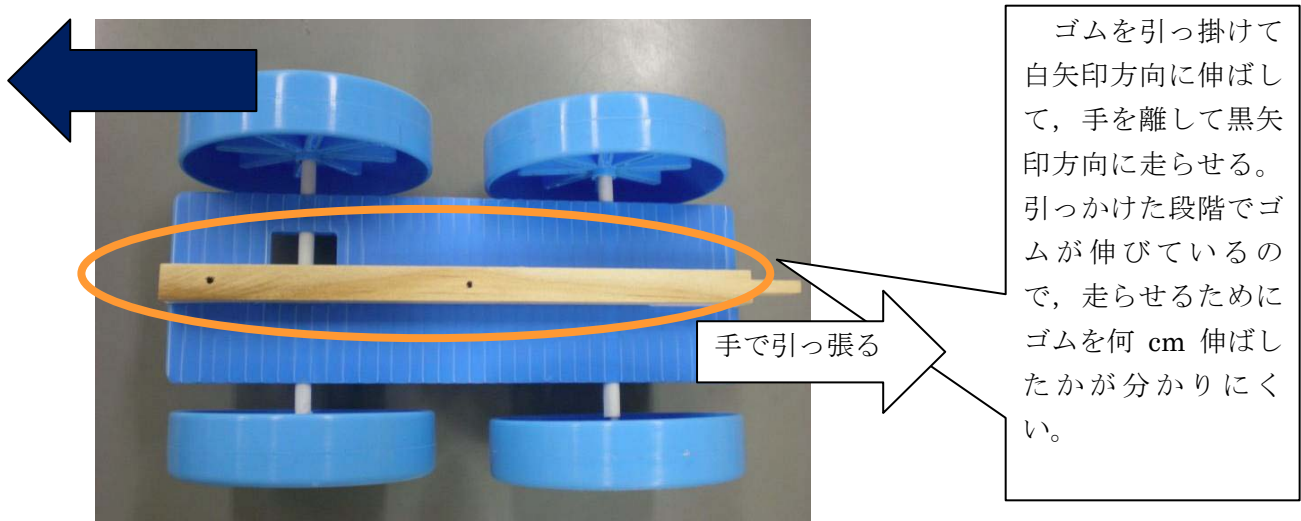
### ① ゴムで走る車

本単元で使用する「ゴムで走る車」は市販されている教材を使用する。(風やゴムのはたらき プロペラカー『昭和教材』)プラスチック段ボールにシャフトを通してタイヤを付けたものであるが、そのままではシャフトが左右にずれるので、車がまっすぐに走らないという問題がある。

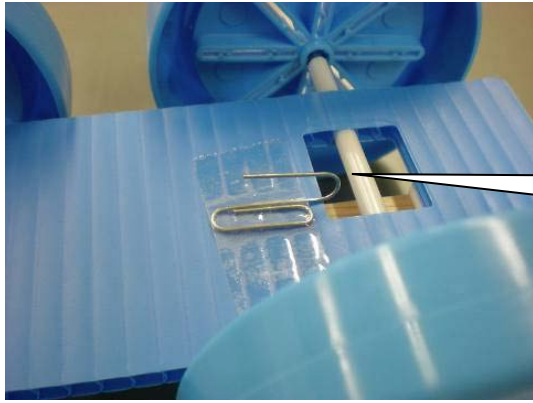


そこで、ストローを通してシャフトがずれにくいようにした。

また、車を走らせるために車体に貼り付けた木の後ろにゴムを引っかけるような仕様になっている。







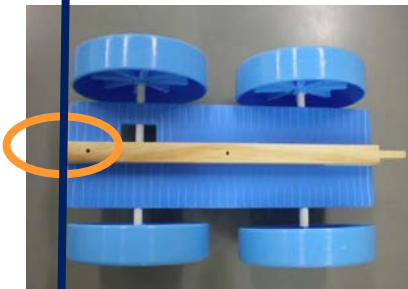
ゴムの伸びが何 cm なのかが正確に見とれるように、ゴムをかける場所を、クリップを利用して写真のような位置にセットする。

クリップを曲げた物をテープで固定する。

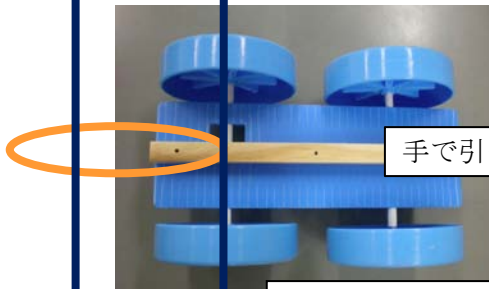
0cm

0cm

5cm



ゴムの伸びは 0cm



ゴムの伸びは 5cm

手で引っ張る



輪ゴム

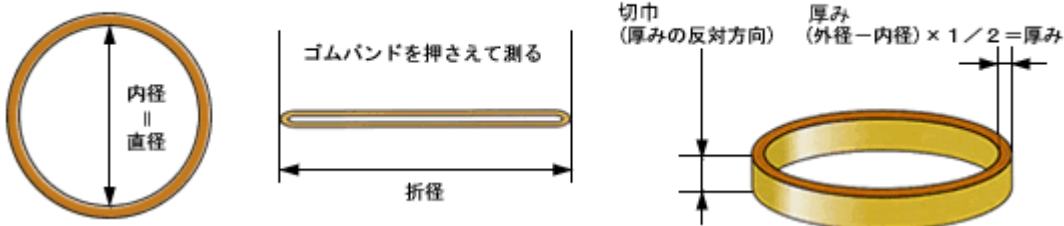
ゴムをクリップに掛けただけのときは、上左画像のようにゴムは伸びていないので、ゴムの伸びは 0cm である。車を矢印方向に引っ張るとゴムが伸びるが、何 cm 伸びたかが分かりやすくなる。上右画像の状態で「ゴムの伸びは 5cm」と測りやすい。

どれだけの長さが伸びたかは、教材セットに入っている目盛りの印刷された厚紙のシートを活用する。車の組み立ては児童自身で行い、実験に使用する。

## ② ゴムの種類

車を走らせるために輪ゴムを使用する。輪ゴムのサイズは以下のように測定する。

### 輪ゴムのサイズの測り方



輪ゴム専門店「ライサネット」HP より引用 (<http://www.risa-net.com/>)

児童の教材の輪ゴムは折径が 8cm で切巾が約 1mm である。今回の学習では、折径が同じ 8cm で切巾が 3mm, 6mm, 12mm の輪ゴムを用意した。



切巾 12mm

6mm

3mm

1mm

授業では、切巾1mmのゴムで車を走らせる活動を行い、「遠くに走らせるためにはゴムを太くすればいい」という予想が出たら、切巾3mmのものと比較実験を行う。その結果が出てから、切巾12mmのゴムも用いる。切巾12mmのゴムは迫力があるので、児童に確かめてみたいと思わせることができると考える。切巾6mmのゴムは単元終末でのものづくりの際に活用できるようにしたい。

## 6 指導計画（全8時間 本時4/8）

次	学習内容	時間	ねらい	主な学習活動	評価規準
1	ゴムで動く自動車を作ろう (2時間)	1	○ ゴムで動く車がよく走る工夫を考える。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ゴムで動く車を作って、自由に走らせよう。         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>分かったことや気付いたこと、思ったことを記録する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムの力で動く車をつくり、意欲的に調べようとする。(関心・意欲・態度)</li> </ul>
		2	○ ゴムで動く車がより遠くまで走る方法を考える。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           遠くまで走らせるには、どうしたらよいですか。         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムを長く引っ張ればいい。</li> <li>ゴムがもっと太いと走るのでは。</li> <li>ゴムの数がたくさんあれば走る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムの伸びや手応えが車の走る距離と関係することを推測することができる。(科学的な思考)</li> </ul>
2	ゴムの力で、自動車を遠くへ走らせよう (3時間)	3	○ ゴムの伸びが長いと車は遠くまで走ることが分かる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ゴムの伸びを変えたときの走り方を調べよう         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムを長く引っ張ると遠くまで走るはずだ。</li> <li>長く引っ張るときとそうでないときと比べればいい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験を行い、結果を記録することができる。(技能・表現)</li> <li>ゴムの伸びが長いと車は遠くまで走ることが分かる。(知識・理解)</li> </ul>
		4 本時	○ ゴムが太いと車は遠くまで走ることが分かる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ゴムの太さを変えたときの走り方を調べよう         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムが太いほうが車は遠くまで走るだろう。</li> <li>太さはあまり関係ないと思う。</li> <li>太い方が遠くまで走るぞ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験を行い、結果を記録することができる。(技能・表現)</li> <li>ゴムが太いと車は遠くまで走ることが分かる。(知識・理解)</li> </ul>
		5	○ ゴムの本数が多いと車は遠くまで走ることが分かる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           ゴムの本数を変えたときの走り方を調べよう         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムの本数を変えたときの走り方を調べよう。</li> <li>ゴムの本数が多いほうが車は遠くまで走るはず。</li> <li>太い方が走るのだから、本数が多い方が走る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムの本数が多いと車は遠くまで走ることが分かる。(知識・理解)</li> </ul>
3		6	○ 調べたいことを適切に調べることができる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           車が遠くまで走る方法で、他に調べてみたいことを調べよう。         </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゴムをねじってみたらどうかな。</li> <li>大きくて長いゴムを使ってみたら。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の調べたいことを調べる方法を自分で考え、実行することができる。(技能・表現)</li> <li>*児童の実態に応じて設定する。</li> </ul>

3	ゴムのねじれを利用した自動車を作ろう (1時間)	7	○ ゴムの巻き数が多いと車が遠くまで走ることが分かる。	ゴムの巻き数を変えたときの走り方を調べよう ・ゴムの巻き数が多い方が車は遠くまで走るよ。 ・ゴムの元にもどる力が車を動かすんだな。	・実験を行い、結果を記録することができる。 (技能・表現) ・ゴムの巻き数が多いと車は遠くまで走ることが分かる。(知識・理解)
4	風やゴムで動くおもちゃを作ろう (1時間)	8	○ 風やゴムの力を利用した車を作って走らせることができる。	ゴムや風の力で動く自動車を作って走らせよう。 ・ゴムだけで走らせよう。 ・風がよく当たるようにしよう。 ・どっちがよく走るか競争しよう。	・風やゴムで動く車を意欲的に作ろうとする。 (関心・意欲・態度)

## 7 本時の計画 (4/7)

### (1) ねらい

- ・ゴムの太さを変えて調べる実験を、観点や条件を考えながら行い、結果を記録することができる。
- ・ゴムが太いと車は遠くまで走ることが分かる。

### (2) 指導の構想

#### ① 「ゴムが太いと車が遠くまで走るか」と問い、予想とその理由を考えさせる。

前時には「ゴムの太さを長く引くと遠くまで走る」ということを実験し、確かめている。ゴムの太さについては、児童はかなり迷うと予想する。幅が広くても本数は変わらないこと、幅もそれほど変わらないこと、幅が広いゴムは感触が固くて伸びにくそうなこと、などから「走る距離はそれほど変わらない」と予想する児童や、「細い方がよく走る」という児童もいると思われる。

そこで、まず、「遠くまで走る」「変わらない」「短くなる」の三つの人数を確認し、理由を発表させる。ここでは、これまでの経験などから自分なりの理由を発言し、調べる意欲を高めることを大切にす。ゴムの伸ばす手応えと車の走る距離について気付いている児童がいれば、その意見を大いに賞賛し、全体で紹介する。

#### ② 太さ1mmと3mmのゴムを比べる実験のために、観点と条件を整理させる。

「太いゴム」を、実験で使ったよりも大きく長いゴムのようにイメージしている児童もいる。そこで、切巾が1mmと3mmの2種類のゴムの大きさ(折径)と巾(切巾)の観点で比較させる。

次に、「同じでいなければならないことは何か」と問い、ゴムを引っ張る長さであることを確認する。今回のゴムを伸ばす長さは5mmとする。これは、それ以上の長さでは活動場所では計測ができないほど車が走る可能性があることと、九つの班の活動場所を確保するためでもある。

#### ③ 太さ1mmと3mmのゴムを比べる実験の後、12mmのゴムを提示し、「12mmの太さのゴムは3mmの太さのゴムを使うより、遠くまで走りますか。」と問う。

最初の実験で3mmのゴムの方が遠くまで走ることを確認した後で、太さ12mmのゴムを提示して、再度児童に問う。

1mmと3mmのゴムを比べた実験から、「12mmのゴムならもっと遠くまで走る」と予想する児童が多いと思われる。しかし、「あまりに太いためにかえってよくない」と考える児童もいる。自分なりの見通しを基にして観点や条件を考えて実験をすることに加えて、学習したことを活用してもう一步踏み込んで考える場面を設定することで、何が分かったかを明確にし、最後まで追究しようとする意欲

をもたせていくことができると考える。

#### ④ 実験の目的を意識させ、見通しをもたせるためのノート指導

本単元を通して意識させてきた「実験テーマは何か」「何と何を比べるか」「測ることは何か」「同じにすることは何か」の四つのことを本時でも、繰り返して児童に問い、板書し、見開き2ページにノートにまとめさせる。

また、ノートには「実験テーマ」「器具」「実験の結果を記録する表」を書かせ、「方法」は実験中も見ることができるよう模造紙を掲示し書き込んでいけるようにする。ここまで確認できたら、再度「予想」を問い、ノートに書かせる。「方法」や「結果」の記録の仕方などを確認することで、授業の初めでは実験のイメージを具体的にもてなかった児童も実験の様子をとらえることができ、実験への見通しをもたせることができると考える。

### (3) 展開

時間	主な教師の働き掛け (□) と予想される児童の反応 (○)	指導上の留意点と評価規準 (○)
10	<p>今までに、どうやったら車は遠くまで走りましたか。</p> <p>○ゴムを長く引っぱると遠くまで走った。</p> <p>他にどんな方法があると考えていましたか。</p> <p>○ゴムの太さをもっと太くする。</p> <p>○ゴムの本数をもっと多くすればいい。</p> <p>今日は、ゴムの太さを変えて遠くまで走るか調べます。</p> <p>こんなゴムを使います。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太さの違うゴムを示す。</li> </ul> <p>○大きさが同じで太さが違う。</p> <p>○太いゴムは固い感じがする。</p> <p>○細いゴムは柔らかいな。</p> <p>太さを変えると車は遠くまで走るでしょうか。</p> <p>○ゴムが太いと遠くまで走ると思う。</p> <p>○ゴムが太いと伸ばすのが難しいから遠くまで走らないかも。</p> <p>○ゴムが太くてもあまり変わらないと思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時までに学習してきたことを振り返らせることで本時の課題を確認する。</li> <li>・太さが1mm,3mmの2種類のゴムを児童に示し、実際にさわらせて比べさせる。</li> <li>・考えの理由がある児童に発表させることで、考えに迷っている児童の参考になるようにする。</li> <li>・今の段階での各自の考えがどうかを挙手で確認させることで、問題意識を高めさせる。</li> </ul>
10	<p>確かめるために実験をします。</p> <p>実験テーマは何ですか。</p> <p>○「ゴムの太さを変えて、車の走り方を調べる」</p> <p>二つのことを比べます。何と何を比べますか。</p> <p>○太いゴムと細いゴムの走り方。</p> <p>○太いゴムと細いゴムを使ったときの走る距離の違い。</p> <p>測ることは何ですか。</p> <p>○車の走った距離</p> <p>同じにすることは何ですか。</p> <p>○伸ばすゴムの長さ</p> <p>○ゴムを伸ばす長さは5cmにしよう。</p> <p>必要な物は何ですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○車</li> <li>○輪ゴム</li> <li>○台</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノート見開き2ページで実験の様子を記録させていく。</li> <li>・一つ一つを確認することで実験内容をつかませながらノートに記録させていく。</li> <li>・「方法」「器具」「予想」「結果」という項目で記述していく。</li> <li>・「方法」は模造紙に記入して、実験場所に移動して掲示できるようにする。</li> <li>・ゴムの伸びが短いと速さはないが、走る距離の違いが出やすいので、ゴムの伸ば</li> </ul>

	<p>○巻き尺</p> <p>あらためて予想を書きなさい。</p> <p>【遠くまで走る】</p> <p>○太いゴムなら伸ばすのに力があるから、遠くまで走ると思う。</p> <p>○太さが倍になれば威力も倍になると思う。</p> <p>【変わらない】</p> <p>○大きさは同じなんだから、そんなに変わらないのではないかな。</p> <p>○太さが太くても1本しか使わないなら同じだと思う。</p> <p>【短くなる】</p> <p>○太いゴムは伸び縮みにくいから、あまり走らないと思う。</p> <p>○細いゴムの方が伸びやすいから、遠くまで走ると思う。</p> <p>実験したら結果を表にまとめます。</p> <table border="1" data-bbox="212 674 948 790"> <tr> <td>ゴムの太さ</td> <td>1 mm</td> <td>3mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>走ったきより</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ゴムの太さ	1 mm	3mm		走ったきより				<p>す長さを短めの5 cmとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・班の中で分担して実験をすることを伝える。</li> <li>・ゴムの実物を見たり、実験の方法を確認したりして、実験のイメージができたところで最初の考えが変わる児童もいるかもしれないので再度予想を聞きそれぞれの考えの人数を確認する。</li> <li>・最初と意見が変わった児童がいたら理由を聞く。</li> <li>・表をあらかじめ書くことにより実験で調べることを明確にする。</li> </ul>
ゴムの太さ	1 mm	3mm								
走ったきより										
15	<p>準備のできた班から実験を始めます。</p> <p>○場所を確認しよう。</p> <p>○役割を分担しよう。</p> <p>○太いゴムは伸ばすのに少し力が必要だ。</p> <p>○細いゴムと太いゴムだとあまり変わらないかもしれないな。</p> <p>○引っ張る長さは5 cmだ。</p> <p>○まっすぐ走らなかったからもう一度やろう。</p> <p>○今のはぶつかったからもう一度調べないといけない。</p> <p>○走る距離が違うぞ。</p> <p>○太い方が遠くまで走る。</p> <p>結果が出た班から表に書きこみます。</p> <p>○1 mmと3 mmのときでは違いがあった。</p> <p>○3 mmのほうが遠くまで走った。</p> <p>結果を発表します。</p> <p>○太さが1 mmのときの走った距離は○m○cmです。</p> <p>○太さが3 mmのときの走った距離は○m○cmです。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験は広い場所が必要なために「ふれあいホール」に移動して行う。</li> <li>・ふれあいホールにはノートと筆記用具をもって移動する。実験に使用する車は班で1台とする。</li> <li>・方法を記録した模造紙を掲示し、児童がやり方を確認できるようにする。</li> <li>・班ごとに役割分担をして道具の準備や実験をさせる。</li> <li>・すべての班の実験結果を模造紙に書かせ、発表させる。</li> </ul>								
10	<p>分かったことは何ですか。</p> <p>○ゴムが太いと車は遠くまで走る。</p> <p>○ゴムが細いとあまり遠くまで走らない。</p> <p>本当にそうだと言えるのかな。このゴムだとどうなるかな。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・太さ12 mmのゴムを示す。</li> </ul> <p>○もっと遠くへ走るはず。</p> <p>○かえって走らなくなるかもしれない。</p> <p>○やってみたいな。</p> <p>さっそく、試してみよう。</p> <p>○伸ばすのが大変だ。</p> <p>○うまくスタートできないぞ。</p> <p>○すごく遠くまで走るぞ。</p>	<p>○調べる観点や条件を考えながら実験をし、結果を記録することができる。【技能】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・班で相談させて文章でまとめさせる。</li> <li>・記述内容がおかしなものがあれば、どこがおかしいのか意見を出させる。</li> <li>・より太いゴムを使用することで、既習学習を生かしながら、意欲を引き出すようにする。</li> </ul>								



○やっぱりゴムの太い方が遠くまで走るんだ。

ゴムの太さ	1 mm	3mm	12mm
走ったきより			

分かったことは何ですか。

○ゴムが太いと車は遠くまで走る。

この項目  
を増やす

- 各班にゴムを渡して同じ方法で実験させる。
  - 実験結果は先ほどの結果の表に付け足して記録させ、模造紙にも書きこませる。
  - うまく走らせられない班がいたら、実験を演示して確認させる。
- ゴムが太いと車は遠くまで走ることが分かる。【知識】