

第3学年 理科学習指導案

日 時 平成21年11月5日(木)

児 童 3年2組 男子11名 女子17名 計28名

指導者 伊藤 博光

I、 単元名 「風やゴムでうごかそう」 (東京書籍 新編 新しい理科 移行期対応版P8～P15)

II、 単元について

第3学年理科の目標は、「自然の事物・現象を差異点や共通点という視点から比較しながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、物の性質やその働きについての見方や考え方、自然の事物・現象に見られる共通性や相互のかかわり、関係などについての見方や考え方を養うこと」である。特に、本学年では、学習の過程において、自然の事物・現象の差異点や共通点に気付いたり、比較したりする能力を育成することに重点が置かれている。

また、A区分としての目標は、「(1)物の重さ、風やゴムの力並びに光、磁石及び電気を働かせたときの現象を比較しながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、それら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(内容(2)風やゴムの働き)の内容は、「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の「エネルギーの見方」にかかわるものであり、第5学年の「A(2)振り子の運動」の学習につながるものである。ここでは、風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、風やゴムの働きについての見方や考え方をもつことができるようにすることがねらいである。

児童は、これまで「動物や植物」の学習において観察を通して比較しながら追究活動を行ってきた。植物(ホウセンカ)の観察では、ホウセンカの生長を、時系列に比較したり、他の植物の生長と比較したりし、差異点や共通点を見いだす学習をしてきている。「日なたと日かげ」の学習においては観察・実験を通して比較しながら追究活動を行ってきた。日なたと日かげの違いについて体感的に比較したり、定量的に比較したりする学習を行ってきた。また、その中で、問題把握・予想(仮説)・観察や実験の計画・観察、実験・考察(検証)・まとめの一連の学習過程を経験してはいるものの、予想の立て方や結果のまとめ方については、十分に身につけていない状況である。

そこで、新学習指導要領で理科の目標に加えられた「実感を伴った理解」を図ることを通して、単元のねらいにせまろうと考えた。具体的には、以下の3つの視点から、実感を伴った理解へとつなげていきたい。

視点1 「体感活動の導入」

具体的な体験を通じて形づくられる理解を図るために、児童が自然の事物・現象に対して直接体験をもとに確証ある感じ方や捉え方をさせるようにする。

視点2 「問題解決型学習過程の工夫」

主体的な問題解決を通して得られる理解を図るために、一連の問題解決型学習過程を工夫する。

視点3 「学習したことの活用」

実際の自然や生活との関係への認識を含む理解を図るために、学習したことが自然の中で成り立っていることに気付かせたり、生活の中で役立てられていることを確かめたりすることができるようにする。

本単元の内容「風やゴムの働きによってものが動くこと」について、児童は日常の経験から知っていることと思われる。また、風の力が強いほど、ゴムの伸びが大きいほど、ものを動かす働きが強くなることも体験の中で知っているだろう。ただし、この事象を科学的に捉えたことのある児童は少ないと思われる。

そこで、風やゴムの働きについて実感を伴った理解を図るために、本単元では、十分な体感活動を取り入れていく。この活動を通して、風とゴムの働きを体で感じさせていく。その後、風やゴムの働きを定量的に比較する実験を行うことで、風とゴムの働きを理解させていく。最後に、学習してきたことをもとに、風とゴムの働きを利用してものづくりを行ったり、風とゴムの働きを利用したものを観察したりして、活用を図っていく。これらの学習を通じて、児童は風とゴムの働きについて実感を伴った理解を図っていくものとする。

視点1における体感活動では、風やゴムの働きに意識を向かせて活動することで、これまで漠然と感じていた風やゴムの働きを、明確に体で感じさせるようにする。風の働きを感じる場面では、風で動くおもちゃで遊ぶことで風にはものを動かす働きがあることを感じさせるとともに、袋で風を捕まえる遊びをすることで、風の手ごたえを十分に感じさせる。同じく、ゴムの働きを感じさせる場面では、ゴムで動くおもちゃで遊ぶことでゴムのもとに戻ろうとする力にはものを動かす働きがあることを感じさせる。また、太いゴムや2・3重のゴムを用いることで、ゴムの手ごたえを十分に感じさせる。これらの体感活動を通して、児童に風やゴムのもつエネルギーを感じさせる。

視点2における風やゴムの働きを定量的に比較する実験では、見通しをもって実験を行うようにする。問題を把握した児童に、根拠を基にした予想を立てさせた後、実験を行わせる。また、実験により得られた結果を表やグラフに整理することを通して、風やゴムの働きを定量的に捉えるようにする。そして、そのデータと予想を照らし合わせ、予想の妥当性を検討させる活動を行う。さらに、得られたデータをもとに風とゴムの働きについて考察する活動を取り入れていく。

視点3におけるものづくりの際には、自分のつくったものについて、風やゴムの働きがどのように利用されているか説明させることで、さらに実感を伴った理解につなげていきたい。

Ⅲ、単元の目標

風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができる。

- 1 自然事象への関心・意欲・態度
 - (1) 風によってものが動くことに興味をもち、進んで風を感じたり、風を使って遊んだりして、風のはたらきについて調べようとする。
 - (2) ゴムの性質に興味をもち、進んでゴムを使って遊び、ゴムのはたらきについて調べようとする。
- 2 科学的な思考
 - (1) 実験結果から、風の強さによるものの動き方の違いについて、風が強いときと弱いときを比較して、説明することができる。
 - (2) 実験結果から、ゴムののばしかたの違いによるものの動き方の違いについて比較し、説明することができる。
 - (3) 目的に応じて、風やゴムの力を調節することができる。
- 3 観察・実験の技能・表現
 - (1) 風で動くものをつくり、当てる風の強さによる、ものの動きかたの違いについて調べることができる。
 - (2) ゴムで動くものをつくり、ゴムののばしかたの違いによる、ものの動きかたの違いについて調べることができる。
 - (3) 風やゴムのはたらきを使ったものづくりを行うことができる。
- 4 自然事象についての知識・理解
 - (1) 風は、ものに当たる強さによって、物を動かすはたらきが変わることを理解している。
 - (2) ゴムは、もとに戻ろうとする力の強さによって、ものを動かすはたらきが変わることを理解している。
 - (3) エネルギーは、目的に合わせて制御できることを理解している。

IV、 指導計画及び評価計画（10時間扱い）

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の 技能・表現	自然事象についての 知識・理解
<p>○風によってものが動くことに興味をもち、進んで風を感じたり、風を使って遊んだりして、風のはたらきについて調べようとする。</p> <p>○ゴムの性質に興味をもち、進んでゴムを使って遊び、ゴムのはたらきについて調べようとする。</p>	<p>○実験結果から、風の強さによるものの動き方の違いについて、風が強いときと弱いときとを比較して、説明することができる。</p> <p>○実験結果から、ゴムのばしかたの違いによるものの動き方の違いについて比較し、説明することができる。</p> <p>○目的に応じて、風やゴムの力を調節することができる。</p>	<p>○風で動くものをつくり、当てる風の強さによる、ものの動きかたの違いについて調べることができる。</p> <p>○ゴムで動くものをつくり、ゴムのばしかたの違いによる、ものの動きかたの違いについて調べることができる。</p> <p>○風やゴムのはたらきを使ったものづくりを行うことができる。</p>	<p>○風は、ものに当たる強さによって、物を動かすはたらきが変わることを理解している。</p> <p>○ゴムは、もとに戻ろうとする力の強さによって、ものを動かすはたらきが変わることを理解している。</p> <p>○エネルギーは、目的に合わせて制御できることを理解している。</p>

時	学 習 内 容	押さえない事項（・）と活動（○）	評価計画			
			関・意・態	思考	技・表	知・理
第一次	1 風で動く簡単なおもちゃで遊ぶ ・ 風で動くおもちゃで遊ぶ ・ 袋で風をつかまえる ・ 風で動くおもちゃを作る	<p>○風のもつエネルギーを体感する 直接的な体感（体で風を感じる） 間接的な体感（木の葉の動きを見るなどして感じる）</p> <p>○気付いたことや課題を記録する</p> <p>○感想を書く</p>	○			
	2 風で動く車をつくり、うちわであおいで走らせる ・ 最低限の材料を準備し、組み立てる ・ 自分の力で風を起し、走らせる	<p>○風の強さによって、ものの動き方が変わることを、体感する 直接的な体感（うちわで風を起して車を進ませる） 間接的な体感（車の進み具合を見る）</p> <p>・ 風には、ものを動かす働きがあること</p> <p>・ 風の力の強さによって、車の進み方が異なること（感覚的に）</p>	○			○
	3 車に当てる風の強さを変えることで、車の動きかたがどのように変化するか調べる ・ 送風機で風を起し、車を走らせる風の強さによってどのくらい車が進んだか測定することで、風の働きを定量的にとらえる ・ 風の力を調節することで、車の動きを制御する	<p>○風の働きを定量的に捉える実験</p> <p>・ 送風機の使い方</p> <p>・ ものに当てる風が強いほど、ものを動かすはたらきが大きくなること（定量的に）</p> <p>・ 風は、エネルギーをもっているということ</p> <p>○実験結果を表やグラフに記録する</p> <p>○データをもとに、風の働きを考える</p> <p>○風の強さを調節し、ものの動きを制御する</p> <p>・ 目的に合わせて条件をコントロールすることができること</p>		○	○	○
第二次	4 ゴムを使って遊ぶ。また、ゴムで動く車を作る ・ 様々な種類のゴムのばしかりねじったりして、手ごたえを感じる ・ ゴムの働きを利用したおもちゃで遊ぶ ・ 1次で作った車を、ゴムの働きで走る車に作り変える	<p>○ゴムのばしかりねじったりしたときの手ごたえを体感する 直接的な体感（ゴムの元に戻ろうとする力によって引き戻される感覚を感じる） 間接的な体感（ゴムの力によってものが動く様子を見るなどして感じる）</p> <p>・ ゴムには、ものを動かす働きがあること</p> <p>○ゴムのばしかりねじりかたを大きくすると、ものを動かす働きが大きくなることを体感する</p> <p>・ ゴムのばしかりねじりかたの大きさによって、ものの動き方が異なること（感覚的に）</p> <p>○気付いたことや課題を記録する</p> <p>○感想を書く</p>	○			
	5 ゴムのばしかりねじりかたを変えることで、車の動きかたがどのように変化するか調べる。 ・ ゴムのばしかりねじりかたと車の進む距離を測定することで、ゴムの働きを定量的にとらえる。	<p>○ゴムの働きを定量的にとらえる実験</p> <p>・ ゴムのばしかりねじりかたを大きくすると、ものを動かすはたらきが大きくなること</p> <p>・ ゴムのばしかりねじりかたは、エネルギーをもっているということ</p> <p>○実験結果を表やグラフに記録する</p> <p>○データをもとに、ゴムのはたらきを考える</p>			○	○
	6 ・ ゴムのばしかりねじりかたを調節することで、車の動きを制御する (本時)	<p>○ゴムのばしかりねじりかたを調節し、ものの動きを制御する</p> <p>・ 目的に合わせて条件をコントロールすることができること</p> <p>○ゴムのばしかりねじりかたを調節する際に、実験データをもとに推測する。</p> <p>○結果の予想を行い、理由も含めて説明する。</p> <p>○予想と結果を比べ、検討する。</p>		○		
第三次	7 風やゴムのはたらきを使ったものづくりの計画を立てる	<p>○作りたいもののイメージを具体的に表現する</p> <p>○風やゴムのはたらきの利用の仕方考える</p>	○	○		
	8 9 風やゴムのはたらきを使ったものづくりを行う。	<p>○風やゴムのはたらきをどのように利用したかについて説明する</p>	○		○	
	10 これまでの学習のまとめを行う。		○	○	○	○

V、 本時の指導

1 本時の目標

【科学的思考・判断】 ゴムののばし方を調節し、ものの動き方を制御することができる。

2 評価規準と評価方法

【科学的思考・判断】 ノート・発言

A	B	努力を要する児童への手立て
実験結果をもとに、目的に合わせてゴムののばす量を考え、ものの動きを制御することができるとともに、考えを説明することができる。	実験結果をもとに、目的に合わせてゴムののばす量を考え、ものの動きを制御することができる。	表やグラフの意味を説明し、目的に合わせてゴムののばす量を考えていく。

3 本時の指導構想

前々時で、ゴムをのばしたりねじったりする体感活動を通して、「ゴムには、のばしたりねじったりすると、もとの形にもどろうとする性質がある」「その性質によって、ものを動かすことができる」ことを体感させている。また、その活動の中で、「ゴムののばしかたやねじりかたを大きくすると、ものを動かす働きが大きくなる」ことを感覚的に捉えさせた。

前時では、ゴムののびとものを動かす働きについて、定量的に捉えるようにさせた。そのために、ゴムの力を利用して走る車を用いて、ゴムののばした長ささと車の走った距離を測定する実験を行い、結果を表やグラフにまとめた。そして、それらをもとにゴムののばした長ささと車の走った距離の関係を捉えさせた。

そして本時では、決められた範囲内に車を止めるという課題を与え、課題を解決するにはどうしたら良いのかを、これまで学習してきたことを手がかりに探っていく活動を行う。この学習を通して、前時に得られたデータを根拠として予想を立て、検証する学習活動を行う。また、予想と結果を比べ、検討する活動を行わせる。

実感を伴った理解を図るために、本時では、視点2の「問題解決型学習過程の工夫」を行う。その中でも、さらに次の3点に重点を置いた。

(1) 問題意識にもとづいた追究（予想）の段階

これまで学習してきたことを根拠にしなが、一人一人予想を立てさせ、記述させる。そして、ペアでお互いの予想を発表しあった後、実験に移るようにさせる。そうすることで、一人一人明確な視点をもって実験に臨むことができるようになるとともに、自分の考えを説明する場が保障されることにもなる。

予想を立てる際には、前時の実験結果（表やグラフ）を活用するようにさせる。

(2) 問題意識にもとづいた追究（実験）と追究の見直しの段階

実際に実験を行った後、予想と結果を比べ、検討する活動を行う。児童によっては、予想と結果の間にちがいが生じる場合が考えられる。そのような場合は、予想の立て方や実験の方法、データのとり方を見直すことになる。そして、再度実験を行わせ、また、予想と結果を比べ、検討させる。本時では、1回目の実験が終了したら、予想と結果の比較を行わせる。そして、2回目以降の予想を立てるようにさせる。

一通り実験が終わった後、何人かの児童に実験の過程を説明させる。

(3) 適用の段階

全体で確認した考え方を、一人一人がしっかりと適用できるようにするために、再度同じ実験を行う。そうすることで、これまでできなかった児童もできるようになり、より実感を伴った理解ができるようになると思った。

4 本時の展開

段階	学習活動	教師の支援と評価 (◎ 研究にかかわる支援 ◇ 評価)	時間 (分)	準備
問題の明確化	1、前時の学習の内容を確認する。 2、課題を把握する。 【課題】 目的地に車をとどけるには、どのくらいゴムをのばすとよいだろうか。	◎前時まで学習してきた内容の中で、本時を進めるにあたって必要な事項を確認する。 ○ゴムののばし方によって、車の進む距離が変化すること。 ○前時の実験結果（グラフ・表）。 ○実験を行うにあたって、前日と同じ車を用い、同じ場所で活動すること（条件を揃えること）。	5	・紙板書 ・児童の実験の結果
問題意識にもとづいた追究	3、予想を立てる。 車を止める範囲を指定し、その範囲内に車を止めるように、ゴムを伸ばす長さを考える。 4、実験をする。 予想を持って、実験を行い、記録をとる。この活動を繰り返す。	◎前時の実験結果のグラフや表を根拠にして一人一人予想を考えさせ、プリントに記述させる。その際に、根拠も書かせるようにする。 ・一人一人予想を書いた後、ペアでそれぞれの予想を発表し合う。 ・根拠をもとに予想を立て実験を行うようにするために、できるだけ少ない回数で目的地に届けることができるとよいことを確認する。 ・実験は、2人組で行う。ただし、実験は、協力しながらもそれぞれが自分の実験を行っていくようにする。 ・実験後、予想と結果との比較を行わせ、次の予想を立ててから進めるようにする。 ・「予想—実験—見直し」の活動を繰り返し行わせ、目的地に車を届けるには、どのくらいゴムをのばすとよいのか捉えさせる。 ・目的地に車を届けることができた児童には、もう一度目的地に届けることができるか挑戦させる。 ◇科学的思考・判断⇒発言・記録	18	・学習プリント ・車 ・発射台
追究の見直し	5、結果の確認をする。	・目的地に車を届けることができた児童に、どのような予想を立てたのか、また、どのように修正していったのか発表させる。 ・実験で得られたデータの活用の仕方を理解させる。	10	
終末	6、まとめる。 【まとめ】 目的に合わせて、ゴムの力をちょうせつすると良い。 7、適用の実験をする。 目的地までの距離を変えて、再度同じ実験を行う。	・教師がまとめるようにする。 ・学習プリントに記入する。 ・エネルギーは、目的に合わせて制御できることを確認する。 ◎ 一人一人根拠をもとにした予想を考えさせ、実験を行う。 ◇科学的思考・判断⇒発言・記録	12	学習プリント