

「実感を伴った理解を図り、科学的な見方・考え方を養う理科教育」

－「ゴムや風でものをうごかそう」の指導を通して－

1 主題設定の理由

今日の児童に科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するためには、観察・実験や自然体験、科学的な体験を充実する必要がある。児童の体験活動を重視し、様々な自然事象に触れさせることで、実感を伴った理解を図ることが、科学的な見方や考え方を養う上で重要になる。

児童を取り巻く環境は、テレビゲームや携帯電話などの普及により、自然から離れ、疑問などがあれば、すぐインターネットを活用すれば調べられる状況になっている。このような状況下では、生活の中で、理科に関わる具体的な体験をすることは少なく、学習においても児童が主体的に科学的な概念を理解することは難しいと考える。そこで教育の現場では、児童に多くのことを体験させ、児童に疑問や発見をさせる場が必要になる。自分自身の体験に基づき、学習事項がいかに生かされるかを知れば、科学的な知識の定着が図れると考え、本主題を設定した。

2 研究仮説

自然事象について、児童の興味をひく体験をさせ、児童に選択・決定する場を設ければ、主体的に問題解決に取り組み、科学的な見方や考え方が身につくだろう。

3 研究内容

- (1) ゴムと風の学習の導入の工夫
- (2) 学習についての選択・決定の場の設定
- (3) 目的意識を持ったものづくりと操作活動

4 結論

- (1) 単元の始めに様々なおもちゃを使って活動させることが、ゴムの学習への興味喚起につながった。また、のぼすだけでなく、ねじっても使えることに児童が気づくことにもなった。
- (2) 児童にも決定の場を設けたことが進んでやろうという意識を育てる一助となった。考察時に無回答となる児童が少なくなった。
- (3) ゴムボーガンを改良する中で、これまでの学習の復習ができた。改良を考える中で、ゴムについて「のぼせばのぼすほど」戻る力が大きくなるといった感覚が得られていた。

君津支部

君津市立周西小学校

山内 翔

君津市立貞元小学校

岩崎 史 祥

「実感を伴った理解を図り、科学的な見方・考え方を養う理科教育」

－「ゴムや風でものをうごかそう」の指導を通して－

君津市立周西小学校 山 内 翔

君津市立貞元小学校 岩 崎 史 祥

1 主題設定の理由

今日の児童に科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するためには、観察・実験や自然体験、科学的な体験を充実する必要がある。児童の体験活動を重視し、様々な自然事象に触れさせることで、実感を伴った理解を図ることが、科学的な見方や考え方を養う上で重要になる。「実感を伴った理解」とは、「具体的な体験を通して形づくられる理解」・「主体的な問題解決を通して得られる理解」・「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」とされている。「科学的」とは、実証性、再現性、客観性をもつものであり、児童はこの点について実験や観察の過程・結果から考察することを通して、見方や考え方を培っていくことになる。

今日、児童を取り巻く環境は、テレビゲームや携帯電話などの普及により、自然から離れ、疑問などがあれば、すぐインターネットを活用すれば調べられる状況になっている。このような状況下では、生活の中で、理科に関わる具体的な体験をすることは少なく、学習においても児童が主体的に科学的な概念を理解することは難しいと考える。そこで教育の現場では、児童に多くのことを体験させ、児童に疑問や発見をさせる場が必要になる。自分自身の体験に基づき、学習事項がいかにか生かされるかを知れば、科学的な見方や考え方を育むことができると考えた。

本単元での学習を通して、児童にとって印象に残る体験をさせることで、ゴムや風のはたらきについて、主体的に問題解決に取り組ませ、理解を深めさせたい。ゴムのねじれや太さ、本数については、本単元では発展的な学習となっている。しかし、児童の今後を考えたとき、上記に挙げた部分について学習する場面はなく、生活の場面でそのような事象に触れる場面も少ない。学習を進める中で知識をつけていかななくてはならないと考える。上記のような理由から、本主題を設定した。本単元における科学的な見方や考え方が養われた姿とは以下のようなものだと考える。

・実験結果を考察し、ゴムのもとに戻ろうとする力の大きさの変化を自分の言葉で記述することができる。

・実験結果を考察し、風の強さによってもものの動き方が違うことを自分の言葉で記述することができる。

2 研究仮説

自然事象について、児童の興味をひく体験をさせ、児童に選択・決定する場を設ければ、主体的に問題解決に取り組み、科学的な見方や考え方が身につくだろう。

3. 研究内容

(1) 単元名 風やゴムのはたらき

(2) 単元について

本単元は、第3学年理科の内容「物質とエネルギー」(2)風やゴムの働きを受けて設定されたものである。

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考えを持つことができるようにする。

ア 風の力はものを動かすことができること。

イ ゴムの力はものを動かすことができること。

本単元の内容は、「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「振り子の運動」、中学校第1分野「力と圧力 力の働き」の学習へとつながるものである。

ここでは、生活科や生活での体験をもとにしながら、さらに児童の科学的な体験の充実を図っていく。風の強さやゴムの伸縮などによる物の動き方について、調べた結果を表に整理して、体感的に得られる風やゴムの働きを数値化していくような活動を行っていくことで、風やゴムの力を「エネルギー」の視点や、さらに「環境」の視点としてもとらえられるようにしていくことをねらいとしている。また得られた数値と現象との関係を考察させることは、定性的な実験から定量的な実験への基礎をはぐくむことへつながっていくと考える。

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づき、比較する能力を育成することに重点が置かれている。児童は、これまで「昆虫や植物」の学習において、観察を通して、比較しながら探究活動を行ってきた。植物の観察では、オクラやホウセンカの成長を時系列に比較したり、体のつくりを比較したりして、差異点や共通点を見いだす学習を行ってきた。昆虫の観察では、モンシロチョウの成長の過程の観察を中心に、時系列に沿って比較したり、体のつくりを他の昆虫と比較したりして、差異点や共通点を見いだす学習を行ってきた。これまで観察を中心とした学習で、一連の問題解決の学習過程は経験しているものの、予想や仮説のもち方、結果のまとめ方など、十分には身に付いていない状況であり、それらの力を養うことも重要となる。

(3) 単元目標

自然事象への関心・意欲・態度

・ゴムや風の力がものを動かすことに興味・関心をもち、進んではたらきを調べようとしている。

科学的な思考・表現

・ゴムののばし方や太さ、本数を変えて車を動かした時の様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。

・強い風と弱い風で車を動かした時の様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。

観察・実験の技能

・ゴムや風で車を動かしたときの動き方を調べ、その過程と結果を記録している。

自然事象についての知識・理解

・のぼしたり、ねじったりしたゴムには、ものを動かすはたらきがあることを理解している。

・風には、ものを動かすはたらきがあることを理解している。

(4) 児童の実態 (別添理科アンケートにて調査 対象 3年生 6月26日実施)

	1組 (31名実施)	2組 (34名実施)	3組 (33名実施)
1 ゴムを使ったおもちゃで原理を知っているもの。	ゴムパチンコ・・・9名 ゴム車・・・5名 ペったんガエル・23名 ゴム飛行機・・・7名 コロコロガメ・・・24名 ゴム糸車・・・1名	ゴムパチンコ・・・12名 ゴム車・・・13名 ペったんガエル・26名 ゴム飛行機・・・13名 コロコロガメ・・・16名 ゴム糸車・・・3名	ゴムパチンコ・・・8名 ゴム車・・・6名 ペったんガエル・25名 ゴム飛行機・・・6名 コロコロガメ・・・19名 ゴム糸車・・・2名

2 ゴムを使ったおもちゃで使ったことがあるもの。	ゴムパチンコ・・・3名 ゴム車・・・5名 ペったんガエル・17名 ゴム飛行機・・・2名 コロコロガメ・・・18名 ゴム糸車・・・1名	ゴムパチンコ・・・7名 ゴム車・・・8名 ペったんガエル・26名 ゴム飛行機・・・12名 コロコロガメ・・・17名 ゴム糸車・・・2名	ゴムパチンコ・・・5名 ゴム車・・・2名 ペったんガエル・26名 ゴム飛行機・・・6名 コロコロガメ・・・21名 ゴム糸車・・・なし
3 ゴムの手ごたえが大きくなるのは。	①正答・・・20名 誤答・・・10名 無回答・・・1名 ②正答・・・12名 誤答・・・17名 無回答・・・2名 ③正答・・・20名 誤答・・・10名 無回答・・・1名 ④正答・・・26名 誤答・・・4名 無回答・・・1名	①正答・・・28名 誤答・・・3名 無回答・・・3名 ②正答・・・27名 誤答・・・7名 無回答・・・なし ③正答・・・27名 誤答・・・7名 無回答・・・なし ④正答・・・26名 誤答・・・8名 無回答・・・なし	①正答・・・24名 誤答・・・9名 無回答・・・なし ②正答・・・28名 誤答・・・5名 無回答・・・なし ③正答・・・30名 誤答・・・3名 無回答・・・1名 ④正答・・・28名 誤答・・・5名 無回答・・・なし
4 傘をさしていて手ごたえが大きくなるのは。	風が強い日・・・23名 風が弱い日・・・7名 無回答・・・1名	風が強い日・・・32名 風が弱い日・・・2名 無回答・・・なし	風が強い日・・・28名 風が弱い日・・・5名 無回答・・・なし
5 風で動く車をどうすれば速く動かせるか。	強くあおぐ・・・13名 強ければ速く動く・1名 うちわを早く動かす1名 誤答・・・6名 (弱くあおぐ・タイヤをあおぐなど) 無回答・・・10名	強くあおぐ・・・26名 誤答・・・6名 (やさしくあおぐなど)	強くあおぐ・・・22名 風をしっかりと当てる4名 誤答・・・6名 (ゆっくりあおぐなど)

理科アンケート1, 2の結果から、各クラスともに知っているもの、使ったことがあるものに偏りがあることがわかる。傾向を見ると小学校第2学年の生活科の教科書に載っているものは、知っている、使ったことがある比率が高くなっているが、そうでないものには、ほとんど触れたことがない。実生活の中では、ゴムを使って遊ぶことが少ないことがわかる。経験の不足からか、3のゴムの手ごたえを問う問題では、各クラスともに誤答が目立つ。特に、1組では、のびた長さ、太さ、本数、についての誤答が多かった。4の傘をさしているときの風の強さと手ごたえの違いについても、1組では7名、3組では5名と多くの誤答が出た。雨の降った日には、車で送迎される児童が多く、風の強さを体感する場面が少ないのかもしれない。指導を進めるにあたっての生活経験が乏しい状態にあり、予想をしながら、学習を進めるのは難しいと思われる。

(5) 指導観

①ゴムの学習の導入の工夫（具体的な体験）

本単元は、ゴムで作った車で遊び、疑問を持たせることから学習がスタートする。通常通りに作成をしていた場合、ゴムがのびることによってはたらく力については、児童が目を向けるが、ねじれることによる力やゴムの太さによる変化については、視点を持つことができない。単元を通してゴムの特性を理解させるために、予想の基礎となる、体験をつけたいと考えた。児童が、この活動を生かして、予想し、課題作成をして学習に取り組めるようになると考える。

②学習についての選択・決定の場の設定（主体的な問題解決）

本単元は、児童にとって初めての実験を伴う学習となる。実験の方法など多くの部分を児童は、聞きながら学習することになる。しかし、授業の中で、児童が「こうやってみたい。」と思うことがなければ、主体的に学習に取り組むことができないと考える。そこで、ゴムののびし方の一方を決定させたり、風の強さを選択させたりすることで学習意欲を高めたい。また、こういった選択・決定の場を設けることで、児童が「このぐらいの結果になると思う」といった、予想の手助けになると思う。

③目的意識を持ったものづくりと操作活動（主体的な問題解決）

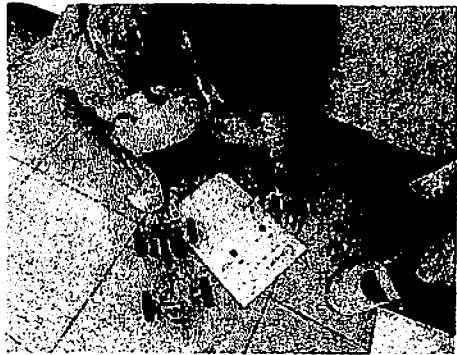
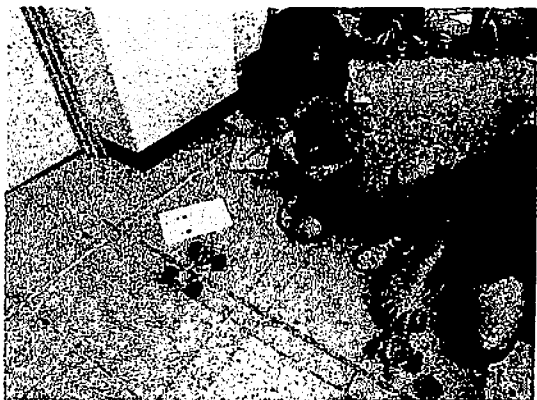
単元導入に用いた、ゴムボーガンとゴム糸巻き車について、より飛ぶように改良したり、定位置で止められるようにそうさせたりする活動を設ける。児童が学習によって得た知識を生かし、試行錯誤しながら、改良・操作することで、知識の定着が図れると考える。また、ゴム糸巻き車についての操作活動を取り入れることにより、ねじれと働く力の関係についても考える場ができ、ゴムの特性についての理解を深めることができると思う。

(6) 比較授業の流れ(単元の指導計画)

※教科書に沿った場合(全7時間)

時	主な学習活動	教師の指導・支援
1	○ゴムで動く車を作ってゲームをし、気が付いたことを話し合う。	・ゴムで動く車からゴムののびし方を変えらるとものの動き方はどのようにかわるか考えさせる。
2	○ゴムののびし方を変えて、車の進む長さを調べる。	・実験1を行う。ゴムののびし方を変えて、車のすすむ長さを調べさせる。
3	○実験結果をもとに、ゴムの働きについてまとめる。	・調べた結果から、ゴムののびし方を変えると、どのように物の動き方が変わるのか考えさせる。
4	○もっと遠くまで進む車を作ってみよう。	・ゴムの種類本数や種類を考えさせて遠くまで進む車を考えさせる。
5	○風の強さを変えて、車の進む長さを調べる。	・車につける風受けの条件をそろえて、送風機で弱中強の3段階の風の強さで動きを調べさせる。
6	○ゴムや風で動くいろいろなおもちゃをつくらう。	・たとえば、ゴムの使用は1本とし、3つの距離(近、中、遠)を設定し、的にぴったり止める活動をさせる。
7	○たしかめ、学んだことをいかそう。	・生活の中で、ゴムや風の働きを考えさせる。

4. 指導の実際(7時間扱い)

時	目標(○) 学習活動(・)	指導上の留意点(・) 評価(◎)
1	○ゴムで動くおもちゃで遊び、ゴムのはたらきに対しての興味・関心を高める。 ・ゴムで動く車を作ってゲームをし、気がついたことを話し合う。 ・ゴムで動くおもちゃを使い、気付いたことを書く。	・ゴムで動く車からゴムののばし方をかえらるとものの動き方はどのようにかわるか考えさせる。 ・ゴムで動くおもちゃから、ねじり方や太さ、本数による違いを考えさせる。 ◎ゴムのはたらきに興味をもち、動かし方を工夫して、進んで活動することができる。 【関心】
	ゴムで動くおもちゃとして、ゴムボーガンや、ゴム糸車、ハンガーパチンコを車以外にも用意した。おもちゃの中にゴムの本数を増やしたり、太さを太くしたりしたものを加えたことで、手ごたえの違いを感じられていた。ゴム糸車での活動により、ねじればねじるほど、進むことを記述する児童もいた。のばす以外にもゴムが力を発揮することに気づいていた。	
2	○ゴムののばし方の違いによって、進む距離が変化することを実験結果を考察し、理解することができる。	・ゴムののばし方を変えて、車のすすむ長さを調べさせる。のばす長さについては、班ごとに決めさせる。
3	・ゴムののばし方を変えて、車の進む長さを調べる。 ・実験結果をもとに、ゴムの働きについてまとめる。	・調べた結果から、ゴムののばし方を変えると、どのように物の動き方が変わるのか考えさせる。 ◎ゴムののばし方を変えて車を動かした時の様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【思考・表現】
	一方のゴムののばす長さを5 cmに固定して、実験方法を教え、もう一方は班ごとに話し合わせて、実施させた。おおむね10 cmと15 cmを選ぶ班が多かった。3学級ともに初めての実験ということもあり、学習後の自己評価については、「進んで取り組めたか」という問いに普通以上と回答する児童が多くなっていた。学習後の感想についても、おおむね記述がされていた。本研究未実施の2組のみ5名の児童が、無回答となっていた。	
	 	
	児童のノートより ・5 cm、10 cm、15 cmと長くしていくとだんだん車の動く距離が長くなることができました。 ・5 cmのときは69 cmで10 cmにしたら、3m15 cmもいった。のばし方を長くすると動く距離も長くなった。	

各クラスのアンケート結果（進んで取り組めたか）			
1組（研究実施）		2組（研究未実施）	3組（研究実施）
よくできた	12名	よくできた	16名
できた	12名	できた	11名
ふつう	7名	ふつう	0名
あまりできなかった	1名	あまりできなかった	0名
できなかった	0名	できなかった	0名
		無回答	5名
4	○ゴムの本数や太さを変えることで、進む距離が変化することを実験結果から考察し、理解することができる。 ・ゴムののばす長さを一定にして、より遠くまで車を進める方法を考える。		・ゴムの太さや本数や種類を考えさせて遠くまで進む車を考えさせる。 ◎ゴムで車を動かしたときの動き方を調べ、その過程と結果を記録している。 【技能】
5	○強い風と弱い風で車を動かした時の様子を比較して、それらを考察し、変化を理解することができる。 ・風の強さを変えて、車の進む長さを調べる。		・車につける風受けの条件をそろえて、送風機で風の強さを変えて動きを調べさせる。 ◎強い風と弱い風で車を動かした時の様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。 【思考・表現】
6	○学習事項を生かして、おもちゃの改良や操作をすることができる。 ・目的に沿っておもちゃを作る。 ①ゴムボーガンを定位置まで飛ばす。 ②ゴム糸車を定位置まで進ませる。 ①・②を選択して行い、後に意見交流する。		・学習事項を生かし、ゴムボーガンの玉をより飛ばすように改良させる。 ・ゴムをねじる回数を工夫させて、糸車を定位置まで進ませる方法を考えさせる。 ◎ゴムののばし方や太さ、本数を変えるなど工夫し、おもちゃを改良したり、ねじる回数を変えて進む距離を操作したりすることができる。 【思考・表現】
	①のゴムボーガンのみの実施となった。各児童より飛ばすように改良するためにどうするかを考え予想した。予想には「ゴムの太くする」や「ゴムの本数を増やす」、「もっと引っ張れるように割り箸をもっとつなごう」などの意見が出た。円周の長いゴムを使ってみたいという児童もいたため、担任が渡したが、すぐにのびる量が減ることに気づき、違う改良をしていた。最終的には、第1時に教師が作成していた通常の輪ゴム一本のものと飛距離を比べ、考察した。作り方からか、上手に飛ばない児童もいたのが課題である。 ゴムについて気付いたことを書く欄には、本数を増やしたりや太さを変えたりするとよいという記述のほかに、「のばせばのばすほど」「増やせば増やすほど」元に戻る力が大きくなるといったものもあった。早く終えた児童が糸巻き車の方も実施しているが、そちらについても「回せば回すほどもどる力がある」という記述が出た。		
7	・たしかめ、学んだことをいかそう。 ゴム手袋とポリ手袋の違いから、ゴムの特性が生かされる場面をとらえる。		・生活の中で、ゴムや風の働きを考えさせる。 【思考・表現】

5. 検証結果

検証1

ゴムを使ったおもちゃでの単元導入時の児童のおもな記述と感想の抜粋（研究実施の学級）

ゴムに関する気づき

- ・ゴムの車は、回せば回すほど進みました。
- ・ゴムボーガンは、ゴムをのばしたほうが飛んだ。
- ・ハンガーパチンコは、引っ張ったほうが手ごたえが強い。

興味・関心にかかわる感想

- ・ゴムでできたおもちゃがどうして飛んだり転がったりするのか不思議に思った。
- ・ゴムのおもちゃには、いろいろな遊び方があって面白かったです。
- ・あまりやったことがなかったので、学習できてうれしかった。

検証2

第2・3時（児童にゴムをのばす長さを決定させた授業）の児童の考察のパターンと人数

児童による実験結果のおもな考察パターン		
① 5 cm, 10 cm, 15 cmと長くしていくとだんだん動く距離が長くなる。 (他の班との比較を用いた表現比較)		
② 5 cmのときは69 cmで10 cmにしたら、3m15 cmもいった。のばし方を長くすると動く距離も長くなる。 (数値的な根拠を示す表現)		
③ ゴムののばし方を変える（長くする）と動く距離も変わる。（長くなる。）（現象の記述）		
学級ごとの考察パターンの人数		
1組（研究実施）	2組（研究未実施）	3組（研究実施）
① 1名	① 0名	① 1名
② 14名	② 10名	② 13名
③ 15名	③ 17名	③ 17名
無回答 2名	無回答 5名	無回答 0名

科学的に結果を考察する場合、考えの根拠となるものを示すことが重要であると考え。各学級の考察を見ると児童にのばす長さを決めさせたクラスでは、他の班との比較を用いた考察の表現が1名ではあるが出ている。また、数値としての根拠を示す児童も若干ではあるが、多くなっている。考察時に無回答となる児童も少なくなっている。

検証3

第6時の児童の児童の記述の抜粋

ゴムを太くして飛ばしたとき、より飛ぶようになった。

ゴムの数を増やしたり、太くしたりするだけでこんなに飛ぶ距離がのびることが分かった。

ゴムの本数を多くしたり、太くしたりするほど、遠くに飛ぶことが分かった。

ゴムをのばせばのばすほど、遠くに行くことが分かった。 など

事後調査より 各組のゴムについての記述の系統わけ

	元に戻ろうとすることについて言及	さらに戻る力が大きくなることについて言及
3年1組	37名	10名
3年2組	8名	8名
3年3組	30名	9名

6. 成果と課題（成果○ 課題●）

①ゴムの学習の導入の工夫（具体的な体験）

○単元の始めに様々なおもちゃと使って活動させた。児童のノートにはいろいろな使い方をできて楽しいとの意見が多く出た。ゴムの学習をはじめる前の興味喚起につながった。

○ゴム糸巻き車での活動もあったことで、ゴムはのぼすだけでなく、ねじっても使えることに児童が気づいていた。

●ハンガーパチンコで離すタイミングを誤ったからか、自分の方向に飛んでくることがあった。安全面での改良が必要となる。

②学習についての選択・決定の場の設定（主体的な問題解決）

○指導の実際の第2・3時でのアンケート結果より、研究実施学級での考察の内容に根拠があるものが多くなっている。また、考察に対して無記述の児童も少なくなった。児童にも決定の場を設けたことが進んでやろうという意識を育てる一助となった。

●児童に選択・決定の場を与えたが、その幅が狭い、児童の実態や様子を考え、さらに主体性をはぐくめるような、方法を吟味しなくてはならない。

③目的意識を持ったものづくりと操作活動（主体的な問題解決）

○ゴムボーガンを改良する中で、これまでの学習の復習がなされ、さらに工夫を考えることにつながった。

○改良を考える中で、ゴムについて「のぼせばのぼすほど」「増やせば増やすほど」などの感覚が得られていた。

●児童の器用さによって、作成時間と実験結果が変わってくる。さらに扱いやすく、作りやすいものを見つけられるとよい。

7. 結論

仮説 自然事象について、児童の興味をひく体験をさせ、児童に選択・決定する場を設ければ、主体的に問題解決に取り組み、科学的な見方や考え方が身につくだろう。

事前と事後の結果を実施した学級と、未実施の学級で比べてみると、ゴムのはたらきについての記述に大きく差が出た。「元にもどろうとするはたらきがある。」と多くの児童が記述している。しかし、「のぼせばのぼすほど」「ねじればねじるほど」などやればやるほどもどろうとする力が大きくなることを理解している児童の割合は、大きな差がない状態となった。戻る力についての見方や考え方の充実を図るには、さらなる手だてが必要であると感じた。研究実施学級は事後調査での無回答率も低くなっている。これは、様々な活動を経て得られた経験が、記述の際に自信につながったと思われる。また、検証結果2での組ごとの考察時の差異から、授業の中で、実験のやり方を多少なりとも、決定させたことが、進んで学習に取り組む姿勢につながったのではないかと考えられる。単元を通して、自ら思考した結果、科学的な見方や考え方が養われてきていると考えられる。

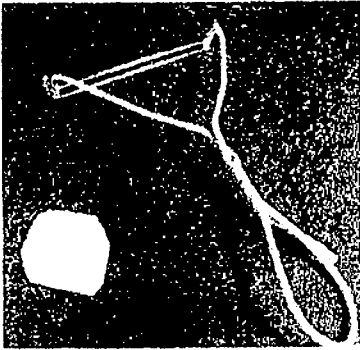
資料

理科アンケート

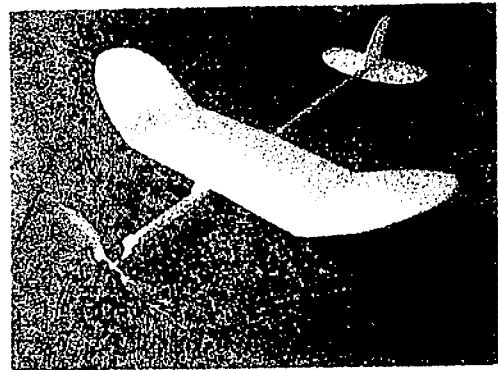
年 組 名前

- 1 下の写真^{しやしん}はゴム^{つな}を使ったおもちゃです。どうやって使う^{つか}かわかるおもちゃを○でかこみましょう。

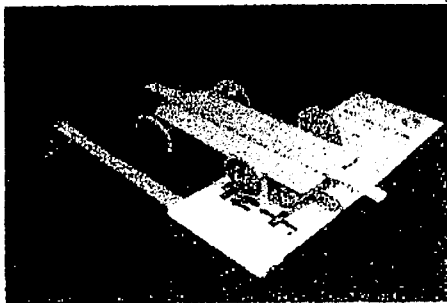
スポンジをとびます



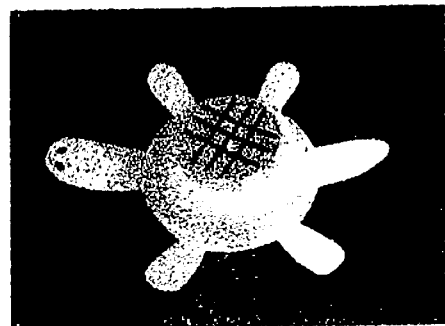
バタバタとびます



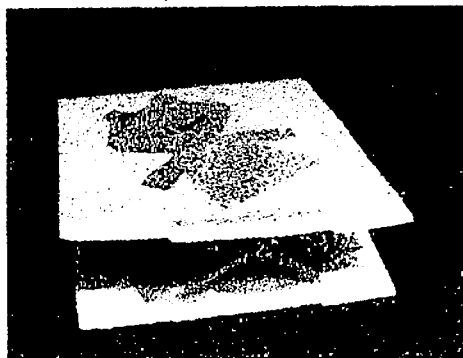
前にうごきます



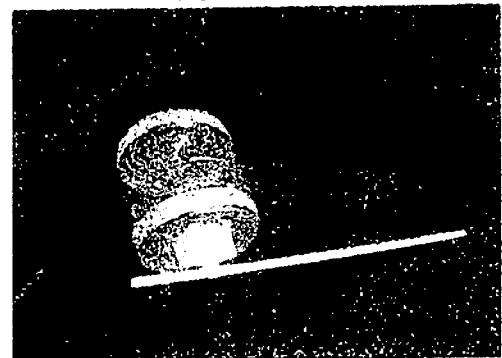
前や後ろにうごきます



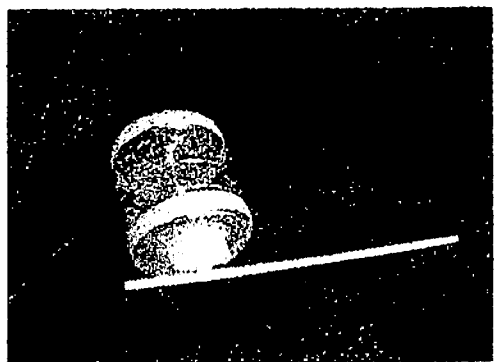
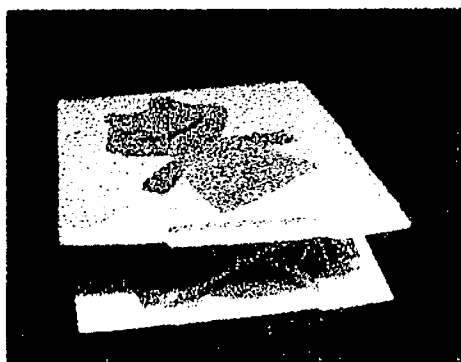
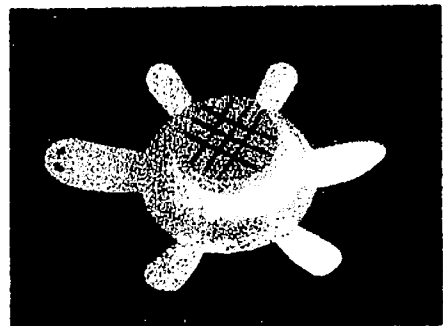
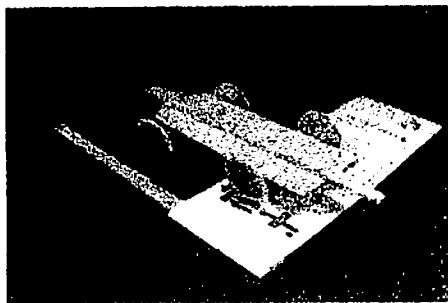
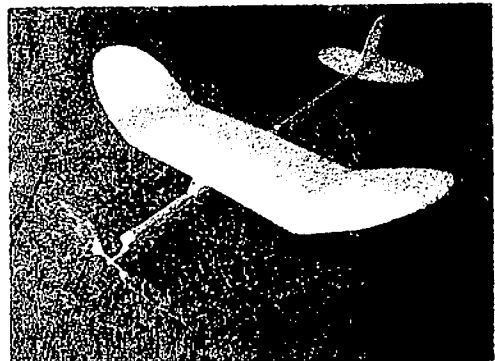
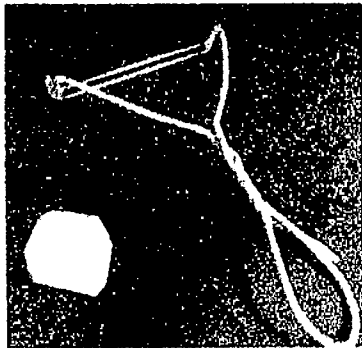
ジャンプします



ころがります

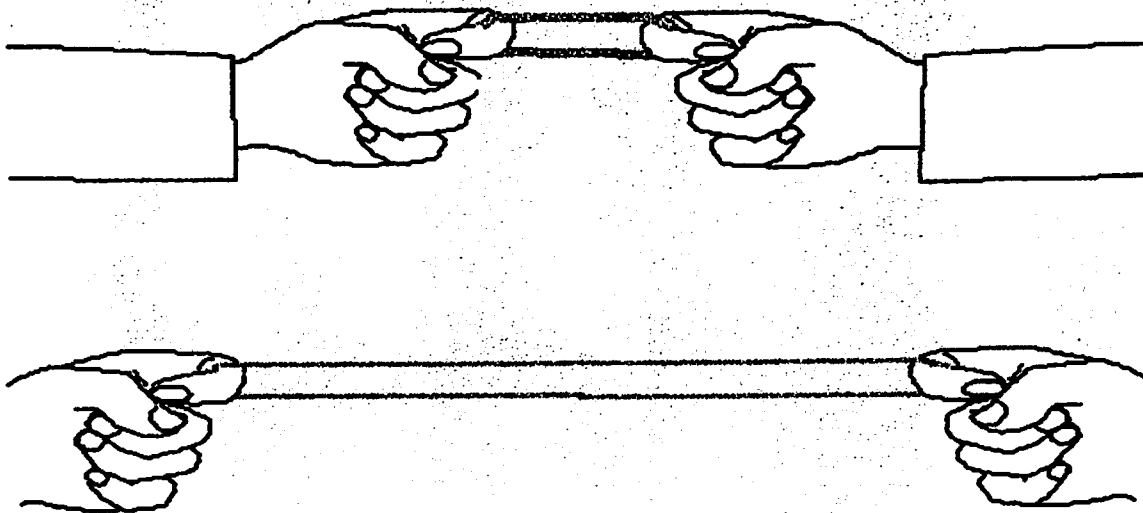


2 ^{あそ}遊んだことがあるおもちゃを○でかきましょう。

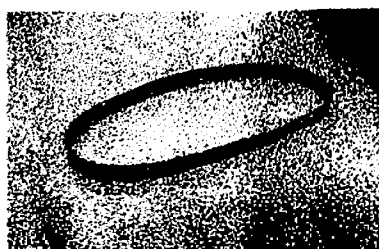


3 手ごたえが大きくなる方を○でかこみましょう。

①同じ大きさ、同じ太さの輪ゴムです。



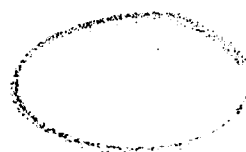
②大きさは同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは



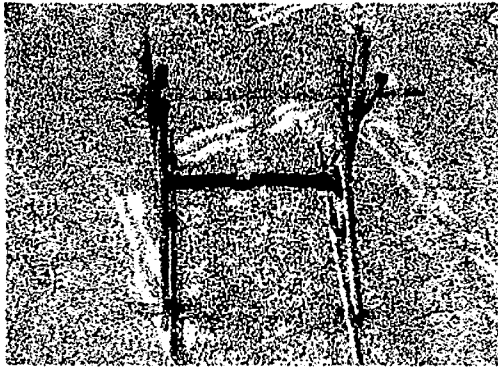
③大きさも太さも同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは

1本するとき

2本まとめたとき



④下の道具でゴムをねじります。手ごたえが大きくなるのは



() 20回ねじったとき

() 30回ねじったとき

4 かさをさして歩いています。うける手ごたえが大きくなるのはどちらの日ですか。
○をつけましょう。

() 風の強い日

() 風の弱い日

5 下のようにしておもちゃの車をうごかします。どうすれば、はやくうごきますか。



事後調査

3年 1組

32名

- 1 ゴムにはどんなはたらきがありますか。知っていることや学習してわかったことを書きましょう。

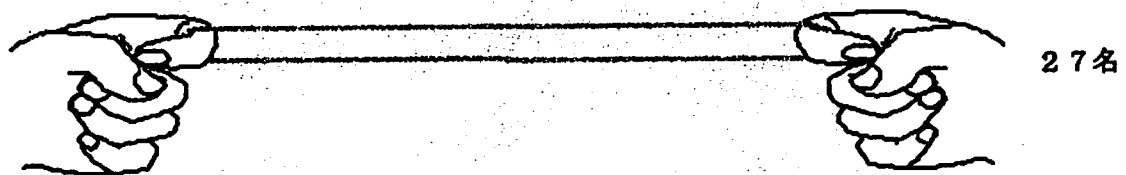
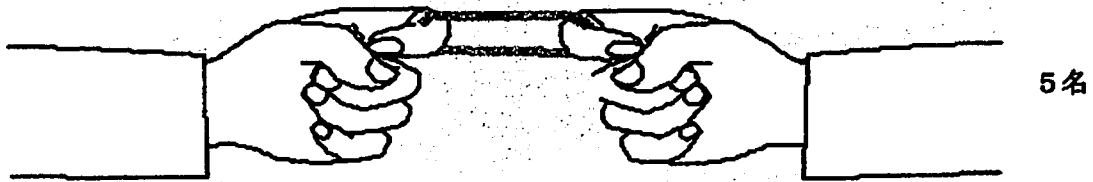
- | | |
|-------------------------------------|-----|
| ・元にもどろうとするはたらきがある。・・・・・・・・・・・・・・・・ | 20名 |
| ・のばせばのばすほど、もどる力が大きくなる。・・・・・・・・ | 6名 |
| ・のばすと元にもどろうとする力がはたらく。・・・・・・・・ | 5名 |
| ・のばした分だけ、ものを飛ばせる。・・・・・・・・ | 4名 |
| ・のばしたりねじったりすると、元にもどろうとする。・・・・ | 2名 |
| ・おもちゃにつけてひっぱるともどる力で動く。・・・・ | 1名 |
| ・ねじったり、のばしたりすると元にもどる力でものを動かす。・・・・ | 1名 |
| ・ねじればねじるほど、のばせばのばすほど、元にもどる力が大きくなる。・ | 1名 |
| ・ものをまとめておく。・・・・・・・・ | 1名 |
| ・ねじればねじるほど、ものを動かすことができる。・・・・ | 1名 |
| ・太ければ太いほど、元にもどる力が大きくなる。・・・・ | 1名 |
| ・のばせばのばすほど、ものを動かすことができる。・・・・ | 1名 |
| ・ねじったりひっぱったりするとものを動かせる。・・・・ | 1名 |

- 2 ゴムのはたらきを大きくするにはどうすればよいですか。思いつくことをできるだけ多く書きましょう。

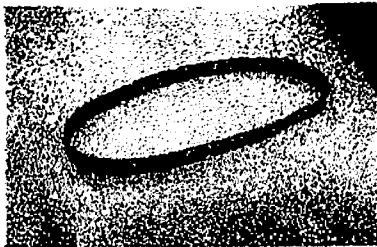
- | | |
|---|-----|
| ・ゴムを太くする。・・・・・・・・ | 21名 |
| ・本数をふやす。・・・・・・・・ | 22名 |
| ・ゴムを長くのばす。・・・・・・・・ | 20名 |
| ・ゴムをたくさんねじる。・・・・ | 2名 |
| ・ねじればねじるほど、のばせばのばすほど、元にもどる力が大きくなる。 1名 | |
| ・のばせばのばすほど、元にもどる力が大きくなる。・・・・ | 1名 |
| ・太くしたり、本数を増やしたり、長くのばしたりしてもどる力を大きくする。 1名 | |

3 手ごたえが大きくなる方を○でかこみましょう。

①同じ大きさ、同じ太さの輪ゴムです。



②大きさは同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは



27名

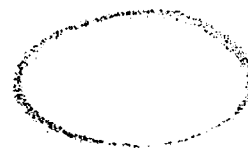


5名

③大きさも太さも同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは
1本するとき 2本まとめたとき

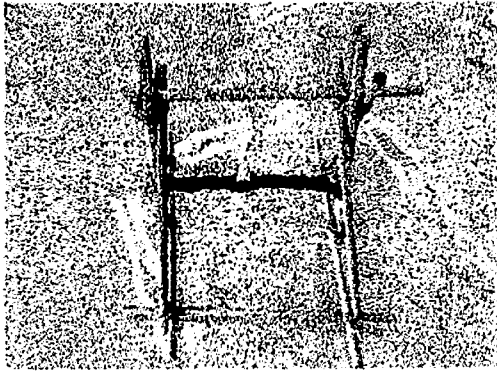


3名



29名

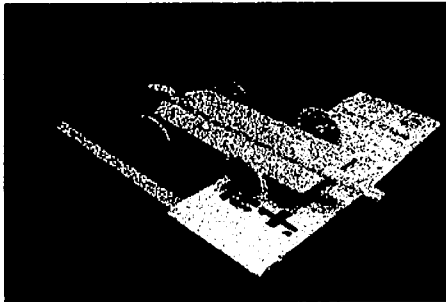
④下の^{どうぐ}道具でゴムをねじります。手ごたえが大きくなるのは



20回ねじったとき 0名

30回ねじったとき 32名

6 下の^{どうぐ}道具で実験します。



① より速くに動くのはどちらで実験したときでしょう。

ゴムを5cmのばしたとき
0名

ゴムを10cmのばしたとき
32名

② ①のようになるのはなぜですか。理由を書きましょう。

- | | |
|--------------------------------|----|
| ・長くのばした分、もどる力が強くなるから。．．．．． | 8名 |
| ・たくさん伸ばしたから。．．．．． | 5名 |
| ・のばす長さが大きいほど、もどる力が強くなるから。．．．．． | 4名 |
| ・もどる力が強いから。．．．．． | 4名 |
| ・より多く転がるから。．．．．． | 3名 |
| ・のばすほど遠くへ行くから。．．．．． | 2名 |
| ・たくさんねじったから。．．．．． | 2名 |
| ・長くのばした分だけ力が強くなったから。．．．．． | 1名 |
| ・5cmのときはちょっとしか飛ばないから。．．．．． | 1名 |
| ・無回答 ．．．．． | 1名 |

③ さらに速くの動かすにはどう工夫するとよいですか。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ・ゴムの太さを変える。．．． 17名 | ・ゴムの本数を変える。．．． 12名 |
| ・ゴムをさらにのばす。．．． 15名 | ・ゴムをさらにねじる。．．． 2名 |

事後調査

3年 2組

32名

- 1 ゴムにはどんなはたらきがありますか。知っていることや学習してわかったことを書きましょう。

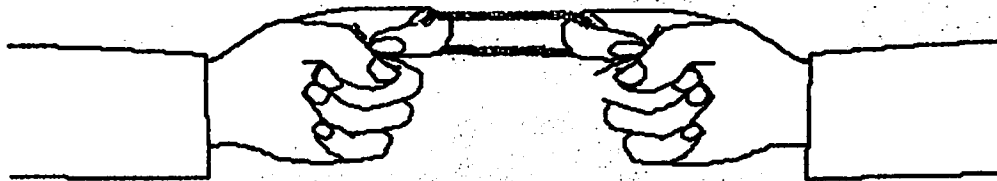
・ のび縮みして、車を動かす。	13名
・ のばせばのばすほど、ゴムの力がたまる。	5名
・ ゴムが元にもどる力で、車を動かす。	4名
・ のばせばのばすほど、もどる力が大きくなる	3名
・ のびる。	2名
・ 車を動かす。	2名
・ いろんなものをとめたりする。	1名
・ のびたり縮んだりする。	1名
・ 無回答	3名

- 2 ゴムのはたらきを大きくするにはどうすればよいですか。思いつくことをできるだけ多く書きましょう。

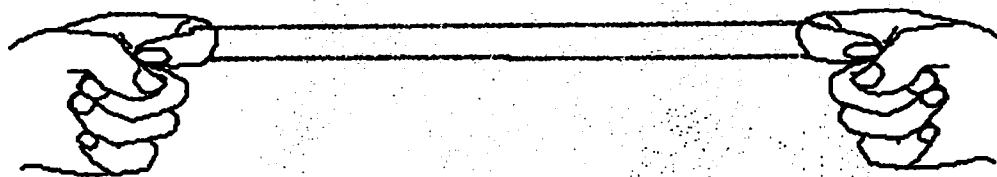
・ ゴムをより多くのばす。	17名
・ 太さを変える。	15名
・ 本数を増やす。	13名
・ 太さと本数を増やし、さらにのばす。	1名
・ ゴムの長さを変える。	1名
・ ゴムをできるだけのばしてもどる力を大きくする。	1名
・ 無回答	3名

3 手ごたえが大きくなる方を○でかこみましょう。

①同じ大きさ、同じ太さの輪ゴムです。

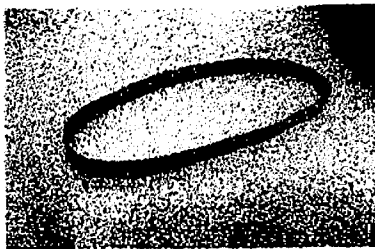


3名



29名

②大きさは同じです。同じだけのばしたらのばしたら手ごたえが大きくなるのは



30名

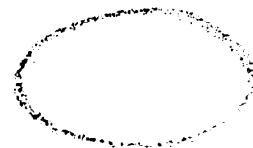


2名

③大きさも太さも同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは
1本するとき 2本まとめたとき

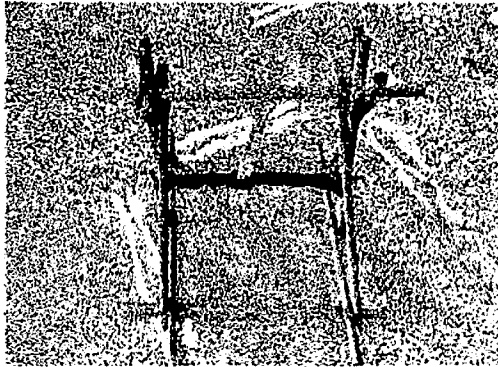


3名



29名

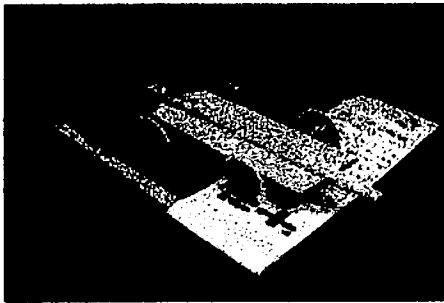
④下の^{どうぐ}道具でゴムをねじります。手ごたえが大きくなるのは



20回ねじったとき 1名

30回ねじったとき 31名

4 下の^{どうぐ}道具で実験します。



① より速くに動くのはどちらで実験したときでしょう。

ゴムを5cmのばしたとき
0名

ゴムを10cmのばしたとき
32名

② ①のようになるのはなぜですか。理由を書きましょう。

- ・ゴムを多くのばしているから・・・15名
- ・ゴムをよりのばした方がもどる力が大きくなるから・・・5名
- ・実験したときの結果がそうだったから・・・2名
- ・強くひっぱるから・・・1名
- ・のび縮みする力が大きくなるから・・・1名
- ・のばす時に少しだけ力を使うから・・・1名
- ・無回答・・・7名

③ さらに速くの動かすにはどう工夫するとよいですか。

- | | |
|------------------|---------------------|
| ・ゴムをさらにのばす・・・16名 | ・太いゴムにして本数を増やす・・・2名 |
| ・ゴムの太さを変える・・・4名 | ・太いゴムにしてさらにのばす・・・2名 |
| ・ゴムの本数を増やす・・・4名 | ・太いゴムを2本にしさらにのばす。2名 |
| ・力をいっぱい入れてのばす。1名 | |
| ・無回答・・・6名 | |

事後調査

3年 3組

33名

- 1 ゴムにはどんなはたらきがありますか。知っていることや学習してわかったことを書きましょう。

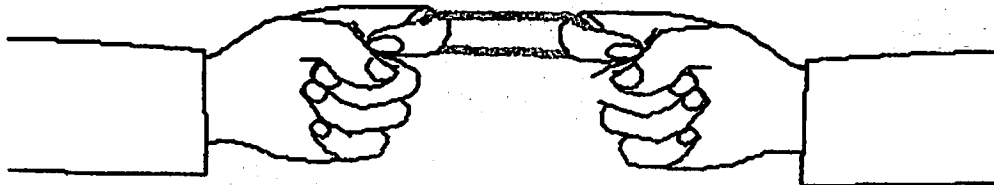
・元にもどろうとするはたらきがある。・・・・・・・・・・・・・・・・	13名
・ねじったり、のぼしたりすると元にもどる力でものを動かす。・・・・・・	5名
・のぼせばのぼすほど、もどる力が大きくなる。・・・・・・・・・・・・	4名
・戻ろうとする力でものを動かす。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3名
・太ければ太いほど、元にもどる力が大きくなる。・・・・・・・・・・・・	3名
・のぼしたりねじったりすると、元にもどろうとする。・・・・・・・・・・・・	2名
・ものをまとめておく。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1名
・ねじればねじるほど、ものを動かすことができる。・・・・・・・・・・・・	1名
・のぼした分だけ、ものを飛ばせる。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1名

- 2 ゴムのはたらきを大きくするにはどうすればよいですか。思いつくことをできるだけ多く書きましょう。

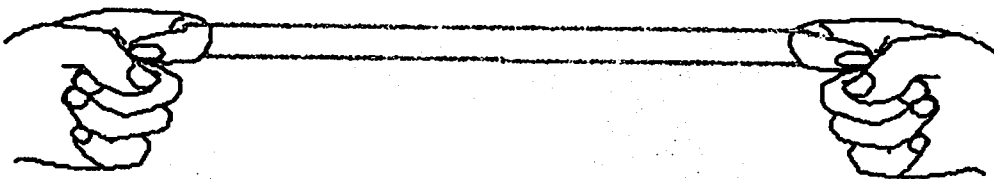
・本数をふやす。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21名
・ゴムを太くする。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19名
・ゴムを長くのぼす。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12名
・ゴムをたくさんねじる。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3名
・太くして増やす。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2名

3 手ごたえが大きくなる方を○でかこみましょう。

①同じ大きさ、同じ太さの輪ゴムです。

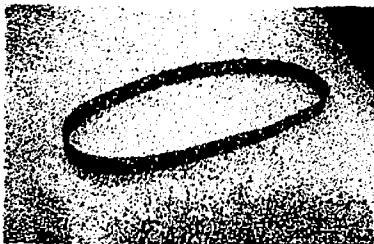


5名



28名

②大きさは同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは



28名



4名

無回答 1名

③大きさも太さも同じです。同じだけのばしたら手ごたえが大きくなるのは

1本するとき

2本まとめたとき

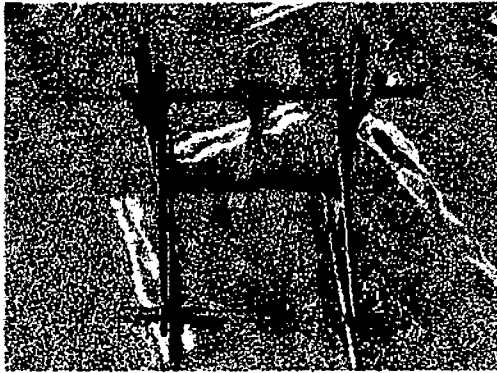


1名



32名

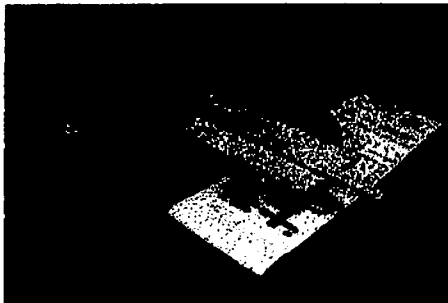
④下の道具でゴムをねじります。手ごたえが大きくなるのは



20回ねじったとき 3名

30回ねじったとき 30名

4 下の道具で実験します。



① より遠くに動くのはどちらで実験したときでしょう。

ゴムを5cmのばしたとき
0名

ゴムを10cmのばしたとき
33名

② ①のようになるのはなぜですか。理由を書きましょう。

- | | |
|--------------------------------|-----|
| ・たくさんのばしたから。．．．．． | 12名 |
| ・のばす長さが大きいほど、もどる力が強くなるから。．．．．． | 10名 |
| ・長くのばした分、もどる力が強くなるから。．．．．． | 5名 |
| ・ゴムに力が伝わるから。．．．．． | 1名 |
| ・のばすほど手ごたえが大きくなるから。．．．．． | 1名 |
| ・実験した時の結果から。．．．．． | 1名 |
| ・長くのばした分だけもどる力が強くなったから。．．．．． | 1名 |
| ・5cmのときはちょっとしか飛ばないから。．．．．． | 1名 |
| ・手ごたえが強いから。．．．．． | 1名 |

③ さらに遠くの動かすにはどう工夫するとよいですか。

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ・ゴムの太さを変える。．．． 18名 | ・ゴムの本数を変える。．．． 14名 |
| ・ゴムをさらにのばす。．．． 14名 | ・ゴムを太くしてのばす。．．． 3名 |
| ・ゴムをさらにねじる。．．． 2名 | ・ゴムを増やしてのばす。．．． 2名 |
| ・太くしたゴムを増やす。．． 1名 | |

第6時終了後の児童の学習のまとめ

まとめ (ゴムについて気づいたこと ほかの実験をした人の話も参考に)

ゴムをひっぱればひっぱるほど紐の長くなる

まとめ (ゴムについて^{きづい}気付いたこと ^{じっけん}ほかの実験 ^{さんこう}をした人の話も参考(に))

ゴムの数をふやしたり、ゴムをい
くしたりするなかで、ゴムをすすん
だりするんだなあと思はれた。

まとめ (ゴムについて気づいたこと ほかの実験^{じっけん}をした人の話も参考^{さんこう}に)

ほそい、ゴム1本のときは、3~4mだ、たけど太い
ゴムにしたときは、5~8mまでいったから
ほそいほうと太いほうのちがいを力のつよさがわかった。

第6時終了後の児童の学習のまとめ

まとめ（ゴムについて気付いたこと ^{きづい} ほかの実験 ^{じっけん} をした人の話も参考 ^{さんこう} に）

まけはまくほどく
く。まけはまく

まとめ（ゴムについて気付いたこと ^{きづい} ほかの実験 ^{じっけん} をした人の話も参考 ^{さんこう} に）

ゴムの太さをかえるし
まわすのはまわせばまわすほど
もどる力があるからよくまわる

まとめ（ゴムについて気付いたこと ^{きづい} ほかの実験 ^{じっけん} をした人の話も参考 ^{さんこう} に）

引はたり同じりをよくとどはうまいほど、とんでいっばい
引はるといっばい

まとめ（ゴムについて気付いたこと ^{きづい} ほかの実験 ^{じっけん} をした人の話も参考 ^{さんこう} に）

もともとあったものよりゴムをなくした1、2本にし
たりしたらよくとんで長くゴムののばしたらよ
くとんだ。