

理科部研究主題

「一人一人が生きる理科学習」

中学年分科会テーマ

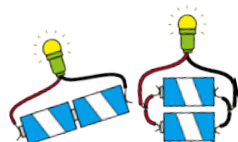
～新学習指導要領の目指す、問題を見出す力を養う学習の工夫～

研究単元名

第 3 学年「ゴムや風でものを動かそう」

本時の学習

ものをうごかす風



日 時 平成 29 年 10 月 11 日 (水) 5 校時 13:45～14:30

場 所 町田市立図師小学校 理科室

授業者 第 3 学年〇組 菅井 翼 教諭

講 師 玉川大学 中村 守 先生

研究主題「一人一人が生きる理科学習」

I 研究主題の捉え方

町田市小学校教育研究会理科部研究主題「一人一人が生きる理科学習」を受けて、第3学年分科会では、「一人一人が生きる理科学習」を次のように捉えた。

一人一人が生きる理科学習



一人一人が問題を見出し、問題解決に取り組む理科学習

一人一人が生き生きと理科学習に取り組むためにはまず、一人一人が主体的に問題を見出すことが不可欠である。3年生の興味を引き、関心を高め「不思議だな」「調べてみたいな」と思える教材の開発や提示の方法を工夫することで一人一人が問題を見出すことができると考えた。また、中学年で問題解決学習の過程を繰り返していけば、児童は「この問題は、科学的なプロセスで解決ができるのではないか。」という見通しがもてるようになり、問題を見出す力が高まり、一人一人が問題を見出すことができると考えた。

一人一人が科学的な思考を働かせて、問題解決できる理科学習

科学的な思考を育てるためには、子どもの知的欲求を、より科学的な思考に方向性をもたせることが大切である。そのために問題解決学習の基礎的・基本的な過程を中学年で定着を図っていくことが必要である。問題解決学習の過程の中で、2つの実験を比較してそこから分かることを考えるというような科学的思考を育てていきたい。そして、主体的に学習を進め問題解決をし、分かる楽しさを共有することで一人一人が生き生きと学習し、一人一人の科学的な思考力がさらに高まっていくと考えた。

II 主題に迫る手立て

以上のことを実現するために、以下のような手立てを考えた。

(1) 児童の実態を踏まえた学習内容の構築

本学級の児童は、理科の学習への興味関心が高い。よく挙手をして発言する児童も多い一方、想像することが苦手な学習に関心がもてなくなり考えるのをやめてしまう児童もいる。そこで本単元では、導入で不思議な動きをする教具（風バルーン）を提示することで、1人1人が興味・関心をもち、考えるきっかけがもてるようにする。

また、3年生は理科が始まったばかりで問題解決学習にまだ慣れていないため、問題設定や結論の導出の際には、子供だけでなく、子供の言葉を使って担任と一緒に考えていくようにする。思考の援助をしながら問題解決学習の過程を繰り返し、科学的思考を一人一人に定着させていきたい。

(2) 指導の工夫

①教材の工夫

本単元では、コンビニの袋とトイレットペーパーの芯を使って風の力で宙を浮く「風バルーン」を開発した。

- ・導入で風バルーンの浮かぶ様子を見せることで、自分でもやってみたいなという関心をもたせることができる。
- ・送風機の風の強さとバルーンの上がる距離の関係を調べる実験では、実験結果のばらつきが少なく抑えられるので、実験の再現性も高くなり、結果のまとめも3年生にとってわかりやすくなる。
- ・コンビニの袋を利用しているので、風の強さによる動きの様子の違いが容易に観察できる。

本単元で一般的に使用される「風の車」と比較して、私達が開発した「風バルーン」は、上記以外にも教材として優れた点があります。「風バルーン」のページをご覧ください。



②問題を見出させる工夫

「風の力の大きさを変えると、風バルーンが動く様子はどうなるのだろうか。」という問題を見出させるために、問題作りの前に「風バルーン」を使った遊びの活動を取り入れた。送風機の風を少しさえぎることで風バルーンの高さを変える遊びを取り入れることで、風の力の大きさと動く様子には関係があるのではということに気がつかせる工夫をした。また、問題を見出す過程では、教師が補助発問や問い返しをしながら子供と一緒に考えていくことによって、子供自身にも問題を見出す力がつくよう工夫した。

③問題解決の力を身に付けさせるための工夫

問題づくりのために遊びの活動を取り入れた。風の力の大きさを調節する必要があるため、自然と班で話し合いをしたり、自分で予想を立てながら活動ができるようにした。

実験は、風バルーンを使うことでデータのばらつきが少なくなるようにした。また、自分たちで風バルーンの高さを測りやすいよう糸の1mの場所に目盛りをつけるなどの工夫をした。

結果を班ごとにまとめる際に、表にシールを貼ることで風バルーンの高さを表す工夫をした。班によって結果のばらつきは出るが、全体の傾向が一目で把握できることによって、考察も複雑にならずに問題が解決できるようにした。

そして、今後どの単元でも、問題解決の流れを大事にした学習を繰り返し行い、身に付けられるようにしていく。

以上の手立てにより、3学年分科会の考える「一人一人が生きる理科学習」が実現できると考える。

第3学年 理科学習指導案 「(1) 物質・エネルギー」

単元名「ゴムや風でものを動かそう」

授業者 町田市立函師小学校 教諭 菅井 翼

1 目 標

※「新学習指導要領 第3学年 1目標 (1) 物質・エネルギー」より引用。

風とゴムの力の働きについて、風やゴムの力で物が動く様子に着目して、風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する活動を通して、風とゴムの力の働きについての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付け、風とゴムの力の働きについて追究する中で、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力をはぐくみ、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

2 内 容

※新学習指導要領 第3学年 2内容 A物質・エネルギー (2) 風とゴムの力の働き」より引用。下線は追加事項。

風とゴムの力の働きについて、力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 風の力は、物を動かすことができること。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。

(イ) ゴムの力は、物を動かすことができること。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。

イ 風とゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、風とゴムの力の働きについての問題を見だし、表現すること。

3 本単元で働かせる見方・考え方

本単元では、風の力で動く物を活用し、物に風を当てたときの風の力の大きさと物の動く様子に着目して、それらを比較しながら、風の力の大きさと物の動く様子との関係を調べる。また、これらの活動を通して、差異点や共通点を基に、風の力の働きについての問題を見だし、表現するとともに、風の力は、物を動かすことができることや、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捉えるようにする。

4 本単元で育成する資質・能力

※「新学習指導要領 第3学年 1目標 (1) 物質・エネルギー」参照。

(1) 知識・技能

風とゴムの力の働きについての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。

本単元では、風の力は、物を動かすことができること、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わるこ
と、ゴムの力は、物を動かすことができること、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わるこ
について問題解決学習を通して身に付けるようにする。

(2) 思考力・判断力・表現力

風とゴムの力の働きについて追究する中で、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力
を養う。

新学習指導要領では、第3学年の内容イで共通して、追究する中で、主に差異点や共通点を基に、問題を見い
だす力を養うことを求めている。

そこで、本単元では、ゴムののばし方を変えたときのゴムロープウェイを動かしたときの様子や、強い風と弱
い風で風バルーンを動かしたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現できるようにする。

(3) 学びに向かう力・人間性等

風とゴムの力の働きについて追究する中で、主体的に問題解決しようとする態度を養う。

本単元では、ゴムや風の力を利用したおもちゃを使った学習活動を行う。ゴムや風の力で物を動かすことに興
味・関心をもち、進んでゴムや風のはたらきについて調べるようにする。

5 評価規準

知識・技能 〔自然現象についての知識・理解〕 〔観察・実験の技能〕等〕	思考・判断・表現 〔科学的な思考・表現〕等〕	主体的に学習に取り組む 態度 〔自然事象への関心・意欲・態度〕等〕
<p>①ゴムののばし方を変えたとき のゴムロープウェイの動き 方を調べ、その過程や結果を記 録している。</p> <p>②ゴムや風の力のはたらきを 利用し、おもちゃ作りをしてい る。</p> <p>③のばされたゴムには、物を動 かすはたらきがあることを理 解している。また、ゴムの力の 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。</p> <p>④風には、物を動かすはたらき があることを理解している。ま た、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。</p>	<p>①ゴムののばし方や輪ゴムの数、 太さを変えてロープウェイをは たらかせたときのようすを比較 して、それらを考察し、自分の 考えを表現している。</p> <p>②強い風と弱い風でバルーンを動 かしたときのようすを比較し て、それらを考察し、自分の考 えを表現している。</p> <p>③風とゴムの力で物が動くようす について追究する中で、差異点 や共通点を基に、風とゴムの力 のはたらきについての問題を見 いだし、表現している。</p>	<p>①ゴムの力が物を動かすことに 興味・関心をもち、進んでのば されたゴムのはたらきを調べよ うとしている。</p>

6 単元指導計画と評価計画

指導計画（全7時間）

次	時	○主な学習活動	◇指導上の留意点 ●評価
1 ものを動かす ゴム	1	<p>ゴムにはどんなはたらきがあるのだろうか。</p> <p>○ゴムを使って動くロープウェイを作る。 ○ロープウェイを使って遊び、ゴムの弾性によってものが動くことを体感する。</p>	<p>◇ゴムを使った実験を見せたり、今までの生活経験を想起させたりして、ゴムがものを動かすことに興味をもてるようにする。</p> <p>●ゴムの力が物を動かすことに興味・関心を持ち、進んでのばされたゴムのはたらきを調べようとしている。(関心・意欲・態度)(行動観察・発言)</p>
	2 3	<p>ゴムののばし方をかえると、ゴムロープウェイが動く様子も変わるのだろうか。</p> <p>○ゴムののばし方をかえると、ロープウェイが動く様子も変わるのか、予想を立てる ○ゴムののばし方を変えてロープウェイを動かし、動く様子を調べる。 ○実験の結果をまとめる。 ○ゴムののばし方の違いによる、ものの動き方の違いについてまとめる。</p>	<p>◇予想を立てさせてから、実験を行わせる。 ◇調べることや記録の方法、実験結果のまとめ方などについて問いかけ、正しく実験できるように助言する。</p> <p>●ゴムののばし方を変えたときのロープウェイの動き方を調べ、その過程や結果を記録している。(技能)(行動観察・ノート記録)</p> <p>●のばされたゴムには、物を動かすはたらきがあることを理解している。また、ゴム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。(知識・理解)(発言・ノート)</p>
	4	<p>ゴムロープウェイをさらに遠くまで動かすにはどうしたらいいのだろうか。</p> <p>○ゴムの本数や太さを変えてロープウェイを動かし、動く様子を調べる。 ○実験の結果をまとめる。 ○ものを大きく動かすために、ゴムののばし方や、本数、太さなどをどのようにすればいいのか、自分の考えをまとめる。</p>	<p>◇前時の実験よりも、さらに遠くにロープウェイを動かすにはどうしたらよいか問いかける。 ◇ロープウェイを動かす前に、太いゴムや二重にしたゴムをのばさせ、太さや数の違いを体感させる。</p> <p>●ゴムののばし方や輪ゴムの数、太さを変えてロープウェイをはたらかせたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。(思考・表現)(発言・ノート)</p>

<p>2 ものをうごかす風</p>	<p>5 (本時)</p>	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>風の力の大きさを変えると、風バルーンが動く様子も変わるのだろうか。</p> </div> <p>○送風機を使ってバルーンを浮かべて遊び、気付いたことを発表する。</p> <p>○風の力の大きさを変えると、バルーンが動く様子も変わるのか、予想を立てる。</p> <p>○風の強さを変えてバルーンに風を当て、バルーンの浮かぶ高さを調べる実験をする。</p> <p>○実験の結果をまとめる。</p> <p>○風の力の大きさの違いによる、ものの動く様子の違いについてまとめる。</p>	<p>◇予想を立てさせてから、実験を行わせる。</p> <p>◇記録の取り方、実験結果のまとめ方などについて問いかけ、「ものをうごかすゴム」で行った実験を思い出させながら実験をさせる。</p> <p>◇風の大きさによる浮かび方と動き方の関係について考えさせる。</p> <p>●風の力が物を動かすことに興味・関心をもち、進んで風のはたらきについての問題を見出したり、風のはたらきを調べようとしたりしている。(関心・意欲・態度)(行動観察・発言)</p> <p>●強い風と弱い風でバルーンを動かしたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。(思考・表現)(発言・ノート)</p>
	<p>6</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>風バルーンで遊ぼう。</p> </div> <p>○風バルーンの高さを自分の身長と合わせる遊びをする。</p> <p>○自分たちの顔の高さにバルーンを浮かべるためにはどうしたらいいのか考える。</p> <p>○風の強さを変えたり、手で風を遮ったりしながら、自分たちの顔の高さにバルーンが浮かぶように調整し、一緒に写真を撮るなどして遊ぶ。</p>	<p>◇自在にバルーンの高さを調えるにはどうしたらよいか問いかける。</p> <p>◇浮かんでいるバルーンを一度取り外し、手で風を受けて風の強さを体感させたり、バルーンの高さを速さについても観察させたりする。</p> <p>●風には、物を動かすはたらきがあることを理解している。また、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。(知識・理解)(発言・ノート)</p>
<p>3 作ってみよう</p>	<p>7</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>学習したことを生かして、おもちゃづくりをしよう。</p> </div> <p>○ゴムや風の力で働くおもちゃ作りをする。</p> <p>○ゴムや風の力について学習したことをまとめる。</p>	<p>◇ゴムや風のはたらきをどのように利用しながら動くおもちゃをつくるのかを明確にできるように、助言を行う。</p> <p>◇作りたいもののイメージをわかせるように設計図をかかせる。</p> <p>●ゴムや風のはたらきを利用し、おもちゃ作りをしている。(技能)(行動観察・作品)</p> <p>●風とゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、風とゴムのはたらきについての問題を見出し、表現している。(思考・表現)(発言・ノート)</p>

7 本時（5/7）

（1） 本時の目標

- ・風バルーンを浮かせる活動から、問題を見出す。
- ・風の力の大きさを変えることで、風バルーンの動く様子が変わることをとらえる。

（2） 本時での提案場面について

新指導要領では3年生で「差異点や共通点を基に、問題を見いだす力をはぐくむ」ことが目標として掲げられた。そこで、児童が問題を見出すための手立てとして、「風バルーン」を決まった高さに合わせて遊ぶを取り入れた。風の力の大きさと風バルーンの高さの相関関係に気づき問題づくりに繋がるようにした。

また、新指導要領で追加された記述、「また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。」から、風の力の強さと動く距離の相関関係だけでなく、様子が変わることもとらえさせるために「風バルーン」を使った。上に上がる勢いの違いやビニールが風によって揺れ動く様子などが目の前で観察できるようにして、新指導要領の目指す目標にせまった。

（3） 展開

	学習活動	・支援 ★評価
導入	○風バルーンで遊ぶ。 C：風で宙に浮いているよ。 C：どうしたら浮かぶ高さを変えられるのかな。 C：風の力強いと高くあがるよ。 C：風を手で少しさえぎると、風バルーンが下がったよ。	・風バルーンを提示し関心を高める。 ・浮かぶ高さを制御する遊びを提案して、風の力の強さと高さの関係に着目させる。
問題作り	○問題作りをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">風の力の大きさを変えると、風バルーンが動く様子はどうなるのだろうか。</div>	★風の力が物を動かすことに興味・関心をもち、進んで風のはたらきについての問題を見出したり、風のはたらきを調べようとしていたりしている。（関心・意欲・態度）（行動観察・発言）
予想	○風の大きさを変えると、風バルーンが動く様子はどうなるのかを予想する。 C：強い方が高く上がると思う。 C：強い方がいきおいよく上まで行きそうだよ。	・なぜ、風バルーンの高さが変わるのかを予想することを通して、問題を見出させる。 ・風バルーン的位置だけでなく、速さや、勢いについても着目できるように、どんなことが変わるのかを予想させるようにする。
実験方法	○実験方法を知る。 C：送風機の強弱を変えて風バルーンの高さを測ればいいんだね。	・長さの計り方と結果のまとめ方を指導する。
実験・結果	○実験し、結果をまとめる。	・班の結果を黒板に貼った図にシールを貼ることで、結果を分析しやすくする。 ・高さだけでなく、動きの様子で気がついたことも記録させる。


<p>考察</p> <p>○自分や班の実験結果から、分かることを考察し、話し合う。</p> <p>C: 予想通り、強い方が高く上がった。</p> <p>C: 強いと勢いよく上がって、弱いとゆっくり上がった。</p> <p>C: 強い時はビニールがバタバタ音をたてていたけど、弱い時はそれほどでもなかった。</p>	<p>○本時の結論を導出する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・結果には、見た事だけを書かせ、分かったことや自分が思ったことは考察に書かせる。 ・黒板に掲示した班の実験結果を基に、考察させる。 ・高さの違いだけでなく、動きの様子で気がついたことも発表させる。 ・結論を導出する際は、本時の問題に立ち返って話し合い、児童の言葉を使って、担任とつくりあげる。
<p>風の力の大きさを変えると、風バルーンの動く様子は変わる。 強いといきおいよく高く上がり、弱いとゆっくりとあまり高く上がらない。</p>		<p>★強い風と弱い風でバルーンを動かしたときの様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。(思考・表現)(発言・ノート)</p>

8 板書計画


ものをうごかす風

問題 風の力の大きさを変えると、風バルーンがうごく様子はどのようなのだろうか。

実験 送風機の強さを変えて風バルーンの高さをはかる。



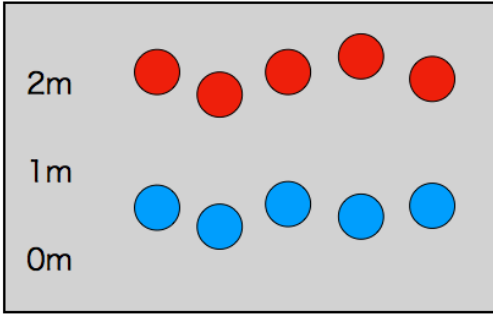
バルーン



送風機

	強い	弱い
1回目		
2回目		
3回目		

結果



考察

風の力の大きさを変えると、風バルーンの動く様子は変わる。
強いといきおいよく高く上がり、弱いとゆっくりとあまり高く上がらない。

9 風バルーンについて（編集中）

風バルーン

3年分科会では、本単元のために、トイレットペーパーの芯・ビニール袋・ケプラー糸・養生テープを使用し、風の力で動く「風バルーン」を開発した。

本単元で一般的に使用する「風の車」は、タイヤの軸等の車の完成度、風の当たり具合などで実験結果に大きなばらつきが出るが多かった。しかし「風バルーン」は、ビニール袋につけた糸があるため、横にそれることがないので結果のばらつきを減らすことができる。また、風の力を下から受けることで、風の強弱で大きく結果が変わる上、何度やっても同じような結果になるという再現性が確保される良さがある。

何よりも、見えない力で上に物が浮かぶ姿は、子供たちが食いつき探究心を掻き立てられる教材である。

「風バルーン」のメリット

- ・見えない力でバルーンが宙に浮く楽しさがある。
- ・風の力で高さを制御する遊びができる。
- ・手で風の量を調整する遊びを取り入れることにより、風の強さを実感できる。
- ・強弱の差が明らかで、データのばらつきが少ない。
- ・目の前で浮くので、様子の観察が容易。
- ・身近な材料ですぐに作れ、値段もかからない。
- ・上下運動なので、実験が理科室や教室でできる。

ロープウェイ

ゴムの単元では、「風バルーン」と同様にトイレットペーパーの芯・ビニール袋・ケプラー糸・養生テープを使用し、ゴムの力で動く「ゴムのロープウェイ」を使用した。

従来使用する「ゴムカー」も、教具の完成度により実験結果にばらつきが出るが、この教材は、ロープウェイなので、結果のばらつきが抑えられ結果が明確になりやすい。

東京都町田市立公立小学校教育研究会 理科部
3年生分科会

顧問 町田市立小山小学校 校長 篠田 康昌
顧問 町田市立鶴川第一小学校 校長 中村 雄一

授業者 函師小学校 菅井 翼
共同研究者

大蔵小学校	土屋 義徳	本町田東小学校	山本 陽介
大蔵小学校	倉光 絢子	本町田東小学校	石原 涼子
忠生第三小学校	松岡 勇氣	山崎小学校	高本 浩志郎
忠生第三小学校	養父 優花	町田第三小学校	高橋 和子