

(概要版) 科学的に思考し表現できる児童の育成

— 「くらべる」活動を重点とした学習過程の工夫を通して —

長期研修員 飯島 隆

新学習指導要領では

群馬県学校教育の指針では

科学的な思考力・表現力を**はぐくむ**

- ・考察する活動の充実
- ・科学的な言葉やモデルを活用して説明する

児童の実態

この結果から何が分かるの？

予想や考察はどう書くの？

予想を立てたり考察を行ったりするときに、自然現象をとらえる観点をもたせることができれば……。

そこで

小学校第3学年における『問題解決の能力』のうち、指導の重点である比較する能力に視点をあて、「くらべる」活動を重点として学習過程を工夫しました。

問題解決の能力って何？

問題解決の中ではぐくむことのできる力です。学習指導要領では、学年別の指導の重点が示されています。3年生では「比較する」、4年生では「関係付ける」、5年生では「条件を統一する」、6年生では「推論する」能力です。また、下の学年の問題解決の能力は上の学年の問題解決の能力の基盤となるものです。

どうして「くらべる」活動なの？

「比較する」能力は理科の学び始めの3年生の指導の重点となっております。これは「比較する」能力がその他の能力の基盤となっているからです。ですので、3年生で「くらべる」活動を行うことは、今後の問題解決の能力を身に付ける上でもとても大切なことです。

「くらべる」活動を重点とした学習過程とは

実感する

事象との出会わせ方の工夫

考える

ワークシートの工夫

感じる

事象との出会わせ方の工夫

対象を明らかにした「くらべる」活動

指導計画

| 単元 | 「くらべる」活動の事例 | 研究上の手だて |
|-----------|---|---|
| 自然現象と自然現象 | ゴムカー同士 ウインドカー同士 ウインドカーと ゴムカー | ○ 風やゴムで動くおもちゃを語りし、競走したり一緒に走らせたりしながら「くらべる」ことを見直しをもてるようにする。 ○ ワークシートに「くらべる」ことをキーワードとして記入できるようにする。 |
| 自然現象と自然現象 | 弱・中・強風でのウインドカーの動く距離 | ○ 児童が予想を文章に書き表すことができるように、キーワードや「～だから～」を補ったワークシートにする。 |
| 結果と経緯 | 弱・中・強風でのウインドカーの動く距離 | ○ 「くらべる」視点でウインドカーの動きを観察できるようにキーワードについて振り返る。 ○ 「くらべる」を想起させることを通じて、考察における自分の考えに取り入れていくようにする。 ○ 児童が分かったことを文章に書き表すことができるように、キーワードや「～だから～」などを補ったワークシートにする。 |
| 自然現象と自然現象 | ゴムを短く引く時と長く引く時のゴムカーが動く距離 ゴム1本とゴム2本の時のゴムカーが動く距離 細いゴムと太いゴムの時のゴムカーの動く距離 長いゴムと短いゴムの時のゴムカーが動く距離 | ○ 児童が予想を文章に書き表すことができるように、「～だから～」を補ったワークシートにする。 |
| 自然現象と自然現象 | 自然現象と自然現象 | ○ 「くらべる」を想起させることを通じて、 |

授業実践

<小学校第3学年「風やゴムで動かそう」>

ねらい: 風やゴムの力について力の強さともとの動き方との関係について問題をもち、風の強さやゴムを引いたりねじったりする強さを変えることで起こる動きや手ごたえを比較して調べると共に、風やゴムの力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。

「感じる」過程

「くらべる」という観点をもてる活動
(事象との出会わせ方の工夫)



ウインドカーやゴムカーを友達と一緒に走らせてみよう!

あの線まで走らせてみよう!

うちわり扇風機の方が遠くまで走ると思うよ。

〇〇ちゃんより私の方が遠くまで走りたい。

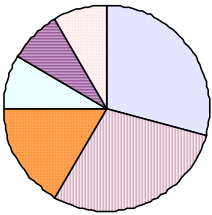
ゴムののばし方を変えると速さが違うみたい。

こんな見通しをもてました。

試行活動の中から

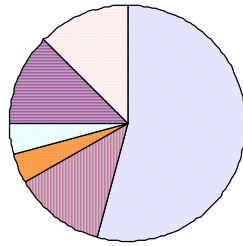
ウインドカーを遠くまで走らせるためには

- 扇風機を使う
- うちわりを使う
- 強い風をあてる
- 強く息を吹く
- その他
- 未記入



ゴムカーを遠くまで走らせるには

- ギョムを強く引く
- ギョムの数を増やす
- 強いギョムを使う
- 長いギョムを使う
- その他
- 未記入



私のウインドカーの見通しは

たくさん息をかける。

私のゴムカーの見通しは

たくさんゴムをく。

ウインドカー、ゴムカー共に風やゴムの強さに着目することができました。

「考える」過程

(ワークシートの工夫)

<第一次>

「風の力を調べよう」

予想

「くらべる」対象を明らかにして記述できるようにしました。

実験計画

「くらべる」という観点でかくことができるようにしました。

理科 「風の力をしらべよう」 ばば 科学者名

じっけん

よそう

と と キーワード

じっけんの群かく

| | | |
|------|------|---------------|
| 風の強さ | うごいた | ウインドカーがうごくようす |
| 弱 | | |
| 中 | | |
| 強 | | |

わかったこと

と と キーワード

だから

考察

予想と照らし合わせて実験結果を書くことができました。

「くらべる」という観点をキーワードにしました。

ぼくの予想は
 風の弱、中、強をくらべると
 強のほうが遠くに行きます。

風の強さの違いを線の濃さで表したよ。

分かったことは
 風の弱、中、強をくらべると
 ウィンドカーが一番遠くまで行ったのは強い風
 だから 風が強いほど、物を動かす力が強い。

実験結果
 ウィンドカーが遠くまで走ったのは強い風

実験結果を基に考えを広げるために

風が強いほど物を動かす力が強い



風でプロペラを回す風力計



風で粘土を持ち上げるクレーン



「くらべる」という観点をもたせ、ワークシートに反映させて予想、実験計画、考察させたところ、「くらべる」対象をとらえて自分の考えを明確に表した予想を立てたり、自然事象の変化の要因や規則性を見いだす考察ができました。

<第二次> 「ゴムの力を調べよう」



ゴムの数を変えれば・・・



ゴムを引っ張る長さを変えれば・・・

ぼくの予想は
 ゴム1本とゴム2本をくらべると
 ゴム2本のほうが遠くまで行きます。

実験計画は

(1本) (2本)

分かったことは
 ゴム1本とゴム2本をくらべると
 2本のほうがゴムカーが遠くに行きました。
 だから ゴムは元にもどろうとする力が強いほど、物を動かす力が強い。

実験結果
 ゴム2本の方が遠くまで走った。
 ゴム15cm引いた方が遠くまで走った。

体感を通してゴムのび方による手ごたえの違いを「くらべる」

ゴムの元に戻ろうとする力が強いほど物を動かす力は強い。

わたしの予想は
 5cmと15cmをくらべると
 15cmのほうが遠くまで行きます。

実験計画は

(5cm) (15cm)

分かったことは
 5cmと15cmをくらべると
 15cmのほうが「遠くまで」行きました。
 だから ゴムは元にもどろうとする力が強いほど、物を動かす力が強い。

ゴムはねじれても元に戻ろうとする力があることに気付かせるために



ねじれて戻る「戻り車」



96%の児童が実態にあった「くらべる」活動を行ったことにより「くらべる」対象を明らかにして、実験結果を踏まえた考察をし、風やゴムと物の動きとの関係を見いだすことができました。

「実感する」過程

風やゴムの力と物の動きとの関係を生かしたおもちゃを作ろう



プロペラカーを作ろうかなあ。

ゴム風船カーを作ろうかなあ。

ウインドカーを作ろうかなあ。

ゴムカーを作ろうかなあ。

風の力とゴムの力の複合

風やゴムの力と製作物の動きとの関係が十分にとらえられない

相反する事象との出会い
(事象との出会わせ方の工夫)

プロペラカー

ゴム風船カー

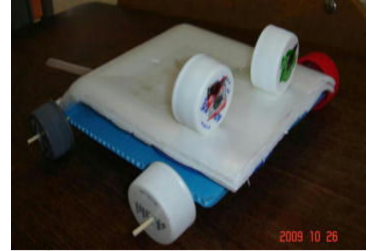
「くらべる」

プロペラを短く切った動かない車

ゴム風船の代わりにポリエチレン袋を付けた動かない車

風やゴムの力と製作物の動きとの関係についての考え

ぼくはゴム風船カーを作りました。



ゴム風船の空気が外に出ている
こうして中の空気が出て走る。ゴムには元にもどろうとするせいがある。

相反する事象を提示し、その動きの違いを「くらべる」ことを通して、ゴムの元に戻ろうとする力が風を起し、起きた風の力で動くという考えをもつことができました。

学習後の実態調査では

細い輪ゴムと太い輪ゴムで、どちらがゴムカーを遠くまで走らせることができるか調べるためにはどのように実験すれば良いか？

- 同じ長さを引いて走らせる。
- 一つの車には太いゴム、もう一方は細いゴムを付けて実験する。
- 細いゴムと太いゴムでくらべる。

自然事象を「くらべる」視点に気付く

風の力について分かったことを書きましょう。

風には物を動かす力があり、風が強いほど物を動かす力がつよい。
83%

風やゴムの力と物の動きとの関係をとらえる

ゴムの力について分かったことを書きましょう。

「ゴムには物を動かす力があり、戻ろうとする力が強いほど物を動かす力が強い。」 88%

風で木の枝がゆれるのはなぜでしょう。

「風は枝をゆらす力がある」 80%

学習したことと身の回りの自然事象とを繋げて考え表現する

<成果>

- 問題解決に繋がる見通しをもつことができた。
- 自然事象の変化の要因や規則性を見いだす考察をすることができた。
- 身の回りの自然事象について思考し表現する力を育成することができた。

<課題>

- 今後の学習における比較する能力の高まりを検証する必要がある。
- 自ら科学的な概念を見いだす力の育成を図る必要がある。
- 比較する能力とその他の問題解決の能力との関連を図る必要がある。

問い合わせ先 群馬県総合教育センター
担当係 義務教育研究係 0270-26-9213 (直通)