

科学的な根拠を基に考える力を高める 中学校理科指導の工夫

(概要版)

—問題解決的な学習の過程に、カードによる思考を整理する活動を取り入れて—

<研究の概要>

長期研修員 五十木 利丸

本研究は、中学校理科において、科学的な根拠を基に考える力を高めることを目指したものである。身近な事象に問題を見いだした問題を学習問題として設定し、問題解決的な学習を行う。具体的には、予想や考察の場面において、カードに根拠を挙げて自分の思考を書き入れる活動を取り入れ、思考の整理や比較をしたり、意見交流を行ったりすることで、見いだした学習問題を科学的に考え解決していけるようにした。

<主題設定の理由>

生徒の実態から

課題

科学的な思考力が
十分ではない

原因

- 課題に対して、問題意識がもてない。
- 観察・実験の目的が曖昧である。
- 考える際の視点が分からない。
- 考察を深められない。

国や県の指針では

◆課題解決の過程を通して身に付ける
(学習指導要領)

◆問題解決的な学習を効果的に取り入れていく
(はばたく群馬の指導プラン)

「科学的な根拠を基に考える力」を高めたいと考えた

本研究では、「科学的な思考力」の中の「論理的思考力」「数量的思考力」「モデル思考力」などの証拠を基に理論を構築するために必要な力を「科学的な根拠を基に考える力」と定義した。

科学的な根拠とは

- ・ 観察・実験の結果による事実
- ・ 既習の理科の正しい知識

<研究の内容>

問題解決的な学習の過程に、
カードによる思考を整理する
活動を取り入れて、科学的な
根拠を基に考える力を高める

問題解決的な学習の過程

- ①問題の設定
- ②予想
- ③観察・実験
- ④結果の整理
- ⑤個人での考察
- ⑥集団での考察
- ⑦実感

カードによる
思考の整理の活動

見通し

問題意識を
高める

ために

I 学習問題をつかむ

身近な事象の提示を受け
問題を見だし、既習の
知識・経験から意見交流
して、根拠をもって「**予想カード**」に書く。

自分の考え
をもたせる

ために

II 学習問題を追究する

観察・実験の結果を「**考察カード**」で整理して
「**説明カード**」に書く。

科学的な根
拠を基に考
える力を高
める

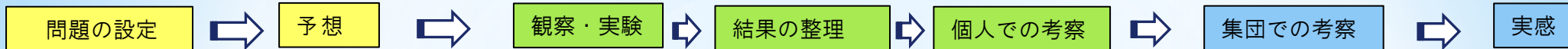
ために

III 学習問題を解決する

「**説明カード**」を基にグ
ループやクラスで意見交
流し、参考となる考えを
加える。

問題解決的な学習の過程に、 カードによる思考を整理する活動を取り入れた授業実践例(中学校2年生)

題材：「磁界中の電流が受ける力」



問題意識を高める

見通し1 学習問題をつかむ

問題の設定
場面で おもちゃの車の提示
(ゼンマイ式・モーター式)



疑問 「なぜ磁石やコイルが入っているのか」
「どうして磁石とコイルでモーターが回
るのか」

問題の設定 「どのようにして、モーターが回
るのだろうか」

予想の場面で

既習の知識・経験

磁石の同極同士はしりぞけ合う。
コイルは電流が流れると磁石になる。

学習問題の解決に向けた予想
を根拠を挙げて書く。

グループ
での意見交流

予想カード

コイルに電流を流すと
電磁石になる。電磁石
と中に入っている磁石
が反発し合うから回転
する。

知りたくなった。
調べていきたい。

自分の考えをもたせる

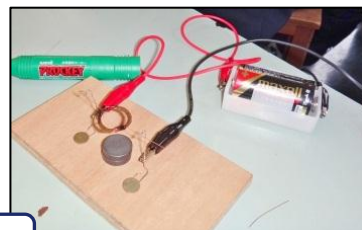
見通し2 学習問題を追究する

電気ブランコの実験



結果
磁界中で、コイルに電
流を流すと力が働く。
電流や磁界の向きで力
が働く方向が変わる。

コイルモーター作り



片側のエナメル線を半面
だけ削るとうまく回転す
る。

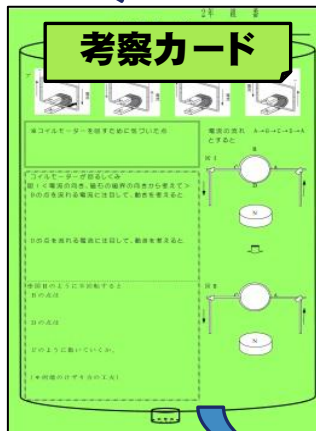
結果の整理の場面で

追究していきやすい
ような図を入れたり、
考察のポイントを示
したりする工夫

個人での考察の場面で

結果から◇◇だか
ら、◎◎というこ
とがいえるな。

考察カード



考察カードを基にして、個人
で学習問題の解決となる説明
を書く。

説明カード

磁石と電流の作る磁
界の強め合っている
方から弱め合ってい
る方に力が働き、回
転する。

科学的な根拠を基に考える力を高める

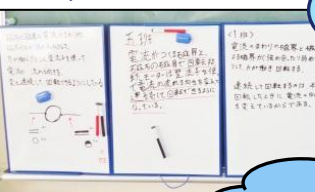
見通し3 学習問題を解決する

集団での考察の場面で



グループ
での意見交流

クラス
での
意見交流



参考となる考
えを加える

あっそうか、
なるほど○○だ
なあ。

意見交流して参考となっ
た内容を加えた最終的な説
明を、科学的な根拠を基に
他の人に分かりやすく説明
できるように書く。

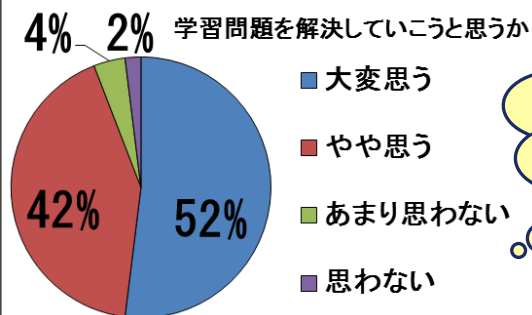
説明カード

磁石と電流の作る磁界の強
め合っている方から弱め
合っている方に力が働き、
回転する。連続して回転す
るためには、半回転したら
電流を流さないような工夫
をしている。

< 研究の結果と考察 >

1. 身近な事象の提示を受け問題を見だし、意見交流して根拠を挙げて「予想カード」に予想をすることについて

アンケート結果



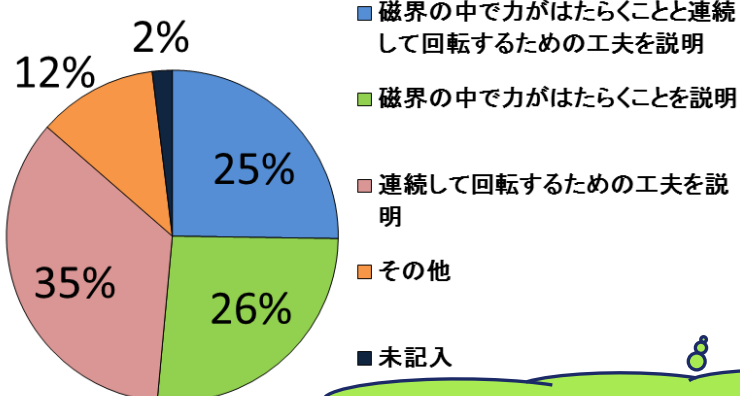
94%の生徒が解決していきたいと考えている。「モーターの仕組み」について調べていきたいと感じている。

感想

- ・ どうして回るのかまだ分からないから、ますます知りたくなった。
 - ・ 自分なりの予想を立てられた。それで、その結果が気になった。
 - ・ 予想をして本当はどのようにしてモーターが回るのか興味をもちました。
 - ・ モーターがどのように回るのか考えたことがなかったので難しかったけれど、これか
 - ・ らどのように回っているのか調べていきたい。
- ※下線部は「解決に前向きな態度」ととらえた箇所

2. 観察・実験の結果を「考察カード」で整理して「説明カード」に書くことについて

説明カードの記述の分類



86%は実験を踏まえ、自分の考えがもてた。

抽出生徒の説明カードの記述

生徒A

・ 電流がつくる磁界と磁石の磁界の向きが同じところは磁界が強くなり、逆向きのところは磁界が弱くなる。磁界の中を流れるコイルには、磁界が強められたほうから弱められたほうに向かって力が働く。このことからモーターは磁界の中で電流が流れるときに受ける力を利用して回転している。でも、回るためには半回転したら電流を流さないようにして、連続して回転できるようにしている。

生徒B

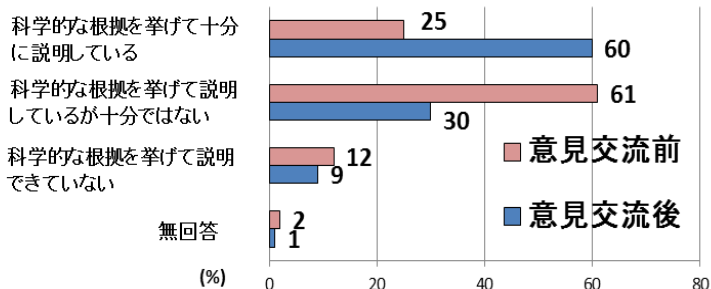
・ 電流がつくる磁界と磁石のつくる磁界の向きが同じところは、磁界が強くなり、逆向きのところは磁界が弱くなる。このとき受ける力でモーターが回転している。

生徒C

・ 磁界の向きが同じところは強くなり、逆向きのところは弱くなる。

3. 「説明カード」を基にグループやクラスで意見交流を行うことについて

意見交流前後の比較



意見交流後の説明カードの記述

※自分の判断で加えた文

生徒A

・ 片方のエナメル線は半面だけ削ったことで、半回転したら電流が流れなくなっている。

生徒B

・ 連続して回転するのは、半分回転したときに電流を流さないようにしているからである。

生徒C

・ 磁界の強いところから弱いところに、力が働き動く。

参考となる考えを加え、科学的な根拠を挙げて説明できる生徒が増えた。

成果

- 問題解決的な学習の過程に、カードによる思考の整理の活動を取り入れたことによって、**問題意識を高め、自分の考えをもたせることができた**。そして、意見交流の後、**科学的な根拠を基に考える力を高める**ことができた。
- 身近な学習問題を適切に取り上げる（モーターをテーマにして学習問題を設定し、コイルモーターによって考えていく）ことによって、生徒の考えやすい問題になった。

課題

- 設定する学習問題により考えやすさに差が出るので、グループやクラスでのカードによる交流の仕方について、それぞれ効果的な方法を考えていきたい。
- 題材の難易度や生徒の思考の流れを把握して、考察カードの支援のポイントを工夫していく必要がある。

問い合わせ先

群馬県総合教育センター
担当係：高校教育研究係

0270-26-9214 (直通)