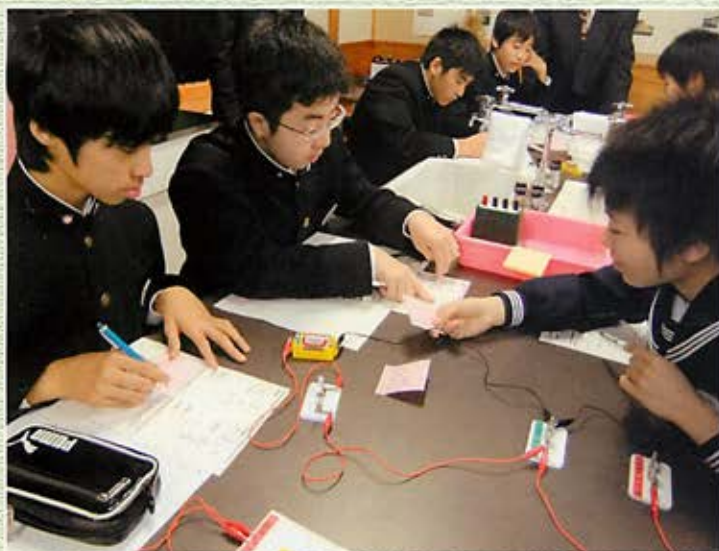


国立教育政策研究所指定

平成23・24年度 教育課程研究指定校事業【理科】

新学習指導要領の趣旨を具体化し、
深化充実するための教育課程編成、指導方法等の工夫改善に関する研究



秋田県大仙市立大曲中学校

所在地：秋田県大仙市若竹町7-17
電話番号：0187-63-2222 FAX番号：0187-63-2221
mailアドレス：om-kyokutyu@edu.city.daisen.akita.jp
学校HPのURL：<http://www.edu.city.daisen.akita.jp/~om-kyokutyu/>

研究主題

新学習指導要領の趣旨を具体化し、深化充実するための教育課程編成、指導方法等の工夫改善に関する研究

研究の目的

新学習指導要領の趣旨をより深く具体化する指導方法の工夫改善を行うとともに、そうした指導を学校の指導計画により適切に位置付け、学習指導の更なる充実を図る。

本校の理科学研究主題

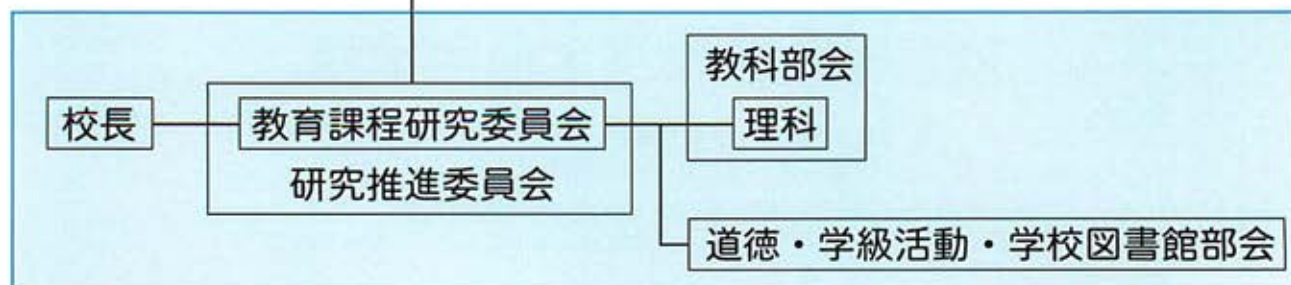
自然の事物・現象に主体的に関わり、問題解決能力を高める指導方法の工夫
～ 学び合いを通じた科学的な思考力や表現力の育成 ～

研究主題設定の理由

新学習指導要領では、生徒が自ら見いだした問題を解決するため、観察・実験などを一層重視している。また、科学的な知識や概念を活用したり、実社会や実生活と関連付けたりして科学的な見方や考え方を育成することや科学的に探究する能力や態度を育成することが求められている。そこで、生徒が主体的に観察・実験に取り組む探究的な学習活動を展開し、仲間との関わり合いを通して学び合う場を設定することで、自然事象への興味・関心を高めるとともに問題解決能力の向上を図り、科学的な思考力や表現力を育みたいと考えた。理科の学習を通じてこれらの力を育てていくために、指導内容の体系化や指導方法を研究し、楽しく魅力ある授業をつくり出す必要があると考え、本主題を設定した。

研究体制

- ・秋田県及び大仙市教育委員会
- ・学区内小・中学校
- ・各家庭及び地域
- ・地区理科教育研究会
- ・学区内高等学校



2年間の主な取組の経過

1年目の研究の重点

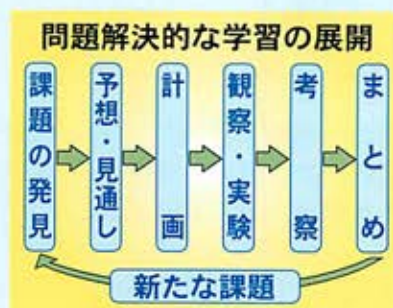
- ・ 探究的な学習活動を展開する上での課題と生徒の科学的な思考活動の現状把握。
- ・ 探究的な学習活動における科学的な思考力や表現力を育成するための工夫と実践
(①生徒の予想を取り入れた授業展開の工夫, ②2単位時間連続した授業の工夫, ③学習シートの工夫, ④ホワイトボードの活用方法の工夫)
- ・ 探究的な学習活動を計画的に位置付けた年間指導計画の作成。

2年目の研究の重点

- ・ 2, 3年生での探究的な学習活動を実現するための2単位時間連続した授業展開の工夫と, その年間指導計画への位置付け。
- ・ 科学的な思考力や表現力を育成するための更なる工夫(1年目の①~④に加え, 学び合いの場での付箋の活用)と, その継続的な実践。
- ・ 科学的な思考力や表現力の向上についての検証。

具体的な研究内容・方法, 研究を進める上での工夫点等

◆ 探究的な学習活動を展開する上での課題と 生徒の思考活動の現状把握 ◆



科学的な思考力や表現力の育成には, 探究的な学習活動の継続的な実践が重要である。そこで, 探究的な学習活動を実践するにあたっての課題を, 授業で継続的に実践してみる中から把握した。また, 学習シートやホワイトボードの記述を分析し, 生徒の思考活動の現状を把握した。

【探究的な学習活動を行う際の課題】

- ・ 予想の段階できちんと自分の考えをもたなければ, まとめや考察での科学的な思考・表現につながらない。
- ・ 1単位時間では, 生徒に十分な思考や表現の時間を保障できないことが多い。次時に学び合いの場を設定しても, 生徒の思考の連続性が失われてしまい深まらないことがある。

【生徒の思考活動の現状】

- ・ 観察・実験の結果と考察を混同しており, 考えが整理されていない。
- ・ ホワイトボードが結果をまとめるために活用され, 学び合いの場での思考に活用されていない。

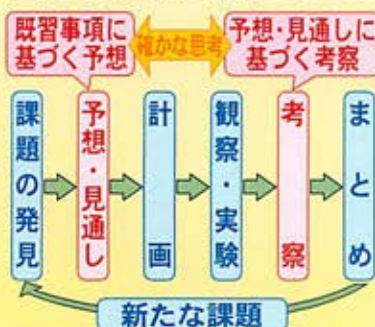
探究的な学習活動や生徒の思考活動 表現活動を充実・活性化させるための工夫

探究的な学習活動を充実させるための工夫

予想に基づく授業展開の工夫

生徒が課題に対してしっかりとした予想をもつ時間を設定し、探究的な学習活動全体が生徒の予想に基づいて展開するように工夫した。

探究的な学習活動
～本校における問題解決のプロセス～



2単位時間連続した授業の工夫

観察・実験の結果を踏まえ、科学的な思考や表現が十分に行えるように、毎週2単位時間連続した授業を確保した。

【本校の2単位時間連続した授業の考え方】

2・3年生の週4単位時間の時間割の編成を工夫し、毎週2単位時間連続の授業を設定した。

| 【通常の時間割例】 | | | | | 【本校の時間割例】 | | | | |
|-----------|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|
| 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 1時間×4日 | | | | | 1時間×2日 2時間×1日 | | | | |

探究的な学習活動を計画的に位置付けた年間指導計画の作成

探究的な学習活動を、各単元において計画的に位置付けた年間指導計画を作成し、継続的に探究的な学習活動を実践した。

【本校の年間指導計画】

科学的な思考力・表現力の育成

付箋を活用した学び合いの工夫

個々の生徒が自分の考えをしっかりとつために、付箋に考えをまとめてから話し合いに臨ませた。話し合いを通して自分の考えが変容したときには、色違いの付箋に記入させるようにし、学び合いを通して自分の思考過程の変容を意識できるようにした。



※付箋→自分の考えをもち、考えの変容を意識させるためのツールとして活用

ホワイトボードを活用した学び合いの工夫

ホワイトボードの活用方法を思考ボードとして生徒に明確に提示し、予想を立てる場面や、観察・実験の結果から考察を導く場面、お互いの思考を整理するなど学び合いが生じるように使用させた。そのため、文章だけでなく図なども用いてまとめさせるようにした。



※ホワイトボード→考えを整理させていく、思考ボードとして活用

学習シートの工夫

結果と考察を区別して書く指導を徹底した。また、予想、実験結果や考察を1枚に書き込むことができ、生徒が自分の思考過程を振り返りながら授業のまとめができるように学習シートを工夫した。

学び合いを基に、思考活動や表現活動を充実・活性化させるための工夫

★ 研究実践の様子 ① ★

* 導入での課題作り

ふ入りの葉のどこに
でんぷんができるか？
1年「植物の世界」から



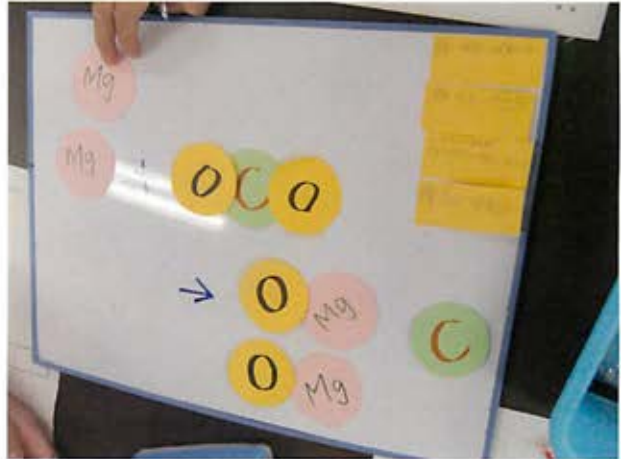
炭とスチールウールは
燃えると質量はどうなるか？
2年「化学変化と原子・分子」から

スチールウールは
二酸化炭素の中で燃えるか？
2年「化学変化と原子・分子」から



月の継続観察から、
なぜ月は満ち欠けるのか？
3年「地球と宇宙」から

* 付箋やホワイトボードを活用した学び合いの様子



付箋とモデルを用いたホワイトボードの学び合い 2年「化学変化と原子・分子」から

付箋を用いた予想の全体発表



ホワイトボードの考察の全体発表



2年「電気の世界」から

★ 研究実践の様子 ② ★



ホワイトボード上でモデルとマーカーを用いての学び合いとその全体発表 3年「地球と宇宙」から

★ 観察・実験の様子 ★



ホウセンカの根の観察
1年「植物の世界」から



硝酸カリウムの再結晶
1年「身の回りの物質」から



だ液のはたらき(糖の検出)
2年「動物の生活と生物の変遷」から



直列回路と並列回路の電流の測定
2年「電気の世界」から



斜面を下る物体の運動
3年「運動とエネルギー」から




月の満ち欠けをモデル
3年「地球と宇宙」から


★付箋やホワイトボードの記入の様子★

【付箋】

豆電球の前と後では、
電流の大きさが変わらない。
だから、同じ太さの導線、
回路を流れていると思う。



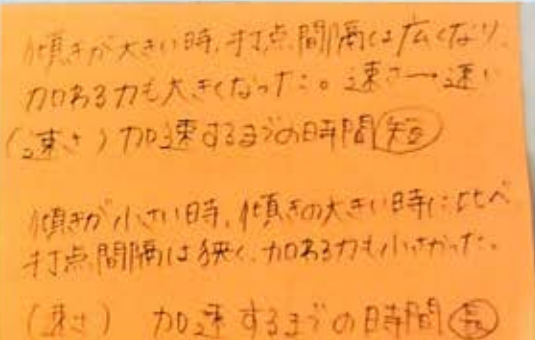
電流は水の流れるように
から、Aの太さは、Bの方が
細いから、Aの方が流れていると思う。
Aの方が太いから、
Aの方に流れている電流が
多いと思う。



直列回路と並列回路を流れる電流の予想
2年「電気の世界」から

傾きが大きい時、打点間隔は広くなり、
加える力も大きくなる。速く→速く
(速く) 加速するまでの時間(短)

傾きが小さい時、傾きの大きい時と比べ
打点間隔は狭く、加える力も小さくなる。
(遅く) 加速するまでの時間(長)

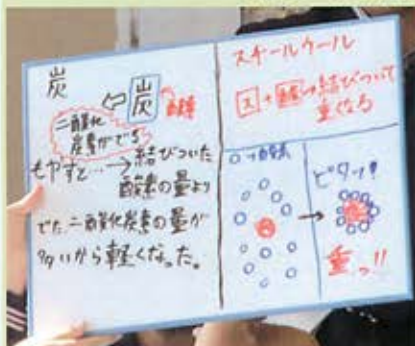


斜面を下る物体の運動の考察
3年「運動とエネルギー」から

【ホワイトボード】

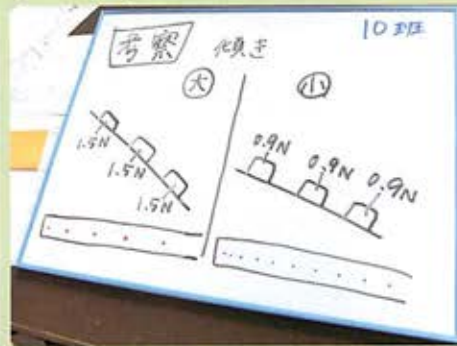
炭の燃焼
炭の燃焼で発生する二酸化炭素の量が
多ければ、炭の量が少なくなる。
炭の燃焼で発生する二酸化炭素の量が
多ければ、炭の量が少なくなる。
炭の燃焼で発生する二酸化炭素の量が
多ければ、炭の量が少なくなる。

スチールケール
国産の炭は、
炭の燃焼で発生する二酸化炭素の量が
多ければ、炭の量が少なくなる。



物質の燃焼についての考察
2年「化学変化と原子・分子」から

考察 傾き
1.5N
1.5N
1.5N
0.9N
0.9N
0.9N



斜面を下る物体の運動の考察
3年「運動とエネルギー」から



考察のホワイトボードの全体掲示の様子
2年「化学変化と原子・分子」から

★学習シートの実践★

本校の探究的な学習活動での学習シートは、生徒の思考活動に合わせて完成していくようにその都度小さなプリントに観察・実験方法を示して台紙に貼っていくことで完成する。複数の観察・実験結果や考察がある場合でも1枚の学習シートに書き込めるようにし、生徒が自分の思考過程を振り返りながら授業全体のまとめができるようにした。学び合いで活用した付箋も貼ることができるようにし、自分の考えの変容も分かるようにした。

学習シート

学習課題
既習事項に基づく予想

実験方法
実験結果

考察

全体のまとめ

「白い粉末の性質について」の学習シート
1年「身の回りの物質」から

学習シート

学習課題

既習事項に基づく予想
※付箋による学び合い

実験

考察
※ホワイトボードによる学び合い

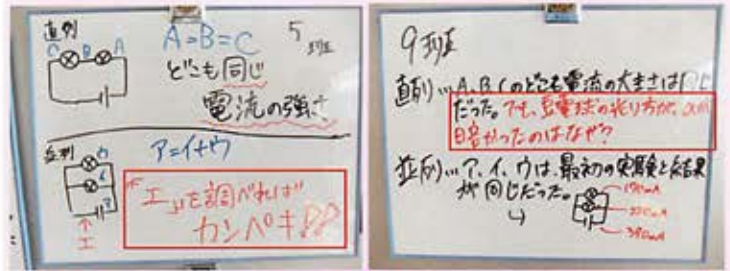
まとめ

「直列回路・並列回路の電流について」の学習シート
2年「電気の世界」から

研究の成果と課題

研究の成果

- 本校の実態に即した、学び合いを基にした探究的な学習活動のスタイルを確立できた。
- 学習シートやホワイトボードの記述から、確かな思考活動が展開している様子が見られ、県学習状況調査や全国学力・学習状況調査など各調査の結果からも科学的な思考力の向上を見取ることができた。
- 生徒の表現活動の変容から表現力の向上が見られた。



追加実験の提案

新たな疑問

追加実験の提案や新たな疑問が示されたホワイトボードの記述

表現活動の変化①(発表の様子)

3年生 グループA(同じ生徒)の発表の様子から

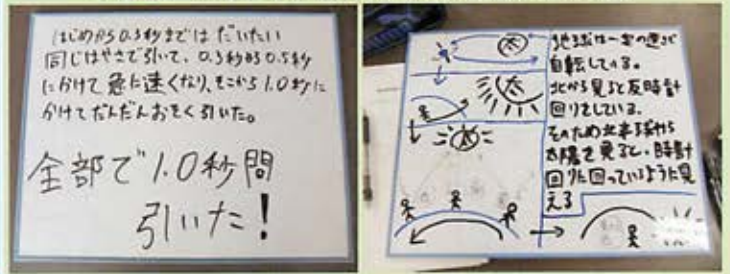


6月の発表の様子
(紙テープグラフの考察の発表)

12月の発表の様子
(日周運動の考察の発表)

表現活動の変化②(ホワイトボードの記入の様子)

3年生 グループB(同じ生徒)の発表の様子から



6月の記入の様子
(紙テープグラフの考察)

12月の記入の様子
(日周運動の考察)

- 生徒の感想の内容から、予想に基づいた授業展開の工夫を行うことで、より理解が深まり探究的な学習活動もスムーズに展開できていることや、学び合いでホワイトボードを活用するなどの手立ての有効性の実感を見取ることができ、新たな課題を追究しようとする意識や学習意欲の向上につながっていることも見取ることができた。

生徒の感想から

自分の考えをしっかりとつとめて、より深く理解できたと思える。実験もスムーズに行うことができたので良かった。これから、予想(仮説)をしっかりと立て、実験にのぞめるようにしたいです。

今日は、電気の回路に初めて行って、直列回路、並列回路の電流の関係もよくわかる。そして、電圧の関係もよくわかる。電圧の関係もどうなっているのか新しい疑問もできたので、次回詳しく調べてみたい。

今日は、グループワークでホワイトボードを利用して、みんなの意見をいっしょに、電流についてまとめることができた。電流の大きさは、回路の並列の電球の明るさが違ったので、疑問に思いました。次回は電圧と電流の関係もよく調べてみたいと思います。

- 生徒の理科に対する意識調査のアンケート結果において、学び合いの場面や課題が解決した場面を楽しんでいる生徒が大きく増加した。一方、当初意識が低く課題としていた予想や見通しの場面、考察する場面の意識が大幅に良くなっていることから手立ての有効性を見取ることができた。また、90.5%の生徒が探究的な学習活動の実践が自分の理科の学習にとって有効であると感じている。中でもホワイトボードや付箋の活用については、93.1%の生徒が有効だと実感していた。2単位時間連続した授業についても、2、3年生の生徒の93.7%が科学的な思考力が身に付くと感じており、表現力についても84.8%が身に付くと感じている。何より、理科が好きであるという生徒の割合が、72.6%から81.2%に向上した。

生徒の理科の授業に対する意識の変容

Q 理科の授業で楽しいと感じるときはどんなときか？
(調査対象：全校生徒・747名)
【平成23年6月→平成24年11月の変容】

- | | |
|-----------------------|-------------|
| ①課題を発見したとき | 61.5%→75.2% |
| ②課題に対する解決方法や見通しを考えるとき | 10.3%→72.6% |
| ③観察・実験をしているとき | 92.3%→94.3% |
| ④観察・実験をもとに自分で考察しているとき | 28.2%→79.2% |
| ⑤話し合いを通して課題を解決しているとき | 56.4%→80.3% |
| ⑥自分の意見や考えを発表するとき | 10.3%→55.5% |
| ⑦課題が解決したとき | 53.8%→90.0% |

研究の課題

- 生徒の理科に対する意識調査のアンケート結果において、自分の考えを発表することに楽しさを感じている生徒が55.5%とまだ少ない。
- 2単位時間の連続の授業での課題設定の在り方や評価の在り方、時間割作成の難しさや授業進度の遅れの回復が難しいといった実践上の課題がある。