

# 理科学習指導研究委員会

## 一 テーマ

児童・生徒が自ら考え、進んで取り組む理科学習の指導の工夫

～理科の見方・考え方を働かせ、自然事象や友とかかわりながら学ぶ授業を目指して～

## 二 テーマ設定の理由

本委員会では「児童・生徒が自ら考え、進んで取り組む理科学習の指導法の工夫」というテーマで研究を積んできている。昨年度の研究の成果は以下の2点である。

小学校部会では、天気予報の原稿を作るという課題設定により子どもたちの関心意欲が高まり、選択式の資料から自らの考えの根拠となるものを選び、各自が持ち寄った考えをグループで一つにまとめたことで、より根拠のある天気予報に高めることができていた。特に ICT を活用して資料を選択できるようにしたことは、自分の根拠になる資料を探しやすく、困ったときには友だちの考えを自由に確認することができるので、自らの考えをまとめやすく学習を進められていた。

中学校部会では、単元内自由進度学習を取り入れることで、自分のペースや進め方に合った方法で学習に取り組むことができるので、生徒一人一人が自主的に学習に取り組む姿が見られた。また、全体指導では課題に取り組むことが困難な生徒も、友と関わりながら自分の力で学習内容をまとめる姿が見られた。また、達成すべき課題が終わった生徒にも発展的な課題を用意しておくことで、より深い理解につなげることができていた。

そこで、今年度の研究では、引き続き自然現象や友とかかわりながら学ぶ教材研究や手立ての研究を積み重ねたい。新学習指導要領で示された理科の見方・考え方を児童・生徒がはたらかせながら追究していく姿を手がかりに研究を進めたいと考えた。

## 三 研究の経過

第1回	5月 1日 (木)	活動計画、研究テーマの検討
第2回	5月13日 (火)	授業参観・研究会 (丸子中1年「いろいろな生物とその共通点」)
第3回	6月16日 (月)	上小児童生徒科学作品展に関わる計画案審議
第4回	6月19日 (木)	授業参観・研究会 (真田中2年「細胞のはたらき」)
第4回	8月29日 (金)	上小科学作品展 出品作品の審査、出品目録作成 上小科学作品展 8月30日 (土)、31日 (日) 開催
第5回	9月 1日 (月)	上小科学作品展 片づけ 作品返却 賞状配布
第6回	10月28日 (火)	学びの創造研究会へ参加 (真田中2年「電流とそのはたらき」)
第7回	11月25日 (月)	総委員会 研究のまとめ・反省

## 四 研究の内容

真田中学校 2年

(1) 授業案 (6月)

- ① 単元名 「細胞のはたらき」
- ② 全13時間

### ③単元内グループ自由進度学習の進め方

- ・グループ（3，4人）での自由進度学習の進め方【資料1】、生物と細胞についてのガイダンス【資料2】をうける。
- ・全13時間の学習課題（生徒が取り組む課題）のリスト（シール）【資料3】を見ながら、学習計画を立てる。
- ・グループの計画で毎時間課題に取り組む。

#### 1時間の流れ

- ・全13時間の学習課題のリスト【資料3】から、本時グループで進める内容を確認して、ワークシートを準備する。【資料4】
- ・グループごとに課題に取り組む。
- ・本時でわかったことをワークシートに記入する。【資料5】学んだ内容を振り返るとともに、必要に応じて学習計画を修正する。

- ・グループで相談してもわからないことが出た場合は、自由に他のグループに相談に行くことができる。
- ・課題がクリアできている場合は、教師がワークシートの上部分に書かれた項目に丸をつける。全てに丸が付いたら、学習課題リストのシールをはがしてワークシートに貼る。
- ・【資料3】のシールの項目は、「植物と細胞」については背景が緑色、「動物の細胞」については背景が赤色、「生物のからだと細胞」については背景が黄色、資料の中央にある背景が濃い赤色は単元終盤で学習を振り返る「まとめ」に分かれている。また、シールの中の文字が赤色のものは教科書などで調べる項目、文字が青色になっているものは観察実験をする項目になっている。

#### 【資料1】単元内グループ自由進度学習についてのガイダンス資料

##### グループ進度学習を進めるに当たって

- （ア）「グループ進度学習」を行う上で、みなさんに身につけて欲しいこと。
- （イ）どのように学んでほしいのか。
- （ウ）話し合いを大切にしてほしい。

##### グループ進度学習を進めるに当たって

- （ウ）話し合いを大切にしてほしい。
- ときにはこんなことも…

- グループで決めたことだから、仕方ない。**柔軟に対応しよう。**
- 対立が起きたときに、どうやり切るか、予め**約束事を決めて**おこう。
- 計画を柔軟に変更（修正）してOK！**

#### 【資料2】生物と細胞のガイダンス資料

### 生物と細胞 ～ガイダンス～

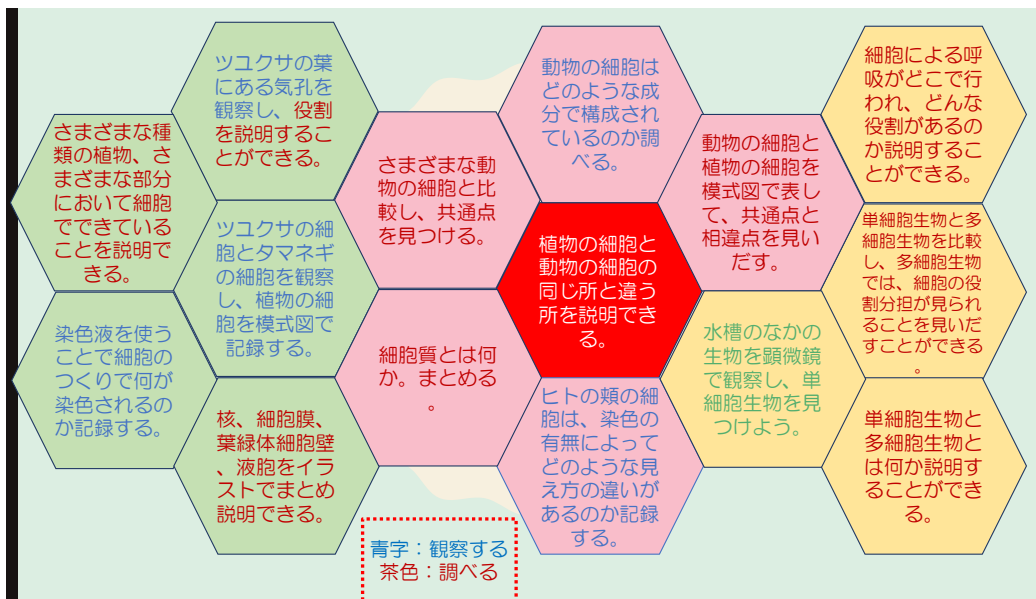
「細胞」って、何だろう。

##### 「細胞」とは、何か。

みなさんのアンケートより

- ① 細胞の世代交代：「細胞は新しくつくりだされたり増えたりし、古い細胞は死ぬ」
- ② 細胞による病気：「細胞は病気の原因にもなる」
- ③ 細胞の見た目や働き方：「細胞は小さくてウニャウニャしたものなど多くの種類があり、話しながら働いている」
- ④ 体をつくる細胞：「細胞は体の中にたくさんいる」
- ⑤ 細胞の種類：「細胞は生物（植物を含む）の中において、赤血球や白血球などがいる」

【資料3】全13時間の学習課題（生徒が取り組む課題）のリスト（シール）



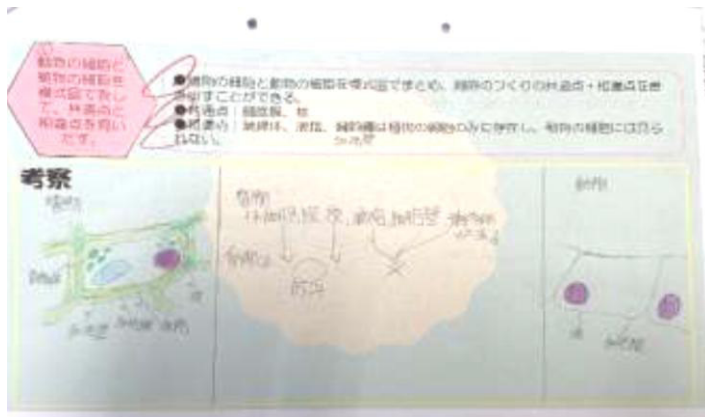
【資料4】1シールにつきワークシート1枚

動物の細胞と植物の細胞を模式図で表して、共通点と相違点を理解することができる。

- 植物の細胞と動物の細胞を模式図でまとめ、細胞のつくりの共通点・相違点を書き出すことができる。
- 共通点：細胞膜、核
- 相違点：葉緑体、液泡、細胞壁は植物の細胞のみに存在し、動物の細胞には見られない。

**考察**

【資料5】生徒がまとめたワークシート



④授業の様子と研究会から

グループ自由進度学習が始まった当初は、生徒だけで学習を進めることに難しさを感じ、黙々と進める姿や、グループでペースをそろえて進めることに抵抗を感じる生徒もいた。しかし、回を重

ねるごとに、その時間にやるべきことを明確にして取り組み、できなかったところや分からなかったところは、グループ内で相談したり、グループの枠を超えて他のグループに聞いたりするなど対話的な姿が多く見られるようになってきた。

その一方で、自分たちの学習が毎時間着実に積み重なっているのか自信が持てないという振り返りをしている生徒もいた。「生物と細胞」では、観察の中で「どれが核かわからない」という声が聞かれたり、誤った部分を核と捉えている生徒がいたりした。このことから、毎時間のワークシートに対して、しっかりフィードバックを積み重ねていく必要があると感じた。

## (2) 授業案 (10月)

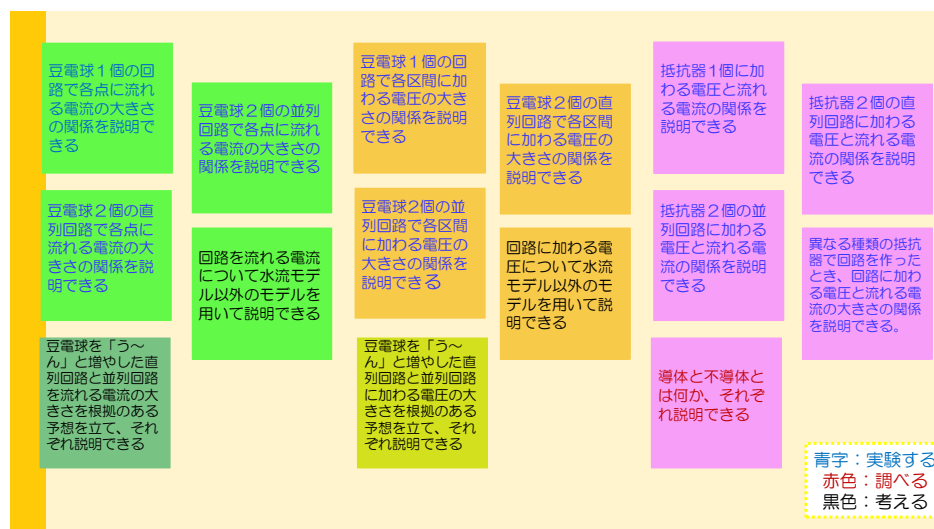
① 単元名 「電流のはたらき」

② 全12時間

③ 6月の授業からの変更点

- ・課題に対して、ワークシートに丸をもらいシールを貼っていくための活動になってしまいがちだったので、より知識の定着を図るために、表現の方法を対話によって説明するような授業展開を取り入れた。【資料1】
- ・全13時間の授業数をすべて使わずに、やるべき項目を終えたグループがいくつかあったので、さらなる力を伸ばすために、各分野でジャンプ問題を準備した。【資料1】
- ・わかったことをまとめるワークシートと、実験手順を確認するのは、Classroomの中にまとめられた中から探していたので、手間がかかってしまった。そこで、ワークシートの中に、実験手順や実験結果を記録できるページに繋がる二次元コードを用意した。【資料2】また、第一校時のガイダンスでは、回路のつなぎ方や実験器具の使い方を説明する中で、電流計や電圧計、電源装置の使い方を説明したページに繋がる二次元コードも用意した。【資料3】
- ・単元の初めの導入では、電力が同じ電球を2つ直列回路、並列回路それぞれにつなぎ、明るさの違いを提示することで、「つなぎ方を変えただけで、なんで明るさが違うのだろう？」と追究の意欲が高まるようにした。【資料4】

【資料1】対話によって説明することや、ジャンプ問題を取り入れた学習課題のリスト



【資料2】二次元コード付きのワークシート

○豆電球2個の回路で各点に流れる電流の大きさの関係を説明できる

○豆電球2個の回路でA点の電流の大きさ(mA)、B点の電流の大きさ(mA)、C点の電流の大きさ(mA)を測定できる。


○豆電球2個の回路でA点の電流の大きさ(mA)、B点の電流の大きさ(mA)、C点の電流の大きさ(mA)の関係を説明できる。

○豆電球2個の回路でA点の電流の大きさ(mA)、B点の電流の大きさ(mA)、C点の電流の大きさ(mA)の関係を水流モデルを用いて説明できる。【数p250】

説明

実験手順

実験結果



【資料3】器具の使い方がわかる二次元コード

○ガイダンス①  
(オ) 電源装置の使い方

★2

電源装置

電圧調整つまみ★2


電源スイッチ

交流・直流の切りかえスイッチ

直流出力端子

交流出力端子

電源装置の使い方



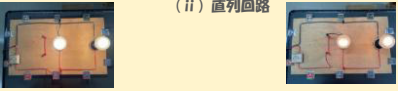
【資料4】単元を貫く問いについて説明するワークシート

○この単元を終えて並列回路と直列回路で明るさを比べたとき、並列回路の方が直列回路に比べて明るく点灯した。なぜ明るさに違いがあったのだろうか。

(i) 並列回路

(ii) 直列回路

結論



④授業の様子と研究会から

直列回路と並列回路に流れる電流の決まりについて、水流のモデル以外で説明する場面では、直列回路はグループの中で話し合う中で、滑り台をモデルにした説明でグループ全員が納得するもの考えることができた。しかし、並列回路について説明については、グループ内でなかなか納得するものが思い浮かばず対話が停滞しかかったが、他のグループの考えを参考にすることで、新たな考えを思い付き、2つの道に分かれる道路を通る車に例えることで、全員が納得する説明を導き出していた。

また、ワークシートに実験方法の手順や結果につながる二次元コードがついていたので、生徒が途中で確かめたり、実験の結果を入力したりすることが大変スムーズにできていた。また、他の班の実験結果も確認することができたので、自分たちの実験結果が正しいのか確かめる手立てにもなっていた。

五 研究のまとめと課題

本年度の研究で得た成果は以下の通りである。

○より学びが深まる自由進度学習にするための工夫

自由進度学習で生徒が学びを進めていくために、生徒たちが対話するための場面を設定、学びやすくするためのワークシートなどの整理、学習内容の理解を深めるための発展的な内容、単元を貫く問いの設定、などを大切にしていく。

最後に、来年度の研究も引き続き「理科の見方・考え方を働かせ、自然事象や友とかかわりながら学ぶ子どもの姿」の視点から学びたい。本時の中ではたらく理科の見方・考え方を確認し、友とかかわる必然性を設定したり、情報を共有したりして学び合っていくことを大切にしたい授業改善について追究していきたい。