

# 成果報告書

2020 年度助成	所属機関	相模原市立鶴野森中学校	
役職 代表者名	校長 谷口 浩之	役職 報告者名	教諭 松原 理
テーマ	探究的な学びを行うことによる生徒の変化 ～ICT 機器の有効活用を通して～		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

### 1. これまでの経緯

#### (1) 相模原市としての取り組み

本市の中学校理科部会では、2021 年度より本格実施される新学習指導要領について、2018 年から 3 年間先行して研究を重ねてきた。その中で実験の取り組み方や、単元設定の仕方などについて議論を続けた。学習指導・教育課程・教材開発・学習評価に分かれて取り組みをしていたが、最終的にこれから目指すべきところの「探究」というキーワードは共通するところであった。

#### (2) 本校としての取り組み

本校では校内研究として、平成29年度から「主体的・対話的で深い学びのある学習活動」に取り組んできた。その後は ICT の活用と同時に、キャリア教育に力を入れている。「キャリア＝職業」とならないように、これからの子どもたちに必要な能力を育成するというとらえ方で進めている。

特に理科では社会に出ても必要となる「課題解決の力」について注目し、探究的な活動を行うことに力を入れている。実験を行うプロセスや準備・レポートの書き方など、どの教員も細かい指導を心がけている。このような教育活動を継続し、キャリア形成の一助となるような力をつけていくことを目指している。ここ数年は新型コロナウイルスの流行があり、授業が満足にできない状況下におかれ、観察・実験や実物に触れることの重要性を再認識し、さらに力を入れていきたいという思いが強くなった。

### 2. 研究の狙い

新学習指導要領では、探究的な学びが理科を中心にどの教科でも重視される傾向にある。探究的な学習の進め方は、これまで長年自分なりに授業を実践してきた、多くの先生方にとって大きな転換期になることは間違いない。本校では「主体的・対話的で深い学び」や「キャリア教育」など、早くから新学習指導要領へ向けて理解を深めてきたこともあるため、理科の探究的な学びについてもいち早く実践・研究を深めたいと考えた。これらのことから、探究的な授業についての研究を行うこととした。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### 【購入物品】

- ・大型テレビ
- ・実験器具整理用キャビネット類
- ・実験器具の増量
- ・古い実験器具の新調

※視察等の校外への研修はコロナ禍で無しとした。

### 3. 実践の内容

本校では主に理科室・実験器具の充実に予算を充てた。満足できる環境で理科の授業や実験をできることが、生徒にどのような影響を与えるのか、探究的な学びにつながるのかについて研究した。生徒の変化については計測できる数値的な根拠が難しいところではあるが、今回は以下2つのポイントを中心に経過観察し、変化を見ることとした。それぞれ定量的な変化と定性的な変化を見ることで、本校の取り組みというだけでなく、できるだけ多くの方々の参考となるように取り組みを進めた。

#### 【授業の流れ】

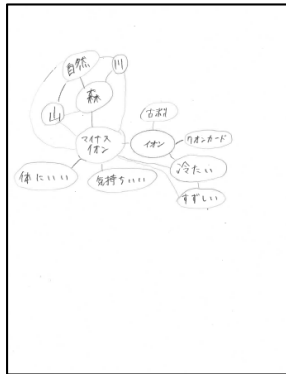
本校では探究的な学びのプロセスを生徒がより意識できるように、以下のような流れで単元の学習を進めた。単元によっては変更する部分もあるが、このことによって、課題の発見から次の疑問へという問題意識の流れをつくっていった。

- ①教師の現象提示、生徒の自由思考による疑問や課題の発見
- ②課題解決のための実験・観察(実験・観察はできるだけ少人数での実施)
- ③結果の共有、結果をもとにした考察
- ④発展課題や次への疑問

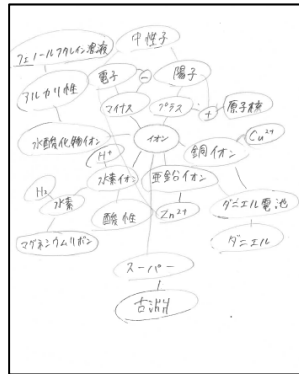
#### 1. コンセプトマップによるイメージ変化の測定

コンセプトマップは「概念地図」とも言われ、知識の視覚化と関連性を意識させるものである。単元の学習の開始時に「授業前」として一度目のコンセプトマップを書かせ、その後単元の学習が終わったところで「授業後」として二度目の単元のコンセプトマップを記入する。

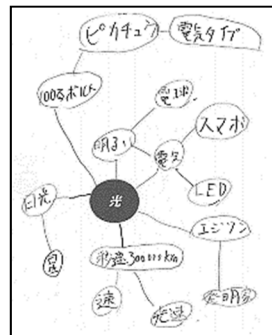
【事前】



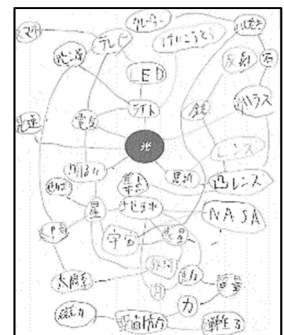
【事後】



【事前】



【事後】



#### 2. 疑問を自ら見いだす力

疑問や課題をクラスで共通認識して実験・観察へつなげることはよく行われているが、今回は実験を実施したあとの疑問に注目した。実験・観察後のレポートを書く際に、レポートの項目として「新たな疑問」を設けて、実験・観察をすることによって生じる新しい疑問を書かせた。教師から提示される現象等ではなく、自然な流れの中で生徒がどのように、どのような疑問をもつようになるのかを調べた。また、タブレット PC については、授業時も実験時も使用に一切の制限はつけずに自由に使わせた。どのように使用するようになるのかも観察することとした。



## 4. 実践の成果と成果の測定方法

### 1. コンセプトマップ

#### ①定量的分析(数値データとして)

実験を少人数化して、器具の充実を特に見込める化学分野に今回は注目して考える。単語数の増加は新しい単語や現象を知るのだから当然である。ここで注目すべき

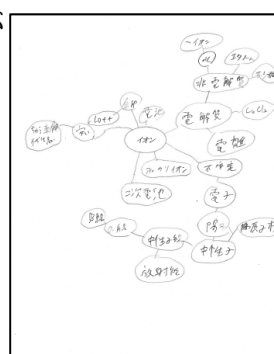
学年平均	2年次化学			3年次化学		
	前	後	増加分	前	後	増加分
単語	10.04	16.42	+6.38	8.23	20.30	+12.07
つながり	9.81	16.49	+6.68	7.68	21.07	+13.39
単語とつながりの差分	+0.23	-0.07	-0.3	+0.55	-0.77	-1.32
+は単語が多い／-はつながりが多い						

はつながりの数である。2年次も3年次も単元の前はつながりよりも単語が多かったが、終了後にはつながりの方が増えている。特に取り組み2年目になる3年次ではより顕著になった。単純に何かを知るだけではつながりは増えないため、探究的な学びや充実した実験環境によって、他の現象や知識と結びつきながら理解が進んでいると考えられる。

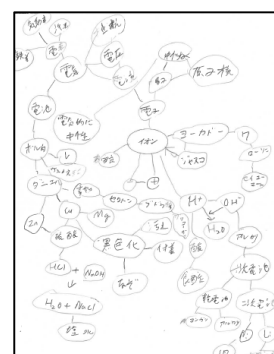
#### ②定性的分析(3年Aさんの事例をもとに)

事前では単語が少ないことはもちろん、横のつながりがほぼ見られない。なんとなく知っている知識や既習事項を結びつけることはあるが、1対1のつながりに終わっている。対して事後では学習内容はもちろん、それに付随した日常生活の内容が入ってくる。これは探究的に学習した結果と、事項の疑問をもつことによって深まった結果ではないかと考えている。

#### 【事前】



#### 【事後】



### 2. 生徒から出る疑問

#### ①定性的分析(疑問の種類と生徒の意見)

取り組み開始時は「なぜ」や「〇〇とは何か」というその実験に関する疑問が多かった。取り組みが定着してくると、次の単元や高校で解決するような疑問、一般化に関するような疑問が増えてきた。それと同時に、徐々にその疑問について自ら調べる生徒が出てきた。疑問を意識的に挙げさせることによって、授業で解決しようとしている課題だけでなく、自ら課題を見出し解決しようとする主体的な探究の姿勢を養うことにつながった。

生徒からは「疑問を考えることで、よりその実験の内容の理解が深まる」「教科書に載っている知識以外のことに興味を持てるようになった」「すぐに調べられるから理解につながる」などの前向きな意見が多かった。タブレット PC を自由に使用させているメリットがここに見られた。数値的な相関関係までは分析しきれていないが、疑問が具体的であったり多くの疑問を挙げたりする生徒ほど、その単元の成績が良い傾向にあると感じた。実際そのような生徒は実験の途中であっても PC で調べたり、追加の実験をしてもよいか許可をもらいにきたりすることが多い。「疑問、興味、理解」に良いサイクルをつくる機能があると考えられる。

以下生徒の疑問例

#### 【次の単元や高校などへつながる疑問】

- ・石灰水を入れるとなぜにごる？
- ・熱分解以外には何か分解はあるのか？

#### 【一般化などに関する疑問】

- ・酸化→還元→酸化って無限にできるのかな？
- ・コーラや牛乳は電気を流す？

## ②定量的分析(疑問をもった割合)

実験後に生徒が「新たな疑問」をもった割合(レポートに記述)は取り組み開始直後では38.7%であったが、取り組み終了間際には68.8%にまで上昇した。前述の疑問の質の向上とともに、実験そのものや日常生活においても、さらに疑問を持ち解決していく姿勢につながる取り組みであることが、この数値から読み取ることができる。いろいろなものがブラックボックス化している現代において、ものごとや現象の理由、付随する出来事に興味をもつことは理科だけにとどまらない、今後の社会生活において重要なことではないだろうか。

## 5. 今後の展開(成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など)

## (1)生徒の疑問が中心の授業

本実践を通して、生徒の疑問がどんなものであるか、どのような種類があるのか、どのような変容があるのかについては把握することができた。しかし、その疑問を実際の授業では一部しか扱うことができていない。実際、アンケートの中でも「新たな疑問を考えるのはよかったけれど、それをみんなで解決する時間をもっとあったら楽しいと思う」という生徒の意見があった。

一度だけクラス全員の疑問を一覧にして、それをみんなで調べて話し合っ解決する授業を行った。生徒の素朴な疑問も多いため、なかなか調べてすぐに分からないような疑問も多い。しかし、そのために更に別のことを調べて理解が深まるなど、副産物的なよい部分も見えた。

授業時間の関係があり、普段は教科の流れに近いような疑問のみをピックアップして授業を進めざるを得ないが、本当にこれでよいのだろうかという葛藤が出てくる。

現在の一斉型の授業をする以上は「仕方がない」のか、それとも「もっと個人を大事にする」方法があるのか。できるだけ生徒一人ひとりが中心になるような授業を引き続き目指していきたい。

## (2)本研究の展開について

以前理科教育学会で「宇宙教育によるイメージの変化 -宇宙を素材にした授業」(2021、松原・野村)の発表をした際に「コンセプトマップは有効な手段であるが、定性的な成果を求めるか、定量的な成果を求めるか評価が難しい」というコメントをいただいたことがある。今回はいずれの方法も用いて評価をしたが、わかりやすい変化がある一方で、生徒の理解力向上などのために、どのように活用すれば更に有効的になるのか今後の展開に行き詰まる部分もある。引き続き取り組みながら、どのようにしていくことが子どもたちのためになるのかを考えていきたい。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

コロナ禍ということがあり、授業公開や発信の機会を持てなかった。

## 7. 所感

本研究に取り組みさせて頂き、探究とはなんだろうか、理科の目的とは何だろうかということを考える機会になった。理科の実験について、改めて楽しさや子どもたちの興味の入口になるということを実感し、取り組み方の工夫や実験器具の充実の大事さに気付いた。今回の機会をきっかけに、別の視点からも考えていきたいと感じた。

また、新型コロナウイルスの影響があり、当初予定していた内容とは変更せざるを得ない部分が多々あった。その中でも柔軟に取り組みができたことはとても大きかった。

最後に、多大なるご支援をいただいた日産財団関係者のみなさまに、心より感謝申し上げます。本活動を通して日本の理科教育が発展していくことを願っております。