



2022 年度 ソニー子ども科学教育プログラム

目指せ探究者！

～一粒選プログラムによる探究学習の実践を通して～

千葉市立誉田中学校

校長 北島 啓行

PTA 会長 齋藤 貴徳



～目次～

I	本校が考える「科学が好きな子ども」とは	1
II	本校が考える「科学が好きな子ども」を育てるためのプログラム	
III	一粒選プログラムその5 探究的な学習の充実（探究できる生徒の育成を目指して）	
1	自由研究指導を通しての手立て	3
2	探究課題を引き出し、言語化する授業（実践1）	4
3	根拠のある結論を導く対照実験方法を考える授業（実践2）	5
4	実験方法を考える力を身に着ける授業～4QS という手法を用いて～（実践3）	
5	課題解決方法の立案と発表～Black Box の授業を通して～（実践4）	6
IV	一粒選プログラムその1 観察・実験（体験）重視型授業の展開…実体験を大切に	7
V	一粒選プログラムその2 体験をつなぐ授業の展開	
1	つなぐC パフォーマンステスト（光、ガスバーナー、化学反応式）	9
2	つなぐE カリキュラムマネジメント（ICT の活用 データ処理の仕方）	10
3	つなぐF 方法が「わかる」と物質の同定が「できる」	11
4	つなぐD、E ディベートを通して「つなげ」！	12
	(1) つなぐD（文章を経験につなぐ）	
	(2) つなぐE 経験によって裏打ちされた知識と知識をつなぐ（社会科との教科横断的授業）	
VI	実践の成果と課題	12
VII	2022 年度 9 月～2023 年度 8 月までの教育計画	15
1	一粒選プログラムその1	
	(1) アクションプランその1	
	A 課題の設定実践授業構想～凸レンズの性質～	16
	B 探究シートで振り返ろう！	17
	C パフォーマンステストの充実	
	(2) アクションプランその2 技能マイスター育成計画	18
2	一粒選プログラムその2	
	(1) 化学分野の具体的な授業展開例～錬金術の実験から～	19
	(2) 地学分野の具体的な授業展開例～火山、地震のなぜを探すことから～	
3	一粒選プログラムその3 つなぐ（発展継続）	
IX	終わりに	20

I 本校が考える「科学が好きな子ども」とは

本校が考える科学が好きな子どもの姿

不思議を発見し、知的好奇心をもって探究し続けることができる子ども

これまで多くの体験的な授業を行ってきた。2021 年度のソニー子ども科学教育プログラムを応募させていただくにあたり、理科に対する感想を生徒に書かせたときに、以下のような記述があった。

科学は専門的で、日常生活で疑問も多く奥を深めると疑問がたくさんあって、その答えを見つけても新しい疑問が生まれ、終わりが無いから。数値化があり、専門用語も多くて難しいけれどそれを知って生活してみると、新しい世界が見えてくる。

私たちは、身の回りの事象から「なぜ？」を発見し、多くの壁にぶつかりながらも、粘り強く探究し続け、探究そのものを楽しむことができる生徒を育成したいと考えている。その私たちにとって上記の感想は、大変嬉しいものであった。そして、今年度もこのような生徒が育つような実践を行った。

II 本校が考える「科学が好きな子ども」を育てるためのプログラム～探究活動を中心にすえて～

探究できる生徒を育成するため、今年度は探究活動を中心にすえた。本校は科学を好きな子供たちを育てるため、2020 年度に一粒選プログラムを立ち上げ、昨年度の論文でも報告させていただいた。その時、実践の反省を踏まえ、次の 5 つのプログラムを計画した。

誉田中一粒選プログラム 2021

- 1 一粒選プログラムその 1 観察・実験（体験）重視型授業の展開（継続）
- 2 一粒選プログラムその 2 体験をつなぐ授業の展開
 - アクションプラン「つなぐ」A 知識と知識をつなぐ
 - アクションプラン「つなぐ」B 知識と経験をつなぐ
 - アクションプラン「つなぐ」C 経験を文章につなぐ
 - アクションプラン「つなぐ」D 文章を経験につなぐ
 - アクションプラン「つなぐ」E 経験によって裏打ちされた知識と知識とをつなぐ
 - アクションプラン「つなぐ」F わかるをできるにつなぐ
- 3 一粒選プログラムその 3 地域を巻き込む教育課程（中止）
- 4 一粒選プログラムその 4 環境整備（継続）
(昨年度は第 2 理科室と理科室前廊下。今年度は第 1 理科室を整備)
- 5 一粒選プログラムその 5 探究的な学習の充実

※一粒選プログラムその 3 はコロナウィルス拡大防止のため、千葉市教育委員会の通知に従い、中止。

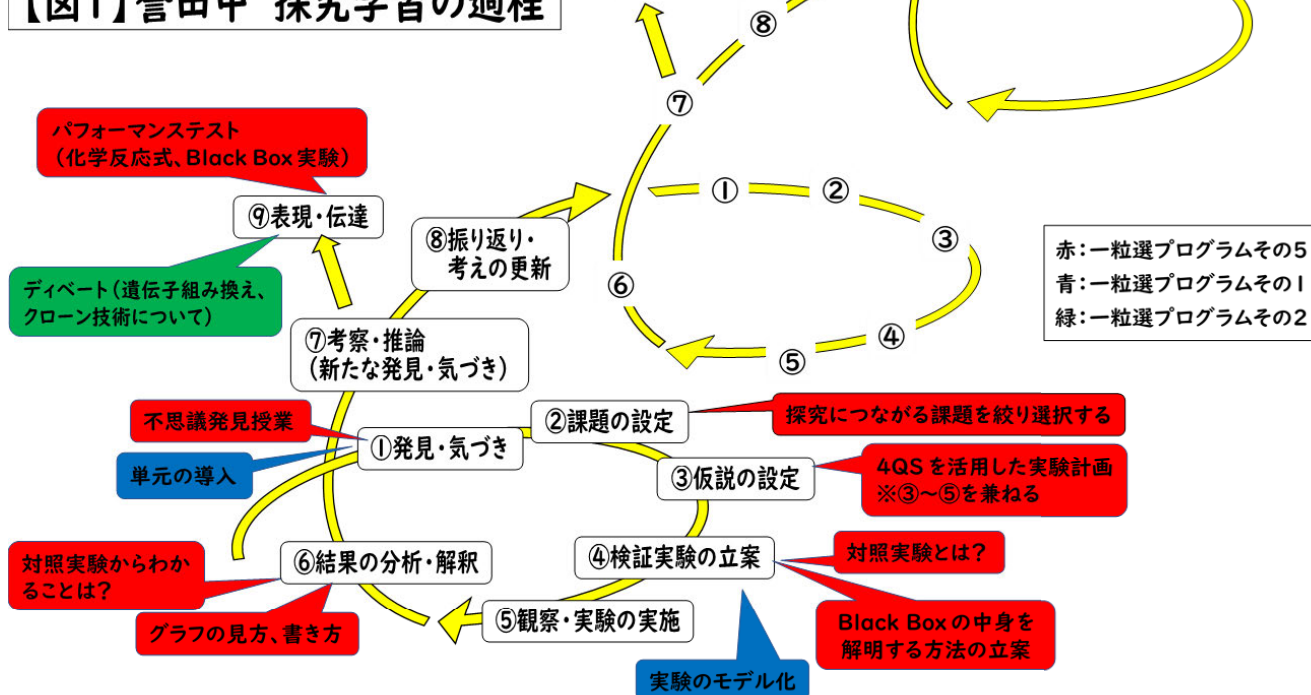
本校が考える「科学が好きな子ども」＝「探究できる生徒」を育てるため、前年度計画のプログラムその 5 を中心とし、他のプログラムを行っていくことで、科学が好きな子どもたちの育成を目指した。

まず、子どもたちが、何ができるようになれば、探究できるようになるのかを、平成 28 年 12 月 21 日の中教審答申の別添 5－4 を基に考えた。その結果、探究の過程【図 1】には 9 つの step があり、それがスパイラルを描くように続いていくことで、探究し続けることができると考えた。9 つの step とは

①発見・気づき②課題の設定③仮説の設定④検証実験の立案⑤観察・実験の実施⑥結果の分析・解釈⑦考察・推論（新たな発見・気づき）⑧振り返り・考えの更新⑨表現・伝達である。この step を生徒が自分の手で楽しみながら登っていくことができるよう、支援するような授業を組み立てた。そして、支援するだけでなく、実際にその step を行う授業を展開した。

図1は、本校が考えた探究活動の過程と一粒選プログラムを組み合わせ図示したものである。この過程を、わくわく感をもって自分の力で行っていく生徒＝科学が好きな子どもを育てため、プログラムを実践した。

【図1】菅田中 探究学習の過程



	一粒選プログラムその5	その他
①発見・気づき	不思議発見授業	一粒選プログラムその1-1 (一粒選プログラムその2アクションプランBを兼ねる)
②課題の設定	探究につながる課題を絞り選択する	
③仮説の設定	4QSを活用した実験計画(③～⑤)	
④検証実験の立案	Black Boxの中身を解明する方法の立案 対照実験とは? 授業:空気砲を使用して(④、⑤) 特別授業:イトヨの攻撃条件(④、⑤)	一粒選プログラムその2 (アクションプランプランFを兼ねる)
⑤観察・実験の実施		
⑥結果の分析・解釈	グラフの見方・書き方 対照実験からわかることは?	
⑦考察・推論		ディベート(⑨も兼ねる) (一粒選プログラムその2アクションプラン「つなぐ」Dを兼ねる)
⑧振り返り・更新		
⑨表現・伝達	Black Boxの発表 (一粒選プログラムその2アクションプラン「つなぐ」Cを兼ねる)	パフォーマンステスト(ガスバーナー、化学反応式) (一粒選プログラムその2アクションプラン「つなぐ」Cを兼ねる)

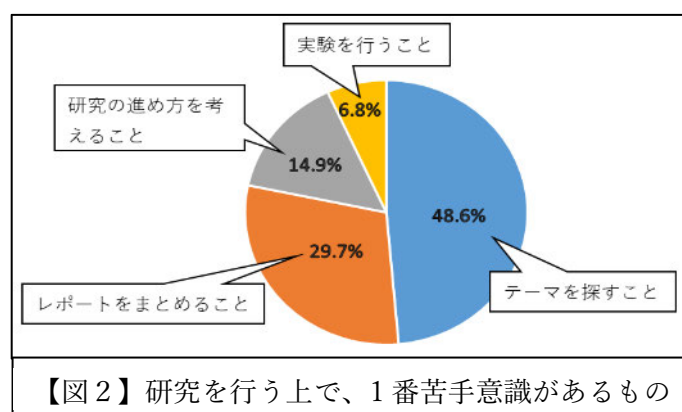
上の表は、今年度の実践が探究のどの過程に位置するかを表にしたものである。

Ⅲ 一粒選プログラムその5 探究的な学習の充実（探究できる生徒の育成を目指して）

千葉市では、夏休みに宿題として自由研究を課している学校がほとんどであり、本校も例外ではない。この自由研究こそ、探究学習の実践の場となる。自由研究を楽しみにする生徒を育てるため、まずは探究学習の方法を身に付ける授業を構築した。また、探究活動における各学年で重視する過程としておおよそ示されているのが、1学年「なぜ？が発見できる力の育成」、2学年「なぜの解決のため、見通しをもって計画を立て、観察・実験する力」「得られた結果を分析して解釈する力」「自分の行った研究を表現する力」、3学年「自分の出した結論を裏付ける検証実験や、さらなる疑問を解決する発展実験を考えるなど、探究の課程を総合的に振り返る力」である。このことを踏まえ、1年では不思議の発見に、2年は実験の計画や結果の解釈、研究発表（表現）に力を入れた。

1 自由研究指導を通しての手立て（2022年6～7月に実践）

中学校の自由研究は小学校の時と違い、理科分野に絞った研究を行うということもあり、苦手意識のある生徒もいると考えた。そこで、自由研究を始めるにあたって、どのような部分に壁を感じているのか調査を行った。図2のグラフから、1位がテーマを探すことにおいて、約半数の生徒が苦手意識を持っていること分かる。また、他にも研究の進め方やレポートのまとめ方等にも苦手意識がある。図1の探究の過程でいえば、①、②、⑥、④、⑤の順に特に不安があることがわかる。そこで、その不安を解消し、自由研究という探究活動に向かえるよう、授業を組み立てた。



学年	位置づけ	内容	詳細
1	①探究課題の発見	不思議を発見しよう！ ＊2．実践1にて報告	数多くの身近な物から不思議だと思ったことを書きとめる。
全学年	②課題の設定	1回の提出で10個ずつ不思議を書けるワークシート ＊2．実践1後半にて報告	発見した不思議の中で探究したい課題を担当教諭に提出。やりとりの中で1つにしぼる。
1	④実験方法の立て方	根拠のある結論を導く対照実験 ＊3．実践2にて報告	具体的な身近な例をもとに対照実験の組み方について考える。
1	④⑤実験計画の立て方	円筒飛行機がよく飛ぶ条件を探る ＊4．実践3にて報告	4QSという手法を用い、仮説を立て、実験計画を考える。
1	⑥データ処理の仕方	グラフ作成	
全学年		先輩から学ぶ	過去の自由研究の作品を見て、イメージをもつ
2	④⑤課題解決方法の立案	Black box 実験 ＊5．実践4にて報告	中が見えない箱の中に作成された模様を実験を通して明らかにする
2	⑨表現	Black box 発表 ＊5．実践4にて報告	探究の過程と結論を屋台村方式で発表する。

2 探究課題を引き出し、言語化する授業（実践1）（2022年6月実践。ワークシートは7月も使用）

自由研究の入り口は「なぜだろう？」「さらに知りたい」という疑問である。その疑問を引き出すことであれば、テーマ探しへの苦手意識は少なくなると考えた。展開としては、不思議が隠れている身の周りの物品を入れた箱を1班に4つ用意した。生徒には伝えないが、その後不思議から研究課題へと発展させやすいよう、それぞれの箱にテーマがある（テーマ例は表1。物理生物地学化学、昔のおもちゃなど。一つの班に同じ分野の箱が渡らないように留意した）。生徒が任意で選んだ箱の中の物品を見て、不思議に思うことを発見し、ワークシートに書きとめるようにした。また、図3のように、班員が不思議に思った点についても共有する時間を設けた。この授業では、不思議を発見するという視点に焦点をあて授業を展開したため、感想にあるように身近なものに疑問をもつきっかとなったことがうかがえる。36箱中身をすべて違うものを用意したことで、授業後に、他の箱を見て、不思議を発見しようとしていた。



【図3】不思議に思った点を共有している様子

【不思議発見の授業に対する感想】

- ・「不思議発見」は、疑問点を見つけるのが楽しいと思ったし、身近なものから疑問点をもっと発見したいと思うきっかけになった。
- ・なかなか普段使っているものに「なぜ？」と思わず生活していたので、「なぜ？」がたくさん出てきて楽しかったからです。

【授業を受けて、不思議発見シートに記載されている内容〈生徒ワークシートより抜粋〉】

- ・テープは1枚だと透明なのに、重なっているとなぜ色が薄くつくのだろうか。
- ・ハンガーの形や素材が違うのはなぜか。
- ・カスタネットの片方にはどうして、突起があるのか。
- ・扇風機の羽はどうしてナナメになっているのか。
- ・鉄筋のおもちゃの音の高さが変化するのはなぜか。

【テーマ例】

	テーマ	箱の中身	生徒が発見すると想定した不思議例
1	化学	様々な洗剤	洗剤の使い方による汚れの落ち方のちがいや洗濯物のしわのより方の違い
2	音	太鼓、鉄筋鍵盤、音が鳴る多数のおもちゃ	音色の違い、音の高さの違い
3	鉱物	様々な色や形の鉱物の原石 コースターなどの鉱物の加工品	形や色、硬さの違い、模様の作られ方
4	生物	種子の本や模型、紙のモデルや その基になった本物の種子	種子がはじけるとき、種子の動き
5	風力	電動扇風機、手動扇風機、様々な 形や材質のうちわや扇子	扇風機の羽の形や数による、吹く風の強さの違い

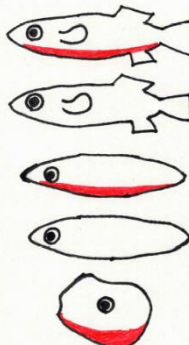
ここで使用する不思議発見シートはこの後も引き続き、使い続ける。日常生活の中や、授業の中で不思議に思ったことがあれば、適宜付け加えていく。それを教師に提出し、教師とのやりとりの

中で、不思議を、解決可能な課題へと設定していく。一人一人にアドバイスをすることにより、夏休み前には自由研究のテーマが決まるように支援した。

3 根拠のある結論を導く対照実験方法を考える(実践2)(希望者のみ特別授業。2022年7月実施。)

自由研究において、設定した仮説を立証するためには、根拠を導くための対照実験を意識して計画を立てる必要がある。授業の中でも空気砲を例として、対照実験の説明を行った。さらに、夏休み中の特別講座で、希望する1学年の生徒のみ対照実験の立て方や対照実験の結果から解釈できるものについての授業を行った。

イトヨのオスの攻撃行動について調べる対照実験【図4】を例にして、実験結果からイトヨが攻撃する原因が何かを考えた。対照実験の結果を解釈するうえでの5つのポイントを紹介した。①実験結果を意識する、②各実験で変えている条件が何かを考える、③条件を変える目的が何かを考える、④結果を表で現す、⑤結果が異なっている部分を比較する。①～⑤の流れで実験を解釈していくと、イトヨのオスの攻撃行動の原因が、赤い腹であることがわかる。

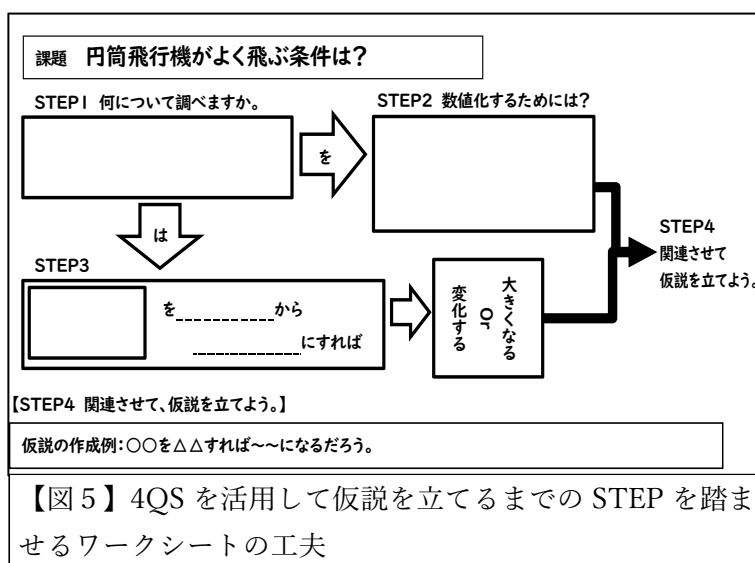
実験 A	図のようなイトヨに似せた模型を入れたところ模型を攻撃した。	
実験 B	図のようなイトヨに似せた模型を入れたところ模型を攻撃しなかった。	
実験 C	ヒレの無いイトヨに似せた模型を入れたところ模型を攻撃した。	
実験 D	ヒレの無いイトヨに似せた模型を入れたところ模型を攻撃しなかった。	
実験 E	イトヨに似せていない模型を入れたところ模型を攻撃した。	
【図 4】イトヨの攻撃条件を探る実験		

今回の授業を行うなかで、「模型の形が攻撃行動に関係しているかを調べるときに、どんな実験に注意すればいいか」を聞いたところ、「変えている条件が1つだけ、それ以外は同じ条件の実験を見つける」と答えていた。そこで、「ではA～Eのどの実験を比較するか」を聞いたところ、参加した44名の生徒全員が「実験CとE」と答えることができおり、対照実験に着目した課題づくりを行う力が身に付いたと考えられる。

4 実験方法を考える力を身に着ける授業～4QSという手法を用いて～(実践3)(2022年6月実施)

自由研究を行う中で、研究の進め方を考えること、つまり実験方法を考えることに壁を感じている生徒もいる。そこで、課題を「円筒飛行機がよく飛ぶ条件を探る」が設定し図5のようなワークシートを用い、4QSという手法を用いて方法を考える授業を行った。

STEP 1～4 (STEP 1 円筒飛行機のどの条件について調べるか? / STEP 2 その条件や結果を数値化するためには? / STEP 3 どんな対照実験をするか? / STEP 4 関連させて仮説を立てる。)の流れに沿って測定方法や条件設定を定量的に考えながら仮説を立て、実験計画を自ら考える生徒が多く見受けられた。「よく飛ぶ」ということを、飛んでいる



時間に注目して測定する班や飛んだ距離に着目して測定する班があり、他の班の実験を参考にしつつも自分たちの課題解決に迫る実験を考えられていた。また、設定条件も「円筒飛行機を発射する高さの違い（図 6）」「飛ばすときの角度」「円筒飛行機の筒の直径の違い」「円筒飛行機に重りをつける場所の違い」など、様々な条件が生徒から出てきた。

【授業を受けた感想】

- ・数値化すると、説得力が強くなり具体的に説明できることが分かった。この 4 QS に沿って実験計画を立てると、実験がより良いものになると思った。
- ・どうやったら数値化できるのか、どうやったら分かりやすくなるのか条件の出し方も理解できた。
- ・1つの実験からまたもう1つの疑問が生まれて、自由研究が少し楽しみになった。
- ・変えるものと変えないものを意識して実験をすると、何の関係しているかわかりやすい。
- ・「何を調べ、どんな条件にし、数値化すると結論が出せるのか？」ということを1つずつ考え、計画、実験をすれば、根拠のある結論がさせると知ったので、自由研究に生かしていきたい。



【図 6】「円筒飛行機を発射する高さの違い」という条件でよく飛ぶを調べている様子

【実際に生徒が書いたワークシート例】

飛行機'の向き ↓ 円筒の方・人がいる方 ステップ1	数値化する(めには...? 足で測る。 (自分の足のサイズ...25.5cm) ステップ2
飛行機の向きを反対同士にすると、"どちらか"と"はい"? ステップ3 飛行機'の向きと人がいる方にすれば、飛距離は長くなるだろう ステップ4	

- 5 課題解決方法の立案と発表～Black Box の授業を通して～（実践 4）（一粒選プログラムその 2 体験をつなぐアクションプラン「つなぐ」C 経験と文章をつなぐ授業の展開）2022 年 7 月実施
- 研究は発表することで、新しい視点に気付かされたり、助言をいただいたりして、さらなる発展につながる。また、説明の仕方や、相手の質問に的確に答える練習になる。そこで、試行錯誤しやすい簡単な課題を設定し、その課題に対して解決策を科学的に考える授業を考えた。またそ

の結果を、他人に説明し、思考力と表現力を養うことを目的とした授業を設定した。

【展開】

- ・図6のような迷路（鉄球が入った、中が見えない木箱で作成。班ごとに迷路の形はすべて違うもの）を用意した。
- ・生徒は、木箱中の迷路を解読する方法を考え、実際に試してみて中身を予想した。
- ・中身を確認後、正解できた要因またはどのようにすれば正解できたのかを考えた。
- ・最後に屋台村方式で他の班の生徒に説明した。



【図7】ブラックボックス



【図8】調べている様子



【図9】班での発表風景

生徒は「予想を当てたい!」という思いが強く、意欲的に取り組んでいた。実験方法は音や磁石を使用している班が多数であった。調べている途中でも、うまくいかない場合はその場で意見を出し合いながら、磁石の数を増やしてみるなど、試行錯誤を繰り返し、課題解決に向けて粘り強く考えることができていた（感想④より）。感想を見ると、①のように、多角的視野の大切さに気付いた感想があった。発表に関しても⑤のように、発表の仕方によって、わかりやすさなどが変わること気付いていた。

- ①一つの考え方がむしゃらに行うだけでなく、違う考え方も考えてたくさん方法を試した方が良い。
- ②物事の疑問に対してわからないで終わりにしないで、身の回りのものも使って考えていきたい。
- ③回数を重ねるごとに慣れていって、スムーズに発表することができました。
- ④板がどこにあるかだけでなく、長さも調べられるように定規をあててやった方が良かったと思いました。
- ⑤方法は、ほとんどの班が一緒だったけれど、説明のやり方がそれぞれ全然違っていた。

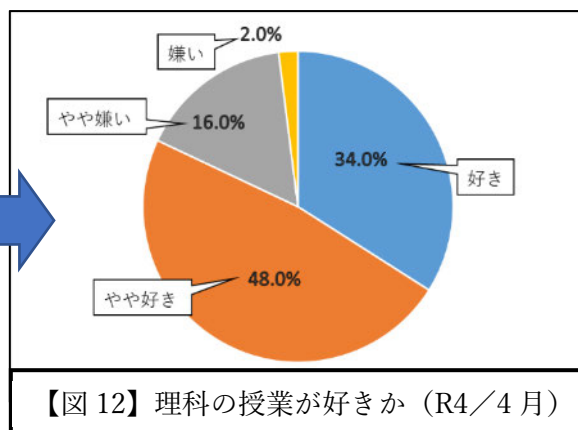
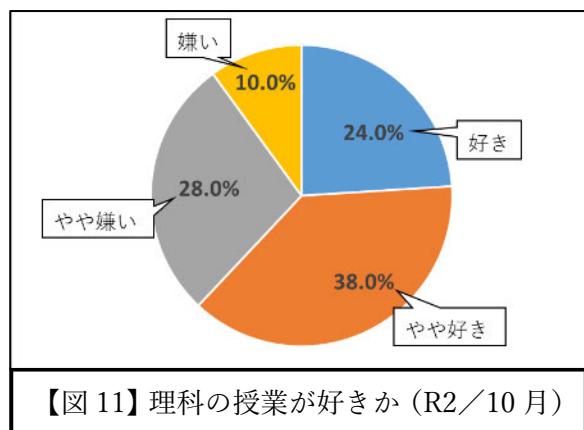
【図10】Black Box の授業を受けた感想

Ⅳ 一粒選プログラムその1 観察・実験（体験）重視型授業の展開…実体験を大切に

これからは、技術が高度化していく時代。ヒトしかできないことを創造する力求められている。想像する上で重要なものは、感性や知的好奇心だと考えている。

昨年度、知的好奇心を抱かせる授業を展開することを重視し、中でも具体物に徹底的にこだわった体験的な授業を行った。一粒選プログラム2020を始める前と、1年間実践した後にアンケートを行った。図11と12の結果から、理科の授業が「好き」と「やや好き」と答えた生徒は合わせて62%→82%となり、「好き」だけ見てみても、24%→34%とあがった。この結果を受け、今年度も同じく体験活動重視の活動を行った。また、「なぜ？」の芽生え（図1では①発見・気づきの部分）のためには、知的好奇心が

必要だと考える。



【光の導入・音の導入 2021 年 9 月実践】

光と音の導入部分でそれぞれに関するミニ実験を 9 つ用意し、1 つの実験を 3 分で行った。以下の写真は光の導入のミニ実験の様子と感想である。最初の授業で行うことで、項目を習うごとに、「今日習ったことで、最初のミニ実験のどの現象を説明できる？」と生徒に投げかけ、考えた。学習と身近な現象がつながることで、他の事象についても学びとつなげて考えることができるようになった。

【生徒の実験様子と感想】

①合わせ鏡	②ずれガラス	③万華鏡	④角度で変化！？
⑤不思議！偏光板！	⑥茶碗硬貨	⑦硬貨ガラス	⑧フラスコレンズ
⑨絵が消える！？	【生徒の感想】 感想（今日の授業を行ってみて、これからの光の授業に思うこと） 今日の実験のーっっが、短いけど、たけとせんぶ、なんびってなつたし、それをどうしたらできるのかかわか！ようになりたいです。		

V 一粒選プログラムその2 体験をつなぐ授業の展開

前述したように、これからの社会を生き抜く上で、ヒトしかできないことを創造する力をつけるためには、国語で習ったこと、理科で習ったこととわけて考えるのではなく、経験したことや学んだことすべてのの中から必要な情報を取捨選択し、つなげて考える力が必要である。そこで、今年度は 6 つのつな

ぐ場面を重要視し、授業に盛り込むことを計画した。

	つなぐ場面	実践例
A	知識と知識	単元前後に書かせるコンセプトマップ
B	知識と経験（経験と知識）	一粒選プログラムその1（P8 報告） 光、音の導入授業で経験したことを、項目を習うごとにつなげていった
C	経験を文章	つなぐC パフォーマンステストで報告
D	文章を経験	ディベート（2）で報告
E	経験に裏打ちされた知識と知識	自転車安全教室×運動エネルギー（3）で報告
F	わかるをできるに	ラムネの材料を見分けよ！（4）で報告

1 つなぐC パフォーマンステスト（1年 光（2021年10月）、ガスバーナー（2022年4月） 2年 化学反応式（2022年7月））

研究は学会で発表したり、論文を投稿したりすることにより、実を結ぶ。研究に限らず、どのような世界であっても、自分が行っていることを口頭や文章で他人にアピールする力は必要である。そこで、ガスバーナーの使い方や凸レンズを通る光の通りの作図の仕方など課題を設定し、級友に対して説明をするパフォーマンステストを行った。まず、立候補でマスターを決める。マスターは先生の代わりにパフォーマンステストの審査をする。マスターの条件は、学級全員の前でわかりやすく説明をし、級友がマスターとしてふさわしいと認定することである。人前で説明をわかりやすく発表することで、表現力の向上を目指した。また、苦手な生徒はあらかじめマスター立候補者の発表を見ることで、説明の方法を理解できる。



図 13 光の道筋



図 14 化学反応式マグネット



図 15 化学反応式タブレット

★…マスター ●…発表者 無印…観客

1年生ではガスバーナーの使い方と凸レンズを通る光の通りの作図の仕方、2年生では化学反応式の作り方をを行った。特に2年生では、黒板などにマグネットを使って説明させる形式と、タブレットとモニターを利用する形の2種類の形式を行った。

図 16 と 17 から、生徒

マスターをやってみて、教えるということは、難しいんだな
と思いました。自分が他の人に最初から説明することはでき
けど、その人がわかりやすいようにヒントをあげて、教える
のは、大変なことです。

説明の仕方がわからなくて、という人に教えるため
に、どうやったらわかりやすく説明できるのかを考える
のはむずかしかったけど、考えることで自分の勉強にも
なってきた。

【図 16】マスター生徒の感想

の感想からは「書くだけではなく、説明するときの言葉にも意識していく」や「相手に言いたいことが伝わるように頭の中でいうことを組み立ててから話す」などといった表現力向上に対して前向きな感想があった。た、「別の化学反応式や化学変化を説明したい」といった「もっとやりたい」につながった感想も見られた。

声の大きさ、わかりやすさ、体の向きを気をつけてやった。
事前に用語の確認をして良かった。
アドバイスや教えることが苦みだ。だから、マスターの
アドバイスの仕方を参考にして、これからにつなげたい。

【図 17】 マスター以外の生徒の感想

2 つなぐ E カリキュラムマネジメント（ICT の活用 データ処理の仕方）（2022 年 6 月）

運動エネルギー
についての授業で
ある。この授業は JA
共済主催のスクア
ードストレイト技
法を導入した交通
安全教室（実際にス
タントマンが自転
車と車がぶつかる
様子などの交通事
故を再現すること
により、交通事故の
怖さを実感し、交通
ルールの必要性を
考える）を行ったあ

感想 実際に実験を行い記録を付ける事で、結果を印象に残る物に
なりました。又、ギガタツて使い、自分達が作成したグラフから読み取る
事で結果に実感を持つ事ができました。
先日受けた、交通安全教室でもぶつかって事故に巻き込まれてしまったが、
更に、そこに運動エネルギーも入るとなるという事で、理科の授業で
習った、物理の授業の内容を繋げてより深く学ぶ事ができました。又、数学で今後習う
二次関数についても触れていて、数学の授業では思い出しにくい、記憶力に
よって覚えがちな事を、良い思い出。
今回の事もうたが、習った知識をただ知識として使うのではなく、
様々な他の知識や授業をリレーして、理解を深め、調べた事や思い出した
事、理解を深めたいだけでなく、そこから更に発展させたいと思う。
日頃から、一つの視点から見ると関係が深いように思える物でも、
見方を変え、共通点を探る事でより発展した多面的な見方ができるのだと
学ぶことができています。

【図 18】 授業後の生徒の感想

と、展開した。授業の導入では、交通安全教室について思い出させ、「車の速さが速くなると、事故の大きさはどうなるかな。」と問いかけた。この日の授業の感想（図 18）を見ると、交通安全教室での経験と、新たに学んだ知識が結び付き、より深い学びへとつながった様子がうかがわれる。

また、この授業ではグラフ化支援プログラム（発展継続）も利用した。昨年度、グラフの表現が苦手という生徒が 60%と多かった。ICT を活用し、データを入力すると、結果がグラフになるプログラムを作成したところ、93%の生徒が「グラフを書く時に、コンピュータの支援があった方が、わかりやすい」と回答した。昨年度は 2 年生の電流単元のみで使用であったが、今年度は 1 年生のフックの法則と、3 年の運動エネルギーの授業で利用した。運動エネルギーのグラフは 2 次関数になる。理科でエネルギーを習うときには、数学で二次関数を習っておらず、生徒たちは無理やり直線の比例グラフにしようとしてしまいがちである。そこで、この授業でプログラムを導入すれば、自信をもって、「比例にならない」と回答できるであろうと考えた。

実際に使用してみると、直線に近いグラフになってしまう班もあった。結果をクラスで共有しているときに、その班の生徒がグラフの縦軸の数値を変えていた。理由を聞くと、「実験結果のグラフの縦軸を見てみると、3 の倍数に値が近くなっていたため、縦軸を 3、6、9 のようにしてグラフを描くと、元の先生が作ったグラフよりも高さが出て、曲線のグラフになりました。」とのことだっ

た。思いがけず、「グラフの見せ方」まで授業を行うことができた。



【図 19】運動エネルギーの測定実験と、グラフ化支援プログラム使用の様子

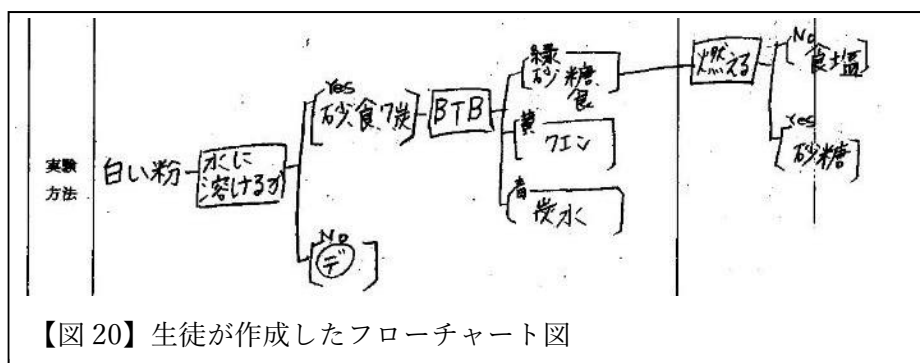
3 つなぐ F 方法が「わかる」と物質の同定が「できる」(2022 年 2 月)

観察・実験などの体験を通して、課題解決するための知識・技能（ガスバーナーの使い方や物質の同定方法）をまず習得する。そしてその知識・技能を活用して、課題解決に迫る実験を計画し、行う授業を展開した。

【展開】

ラムネのお菓子を作成するのに必要な 5 つの白い粉（デンプン、食塩、砂糖、炭酸水素ナトリウム、クエン酸）が混ざってわからなくなりました。見分けるのに協力して欲しいと生徒に伝える。

学習した見分け方を活用し、2 つ以上の実験で物質を同定できるように実験計画を立てる。計画の時には、昨年度 7 月の実践で報告した、フローチャートを用いた。計画に沿って実験を行い、白い粉の同定を行う。



【図 20】生徒が作成したフローチャート図

感想	初めて粉を見分けることをやってみて、最初は、楽しめて良かった。そして、粉をしっかりと見分けることができて嬉しかった。これから、今回やった粉の特徴を忘れないで覚えてみたい。今日のようにどうすれば見分けることができるのかを考えることは、日常生活(他の学習)でも役立つと思う。ラムネを作りたい。
感想	実験方法にそって、しっかりと実験ができたのでよかったです。ほかの方法でも見つけられるはずなので、いろいろな方法を見つけてみたいです。
感想	最初は、わからなかったけど、実験を積み重ねていくにつれて、その物がわかったりとおもしろかった。

【図 21】生徒の感想

この授業は中学に入って初めての計画実験となり、生徒は楽しく積極的に取り組んでいた。どの班も最後同定することに成功しており、達成感を得られていた。図 21 のように、まだ他の方法もあるのではないかと考える生徒もあり、主体的な学びへとつながった。

4 つなぐ D、E ディベートを通して「つなげ」！

(1) つなぐ D（文章を経験につなぐ）（2021 年 11 月）

昨年度発電方法でディベートを行った。ディベートは調べたこと（文章）をもとに討論（経験）をする。今年度は「遺伝子組み換え食品」、「クローン技術」、「遺伝子治療」についてのディベートを行った。生徒にとって、ニュース等で聞いたことがあり、技術的に議論になっている分野である。革新的技術におけるメリットと、安全性・倫理性としてのデメリットでの討論になった。生徒もディベート前は、反対の意見の生徒が多かったのだが、ディベートを行うための下調べやディベートを通して、意見が変わる生徒も多くみられた。感想では「感情で反対するのではなく、事実や理由に基づいて話をする必要があると感じた」や「メリットしかないと思っていた技術にデメリットがあることを知った」などといった他の人の発表を聞いて深い学びへとつなげた感想が見られた。



【図 22】準備の様子



【図 23】ディベートの様子

(2) つなぐ E 経験によって裏打ちされた知識と知識をつなぐ（3 年 社会科との教科横断的授業）（2022 年 11 月）

様々な教科で科学に関連する内容を扱っている部分がある。例えば、3 年社会公民（これからの人権保障）と理科の（くらしを支える科学技術）の部分でお互いに関連のある内容がある。社会科における「食糧問題」と理科における「食と科学技術」の分野で関連性のある授業を行った。この授業を行った後に、二つの授業で行われた食糧問題についてのまとめの授業として、異なる視点から考える「食糧問題」の授業をディベート形式で行い、他教科との知識同士をつなげた。

実際に行ってみたところ、ディベートの準備の段階から授業で学習した内容の方向性の違いに気づいた生徒からは、「反駁の内容が考え付かない」などの戸惑いの声が多く挙げられた。各教科で学習した内容のデメリットまで深く学習することがディベートには必要なので、多角的な視点から深く思考する力がついたと考えられる。

また、感想の中には、「社会と理科の両方に関係のある問題というものは実際にはどのように解決することが正解なのだろう」などのように、さらに先の答えを考えようとする生徒も出てきた。

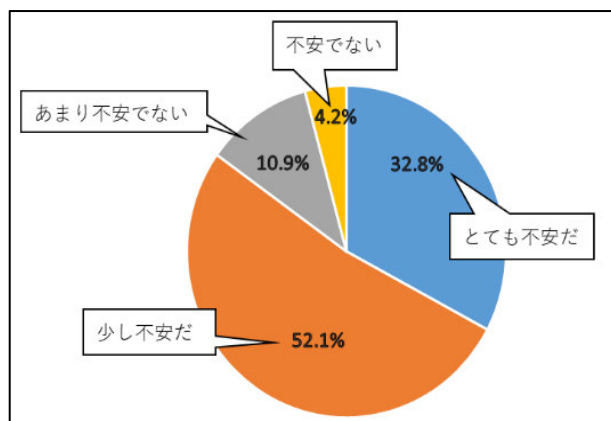
VI 実践の成果と課題

1 一粒選プログラムその 5 について

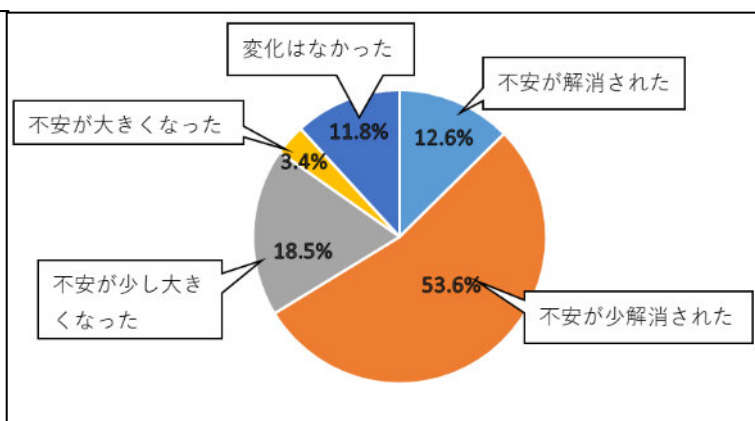
図 24 の結果を見ると、自由研究の授業実施前は自由研究に対し、約 85% もの生徒が不安な気持ちをもっていることが分かる。特に、テーマ探しについては、半数の生徒が苦手意識を持っていた。しかし、図 25 の結果から、不思議発見の授業、円筒飛行機の授業、グラフ作成の授業等を行うこ

とで、約 65%の生徒の不安度が解消されたことが分かる。

しかし、不安が大きくなったという生徒もいる。これは、小学校の自由研究と比べて、中学校の自由研究では、理科という分野に専門的な分野に絞るだけでなく、実験方法や測定方法、設定する条件などより細かく考える必要があり、その点が難しいと感じた生徒がいるからである。そのような生徒に対しては、不安を解消できるように個別での支援ができる時間を確保する必要があると考える。



【図 24】自由研究が夏休みの課題になると初めて聞いた時の不安度調査結果（授業実施前）



【図 25】自由研究に関する授業を受けた後の不安度の変容の調査結果（授業実施後）

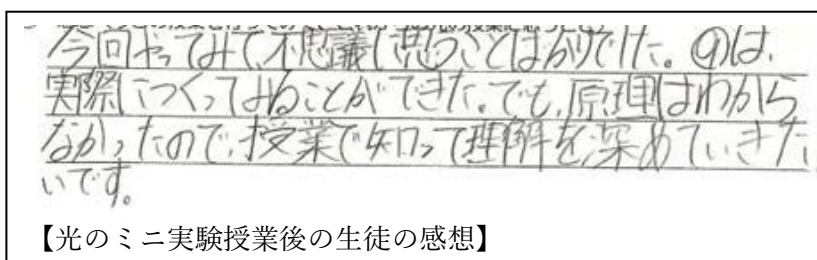
【自由研究の授業全体に関する感想】

- ・中学生になったら実験をしなくてはならないと不安でしたが、先輩などの自由研究を見てどのような実験をしているのかイメージができた。
- ・自由研究のアイデアはあったが、実行できるかは不安であった。しかし、授業を受けて実行できるかの目処がたった。

2 一粒選プログラムその 1 について

光と音の導入部分において、ミニ実験を多く行うことで分からなかった原理が授業を受けていくことで分かることへの期待感を持っている生徒が振り返りから見とることができた。従って導入部分の工夫は、これから学ぶことへの生徒のわくわく感につながる。

他の分野においても導入にこれから学ぶ単元について「もっと知りたい、学びたい」と感じさせる導入の工夫が必要である。昨年度の植物での実践、今年度の光と音の実践の他にも、1年生では身近な化学と大地の変化に関わる地学を学習する。来年度は1年生において、まだ開発していない他分野の導入の工夫をしていきたい。



3 一粒選プログラムその 2 について

(1) パフォーマンステスト

図 26 の結果から、生徒の 88.7%はこのパフォーマンステストを通して、自分の言葉で説明することができるようになったと自信をつけていることが分かった。2 年生においてさらにプログラムを開発し、表現力向上に努めたい。

また、本年度はタブレット班と物品を使用して説明する班があった。物品を用意するタイプであると、マスターの人数によって用意する物品の数に変化してしまう。タブレット操作に問題がなかったため、来年度はタブレットで行いたい。今年度、タブレットでの発表は、ポスター発表のようなイメージをもたせるため、タブレットを大型テレビにつなぎ、マスターや観客は大型テレビを見ながら、説明を受けた。しかし、この方法であると、1 教室に 1 台しか大型テレビはないため、1 グループしかできない。来年度はブレイクルームを使用し、発表者のタブレット画面を共有する方法で行ってみたい。

(2) グラフ化支援プログラムについて

曲線のグラフのグラフ化支援プログラムのわかりやすさについてアンケート調査を行った。直線のグラフ化支援プログラムが手書きよりも非常にわかりやすかったという結果の出た昨年度の結果に対して、3 年生で「わかりやすかった」と答えた生徒は全体の 78%だった。これは、実験を繰り返すことで誤差が徐々に修正されていく班が多かったことが原因ではないかと考える。感想欄には「曲線グラフはデータを多くとることで正確になっていくと感じた」や「きれいにグラフが出るので誤差がわかりやすかった」などといった誤差についての概念をより感じるができるプログラムになった。次年度は実験回数を○回以上など、プログラムのより良い使い方を模索する必要がある。

(2) グラフ化支援プログラムについて

曲線のグラフのグラフ化支援プログラムのわかりやすさについてアンケート調査を行った。直線のグラフ化支援プログラムが手書きよりも非常にわかりやすかったという結果の出た昨年度の結果に対して、3 年生で「わかりやすかった」と答えた生徒は全体の 78%だった。これは、実験を繰り返すことで誤差が徐々に修正されていく班が多かったことが原因ではないかと考える。感想欄には「曲線グラフはデータを多くとることで正確になっていくと感じた」や「きれいにグラフが出るので誤差がわかりやすかった」などといった誤差についての概念をより感じるができるプログラムになった。次年度は実験回数を○回以上など、プログラムのより良い使い方を模索する必要がある。

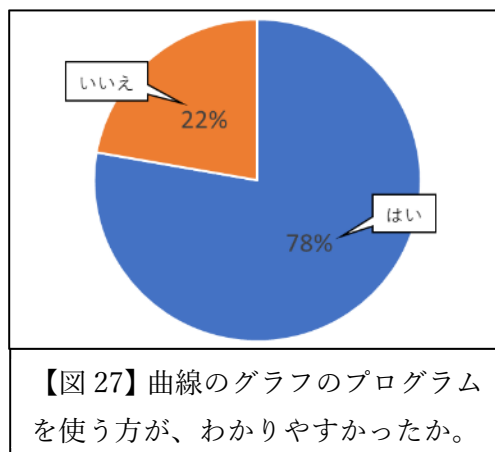
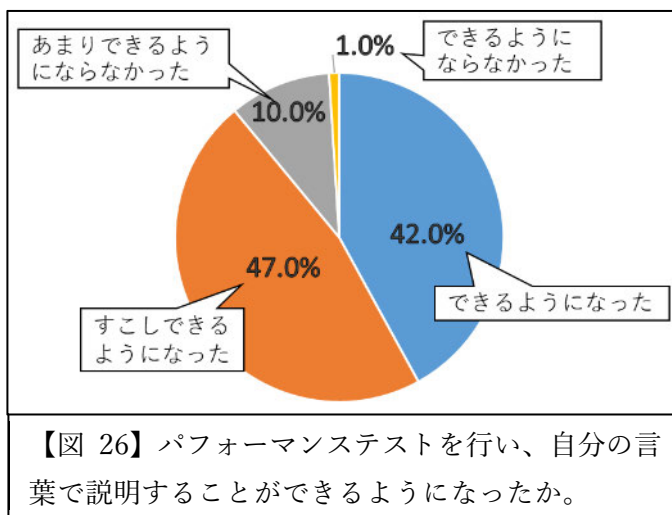
(3) ラムネの材料を見分けよ！について

中学に入学してから初めての実験計画であったが、フローチャートを用いることで物質の同定をすることまで、すべての班が成功することができた。また、他の方法もあるのではないかと考えている生徒もあり、主体的に学んでいく態度の習得につながった。

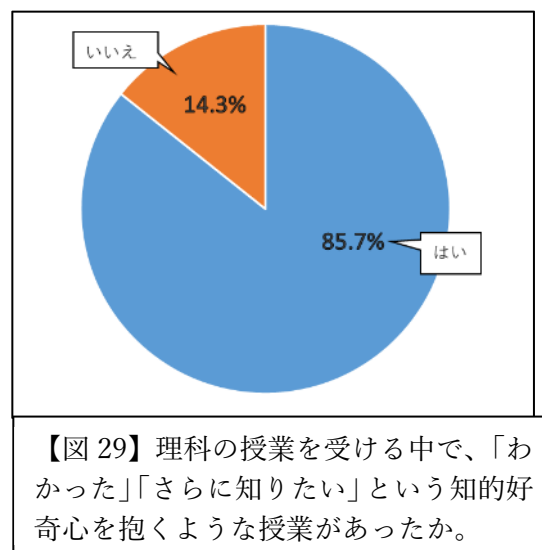
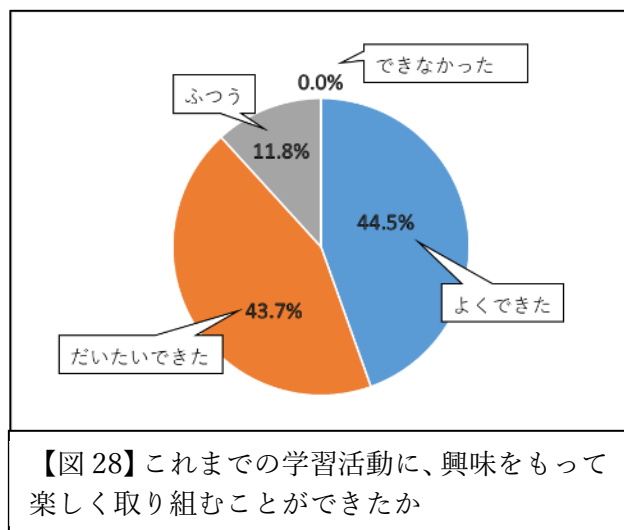
今回は固体の物質である粉の分類であるが、1 年生では気体の性質についても学習をする。気体の性質を学んだ後のまとめの授業として、今回の実験計画から実施、結果の整理まで行う授業を設定して、主体的に学んでいく姿勢を継続させていきたい。

4 総合考察

2021 年度、2022 年度ともに、具体物を用いた様々な体験活動や探究学習の過程を意識した授業を行うことで、子供たちの知的好奇心を引き出すことができた。図 28 では、約 88%の生徒がこれ



までの学習活動に興味を持って楽しく取り組むことができたと答えている。図 29 では、約 86% の生徒が「わかった」「もっと知りたい」と理科の授業に対して知的好奇心を抱くことができている。これは、様々な授業を展開したことで、全体として生徒の主体的に学習に取り組む態度の育成につながっている。今後も生徒の知的好奇心を刺激し、「もっと学びたい」と思わせるような授業展開をしていきたい。



Ⅶ 2022 年度 9 月～2023 年度 8 月までの教育計画

2022 年度 8 月までは探究的な活動を進めることができるように、それぞれの過程において、体験を通して、必要な資質・能力が育成されるように力を入れた。来年度は今年度習得した技能等を用いて探究する場面を意図的に設け、理科の見方・考え方を定着させたいと考えている。

誉田中一粒選プログラム 2022

- 1 一粒選プログラムその 1 探究的な学習の充実
 - アクションプランその 1 フル探究学習を授業の中で
 - 探究シート（新規）パフォーマンステストの充実（発展継続）
 - アクションプランその 2 技能マイスター育成計画（新規）
- 2 一粒選プログラムその 2 観察・実験（体験）重視型授業の展開（発展継続）
- 3 一粒選プログラムその 3 つなぐ（発展継続）

1 一粒選プログラムその 1 について

(1) アクションプランその 1

2022 年度、探究の過程として 9 つの step を考えた。その step 一つ一つに授業を中心としてアプローチをするよう心掛けたが、不十分な step があったと考えている。探究活動で実施が行き届いていない部分としては、②課題の設定、⑧振り返り・考えの更新である。そこで、2022 年度は今年度の実践も合わせて、9 つの step に、生徒が体感的にアプローチできるよう、様々な場面において仕掛けていきたい。

	2022 年度に新たに講じる手だて
①発見・気づき	一粒選プログラムその 2 で詳述

②課題の設定	生徒自らが課題を見出し、課題を設定する授業（凸レンズの不思議から） * 現在構想中の実践を以下 A に詳述する。
③仮説の設定	2021 年度同様の授業を実施予定。 一粒選プログラムの実践も含む。
④検証実験の立案	
⑤観察・実験の実施	
⑥結果の分析・解釈	
⑦考察・推論	
⑧振り返り・更新	探究シートで振り返ろう！* B に詳述
⑨表現・伝達	パフォーマンステスト* C に詳述

A 課題の設定実践授業構想

生徒が不思議に思ったことを自らの課題として発見し、それを解決していく授業を展開することで、探究の過程を学ぶなかで、科学的な思考力・判断力・表現力が身につくと考えた。この授業では凸レンズの不思議をテーマとする。導入では凸レンズでタブレットの画面を黒板に映し出す。画像を使用することで、画像の大小や逆さまになる様子などがとらえやすい。また、自分たちでも凸レンズを用いる実験を自由に行う。このようにすることで、生徒が凸レンズによってできる像について、不思議を見出しやすくする。また、生徒の疑問から解明する課題を設定し、生徒自身が解明する実験を考えやすいようにする。このような活動を行うことで、生徒自身で課題を設定し解明していく力を育成していきたい。

学習内容と学習活動	指導（・） 予想される子どもの姿（○）
【動機付け】 1 コンタクトや眼鏡に用いられている凸レンズで何ができるかについて、実際に自由に実験を行い、疑問に思ったことを引き出す 【内容】 2 自由実験で疑問に思ったことを発表 3 生徒の疑問から課題を設定 4 課題を解決するための実験を行い、分かったことをホワイトボードにまとめる 5 まとめたものを発表 6 授業の振り返りを実施	○凸レンズを使うことで何ができるのかという視点で、実験を行うことで凸レンズの不思議（なぜ？）を見つけようとする。 ○物体が逆さまに見えること、物体が大きく見えることなどに気づき、そこから課題を設定する。 ①物体が逆さまに見える条件は？ ②物体が大きくなったり小さくなったりする条件は？ ・実験道具として、凸レンズ、スクリーン、光源（タブレットに映した画像）を準備する。 ○凸レンズから光源までの距離、凸レンズからスクリーンまでの距離に着目して、法則性を説明しようとしている。 ・次回は法則性を数値化することを次の課題として扱うことを伝える。

B 探究シートで振り返ろう！

本校がある千葉市で使用している理科の教科書は単元末に「探究活動 課題を見つけて探究しよう」というページがある。そこで示されている課題を解決するよう、生徒に実験を計画させ、その結果を級友に発表するという探究活動を行う。その後、以下の探究シートを用いて、振り返りを行うことで、自分が見通しをもって科学的に探究できたかどうかを確認する。そのような活動を続けていくことで、科学的な探究方法を身に付けていくことをねらいたい。

【実践計画】「二酸化炭素の酸素を奪え！」の探究シート

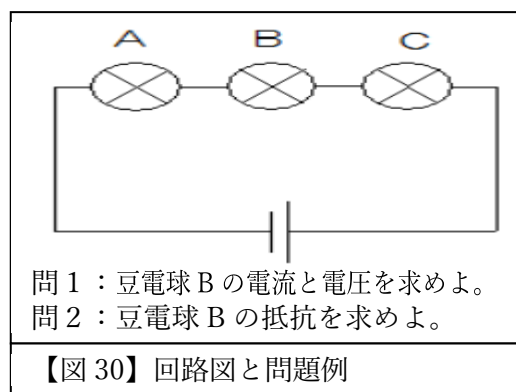
	↓この欄を生徒が記入。記入例を記載。
①発見・気づき	【今までの学習】 ・ものが燃えること→酸素と結びつく ・金属によって、酸素との結びつきやすさが違う。 ・特にマグネシウムは酸素と結びつきやすい。 ・酸化されやすい物質と反応させると、酸素を奪うことができる。 ・ろうそくは二酸化炭素中では燃えない。 ↓ 二酸化炭素の酸素を奪うことができるだろうか。
②課題の設定	酸素を奪うということは、二酸化炭素中で燃えれば良い。そのようなものがあるだろうか。
③仮説の設定	酸素と結びつきやすいものとして、マグネシウムを習った。まずは、マグネシウムを二酸化炭素中に入れてみて、燃えれば、二酸化炭素の酸素を奪うことができるということだ。
④検証実験の立案	二酸化炭素を発生させ、集気瓶で集める。 集め方は下方置換法。（1年で履修済み） マグネシウムに火をつけて、集気びんの中に入れる。
⑤観察・実験の実施	マグネシウムの光を見ないように気を付ける。（マグネシウムは2年生で燃やす実験がある）
⑥結果の分析・解釈	燃えた。 瓶の中に黒い物質が残った。
⑦考察・推論	結果からわかることを考察する
⑧振り返り・更新	もっと調べたいこと、改善すること
⑨表現・伝達	別の班に発表

C パフォーマンステストの充実

2021年度に行ったパフォーマンステストは3つである。その中でガスバーナーの使い方に関しては、後述する「アクションプラン2技能マイスター育成計画」で、マッチとガスバーナーの使い方においてゲゼレと認定された生徒の中でさらに、説明もできる生徒をマスターとする。そのことにより、技能面と表現力の双方を向上させることをねらいたい。他にもパフォーマンステストの新設を考えたい。

【実践計画例】実測値から抵抗を求める

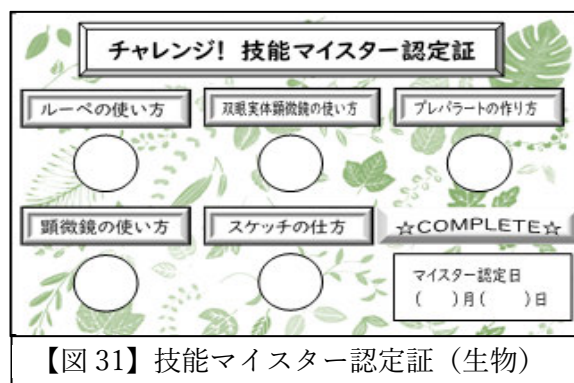
後述する技能マイスター育成計画において「電流計・電圧計の使い方の実践と説明」と「回路図」でゲゼレとなった生徒の中から、立候補によりマスターを決める。問題は、様々な並列回路や直列回路を描いた回路図を用意し、サイコロの目により、指定された回路図の抵抗の電流と電圧を測定する。さらに、実測値から計算により抵抗値を求める。マスターは電流計や電圧計の使い方だけでなく、抵抗の計算の仕方など、様々な知識技能を正確に使いこなし、かつそれを他者に説明する力が求められる。



(2) アクションプランその2 技能マイスター育成計画

探究活動を行う上で、実験技能の向上は必須である。そこで、生徒の自己肯定感を上げ、自信をもって実験を行うことができる生徒を育成する技能マイスター育成計画を立ち上げる。

具体的には課題を設定し、その課題をクリアした生徒をゲゼレとして認定する。課題は複数あり、すべての課題をクリアした生徒はマイスターとして認定され、廊下に掲示されるという制度である。なお、マイスターやゲゼレという名はドイツのマイスター制度を参考にした。



【例】

学年	型	分野	内容
1 年	技能型 (実践)	生物	①ルーペの使い方 ②双眼実体顕微鏡の使い方 ③プレパラートの作り方 ④顕微鏡の使い方 ⑤正しいスケッチの方法
1 年	技能型 (実践)	化学	①ピペット&メスシリンダー（指定された量の液体を正しく測り取る） ②薬さじ（指定された質量の分だけ、正しく測り取る） ③マッチの点火（マッチを正しく点火し、かつ 30 秒以上燃やすことができる） ④ガスバーナー点火
2 年	技能型 (実践)	物理	① 4 種の回路図を定規を使って正確に描く
2 年	表現型 (実践&説明)	物理	①電流計・電圧計の使い方の実践と説明 ②豆電球が 1 番明るく光る回路の作成と説明

2 一粒選プログラムその2について

2020、2021 年度の成果より、徹底的に実物にこだわる体験的な授業は理科が好きな生徒を育てることがわかった。2022 年度も引き続き、体験重視の授業展開を行っていく。その際、1 年生では

特に、なぜを引き出す導入授業を発展継続させ、重視したい。生物分野の導入は 2021 年度に報告した野草観察を、物理分野の導入は本年度報告した光・音のミニ実験を行う。2022 年度は新たに化学と地学分野の導入授業の開発を行いたいと考えている。

(1) 化学分野の具体的な授業展開例

化学分野は、自分たちの生活を豊かにするために不可欠な分野であるにもかかわらず、「この製品がどうやって作られているのか」を考えるのが苦手な生徒にとっては身近なものとして捉えにくい傾向がある。そこで、「錬金術」の実験と称し、銅をメッキにより銀色や金色に見かけを変える実験を行い、生徒の化学への興味を刺激することで、「楽しい」「もっと知りたい」という思いを抱かせることをねらいたい。

学習内容と学習活動	指導（・） 予想される子どもの姿（○）
【動機付け】 知的好奇心、探究心を刺激する。 1 錬金術という金を作り出す技術について話題に触れ、銅から金・銀を生み出すことができることを伝え、錬金術に挑戦する。 【内容】 2 水酸化ナトリウム水溶液に亜鉛粉末を入れ、加熱し、亜鉛を溶かす。 3 加熱した溶液に、銅片を入れ煮込む。 4 銅片（銀色に変化）を水の入ったビーカーで洗う。 5 銅片（銀色に変化）をガスバーナーで熱する。 →金色に変化（黄銅ができています） 6 実際は、銀や金ができているのではなく、「メッキ」「合金」というものであることを紹介し、メッキや合金が活用されている例を紹介する。	○身近にある銅がそれよりも貴重な物質に変化するという錬金術を実際にやることで、「そんなこともできるのか」「もっと知りたい」という知的好奇心が刺激される。 ・急な突沸で、溶液がはねないように、弱火で加熱することを確認する。 ・途中でゆっくりとかき混ぜる 予備実験写真 

(2) 地学分野の具体的な授業展開例

地学分野は、自分たちの日常で目に映る事象を扱うため、火成岩や堆積岩、鉱物などはそれぞれの学校にある程度整っている状態である。そこで導入の段階から実物を見せ、見通しをもって学習を進めるためにも、なぜを引き出す授業を最初に行いたい。今回は、①火山を形成するマグマ模型（3種類）、②火山が生み出す岩石や鉱物、③日本における火山、温泉、地震のマップを用意する。①～③について、生徒の予想されるなぜは①からは火山がなぜその形になるのか、その要因は何か、②からは鉱物の色が違うのはなぜか、硬さや質感が違うのはなぜか、③火山、温泉、地震のマップはなぜ似ているのか、などが考えられる。このなぜを引き出し、今後の授業でこのなぜを解明していく探究心を刺激したい。

学習内容と学習活動	指導（・） 予想される子どもの姿（○）
【動機付け】 知的好奇心、探究心を刺激する。 1 生徒に火山や地震についての体験や映像に	○火山や地震など地球の活動について、今まで

ついて話を聞き、地球の活動について知っている知識や経験を確認する。 【内容】 2 生徒に次の①～③の資料を用意する。 ①火山を形成するマグマ模型（3種類） ②火山が生み出す岩石、鉱物 ③日本における火山、地震、温泉マップ 3 ①火山を形成するマグマ模型（3種類）については実際に、ミニ実験を行い実際に火山の模型を作成する。作成後、なぜを見つける。 4 ②、③は資料をもとになぜを見つける。 5 見つけたなぜを実験班でまとめる。 6 各班のなぜを共有する。 7 授業の振り返りを行う。	の経験と関係していることが何かを考える。 ・①、②については、取り扱いに注意するように、事前に説明する。 ○「火山の形がどうして違うのか」などの疑問を思いつく。 ○「鉱物の色が違うのはなぜか」や「火山、温泉、地震のマップはなぜ似ているのか」などの疑問を思いつく。 ・今後の授業でなぜを説明することを伝える。
--	--

3 一粒選プログラムその3 つなぐ（発展継続）

知識や経験がお互いにつながり、ネットワーク化していくことで、生徒たちは科学的な知識技能を自由自在に使えるようになる。また、そのことが考える力を伸ばし、表現力も豊かになる。教師が思いもよらないアイデアを思いついたり、実行する姿が見受けられたりするようになった。来年度も継続して「つなぐ」場面を意図的に設定していきたい。特に、社会科とのコラボ授業での食糧問題というテーマにおける社会的なもの、理科的なものの見方、理科的なものの見方がある一つのテーマを多面的に見るという上で、深まりが見られた。自転車安全教室や数学とのコラボ授業においても、同様なことがうかがわれる。そこで、来年度は理科の授業と他の教科や行事とのつなぐ場面に力を入れたいと考える。そのために、他教科の中で理科とコラボして扱うことができる題材の一覧表を作成したい。その上で、生徒の中で様々なことがつながり、「そうか！」と感動できるような実践を行っていきたい。

Ⅸ 終わりに

記憶にも新しい2021年、真鍋淑郎さんが地球温暖化を確実に予測する気候モデルの開発を評価され、ノーベル物理学賞を受賞した。真鍋さんは「約60年にわたって気候の研究を続けてきた原動力は好奇心である」「研究に対する信念は、『外に出て気候がどうなっているかを肌で感じる、何にでも好奇心を持つことが肝心だ』」ということを語っている。

我々、理科教員が子供たちに最優先でやらなくてはいけないことは、生徒の「もっと知りたい」「もっと学びたい」という知的な好奇心を引き出すことだと真鍋さんの言葉を聞き、改めて感じた。生徒のわくわくした姿を見られるのは、我々教師の仕事の醍醐味である。これからの実践においても、生徒の知的な好奇心をさらに引き出し、次の探究のステージへと生徒自身の力で歩いていけるように、我々は伴走者という立場で、生徒と理科を学んでいこうと思う。

研究代表・執筆者 中荻 仁貴

研究同人 大野 貴子 坂本 祐也 安岡 香奈子 人見 哲也