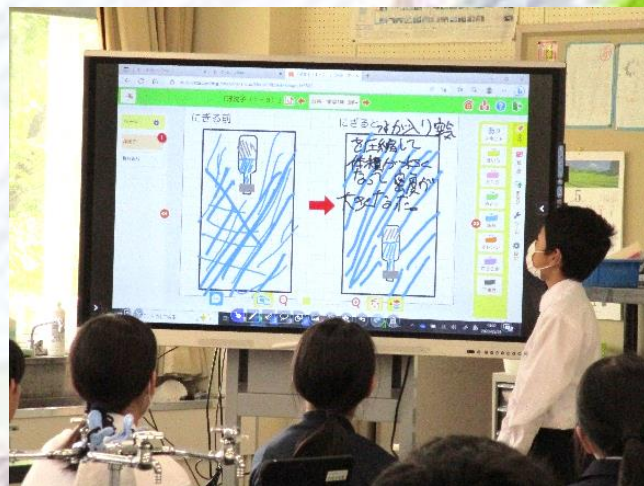


ソニー子ども科学教育プログラム

共創する生徒の育成2023

-多様な他者と共によりよい考えを創る-



愛知県刈谷市立刈谷南中学校

校長 葉山 靖彦

PTA会長 木村 浩毅

- 目 次 -

I	はじめに	1
II	2023年度の研究構想	1
1	刈谷南中学校の目指す「科学が好きな生徒」とは	1
2	「共創する生徒」を育成するプランとその手だて	2
III	2023年度(2022.9.1～2023.8.31)の実践	2
1	「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」における実践報告	2
(1)	1年理科単元「光の性質～どのような仕組みで外の景色が逆さまに映るか～」	2
(2)	1年理科単元「身近な物理現象～密度の違いによって起こる現象の秘密を解明しよう～」	6
(3)	2年社会単元「ストローから見るプラスチックごみの未来」	8
2	「未来に活かす、共創する心の育成プラン」における実践報告	12
(1)	自己肯定感を高め、互いに認め合える環境づくり	12
(2)	主体的な創作意欲を高める各種コンクール応募の継続	13
3	「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」における実践報告	14
(1)	主題推進委員会の活動	14
(2)	各種研修会の参加	14
IV	2023年度(2022.9.1～2023.8.31)の実践の成果と課題	15
1	「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」における成果と課題	
2	「未来に活かす、共創する心の育成プラン」における成果と課題	
3	「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」における成果と課題	
V	2024年度の計画	16
1	2024年度の研究構想	16
2	2024年度の重点的な取り組みについて	16
(1)	「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」の発展・向上	16
(2)	「未来に活かす、共創する心の育成プラン」の発展・向上	19
(3)	「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」の発展・向上	20
VI	おわりに	20

I はじめに

昨年の8月、SSTA 愛知支部の研修会にて、「Most Likely to Succeed」という教育ドキュメンタリーの映画を視聴した。今の子どもたちに必要な教育とはどのようなものか、というテーマの映画である。アメリカのある公立高校の様子を記録したものであり、その高校は従来のSBL（科目進行）型の授業をほとんどなくし、徹底したPBL（課題解決学習）型の授業を進めていた。非常に興味深い内容であったが、その中でとても印象深かったことは、その映画で紹介されていた、アメリカにおいて「大学を卒業するもののうち、53%が職に就けないか、大学に行かなくても就ける職に就いている」という事実である。

AI やロボットが目覚ましい速度で発達していく現代社会において、「今ある職業のほとんどは人からAI やロボットにとって代わられる」と、近年よく話題に上がっている。このままでは、近い将来、「人の需要」がなくなってしまうのではないか。このような時代に子どもたちは何を学ぶべきなのだろうか。

本校の生徒は、学ぶ意欲が高く、筆記テストが得意なものも多いように感じる。しかしそれは、授業の内容を暗記し、それをアウトプットすることが得意ということである。それは近い将来に行う高校入試に役立つものであるが、残念ながら、その能力をどれだけ磨いても、AI にかなうことはない（もちろん大切な能力の1つであることも分かってはいるが）。生徒たちの10年後、20年後の未来に真に役立つものではない可能性が高い。

本校の校訓は「新風」である（資料1）。校歌の歌詞にある「新風常に我にあり」という言葉から制定された。現代社会の状況は学校教育において、非常に大きな分岐点である。こんな時代だからこそ、生徒に、教師に、学校に新しい風を吹きこませたい。私たち刈谷南中学校の職員は2年前から「共創する生徒」を教育目標に据え、日々生徒と関わってきている。生徒も教師も共に学び、共に新しいものを創っていかうとする「共創」の学校づくりをしていくことが、生徒の未来につながる「科学する心」を育むことになると強く考えている。



資料1

そこで、「共創する生徒の育成2023 -多様な他者と共によりよい考えを創る-」のプロジェクトを立ち上げ、実践研究を行った。

II 2023年度の研究構想

1 刈谷南中学校の目指す「科学が好きな生徒」とは

刈谷南中が目指す「科学が好きな生徒」

=

共創する生徒

**問題解決のため、意欲的に思考に取り組み、多様な他者と
関わり合いながら、考えを積み上げ、よりよい考えを創る
生徒**

2 「共創する生徒」を育成するプランとその手だて

以下の3つのプランを実行することで、「問題解決のため、意欲的に思考に取り組み、多様な他者と関わり合いながら、考えを積み上げ、よりよい考えを創る生徒」が育つと考え、研究・実践を行っていくことにした。

① 科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン

授業の中で、科学する心を育むプランである。理科の授業を中心に行うが、すべての教科を対象としている。

手だて1 生徒の追究意欲を高める科学事象の提示

手だて2 生徒の追究意欲に沿った単元計画

手だて3 生徒が思考したり、話し合ったりする際の、それを手助けする教材教具・環境の用意

② 未来に活かす、共創する心の育成プラン

学級活動や総合的な学習、課外活動などを通じて、自己肯定感や自律する力、協働する心を育むことで、生徒たちが10年後、20年後の未来において、自分らしく生きていくためのプランである。

手だて4 自己肯定感を高め、互いに認め合える環境づくり

手だて5 主体的な創作意欲を高める各種コンクール応募の継続

③ 生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン

共創する生徒の育成のためには、教師の意識改革・力量向上が必須である。教師が現在の学校、教育環境をしっかりと把握し、生徒を成長させる土台をつくるプランである。

手だて6 主題推進委員会の活動

手だて7 各種研修会の参加

Ⅲ 2023年度(2022.9.1～2023.8.31)の実践

1 「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」における実践報告(手だて1～3)

(1) 1年理科 単元「光の性質～どのような仕組みで外の景色が逆さまに映るか～」(2022.11)

私たちの身の回りには、光の性質を利用して様々なものが作られたり、神秘的な現象を見られたりするものが多くある。光を利用したものの中に、ピンホールカメラがある。ピンホールカメラは、小さな穴を開けて光を通し、一定距離の離れた位置にあるスクリーンに像を映し出す仕組みのカメラである。これは、光の性質を利用して原理を説明することができる。理科室を完全に暗室にし、窓側に1か所だけ小さな穴を開け、スクリーンを用意すると、理科室全体を大きなピンホールカメラにすることができる。本単元の導入で、この理科室を使ったピンホールカメラを見せることで、光の性質に対して生徒たちが追究意欲を高め、主体的に学ぶ姿勢を期待したい。

① ピンホールカメラの不思議さと出会う生徒

第1時に、「今日はみんなに見せたいものがある」と伝え、教卓の周りに生徒を集めた。そして、理科室の電気を消した。すると、スクリーンにぼんやりと校舎が逆さまに映る様子が映し出された(資料2)。生徒は感動の声をあげ、自然と周囲の仲間と会話を始めた。「校舎が映っている」「空っぽい部分がある」「なんで景色が映るんだろう」と口々に気付いたことを挙げだした。そして、ある生徒が「空の位置が逆さまになってない？」と発言したのをきっかけに、「本当だ。なんで空が下に映っているんだろう」「校舎や木が下向きに立っているよ」と、多くの生徒が外の景色が逆さまに映る不思議さに気



付いていった。そこで、「どのような仕組みで、外の景色が映るのか、まだどうして逆さまなのか」と問いかけ、自分の考えをまとめる時間を設定した。その際、班ごとに追究できるように、自作のピンホールカメラ（資料3）を班に1つずつ渡した。

生徒は、早速ピンホールカメラを手に取り、周りを観察しだした（資料4）。すると「この筒でのぞいても、逆さまに映っているよ」「外の景色だけじゃなくて、のぞいたものが全部逆さになっている」と次々に気付いたことが発表された。しばらく観察していると、ある生徒が「筒の中がどうなっているのか知りたい」と言い、生徒の視点がピンホールカメラの仕組みの方へ移っていった。そこで、ピンホールカメラの分解を許可すると、生徒たちはピンホールカメラの中身が、景色を映す紙しかないことに気づき、「たったこれだけで、どうして逆さまに映るのだろう。筒は穴しか開いていない」と疑問をもった。

生徒たちは、ピンホールカメラの小さな穴に光が入ることが大事な要素であることに何となく気付いてはいるものの、どのような仕組みで逆さまに映るのか分からない様子だった。そこで、「ピンホールカメラの仕組みを解明するために、これから光の性質について学んでいこう」と生徒に伝えて授業を終えた。

ある生徒は、授業を終えたあと、以下のような授業日記を書いた（資料5）。

資料5

生徒の授業日記

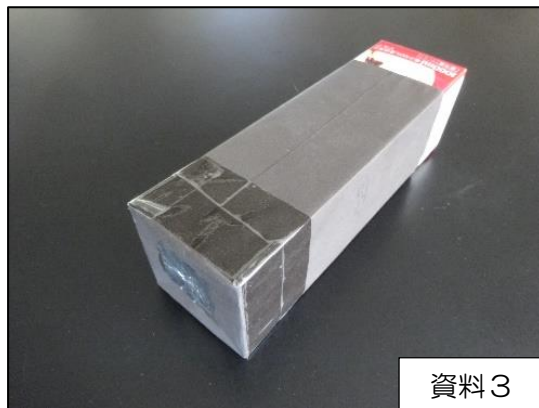
ピンホールカメラの中に特別な機械があるのかも、と思ったけど、すごく簡単な作りでびっくりしました。どうしてこれで景色が映るのかすごく不思議でした。光を勉強して、ピンホールカメラの仕組みを知りたいと思いました。

授業日記から、教材教具の工夫をしたことで、生徒の追究意欲を高めることができたと考えられる。

② 光の性質について考える生徒

基礎基本の定着として、第2時を光の性質を学ぶ場に位置づけた。生徒に「実験セットの器具を使って、光にはどのような性質があるか、自分たちで見つけよう」と伝え、実験セットを渡した。実験セットには、光源装置や様々な形をしたガラス、ルーペ、鏡が入っている（資料6）。光源装置の光は人に向けないことを伝え、生徒が光の性質を調べる実験方法を自ら考えて追究する時間を設けた。

生徒たちはさっそく、セットの中身を組み合わせる光の性質を調べる実験を考え出した。鏡を取り出して、様々な角度から光を鏡に当てる実験をする生徒や（資料7）、ガラスに光を当てる実験を行って「光にガラスを通すと、光の軌道が変わる。また、ガラスの形に



資料3



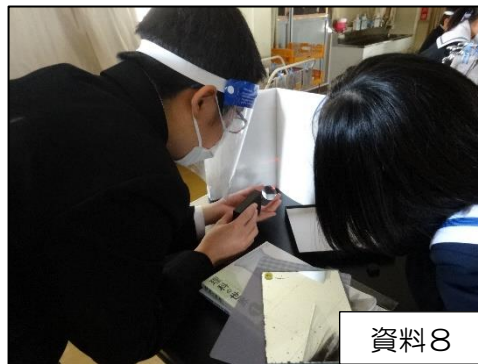
資料4



資料6



資料7



資料8

よって光の進行方向も変わる」と光の屈折に気付く生徒がいた（資料8）。その後、実験から分かったことを話し合った。このとき、生徒の考えがかけられたワークシートを全体に共有する実物提示装置を用意した。その時の記録を以下に示す（資料9）。

資料9

光の性質についての話し合い

S1：光は基本的にまっすぐ進むけど、鏡に反射して、進む方向が変わりました。

S2：四角いガラスに光を通すと、中を通る時だけ光が折れて角度が変わって、出てくるときはもとの角度で光が出てきました。

S3：S2に付け足して、四角いガラスの中に入る光以外に、ガラスに入らずに反射もする光もありました。（ガラスに光を当てて反射している様子を見せる）

S4：本当だ。ということは、光が2つできるってことかな？

—中略—

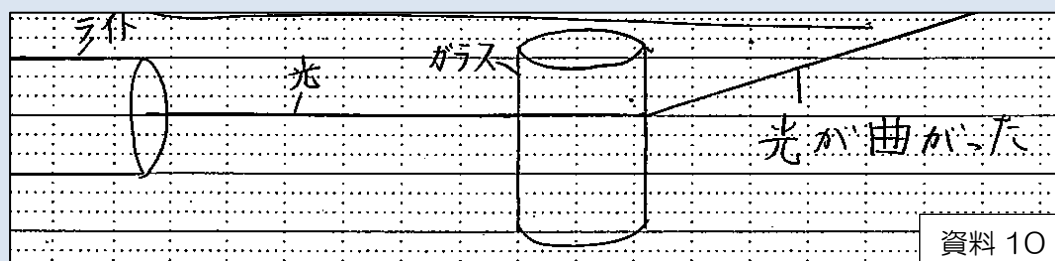
S5：私は円形のガラスを使ったんですが、光が曲がりました。

教師：どういう風に曲がりましたか

S5：（実際にガラスに光を当てながら）広がっていくというか、何というか・・・。

S6：私はノートに図をかきました。（実物提示装置に映す）（資料10）

円形ガラスの場合、光が曲がったように見えました。



S7：でも曲がるという表現は違う気がするな。

S8：僕もそう思います。円形のガラスのときも、光は折れていて、そのあとまっすぐ進んでいます。光はカーブしていないから、光は直進するか折れるかしきしないのかな、思いました。

生徒たちは、波線部のように様々な演示をしたり、資料10のような図を示したりしながら、たくさん意見交流を行った。生徒はそれらの意見を下線部のように、納得してうなずいたり、時には疑問を呈したりして、学級の仲間の意見を食い入るように聞き合っていた。班ごとに実験計画を立てたことにより、いろいろな角度から意見が集まったことが、積極的な話し合いにつながったと言える。

話し合いを終えて、自分が考えた実験や話し合いを通して考えたことを振り返る場を設定した。ある生徒は、以下のように授業日記を書いた（資料11）。

資料11

授業日記

光の実験を通して、私たちの班では光はガラスを通ると曲がると考えていたけど、〇〇さんの話を聞いて、ガラスを通ったとき、光は曲がるのではなく、折れて、そのあと直進することが分かりました。小学校のときに光は直進すると習ったけれど、それは中学校でも、あまり変わらないんだなと思いました。

下線部より生徒が、学級の仲間から自分には無かった新たな視点を獲得し、自分の考えを深めることができたと考えられる。光が「曲がる」と「折れる」という表現の違いは、些細な言葉の違いのように思えるが、理科的な考え方において大きな違いである。光の性質について、仲間と関わり合いながら、よりより考えを創り上げる姿から、本校が目指す「共創」する生徒が垣間見えた。

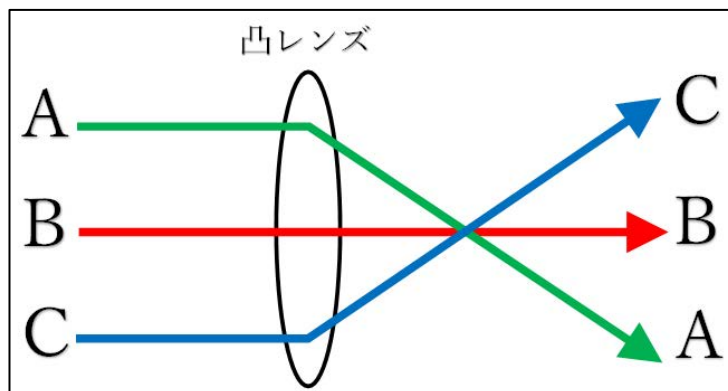
③ 凸レンズでできる像が逆さまに映るのはどのような仕組みなのか考える生徒

前述した光の性質を調べる実験を行った際、何人かの生徒が、白紙のプリントにルーペ（凸レンズ）を近づけると、窓からうっすらと理科室の窓の光の様子が逆さまに映ることを発見しており（資料12）そのことを授業日記に書いていた。そこで、第3時で、それらの生徒の授業日記を紹介すると、「逆さまに映るってピンホールカメラと同じだよ」「ピンホールカメラとルーペって同じ仕組みなのかな」とわくわくした様子で生徒たちは話し合っていた。そこで、凸レンズを通る光の軌道について調べるこ

になった。そして、その軌道を見た生徒たちは、凸レンズに当てた光 A、B、C の順番が凸レンズを通過した後、逆になっていることに気づき（資料 1 3）、これが逆さまに映る原因ではないか、と突き止めることができた。



資料 1 2



資料 1 3

④ 分からないことをお尋ねして、理解を深める生徒

③の授業を終えて、ピンホールカメラの景色が逆さまに映る仕組みに迫りつつある生徒がいる一方、凸レンズでどうして光が折れ曲がるのか、そしてその光がどうして焦点にすべて集まるのか、その仕組みを理解しきれていない生徒も何人かいた。生徒 A はそんな生徒の一人で、教師のもとにやってきた。そして、「先生、凸レンズを使うと光が折れるのは分かるんですけど、どうして全部の光が 1 か所に集まってくるのかが分かりません。教えてください」と質問をした。

そこで、理解の深まりに違いを感じた状況を踏まえて、班同士が交流し、生徒同士で分からないことを質問し合ったり、教え合ったりする時間「お尋ねタイム」を設定した。以下は生徒 A のお尋ねタイムの記録である（資料 1 4）。

資料 1 4

お尋ねタイムの話し合い

生徒 A：ガラスに光が当たると折れるのは分かるんだけど、なんで全部 1 か所に集まるの？

S 1：それはまず、光が凸レンズに当たると…（光がガラスに当たる様子を図に描く（資料 1 5））。

S 2：光が空気とガラスの境界に来るでしょ、だから境界面で屈折して光が折れる。折れる向きはこっちだよね。

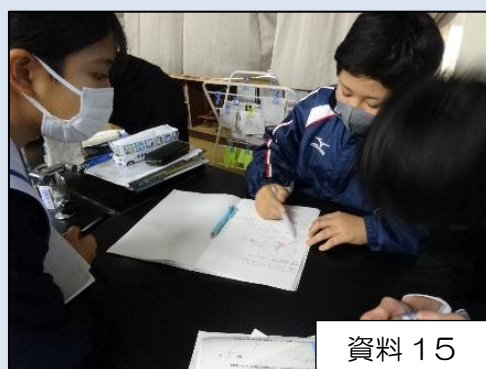
生徒 A：うん。

S 1：そうしたらガラスの中を進むんだけど、ガラスが終わると空気に出ていくでしょ。だから、もう一度こうやって折れ曲がるよね（再び図を描く）。

生徒 A：そこまでは分かるんだけど、ほかの場所から入る光も焦点に集まる理由が分からないんだよね。

S 2：例えば別の場所から入る光は、空気とガラスの境界の角度がさっきと違うから、折れる角度が違うんだよ（再び図を描く）。だからこの光も焦点を通るよ。

生徒 A：そうか、そういうことか！凸レンズは場所によって角度が全部違うから、光が折れる角度も全部違うんだ！



資料 1 5

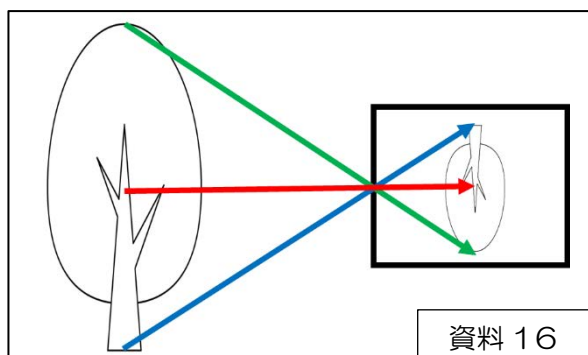
生徒 A は、お尋ねタイムで教えてもらうことに何度もうなずき、質問し終わると満足そうな表情で自分の班に戻っていった。そして、同じ班の仲間達に教えてもらったことを図に表し、説明することができていた。生徒 A 以外の生徒たちも、思い思いに自分がここまでの学習で納得できていないことを質問し合い、お互いに理解を深めていくことができていた。

この時間のあと、凸レンズでできる実像や虚像を表す作図の方法を習得する時間を設けた。

⑤ ピンホールカメラの仕組みを解き明かす生徒

単元の最後、生徒たちはこれまでの実験結果や学習内容をもとに、ピンホールカメラの仕組みの解明に迫った。ピンホールカメラの作りのモデルがかかれたワークシートを用意し、配布すると、どの生徒

も熱心にかき込み始めた。そしてほとんどの生徒が、光の道筋を作画し、ピンホールカメラの仕組みを理解することができていた。生徒たちは自分たちの考察を発表し合い、学級全体で考察を練り上げていった。資料16と資料17は生徒たちが考えたモデル図とその説明のまとめである。



資料17 生徒の考察

- 木から出てくる光が、ピンホールカメラの小さい穴に直進して入る。
- 穴の部分で光の順番が入れ替わって、木の根元の光が上に来る。そして木の先端の光が下に来る。そのため、逆さまの像ができる。
- 穴が小さいから光は少ないけど、理科室は暗いから、うっすらと像ができる。
- ピンホールカメラの穴を凸レンズの焦点と同じように考えると理解しやすい。

生徒の追究意欲にそって、単元を計画し、授業を展開することで、単元の最後まで問題意識をもち続け、主体的に学習に取り組み、理解を深めることができたと考えられる。

(2) 1年理科 単元「身近な物理現象～密度の違いによって起こる現象の秘密を解明しよう～」 (2023.5)

本校の令和5年度入学の1年生の生徒は、4月に行った身近な生物の観察の単元では、図鑑に載っている身近な植物の特徴を手がかりにして、校内を散策し積極的に探すことができた。また、タンポポのスケッチやツツジの花のつくりを調べる授業では、気付いたことなどをメモし、植物の花のつくりに関係性があることを見つけることができた。一方で、理科の学習内容は教えてもらうもの、という意識があるため、課題に出合ったとき、自分の考えをうまく書けない生徒が多い。また、例え書くことができて、それだけで満足してしまい、自分の考えを他者に伝えたり、深めようとしたりする姿は見られない。そこで、生徒の追究意欲を高める教材を単元の各段階で提示し、生徒の追究意欲や思考にそった単元計画をすることで、自分の考えと他者の考えを比較したり、よいところを取り入れたりできるようにしたいと考え、本単元を構想した。

① 単元構想

時	学習内容	教師の支援と手だて
1	○マシュマロとチョコでは、どちらが重い か考える。 なぜ振るとマシュマロが上に出てくる のだろう。	・物質の密度について興味をもつために、生徒に身近なお菓子を使った実験を行う。
2	○いろいろな物質の密度を計算から求める。 ○密度から物質の種類を見分ける。 どうしたら物質を見分けられるだろう。	・密度の求め方を習得するために、どのような条件で質量を比べるとよいのか考える場を設定する。
3	○密度を活用し、体積の変化によって浮いたり沈んだりするものの仕組みを考える。 ガリレオ温度計の仕組みを解明しよう。	・密度の考えを活用した事象に興味をもつために、アルキメデスの王冠の逸話を紹介する。 ・密度の大きさを正確に求めることができるようにするために、各班にメスシリンダーや電子天秤、数種類の金属を与える。 ・温度の変化によって体積が変化するという予想を確認するために、実験して確かめる場を設定する。 ・密度の概念についての考えを深めるために、ガリレオ温度計を提示し、その仕組みを考える課題を与える。

4	○密度を活用し、質量の変化によって浮いたり沈んだりするものの仕組みを考える。 浮沈子の仕組みを解明しよう。	・主体的に課題を追究するために、過去に学習した内容の掲示を準備したり、浮沈子を各班に用意したりする。 ・密度の概念について考えを深めるために、各班に浮沈子を与え、仕組みを考える場を設定する。
---	---	--

② 重さと密度の違いに気が付く生徒たち

単元の導入で、チョコとマシュマロを混ぜて入れた袋を掲示した。この袋を手で軽く振ると、必ずマシュマロが上部に浮き上がってくる（資料18）。

これを見た生徒たちは驚きの声を上げた。教師が「これはどういう仕組みだと思う？」と問うと、ほとんどの生徒たちが「マシュマロの方が軽いからだと思う。」と答えた。そこで天秤を用意し、チョコとマシュマロを1粒ずつ測定し、マシュマロの方



資料18

に傾く様子を見せた（資料19）。生徒たちは始め「あれっ？」という反応だったが、何人かの生徒が「粒の大きさが違うから、大きさをそろえないとだめだよ。」という意見を言い始めた。そしてその意見に賛同する生徒が増えていった。そこで、質量と密度の違いを説明し、密度が大きいものと小さいものを一緒にしたとき、密度が小さいものの方が浮き上がってくる、ということ伝えた。密度の概念は感覚的なものが少なからずあり、生徒たちの中にはうまく捉えられないものがある。今回のチョコとマシュマロのように具体物を用いた事象を見せることで、理解がしやすくなったと考えられる。



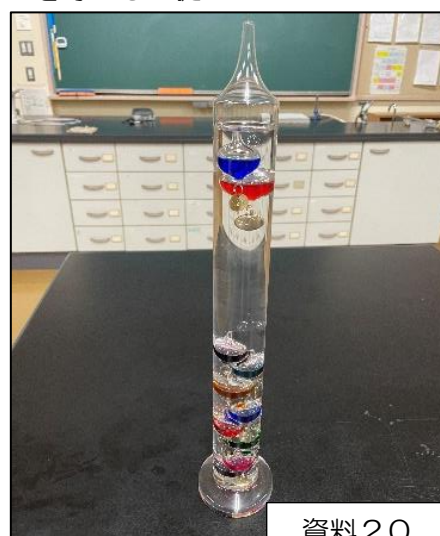
資料19

第2時では密度の計算の仕方や密度の大きさがそれぞれの物質で決まっていることを学習した。

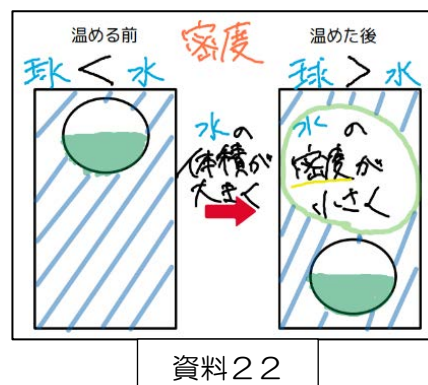
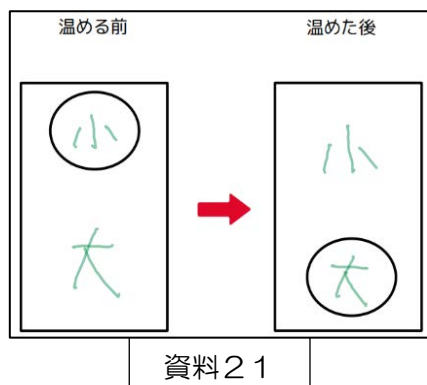
③ 密度の概念（体積変化）を用いてガリレオ温度計の仕組みを考える生徒たち

第3時には、これまでに学習したことを生かしてガリレオ温度計（資料20）の仕組みを解明していくことにした。生徒たちにガリレオ温度計の中のおもりが温度によって上下する現象を見せると「温度が変わるとおもりが上下するんだ」「どうして温度が変わるとおもりが上下するのか不思議だ」とつぶやいた。まずは、個人でその仕組みを考えた。ここでは各生徒にコラボノートで作ったワークシートを配布し、自由に書き込ませながら考えた。生徒Aは「温度が変わるとガリレオ温度計の中の液体とおもりの密度の大小が変わって浮き沈みするのではないかと」と第1時に行った実験を根拠に自分の考えを書いた（資料21）。しかし、どうして密度が変化するのか、その仕組みについてはかけなかった。

クラスでの話し合いでは、各生徒のワークシートを電子黒板に写し、それぞれの考えを視覚的に共有できるようにした。生徒たちは自分の考えを図示しながら、周りに説明した。生徒Aは「温度が変わると体積が変わる」「温めると体積が大きくなる」と自分が気付かなかった意見を知ることができた。その意見を取り入れ「ガリレオ温度計が温まると中に入っている水の体積が大きくなり液体の密度が小さくなる。そして、球体より水の密度が大きくなり球体が沈む」と考えを深めることができていた（資料22）。



資料20

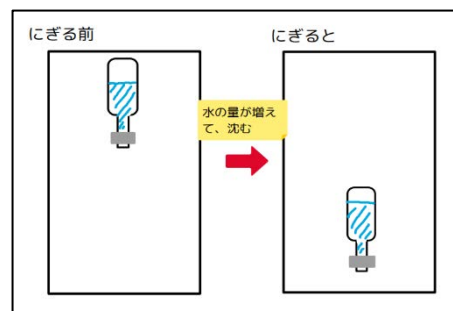


④ 密度の概念（質量変化）を用いて浮沈子の仕組みを説明する生徒たち

本時の導入で、浮沈子が入ったペットボトルを提示し、ペットボトルを押すとどうなるか予想する場を設けた。生徒たちはこれまでの学習を基に「容器を押すと水が縮んで密度が大きくなるから、浮沈子が浮くんじゃないかな」と予想した。その後、実際にペットボトルを押し、浮沈子が沈む現象を見せると「容器を押すと沈んだ」「何で沈むのだろう」とつぶやいた（資料2 3）。まず、浮沈子が沈んだ理由を個人で考えた。その際、各班に浮沈子を与え自由に実験をすることができるようにした。生徒Aは浮沈子内に水が増減していることに気付き、「浮沈子の入っている容器を押すと浮沈子に水が入って重くなって沈む」と考えた（資料2 4）。しかし、密度がどのように関係しているかは分からなかった。



個人で考えた後にクラスで話し合いを行った。「浮沈子の質量は大きくなる」や「容器を押しても体積は変わらない」という意見を聞いて、生徒Aは密度が関係していることに気付き、浮沈子の仕組みの考えを深めることができた（資料2 5）。



以上のことから、ガリレオ温度計や浮沈子を教材に取り入れ、その仕組みを追究することは、生徒たちの問題意識を高め、主体的に問題解決に取り組む姿を引き出すのに有効であった。また学級全体で話し合う場を十分に確保することは、仲間と関わり合いながら自分の考えを深める手だてとして有効であったと考える。

資料2 5	授業記録
S1：容器を押すと浮沈子の空気が圧縮されて、水が入り込んでいました。その分、重くなって沈んだんだと思います。	
S2：でも浮き沈みは重さよりも密度で考えるじゃないの？	
S3：確かに浮沈子に水が入ると質量は大きくなるよね。体積は？	
S4：体積はあんまり変わってない気がするね。	
生徒A：あ、そうか。浮沈子の大きさは変わらずに、質量だけが大きくなっているなら、密度も大きくなっているんだ。	
S5：周りの水に比べて、浮沈子の密度が大きくなるから沈むってことか。	

（3）2年社会 単元「ストローから見るプラスチックごみの未来」（2022.11）

本単元で扱うプラスチックごみの問題は、国の取り組みや企業の取り組み、消費者の意識や行動など、様々な立場の考え方が複合的に関連しており、生徒は自分の興味関心に応じて、多角的な視点から追究を深めることができる教材である。

本単元では生徒1名（生徒A）を設定し、生徒Aの話し合いの中での発言やワークシートの記述の内容の変容から仮説を検証する。

○生徒Aに期待する姿

- ・魅力的な教材に出合い、そこから自らの言葉で問題を見だし、社会的事象について主体的に追究する姿。

- ・立場を明確にした関わり合いの場や、見方・考え方を広げる資料との出会いを通して、追究したことを基に、よりよい社会の在り方や、学んだことを自分の生活につなげて考える姿。

① 「わざわざ紙製にする理由が何か調べてみたい」と考える生徒たち

第1時、様々なストローが入った封筒をグループごとに配付してから、次のように聞いた。「封筒の中身のストローは、それぞれどこで使われているストローでしょう」。この「ストロークイズ」を始めると、生徒はすぐにグループで予想を言い合った。「これ、給食のストローじゃないかな」という声が上がると、「そう思う」という共感の声がグループ内で上がるなど、活発な話し合いが起こった。

グループごとに「ストロークイズ」の答えを確認すると、2つのストローに注目が集まった。1つは黄色と赤の縦じま模様のストローで、すべてのグループが「マクドナルド」のものであると予想した。もう1つは紙製の白色のストローで、「マクドナルド」のものであるとするグループと「分からない」と答えたグループに分かれた。その中で、「最近マクドナルドに行ったら、この白いストローで出てきた」という生徒の生活経験が出された。その発言を聞いて、「そうなんだね」という生徒から驚きの声が上がった。そこで、「ストロークイズ」の答えと、最近、マクドナルドで紙製の白いストローの提供が始まったことを知らせた。生徒たちは2本のストローを手にとって、自然と比べ始めた。

資料26は注目を集めた2本のマクドナルドのストローについて、気付いたことをワークシートに記入している場面である。気付いたことを発表する時間を設けると、材質に注目して、「プラスチックと紙の違い」と述べる生徒や「紙製の方が簡単に壊れそう」と述べる生徒、「紙製の方は、飲んでみると紙の味がしてしまいそう」と述べる生徒がいた。

生徒Aは、第1時の「ストロークイズ」に積極的に参加していた。ストローを何度も手に取り、グループの仲間に自分の予想を伝えていた。生徒Aは紙製の白いストローがマクドナルドのものであることを知らなかったようで、正解を発表したときにとっても驚いた様子だった。



資料27は第1時の生徒Aの振り返りである。ストローの材質について、消費者の立場から「紙製よりもプラスチック製の方がよい」という考えを示している。また、「わざわざ紙製に変える理由が何か調べてみたい」と記述している。これは自ら抱いた疑問についての記述である。

資料27	生徒Aの授業日記
マクドナルドで提供されるストローが、白い紙のものになってことを初めて知って驚いた。ストローを比べてみて、私は <u>紙製よりプラスチック製の方がよいと思った</u> 。なぜかという、すぐにふにゃふにゃになりそうだし、紙が水に溶けて味が変わってしまいそうだと思ったからだ。 <u>わざわざ紙製に変える理由が何か調べてみたい。</u>	

また、第2時と第3時は、マクドナルドがストローを変えたことについて、それぞれに興味をもったことを調べる時間を設けた。以下の資料28と資料29は、それぞれ生徒Aの第2時、第3時の追究後の振り返りである。

資料28	生徒Aの授業日記
マクドナルドが紙製ストローに変えたことは、 <u>海洋性プラスチックゴミの問題が影響していた</u> 。(中略) <u>いろんな企業を動かすほどの、海洋性プラスチックごみの問題について、もっと詳しく知りたい。</u>	



資料29	生徒Aの授業日記
<u>海洋性プラスチックは半永久的に分解されず、2050年には海の生物の総量より多くなることが分かった</u> 。この事実を知って紙製にすることに賛成する立場に変わった。 <u>みんなはどんなことを調べたのか聞いてみたい。</u>	

資料28では「海洋性プラスチックごみの問題について、もっと詳しく知りたい」と述べており、資料29では「みんなはどんなことを調べたのか聞いてみたい」と述べている。これらは生徒Aが教

材への興味関心を高めた姿であるといえるだろう。

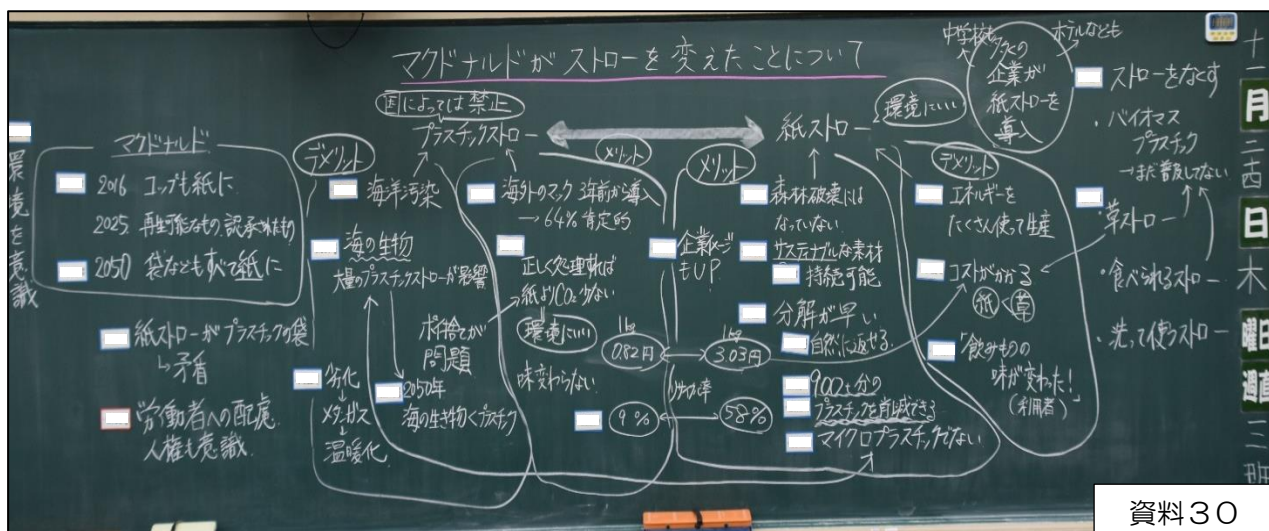
以上より、様々なストローを比べる「ストロークイズ」という教材提示の工夫が、生徒Aの教材に対する興味関心を十分に高めたと考えられる。また、プラスチック製と紙製のストローの実物を比較させることで、生徒Aは「なぜ紙製に変えてしまったのだろうか」という疑問を抱き、自分が抱いた疑問をきっかけにして追究を連続させている。これは、生徒Aが知りたいことを自ら考え、主体的に追究に臨む姿であるといえるだろう。

② 「日本もプラスチックを規制した方がよいのではないか」と考える生徒たち

第4時は話し合いを行った。テーマは「マクドナルドがストローを紙製に変えたことについて」である。生徒はそれぞれに追究したことを発表していった。まず紙製ストローのメリットが多く挙げられた。「マクドナルドは、ストローを紙製にすることで年間約900トンのプラスチックを削減することができる」といった意見や、「紙製ストローは分解が早く、自然に帰る素材である」といった意見である。

続いて多く挙げられたのは、プラスチック製ストローのデメリットである。「プラスチック製ストローは、世界中で海の生物に悪影響を与えている」といった意見や、「2050年には海洋性プラスチックごみの総量が、海の生物の総量を超える予測が出されている」といった意見が出された。

プラスチック製ストローのデメリットと、紙製ストローのメリットを板書に整理していくと、マクドナルドがストローを変えた理由について、生徒たちも理解ができた様子だった。しかし、「紙製に変えても、森林破壊の問題があったり、結局ごみは出ていたりする」といった意見や「プラスチックごみもポイ捨てが原因であって、適正に処理をすればコストは安くて済む」などの、紙製のデメリットやプラスチック製のメリットも出されていった。これらの意見を、メリットとデメリットを視点として資料30のように整理して板書していった。



プラスチック製と紙製のストローのメリットとデメリットがそれぞれ出されたところで、「ストローを紙製に変えることに賛成か」と聞いてみると、困ったような表情をする生徒が多くいた。そこで、生徒に資料31を提示した。資料32はプラスチックに関する世界各国の動向の一部を示している。プラスチック製品について厳しく規制する世界の動向を知り、「日本もプラスチックをもっと規制すべきなのではないか」と振り返りに書いて、自分の考えを発表する生徒がいた。

中国	2021年からリサイクル不可のプラスチックの使用を禁止。全国の飲食業界で使い捨てストローが使用禁止に。
インド	ストローなど最大6種類の使い捨てプラスチック製品が禁止される予定。2022年には全面禁止へ。
フランス	2021年1月1日～プラスチック製ストローの使用禁止。
カナダ	2021年までに使い捨てプラスチックの使用を全面禁止にする方針を発表。

資料31

第4時、生徒Aは話し合いに積極的に参加をしていた。「海洋性プラスチックごみは、2050年に海の生物の総量よりも多くなってしまう」など、プラスチック製ストローのデメリットについて意見を述べ、プラスチックについて危機感を高めている様子であった。

資料32は第4時の生徒Aの振り返りである。「どちらのメリットとデメリットに関しても、環境に配慮することが大事だと気付いた」と記述している。

資料32	生徒Aの授業日記
今日はストローが紙製に変わったことについて話し合ったが、プラスチックにも紙にもメリットやデメリットがあることが分かった。でもどちらのメリットとデメリットに関しても、環境に配慮することが大事だと気付いた。特にプラスチックが海に流れ出ることは大きな問題だと思う。外国では禁止をしているところもあるようなので、日本もプラスチックを規制した方がよいのではないかなと思った。	

プラスチック製と紙製のストローのメリットとデメリットをそれぞれに把握し、環境への配慮にどうつながるかが大事であるという新たな気付きを得ている。この気付きは視点ごとに整理した板書によって得られたと考えられる。しかし、視点を整理した板書だけでは、生徒Aは自ら問題を見いだすことはできなかった可能性がある。今回、板書に加え、資料31を提示したことにより「日本もプラスチックを規制したほうがよいのではないかな」という問題意識を高めている。見方や考え方を広げる効果的な資料提示によって、生徒Aが自ら問題を見いだすことにつながったといえるだろう。

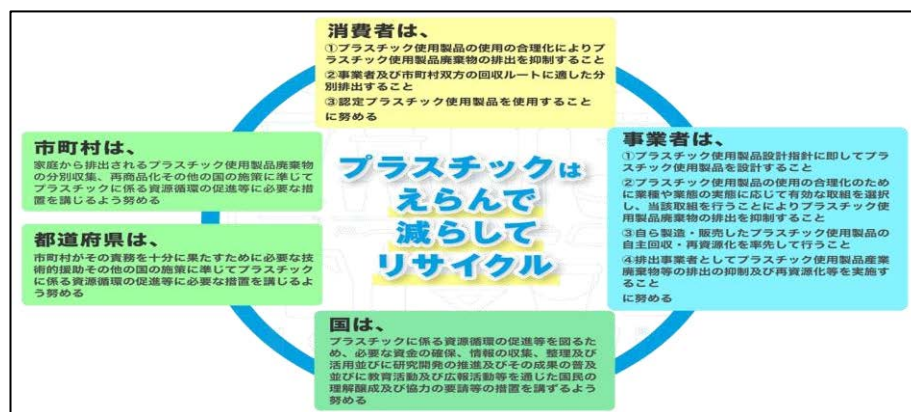
③ 「自分にできることから私も行動していきたい」と考える生徒たち

第5時と第6時は一人調べの時間を設けた。前時の振り返りで生徒の多くから挙げられた、「日本もプラスチックを規制すべきではないか」という問題について、生徒はそれぞれに追究していった。規制すべきかどうかについて、毎時間の終わりにポジショニングを用いて自分の立場と考えを記録する時間を設けた。すると、「規制すべき」と「規制すべきではない」の間で考えが揺れ動いている生徒が多くいた。

第7時、追究したことの話し合いを行った。話し合いでは、「規制すべき」という意見がはじめに出た。「プラスチックゴミの問題は、人体への影響も出始めているから厳しく規制すべき」という意見や「日本は過剰包装の文化があるので、国や地域が規制をかけないと変わらない」という意見である。それに対して、「規制すべきではない」という立場から反対意見が出た。「プラスチックも適正にリサイクルして処理すれば問題はない」という意見や、「日本のプラスチック産業は盛んで、規制すればそれだけ雇用が失われてしまう」という意見が出て議論が巻き起こった。規制すべきか、すべきでないか、生徒から出される意見を左右に分けて板書し、出される意見を整理していった。

様々な意見が出されたところで、「規制の有無でプラスチックゴミの問題は解決するのか」を生徒に問いかけた。すると、生徒は考え込んでいた。そこで2022年4月に施行された「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」に関する資料を提示した。ほとんどの生徒が、この法律についてあまり知らないようだった。法律の簡単な内容と、資料33のような基本理念の図などを提示してしばらく読む時間を取り、

振り返りを書かせた。振り返りの発表では、「国や都道府県、市町村それぞれがやるべきことを明確にしてそれぞれの立場でプラスチックごみを減らしていかなければならない」といった意見や、国や事業所に限らず、消費者として自分たちも行動を変えていかなければならない」といった意見が出された。



資料33

最後に、第8時と第9時は追究のまとめと単元の振り返りを行った。単元を通じて自分の考えがどのように変化したかを生徒はそれぞれに振り返り、最後の自分の考えをレポートに書いて単元を終えた。生徒Aは第5時と第6時の追究で考えが揺れ動いていた。資料34は生徒Aのポジショニングの記録である。生徒Aが「規制すべき」から「規制すべきではない」の方へ考えを変容させていく様子が分かる。第7時の話し合いには、ポジショニングを中央にして臨んでいたが、「雇用が失われてしまう」という仲間の発言に「プラスチック産業は日本の経済を支えている。厳しい規制を今はすべきではない」という付け足しをするなど、「規制すべきではない」という立場の意見を聞いて、自信をもって発言する様子も見られた。これは、立場を明確にさせた話し合いの場の設定が有効に働き、生徒Aがよりよい社会の在り方について考えることにつながったと考えられる。



資料34

資料35は第9時に生徒Aが書いた単元の振り返りである。「私は、はじめマクドナルドが紙ストローにしたことに反対の立場でした」という書き出しが、最後は「これからの生活で、紙ストローを選んだり、過剰な包装を断ったり、エコバックを持ち歩くなど、自分にできることから私も行動していきたい」と締めくくられている。これは、生徒Aが学習したことを自らの生活につなげて考える姿である。

資料35

生徒Aの授業日記

私は、はじめマクドナルドが紙ストローにしたことに反対の立場でした。紙の味がしたり、すぐふやけたりするのが嫌だったからです。しかし、調べたりみんなと話し合ったりするうちに考えが変わっていきました。プラスチックごみは生き物を通して人体にも影響していたり、2050年には海の生物の総量を超える予想があったりすることも知りました。それを知って、環境のためにプラスチックを規制すべきだと思いました。でも、日本はプラスチックの産業が盛んで、多くの事業所があることや、「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律」が目指すのは、国も企業も消費者もみんなでプラスチックごみを減らしていく社会であることを知りました。今は、規制を厳しくするのではなく、一人一人が意識と行動を変えていくことが、日本に合ったやり方だと思います。これからの生活で、紙ストローを選んだり、過剰な包装を断ったり、エコバックを持ち歩くなど、自分にできることから私も行動していきたいと思います。

2 「未来に活かす、共創する心の育成プラン」における実践報告

(1) 自己肯定感を高め、互いに認め合える環境づくり(手立て4)

① 1年「みんなのHero みんなに披露」の実践(2022.10)

誰もが過ごしやすい学校にするために、生徒会執行部の提案により、「認め合い」をテーマに各学年で企画を行った。1年生では、ふだんはなかなか意識できていない互いのよいところを見つけ、認め合うため「みんなのHero みんなに披露」という企画を考え、仲間のよい行動を見つけて、メッセージカードを送り合うことにした。

ある生徒は、まごころをもって行動している仲間の姿を見つけ、「数学の時間に分からない問題を教えてくれてありがとう」、「時間を意識して学級全体に呼び掛けてくれる姿がよかった」と書いたカードを送った。また、学級の仲間から、「時間いっぱいまで掃除をしていて教室が



資料36

きれいになりました」と書いたカードを受け取った。資料36は生徒たちが書いたメッセージカードをホワイトボードに貼り付けたものである。

以下は生徒の振り返りである（資料37）。生徒たちは、「互いの良さを見つけ合うことで、うれしい気持ちになる。これからは仲間と一緒に温かい学級・学年を創っていきたい」と振り返った。本企画を通して認め合うことのよさや温かさを実感した生徒たちは、これからは仲間と高め合いながら、誰もが過ごしやすい学校を目指し、よりよい人間関係の構築の方法を考え始めた。

資料37

「みんなの Hero みんなに披露」の振り返り

- 自分が思ってもみなかった、自分の良いところをたくさん見つけてもらってうれしかったです。
- みんなの良いところを見つけようと考えながら、学校生活をしていると、自然と自分もみんなのために活動したいと思えることに気がきました。
- 互いの良さを見つけ合うことで、うれしい気持ちになる。これからは仲間と一緒に温かい学級・学年を創っていきたい

② 校則見直しプロジェクトの実践（2022.10）

近年校則の見直しが話題に上がり、生徒会の呼びかけにより、「校則見直しプロジェクト」が立ち上がった。

有志で集まった実行委員は「必要かつ合理的か」という視点から、校則を見直そうと試みた。しかし、誰から見ても納得のいくような校則を考えることに難しさを感じていた。そんな時、生徒Aが「マナー講座でお世話になった講師の方と一緒に考えることはできないか」と提案した。これまで疑問に感じていたことを講師の方に尋ね、学校の外からの客観的な意見をもらうことで、実行委員の議論は加速した（資料38）。全校アンケートの実施や、先生方とのミーティング、職員会議への参加を経て、新たな校則の草案をまとめることができた。



資料38

これまでの議論のまとめを伝えるオンライン全校集会で、生徒Aは「私たち生徒だから気付くことや、先生や講師の方の視点から大切にしたいことがあると感じた。今の時代に合った校則を創り出すことができたのは、いろいろな方たちと一緒に考えてきたからだと思う」と語った。Aは感謝の思いと達成感を感じながら、これからは多様な他者との関わりを大切にして、新たな価値を創っていこうと動き始めた。「自分たちで決めたルールを、自分たちが守る」という生徒たちの自律の精神を大いに育む機会となった。

③ 「朝から楽しく、かりなんトーク」の実施（2023.4）

本校では4月から毎週月曜日、朝の会の前に1つのテーマを設定して生徒同士でトークを繰り広げる「かりなんトーク」を実施している。4人グループになって、教師が与えるテーマ（一番好きな季節は？、10万円もらったら何をやる？など考えやすいもの）にそってトークをする。1人が1分間自分の考えを発表し、残りの3人が質問をしていく形を4回繰り返す。そして最後にトークの内容を全体で発表する。実施当初はなかなか会話が弾まない様子だったが、だんだんと慣れてきて、時間が足りないくらい熱心にトークをするようになった（資料39）。この時間を通して、お互いのことをより詳しく知り、絆を深められた。また、相手に考えを上手に伝える方法や相手が話しやすい聴き方、相手ことをよりよく知るための質問の仕方も高めることができた。



資料39

（2）主体的な創作意欲を高める各種コンクール応募の継続（手だて5）

本校は毎年たくさんの生徒が、自発的に工作制作や理科研究の取り組みに参加をしている。この姿だけでも素晴らしいと感じたが、それに加えた多くの生徒が受賞することができた。

応募機関	受賞内容
第53回市村アイデア賞	○市村アイデア記念賞「装着式前輪スタンド」(全国7位) ○市村アイデア奨励賞「逃げる目覚まし車」(全国13位) ○佳作2件 ○努力賞5件
第81回全日本学生児童発明くふう展 WIPO 賞	○愛知県知事賞「見守り通帳管理箱」
第25回技術教育創造の世界「エネルギー利用」技術作品コンテスト	○一般社団法人日本産業技術教育学会会長賞「見守り通帳管理箱」 ○一般社団法人日本産業技術教育学会優秀賞「逃げる目覚まし車」 ○一般社団法人日本産業技術教育学会優良賞「使いすぎ防止ホルダー」

3 「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」における実践報告

(1) 主題推進委員会の活動(手だて6)

① 教員全体で創る主題(2023.4)

本校には研究を進める「主題推進委員会」が存在する。今年度は主題の活動を手だてに応じて3つに部会に分け、教員全員体制で活動していくこととした。協力体制を敷くことで、教師1人1人の負担を軽減しつつ、それぞれが自分の役割を全うしながら、学校全体の方針をそろえることができている。資料40は組織した3つの部会である。このように分担して、本論文で紹介した実践の進行をしている。

	土台づくり部会	授業づくり部会	指導力向上部会
主な内容	・かりなんトークなどの常活動の推進 ・生徒主体の掲示作成	・指導案検討 ・指導案テンプレートの改善 ・研究紀要のまとめ	・現職教育の充実 ・授業相互観察の実施 ・主題全体会の運営 ・ICT研修
			資料40

② 主題全体授業の実施(2023.5)

本年度は、主題全体授業を2会場に分けて行った(資料41)。理科と道徳の2教科の授業を行い、共創する生徒の育成の手だてについて、協議会を行って、研鑽に励んだ。他教科の授業を参観することで、教員同士お互いに新しい視点からの見方を学ぶことができた。



③ ICT研修の実施(2023.8)

文科省のGIGAスクール構想を受け、本校の生徒にタブレットが配付されてから、3年が経った。生徒たちはタブレットに慣れてきており、不自由なく操作できている者が多い。しかし、教員の方に目を向けると、ICTの利用の習熟度の差が激しい。そこで今年8月、教師全員を対象に授業で活用できるICT研修を講師の先生をお招きして実施した(資料42)。生徒が学ぶ手助けをする1つのツールとしてICTを存分に活用できる学校を目指している。



(2) 各種研修会の参加(手だて7)

私は昨年度からSSTA愛知支部の研修リーダーを務めており、中部エリアの研修会に参加している。そこでは中部地方のそれぞれの県から研修員の先生が参加され、愛知支部で作成した基調提案をもとに「科学を好きな子ども」を育てる授業を創り上げ、実践した。それぞれの地域の特色を生かした様々な授業案を作成し、実施することができた。また、今年からソニー教育財団主催のミライティーチャーズアカデミーにも参加させていただき、「子どもたちが2050年に自分らしく生きられるように何をするか」というテーマのもと、多分野に関わる方たちと関わり合いながら学ばせていただいている。このような本校教員がそれぞれに学んだことを、学校に持ち帰り、お互いに広め、共有することで、学校全体の意識や力量の向上に努めている。

IV 2023年度(2022.9.1~2023.8.31)の実践の成果と課題

1 「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」における成果と課題

成果	○光の授業の導入にて、理科室全体を利用したピンホールカメラを提示したことで、生徒の追究意欲を高め、単元の最後まで主体的に学ぶ姿につながった。 ○光の授業にて、実験方法を生徒たちに考えさせることによって、班ごとに様々な角度からの追究を行うことができた。そしてそれを学級全体で共有したり、お互いに質疑応答（お尋ねタイム）をしたりすることで、考えを積み上げ、理解を深めることができた。 ○密度の授業の導入にて、チョコとマシュマロのように具体物を用いた事象を見せることで、密度の概念を生徒に理解させやすくすることができた。 ○密度の授業にて、ガリレオ温度計、浮沈子といった発展的な教材を用意することで、生徒たちはここまでの学習内容を活用して、追究活動を行うことができた。そして、その仕組みを自分たちで解明した、という達成感を得ることができた。 ○密度の授業にて、生徒が予想や考察をする際に、タブレットを用いたワークシートを用意したことで、お互いの考えを視覚的な情報として容易に共有することができた。生徒の意見交流が非常に活発になった。 ○プラスチックごみの授業も導入にて、ストロー問題を扱うことで、生徒の日常生活とこれからの学習内容を結びつけ、生徒の問題意識を高めることができた。 ○プラスチックごみの授業にて、タブレットでポジショニングを行い、生徒の自分の立場と考えを毎時間記録することで、生徒自身が自分の変容を認識し、よりよい社会の在り方について様々な角度から考える必要であることに気付くことができた。
課題	▲光の授業において、凸レンズでできる像とピンホールカメラでできる像の違いを説明することは、実は難易度が高い。生徒たちがピンホールカメラの仕組みを解き明かすために、教師が学習の過程で必要な知識を教え込まなくてはいけない場面があった。生徒たちの主体的な学習で得られた知識だけをもとに解決できる、発展的な問題を用意できれば、生徒が科学を学ぶ有用性をより感じることはできたのではないかと考える。 ▲密度の授業で発展的な教材として用いた「ガリレオ温度計」「浮沈子」はあまり生徒の日常生活とは結びついておらず、「密度を学ぶための教材」となってしまった。学習内容と生徒の日常生活を結びつける教材を用意していれば、生徒が科学を学ぶ有用性をより感じることはできたのではないかと考える。 ▲プラスチックごみの授業では、多様な環境問題や国の法律、企業の仕組みなど、複雑に関連する内容を正確に理解できない生徒が出た。難しい言葉の解説をどう扱うかについて今後の課題がある。 ▲プラスチックごみの授業ではよりよい未来について考える生徒の姿は実現することができた。一方で、よりよい未来のために具体的に行動しようとする生徒の姿は実現することができなかった。総合的な学習の時間などと連動させた、更なる実践を構想していきたい。

2 「未来に活かす、共創する心の育成プラン」における成果と課題

成果	○「みんなのHero みんなに披露」では、仲間と互いに認め合い、高め合いながら、誰もが過ごしやすい学校を目指し、よりよい人間関係の構築の方法を考え始めるきっかけとなった。 ○校則見直しプロジェクトでは、「自分たちで決めたルールを、自分たちが守る」という生徒たちの自律の精神を大いに育む機会となった。また、マナーの専門家の先生に協力していただいたことで、客観的な意見を取り入れながら、自分たちのルールを設定できた。 ○「朝から楽しく、かりなんトーク」では、生徒たちはお互いのことをより詳しく知り、絆を深めることができた。また、相手に上手に考えを伝える方法や相手が話しやすい聴き方、相手ことをよりよく知るための質問の仕方も高めることができた。 ○市村アイデア賞をはじめ、様々なコンクールへの応募を通じて、科学への関心を高めることができた。
課題	▲「みんなのHero みんなに披露」を発展させ、よりよい学校づくりの具体案の作成、実践をしていきたい。 ▲校則に対する考え方は教員間でずれがあるため、統一していく必要がある。

3 「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」における成果と課題

成果	○主題推進委員を3つの部会に分け、教員全員を割り振ったことで、1人1人の負担が軽減し、それぞれが自分の役割を全うしながら、学校全体の方針をそろえることができていた。
-----------	---

	○主題全体授業で他教科の授業を参観することで、教員同士お互いに新しい視点からの見方を学ぶことができた。 ○ICT 研修を実施したことで、よりよい授業を創るための教員の手だてを増やすことができた。 ○SSTA を中心とした研修会に参加させていただき、他県の先生方から学ぶことができた。
課題	▲教員の多忙化により、主題推進委員会、ICT 研修や各種研修会を開催、参加する時間の確保が難しく、まだまだ不十分に感じる。

V 2024年度の計画

1 2024年度の研究構想

本年度の取り組みを振り返ると、多くの生徒たちが、問題解決のために意欲的に思考に取り組み、生徒同士や教師や専門家など、色々な考えをもつ他者と関わり合い、よりよい考えをもつことができていた。生徒たちは多様な他者と関わり合いながら、考えを積み上げることの大切さに気付いたように感じる。反面、そこで創り上げられた考えを、授業の中でのみにしか活用できない生徒が少なからずいた。

そこで、私たちは、生徒が「学習内容と実生活・実社会はつながっている」ということに気付き、生徒自身が科学の学びを活用して問題を解決したり、生活に役立てたりする、科学を学ぶ有用性の実感できる取り組みが必要なのではないかと考えた。私たちが2024年度に目指す、科学が好きな生徒像を以下のように設定し、後述で2024年度の重点的な取り組みを示すこととする。

刈谷南中が目指す「科学が好きな生徒」2024 共創する生徒 2024

**多様な他者と関わり合いながら、よりよい考えを創り、
科学を学ぶ有用性を実感できる生徒**

2 2024年度の重点的な取り組みについて

(1)「科学する心を育む、生徒と教師で共創する授業プラン」の発展・向上

① 1年単元「水溶液～しょう油の食塩は何g?～」

私たちの身の回りには、様々な物質が溶けた水溶液があり、食生活を豊かに、健康的な生活ができるようになっている。そんな水溶液の一つに「しょう油」がある。しょう油は食塩が溶けている水溶液だが、大豆等有機物もたくさん含まれているため、水溶液特有の透明な液体ではない。しかし、しょう油を加熱して有機成分を炭化させると水に溶けなくなるので、ろ過を利用して食塩と有機物を分けることができる。日常的に使用するしょう油を利用して、水溶液について学ぶことで、日常生活と科学を結びつけ、科学の有用性を実感できると考え、以下の単元計画を立てた。

時数	学習課題	生徒の反応	具体的な手だて
1	しょう油から食塩を取り出せるのだろうか	・しょう油は塩辛いし、原材料にも食塩と書いてあるから取り出せるよ。 ・しょう油を加熱してみたけど、黒いものが出てきたぞ。 ・黒いものは焦げ臭いし、本当に食塩なの？	・実験器具を提示し、どのような実験をすればしょう油から食塩を取り出せるのか、班で実験計画を立てる場を設定する。 ・加熱によって生じた黒い物質は食塩なのか、既習事項をもとに自分の考えを伝え合う場を設定する。
2	水に溶ける様子をどのように表せるのか	・硫酸銅が水に溶けると、青色がだんだん広がっていくよ。 ・粒と粒の間が広がるのかな。	・物質が水に溶ける様子を分かりやすく伝えられるように、粒子モデルで表すように指示する。

3	水に溶けたものをどのように取り出せるのか	・食塩水は、加熱して水が蒸発すると、食塩が現れたよ。 ・硫酸銅は水に溶ける量が少ないよ。加熱で取り出せるのかな。	・再結晶の方法を学べるように、様々な溶解度の物質が溶けた水溶液から、溶質を取り出すにはどうしたらよいか発問する。
4	食塩と小麦粉の混合物から食塩を取り出せるのか	・混合物から純粋な物質を取り出す方法は、いくつかあるよね。 ・食塩は水に溶けたけど、小麦粉は水に溶けないことを前に実験したことがあるよ。 ・前回やっつろ過を使えば、食塩だけを取り出せるんだ。	・ろ過を正しく行えるように、水に溶ける物質と水に溶けない物質の混合物から、水に溶ける物質のみを取り出すにはどうしたらよいか発問する。
5	しょう油から食塩を取り出そう	・溶けた溶質を取り出すには再結晶をすればいいね。 ・食塩は加熱しても変化はないから、再結晶で取り出せるよ。 ・加熱すると黒く焦げる物質を有機物と言ったね。前の実験出てきた黒いものは有機物ってことかな。 ・黒い物質から食塩だけを取り出せばいいんだよね。 ・炭は水に溶けないよね。	・今まで学んだことを生かしてどのような実験をすれば、しょう油から食塩を取り出せるのか、班で実験計画を立てる場を設定する。

② 3年理科 単元「自然界のつながり～自分だけの地球を創ろう～」

単元のはじめに、梅酒びんに土・水・水草・タナゴ・タニシ・エビを入れた「小さな地球」(資料4 3)という、閉じ込められた空間で空気と食べ物の循環が行われている教材を提示する。この教材は、3か月程度であれば、人間が世話をしなくても、植物と動物が密閉された容器の中で生き続けることができる。それを目の当たりにした生徒たちは大きな不思議を感じるだろう。その不思議を解き明かしていき、最後に生徒たちは学んだことを活かし、自分だけの「小さな地球」を創造させる。その中で、実際に地球環境にも目を向け、自分が学んでいる科学が世界につながっている、ということに気付かせたい。



資料4 3

時数	学習課題	生徒の反応	具体的な手だて
1	「小さな地球」を観察しよう	・空気が入ってこないのに、どうして呼吸ができるの？ ・エサはどうしてるの？ ・魚のふんはどうなってるの？	・タナゴ、オオカナダモ、ミナミヌマエビ、タニシを入れた梅酒びんを「小さな地球」と称して提示する。 ・主体的に観察できるように、班に一つ「小さな地球」を用意する。
2	なぜ「小さな地球」は酸素がなくならないのだろう	・水草が二酸化炭素を吸って酸素を作っている。 ・ほかの動物は酸素を吸って二酸化炭素を吐いている。 ・バランスが大切かもしれない。	・1年時に学習した植物の光合成、生物の呼吸の内容を思い起こすため、既習事項について確認をする。
3	それぞれの生物は何を食べているのだろう	・水草は光合成できるから光があれば大丈夫だね。 ・タナゴは藻を食べるから水草を食べているのかな。 ・エビやタニシは枯れ草やふんを食べるんだ。だからびんの中を掃除しなくてもいいんだよ。	・タブレットを用いて、それぞれの生物の食べ物を調べる時間を設ける。 ・水草が生産者、タナゴが消費者、エビやタニシ、微生物が分解者という役割名があることを教える。

4	刈谷南中学校にいる動物の食物連鎖を考えよう	・刈谷南中学校にはたくさんの動物や昆虫がいるけど、みんなバランスをとって、つながっているんだね。	・刈谷南中にいる動物を自由に発表する時間を設ける。 ・食べる食べられるの関係が一方通行ではなく、網の目状であることに気が付くように、板書を工夫する。
5	自分の「小さな地球」を作ってみよう	・強い動物ほど、数が少ないんだね。 ・一つの生き物のバランスが崩れると、全ての生き物に影響があるんだね。	・ワークシートを用いて、「小さな地球」の空気や食べ物の流れを図に示す。 ・中に入れる生物は生徒が決める。 ・生物同士のバランスがピラミッド状になっていることに気付けるように、動物の個体数も生徒が考えて決める。

③ 1年数学 単元「比例・反比例の利用～緊急地震速報の仕組みに迫り、地震に備えよう～」

生徒たちは、毎年4月と9月の避難訓練を通して緊急地震速報を聞き、地震に備える大切さや命を守る行動を学んでいる。生徒たちは大きな地震に遭遇したことはないが、東日本大震災の当時の様子を示す資料を見せることで、切実感をもって緊急地震速報の仕組みに迫ろうとするだろう。そして、緊急地震速報の仕組みに数学が応用されていることに気付き、その仕組みを解明することで、科学の有用性を実感できるだろうと考えた。単元の最後には比例・反比例の理解を深めるために、発展的な内容として、初期微動継続時間をもとに観測地から震源までの距離を求める方法を考える。学習内容を応用して新たな問題を解決することからも、科学を学ぶ有用性に気付かせたい。

また、地震については理科の授業でも扱う。教科横断的に学習することで、教科が違っても学習内容はつながりがあり、応用できることに気付かせたい。

時	学習内容	具体的な手だて
1	どうして緊急地震速報を、地震が来る前に出すことができるのだろう	・東日本大震災の当時の様子を示した資料を提示し、生徒の地震に対する関心を高める。 ・毎年行っている避難訓練で聞いている、緊急地震速報について話題に上げることで、地震が起きる前に、警報になる仕組みの不思議さに気付かせる。 ・地震には2つの揺れ（P波とS波）があり、時間差でやってくることを、共通認識する。
2	P波とS波の速度を求めよう。	・既習事項である、速度の計算の公式を確認する。 ・P波とS波が到達する時間の差が場所によって変化することに気付かせるため、日本各所のデータを提示する。
3 4	地震のP波とS波の速度の違いから、緊急地震速報の仕組み考えよう。	・地震の速度は目に見えないため、理解が難しい生徒がいると考えられる。その場合、地震を徒競走などの別の事象に置き換えて考えると良いことを伝える。 ・生徒が思考した内容をまとめるために、ワークシートを配付する。 ・生徒の考えを発表し合う際、「出し合う」→「比べる」→「新たな疑問」の順で話し合う場を設ける。
5	初期微動継続時間（P波とS波が到達する時間の差）から、地震の測定場所の震源からの距離を求めよう。	・初期微動継続時間が震源からの距離と比例していることに気付けるような資料を用意する。 ・仲間と話し合う場では、それぞれの考え方の類似点・相違点を伝え合うよう指示する。 ・生徒が思考するときにつくったグラフ・表・式などは電子黒板で全体に共有する。

（２）「未来に活かす、共創する心の育成プラン」の発展・向上

① ２年「Professionals 自分たちの学校生活を、自分たちの手でよりよいものに」

本研究で実践した「みんなの Hero みんなに披露」で、生徒一人一人のよさをお互いに認め合うことができた。そこで今年６月、学級代表を中心に新たなプロジェクトを実施することになった。生徒１人１人が自分のよさや強みを考え、それぞれの分野に分かれて活躍することで、学校をよりよくしようという試みである。Hero をさらに洗練させ、より高いレベルを目指す、という意味を込めて「Professionals」と名付けた。学校をよくする活動分野を決めるため、学年討論会を開催した。学年全体が体育館に集まり、自由に意見を発表した。生徒たちは自分たちに何ができるか、真剣に考え、意見交流は非常に活発化した。その中で出てきた案を学級代表がとりまとめ、７分野（資料４４）に分けた。その後、生徒全員の希望をとり、それぞれの所属する活動分野を決めた。

今年の２学期から分野ごとに生徒たちが活動内容を企画し、運営していく予定である。自分たちの学校生活を、自分たちでよりよくしていく、自律の精神と行動力を育む姿を期待したい。

Professionals ７つの分野	
【学習 Professionals】	授業の雰囲気作りや学習の深め方の向上
【生活 Professionals】	挨拶・時間。生活力の向上
【環境 Professionals】	整理整頓・美化・学年掲示の向上
【部活動 Professionals】	目標設定・各部の競争・高め合いの向上
【特活 Professionals】	朝・帰りの会・レク・行事の向上
【人の輪 Professionals】	人と人を繋ぐ・かきなんトーク活性化
【新風 Professionals】	新たな取り組みの企画
資料４４	

② １年総合「幸せって何だろう～SDGsに学ぶ～」

本研究で実践した社会の「プラスチックごみの授業」では、よりよい未来について考える生徒の姿は実現することができた。一方で、よりよい未来のために具体的に行動する生徒の姿は実現することができなかった。そこで、生徒たちに SDGs（持続可能な開発目標）について学ぶ機会を設定することで、より明確に世界の課題を認識し、その課題を解決するための行動をするきっかけになるのではないかと考えた。総合の時間の中で、自分の生活と社会の課題を結びつけ、よりよい世界、より幸せな世界を創り上げる姿を期待したい。以下は単元構想である。

テーマ	活動案（８時間完了）
・ SDGs について知ろう	①幸せって何だろう 生徒個人の幸せと、世界全体に幸せを考え、つながりに気付く。 ②SDGs って何だろう 調べ学習を行い、世界全体の課題に気付く。 ③世界の課題を考えよう 自分が一番興味ある SDGs の項目について重点的に調べ、現状を知り、解決策を模索する。
・ SDGs についてプレゼンを作り、発表しよう	④⑤SDGs プレゼンを作ろう ③で調べたことを、仲間に伝えるために、パワーポイントでまとめ、プレゼンを創る。 ⑥発表してみんなに伝えよう お互いに興味のある課題を伝え合い、考えを深めていく。
・ 身の回りの SDGs を見つけよう	⑦⑧自分の生活に身近な SDGs を見つけて広めよう 自分や仲間が考えた世界の課題について、今自分が何ができるのか、自分事として考え、実行できることを探る。

（３）「生徒の共創を促す、教師の力量向上プラン」の発展・向上

① 主題推進委員会の発展

来年度も引き続き、教師全員で「共創する生徒」を目指すために、８月、主題推進委員会において教科部会ごとに集まり、各教科の「共創とは何か」を具体的に考えた（資料４５）。これらの考えをもとに、各教科の特色を活かしながら生徒にアプローチを行い、時には教科横断的な手だてを取りながら、「科学が好きな生徒」を育てていきたい。

教科	2024 年度「共創とは」
国語	仲間や作品に関わる外部の方と共に、言葉や表現に即して読みを深める言語活動を通して、表現の広がりを感じ、新たな考えを創る。
社会	生徒の思考に寄り添った連続性のある単元構想を基に、仲間や専門家、現地の人、当事者と共に、思いや考えを交流しながら、よりよい考えを創る。
数学	生徒が切実に追究したいと願う問いを中心に据え、仲間や問いに関する有識者の方と共に数学的に考察をし、交流しながら、より質の高い思考を創る。
理科	仲間や、その分野に携わっている専門家と共に、自然の事物や現象に対する捉えを深めるような科学的な追究を通して、新たな考えを創る。
英語	仲間やALT、地域に住む外国の方、オンラインでつながった現地の方々と共に、意見交流をしながら、目的・場面・状況に応じた表現に気づき、再構築した考えを創る。
音楽	自分とは異なる「音楽を形づくっている要素」に着目した仲間や、そのテーマを専門とする方と共に、曲のよさを伝え合う中で、新しい魅力に気づき、再構築した考えを創る。
美術	同じテーマで制作する仲間や、そのテーマに関する専門家と共に、造形を豊かに捉える視点から発想や構想、表現方法を練り直し、自分の思いを形にするための新たな考えを創る。
保体	仲間との交流や、各競技の選手及び指導者と共に、競技の特性に応じた技能や、自己やチームの課題を解決する上での思考力を高め、それらを活用して運動を楽しむためのよりよい考えを創る。
技家	仲間や地域の施設・企業の専門家と共に、身近な生活を見直し、実践する力を高め、持続可能な社会を構築するためのよりよい考えや価値を創る。
特支	特性や障害による困難の異なる個性豊かな仲間や、地域の方と共に、自他を理解し、社会の中で状況に応じて行動する価値を創る。

資料４５

Ⅵ おわりに

私が今参加しているミライティーチャーズアカデミーにおいて、「子どもたちが2050年に自分らしく生きられるように、今自分は何をするべきか」ということが問われている。まだ明確な答えは自分の中にはないが、本研究を進めていく中、子どもたちが仲間同士で目を輝かせながら、楽しそうに意見交流をする姿を目の当たりにしたことで、「自分らしく生きる」からこそ、「自分以外」と関わり、認め合い、理解し合うことが大事ではないのだろうか、ということ強く感じた。

このコロナ渦の3年間では、オンライン上での授業が実施されることがあった。極端な話を言うと、小学校や中学校の学習内容をただ生徒に教えるだけならば、オンラインでの授業のみで事足りるかもしれない。しかし、現在において、オンライン中心の授業を推進する小中学校はほとんどない。科学する心を育むためには、他者との関わりが必要不可欠なのである。

私たち教員も日々研鑽を積み、生徒、保護者、地域の方、様々な専門家の方たちと、「共創」し、生徒にとってよりよい学校づくりに励んでいきたい。

＜研究代表・執筆者＞永野 英樹

＜共同執筆者＞菅沼里江 藤井亮太 宮阪雪菜 竹村俊亮 古橋功嗣