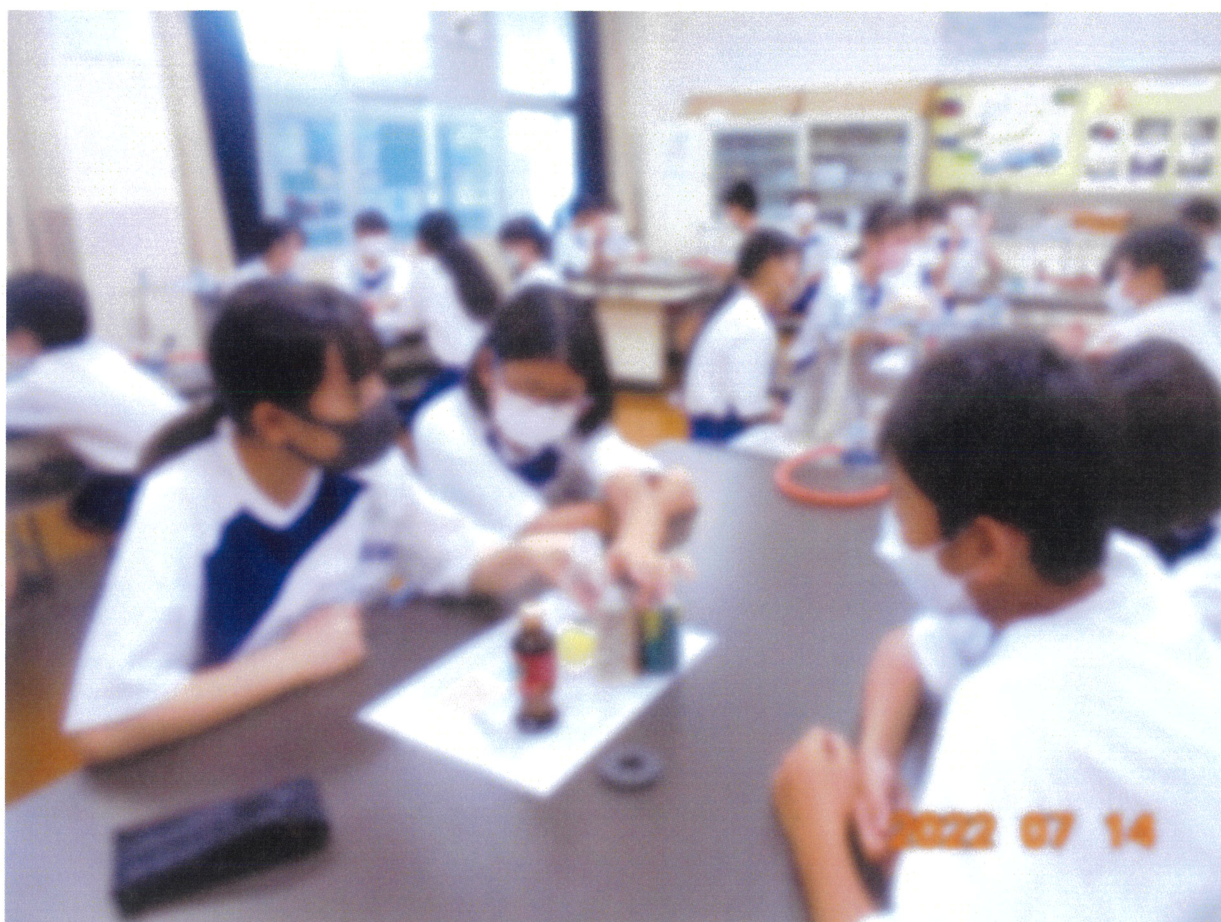


令和4年度 教育論文 (理科)

確かな学力を育成する SMART な授業実践
～生徒の主体的な学びを促すスタディログの活用を通して～



御船町立御船中学校 教諭 上村早苗

はじめに

今年度は中学校の学習指導要領が全面実施されて2年目になった。新しい学習指導要領では、子どもたちが未来の社会を切り拓いていくための資質・能力を確実に身に付けることを目指しており、「主体的・対話的で深い学び」の視点から学習の質をさらに高め、「確かな学力」を育成する授業改善が求められている。

学習指導要領の「改訂の経緯」には、今の子どもたちが成人して活躍するところには「予測が困難な時代」となり、「子どもたちが様々な変化に積極的に向き合い、他者と協働して課題を解決していくこと」や「様々な情報を見極め、新しい価値につなげていくこと」などが記載されている。今後さらに複雑化する社会の中で、子どもたちが豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手になれるようなカリキュラムマネジメントを行っていく必要がある。学習指導要領の理念に基づき「確かな学力」をどのようにして育成するかについては、各学校が総体となって研究を進めている。その学校組織の一端を担う者として、主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善を推進するために、さまざまな工夫と努力を重ね、研究を進めていきたい。

理科教育において、近年行われたPISA、TALISの国際調査等の結果から理科の学習の有用性（理科の知識が日常生活や実生活・実社会につながっていない）が課題とされ、国際的な通用性、内容の系統性、小・中学校での円滑な接続の観点から指導内容の充実が求められている。そのために「理科は日常生活に役に立つ」「自分の将来にとって理科の学習は大切である」という生徒の割合を増加させるような授業改善をする必要があると考える。

本稿は、主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善のために、単元全体で育む資質・能力を明らかにし、単元をデザインするという視点と、学びの有用感を得させるという視点で、研究・実践を重ねたものである。特に学びの有用感についての視点で、自分の授業を見直していくということは、国際調査でも見られる課題同様に、本校生徒の課題「学んだことが将来役に立つと感じられない」を解決する一歩であることを実感している。

自分の研究・実践はまだまだ浅いものであるが、校内研究のテーマ「ふるさとに誇りを持ち、夢の実現に向けて主体的に学ぼうとする生徒の育成」とも関連付け、本校の課題解決のためにここまで取り組んできた。

そこで、今年度の取組（SMARTな授業実践）を振り返り、まとめることで、「今求められている授業とは何か」について考えるとともに、今後の自分の研究の方向性を探っていきたい。

目 次

はじめに

I 研究の概要

1 研究主題	1
2 主題設定の理由	1
3 研究主題の捉え方	3
4 研究の仮説について	3
5 研究の視点	4
6 研究の構想図	5

II 研究の実際

1 実生活・実社会と関連付け、生徒を主体的な学びへ	6
2 粒子モデルを用いた思考力・表現力の育成で、 生徒を対話的な学びへ	9
3 スタディログの活用で、生徒を深い学びへ	11

III 成果と課題

13

引用参考文献

おわりに

I 研究主題について

1 研究主題

確かな学力を育成する SMART な授業実践 ～生徒の主体的な学びを促すスタディログの活用を通して～

2 主題設定の理由

(1) 諸学力調査の結果から

国際的な学力調査では、学力方面では上位であるが、意欲・態度面で OECD 平均を下回っている（資料 1）。

「理科は好きではあるが大切ではなく、有用感に乏しく、職業への結びつきも希薄である」という課題が明らかにな

っている。この結果から、理科教育における、日常生活や社会との関連を重視する活動、実験・観察など科学的に探究する活動の充実が求められている（資料 1）。

また、令和 4 年度全国学力・学習状況調査より、「生命」を柱とする領域では「未知の節足動物とアリの外部形態を比較して、分類の観点や基準を基に分析して解釈することに課題がある。」「探究の方法について検討し、探究の過程の見通しをもつことに課題がある。」「粒子」を柱とする領域では「状態変化に関する知識の概念的理解に課題がある」という分析結果であった。このことから、動物の外部形態を生活場所などと関連付けて、分析して解釈する学習活動の充実や課題を解決するために適切な探究の方法を検討し、探究の見通しをもつ学習活動の充実、「粒子」を柱とする領域に関する

知識及び技能を身近な現象で活用する学習活動の充実が求められている（資料 2）。

「知識が役立つことを示すため日常生活や仕事での問題を引き合いに出す」ことを頻繁に行っている教師の割合

日本 小学校55.6%、中学校53.9%(OECD平均76.7%)
(OECD/TALIS2018の教師質問紙調査)

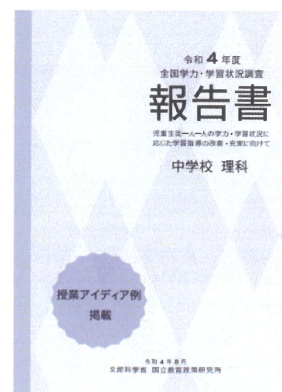
「先生は科学の考え方が実生活に密接に関わっていることを解説してくれる」と回答した生徒の割合

日本33.0%(OECD平均50.0%)
(OECD/PISA2015の生徒質問紙調査)

「明らかな解決法が存在しない課題を提示する」ことを頻繁に行っている教師の割合

日本 小学校15.2%、中学校16.1%(OECD平均37.5%)
(OECD/TALIS2018の教師質問紙調査)

資料 1 国際的な学力調査の結果から



資料 2 全国学力・学習状況調査から

(2) 学習指導要領から

学習指導要領では、次のような目標を掲げている。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しを持って観察・実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

学習指導要領の改訂にあたって、これからの時代に必要とされる資質・能力を身に付けるために何を学ぶべきなのかを明確にし、単元の構想をしっかりと練り直すことが求められている。単元構造化・再構築を行うことが、学びの有用感を育む授業改善につながると考えられる（資料3）。



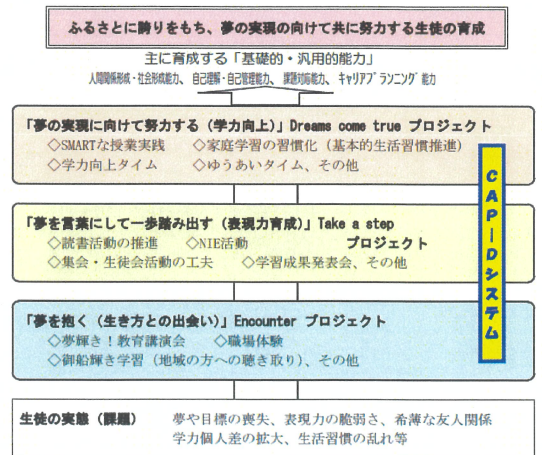
資料3 学習指導要領の方向性から

(3) 「熊本の学び」アクションプロジェクト～上益城 R4～から

「確かな学力」とは、基礎的・基本的な「知識・技能」に加え、これからの子どもたちに必要な「学ぶ意欲」や「思考力・判断力・表現力」を含めた幅広い学力のことをいう。近年は学校で知識を詰め込むだけの教育ではなく、子どもたちが得た知識をその後の人生で生かしていけるような教育が求められている。「熊本の学び」を基盤として、上益城郡では、「確かな学力」の育成として、「学力向上検証改善サイクルの改善と学校総体とした取組の充実」「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」等を取組の重点として設定している。

(4) 本校の学校教育目標・御船中 For the Future プランから

本年度の学校教育目標は「ふるさとに誇りを持ち、夢の実現に向けて共に努力する生徒の育成」を掲げている。これは、生徒の将来の可能性や未来の御船町を想像して、生徒・教職員・地域が連携して「チーム御船中」として創造的な取組を推進していくという願いが込められている。この学校教育目標の具現化に向けて「御船中 For the Future プラン」が設定された（資料4）。理科の教科指導の観点からは、①実生活・実社会の疑問に気づく、



資料4 御船中 For the Future プラン

- ②実生活・実社会の事物・事象について説明できる、
- ③自分の生活・御船町にどうつなげていけるか考えるという意識で授業改善を行うことで、このプランを推進していきたいと考えた。

そのためには、毎時間の授業づくりの積み重ねが大切である。本校の校内研究の実践である SMART を意識した授業づくり（S = シンプル、M = 目的・目標、A = アクティブ、R = 練習、T = たしかめ）（資料5）と連動させ、特に「T（たしかめ）」の視点からのアプローチとして、研究主題を「確かな学力を育成する SMART な授業実践～生徒の主体的な学びを促すスタディログの活用を通して～」と設定した。

SMARTな授業実践

- S シンプル**
学習内容を焦点化する。分かりやすい指示や説明・発問をする。
- M 目的・目標**
単元のゴールの姿を設定する。「何が分かれば良いのか」「何ができれば良いのか」を明確にして『めあて』を示す。
- A アクティブ**
生徒が活動する時間を確保する。教師がしゃべりすぎない。
- R 練習**
定着を図る時間を確保する。定着や理解度を診る小テストを実施する。
- T たしかめ**
共通のノートである板書をもとに学習のまとめをする。

3 研究主題の捉え方

資料5 御船中 SMART な授業実践

単元（章）を貫く課題を設定し解決すべきゴール（目指す姿）を明確にする単元デザインを行うことで、子どもたちが探究的な学習をすることができると考えた。

研究主題内にある「確かな学力の育成」については、本校で定期的に取り組んでいる「実践点検シート」の分析により判断するものとする。

4 研究の仮説について

研究主題を基に、次の3つの仮説を基に、研究に取り組むことにした。

仮説1 M(目的・目標)：実生活・実社会との結びつきを意識する授業を行えば、理科を学ぶ有用感を感じることができ、学ぶ目的を実感することにつながるだろう。

仮説1は、各授業での学びや日常生活での活用を主体的に関連付けて考え、知識や技能の習得をねらったものである。

仮説2 A(アクティブ):言語活動の工夫を行えば、対話的な学びを促進することができ、
思考力、判断力、表現力の向上につながるだろう。

仮説2は、身のまわりのものや現象に対して、生徒の思考を広げる場を設定することで、課題解決に向けて思考し表現する対話的な学びにつなげ、思考力・判断力・表現力の伸長をねらったものである。

仮説3 T(たしかめ):単元(章)の振り返りシート(スタディログ)に基づき、自分の学びを調整していけば、生徒の深い学びの促進につながるだろう。

仮説3は、実生活・実社会との関連を意識した振り返りを行うことで、自分の学びを深めることができ、「理科を学習してよかった」という学びの有用感を高め、学びに向かう力・人間性等の育成をねらったものである。

5 研究の視点

視点1 実社会・実生活と関連付け、生徒を主体的な学びへ【仮説1の検証】

- (1) 1年2分野「生命」を柱とする領域(熊本市動植物園を軸とする授業展開等)
- (2) 1年1分野「エネルギー」を柱とする領域(光と色の三原色を軸とする授業展開等)

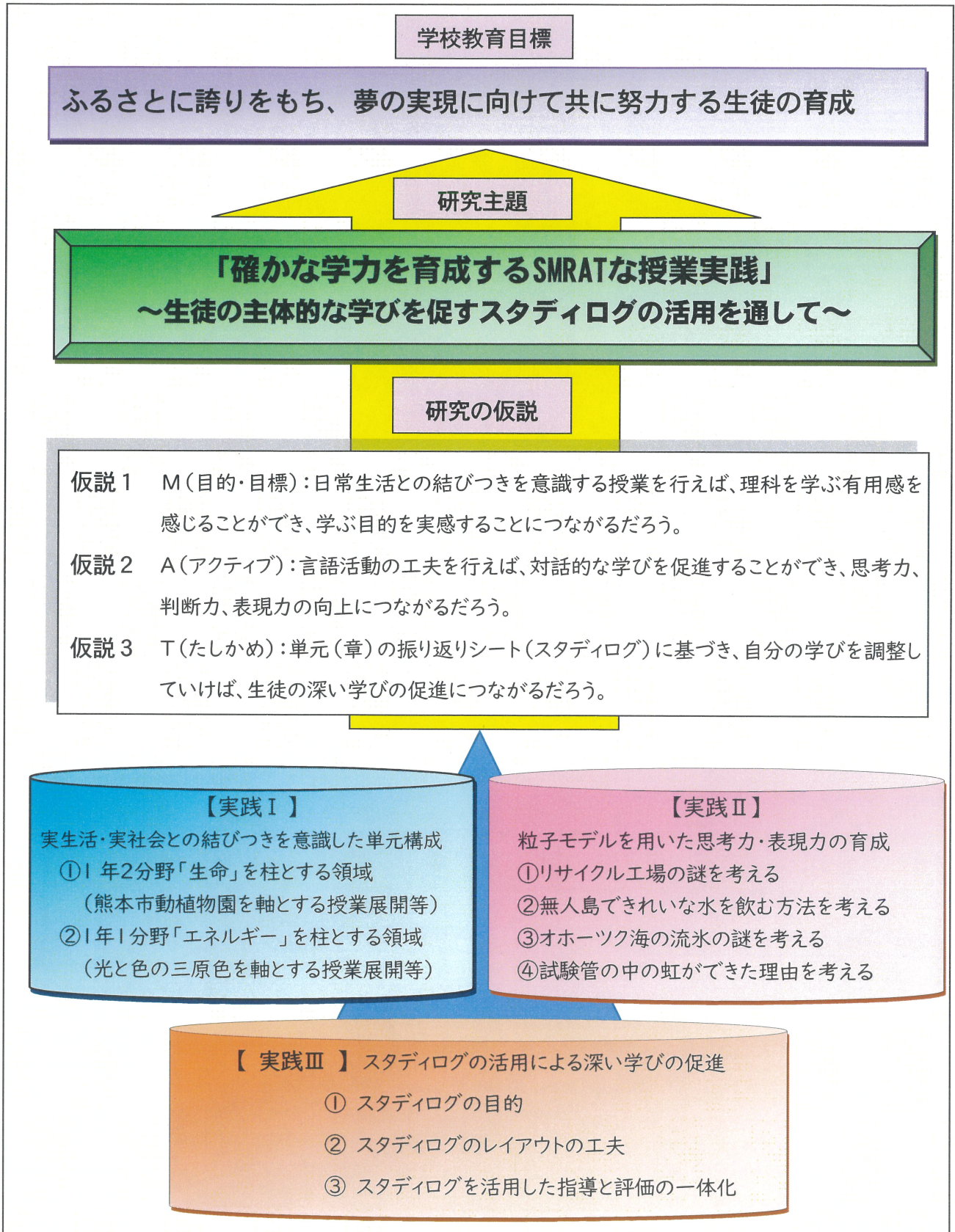
視点2 粒子モデルを用いた思考力・表現力の育成で生徒を対話的な学びへ【仮説2の検証】

- (1) リサイクル工場の謎を考える(多様な解決法が存在する課題を提示する)
- (2) 無人島できれいな水を飲む方法を考える(状態変化を粒子モデルで説明する)
- (3) オホーツク海の流氷の謎を考える(液体の密度を粒子モデルで説明する)
- (4) 試験管の中に虹ができた理由を考える(濃度を粒子モデルで説明する)

視点3 スタディログの活用で、生徒を深い学びへ【仮説3の検証】

- (1) スタディログの目的
(単元(章)全体を貫く課題と振り返りのつながりを軸にしたシートの作成)
- (2) スタディログのレイアウトの工夫
(1枚ポートフォリオの考え方、PDCA改善サイクルの考え方を取り入れる)
- (3) スタディログを活用した指導と評価の一体化
(診断的な評価、形成的な評価、総括的な評価)

6 研究構想図



II 研究の実際

I 実生活・実社会と関連付け、生徒を主体的な学びへ【仮説Iの検証】

(1) 1年第2分野「生命」を柱とする領域

① 熊本市動物園を軸とした授業展開

動植物園を題材として、問題発見させる場面を設定し、「共通性・多様性」を見いだすことをねらいとした。また、動植物園の園内マップを提示し、目的に応じて多様な分類のしかたがあり、分類することの意味に気づかせるよう、次のような学習設定を行った。

【学びのストーリー】

	章をつらぬく課題	設定のねらい	新たなる疑問
1章	・熊本市動植物園の <u>生物</u> は、どのような観点で配置されているのだろうか。	・熊本市動植物園の生物の大まかな分類に気づく。	植物は生活環境によってどのように分類されているのだろうか。
2章	・熊本市動植物園の <u>植物</u> は、どのような観点で配置されているのだろうか。	・植物の分類を学習し、熊本市動植物園の大まかな分類に気づく。	動物は生活環境によってどのように分類されているのだろうか。
3章	・熊本市動植物園の <u>動物</u> は、どのような観点で配置されているのだろうか。 ☆動物園のプロジェクトリーダーとして新しいコーナーを企画する。	・動物の分類を学習し、熊本市動植物園の大まかな分類に気づく。 ☆NHK for school「アクティブ10」を活用し、同じ動物でも目的に応じて分類の仕方が変わること気づく。	生活環境に適応した体のつくりとはどのようにになっているのだろうか。 (2年、3年の学習につながる)

② 動物園のプロジェクトリーダーになろう

単元の最後に、自分が動物園のプロジェクトリーダーとして新しいコーナーを企画する立場で動物の分類を考える学習課題を設定した(資料6)。自分なりの観点で動物を分類し、友だちの分類の仕方を意見交流したりすることで、分



資料6 板書の様子

類の多様性を実感することをねらいとした(資料7)。また、目的に応じて多様な分類のしかたがあり、分類することの意味に気づかせるような学習設定を行った。



資料7 分類の発表の様子

③ ちりめんモンスターを探せ

「生命」を柱とする領域の見方・考え方の「多様性・共通性」の視点を取り入れた授業を行った。今までは写真や図などで分類していたが、実際の生物で分類を行うことにより、海の生き物の多様性などを実感することができた。実際の海の生き物たちを、魚類、甲殻類、軟体動物などの無脊椎動物を今まで学習した観点を根拠に分類し、共通性を実感することをねらいとした(資料8)。



資料8 生物を分類している様子

(2) 1年第1分野「エネルギー」を柱とする領域

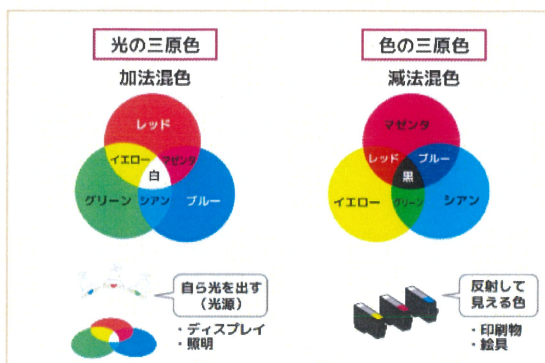
①光の三原色と色の三原色の違いを軸とした授業展開

【学びのストーリー】

	学習課題	設定のねらい	新たなる疑問
1次	・ものがみえるとき、光はどのように進んでくるのだろうか。	・光源を直接見ている場合と、光源の光を反射してものが見えている場合があることを理解することができる。	光の反射にはどのような規則性があるのだろうか。
2次	・鏡に当たった光は、どのように進むのだろうか。	・実験を通して反射の法則を見だし、日常生活で光の反射を利用している現象を説明することができる。	他にもどのようなものがあるのだろうか。
3次	・ガラスや水などを通るとき、光はどのような進み方をするだろうか。	・実験を通して光の屈折の規則性を見だし、実生活でも光の屈折を利用する現象を説明することができる。	虹はなぜ見えるのだろうか。
4次	・太陽の光と虹の色には、どのような関係があるのだろうか。	・虹の見え方を理解すると同時に、ものが見え方と関連付けて、光の三原色と色の三原色の違いについて説明できる。	光と音はどのような共通点や関係性があるのだろうか。

4次では、光の三原色を合わせると白色になり、色の三原色を合わせると黒色になる理由は、光の三原色は光源を見ていて、色の三原色は光源の光を反射したのを見ているからであることに生徒が気づいた（資料9）。

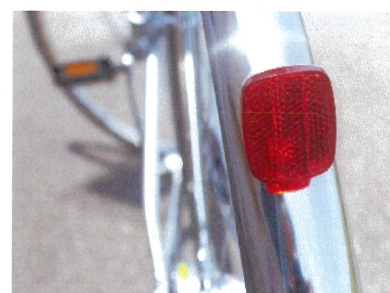
1次で学習したことが4次でつながる単元構成にしたことで、学習内容の理解が深まることをねらいとした。



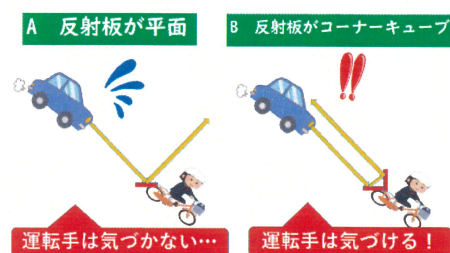
資料9 光の三原色と色の三原色のちがい

② 自転車の反射板はなぜギザギザなのか

2次では、鏡を使って反射の法則の規則性を導いた。そのことが私たちの安全な社会づくりにどう貢献しているのかを考えた。鏡を90度に合わせたとき、入射光と同じ方向に反射光が返ってくることを実験で検証し、自転車の反射板がなぜそのような構造になっているのかを班で話し合う活動を行った（資料10）。自転車の反射板が、夜道で自分の存在を車の運転手に知らせることにつながっていることに気づき（資料11）、多くの生徒が、理科の学習が実生活・実社会につながっていると実感できることをねらいとした。



資料10 自転車の反射板



資料11 自転車の反射板の仕組み

③ 合わせ鏡の謎を解明せよ

②の授業のとき、「鏡の角度をせまくするほど映る像が多くなるのが不思議です」という生徒のコメントがあり、その規則性を調べてみようということになった（資料12）。実験を通して、鏡の角度と像の数は反比例の関係であることを導き出した（資料13）。この時期、数学で反比例を学習しており、教科横断的な学習につながったと考えられる。



資料12 合わせ鏡の謎にせまる

角度	360°	180°	120°	90°	60°	資料13 実験結果
像+実物	1	2	3	4	6	12

(1) 実際の物体と鏡にうつる像と同じ向きになる角度は？ 90°

(2) 合わせ鏡の角度と像の数には、どんな規則性があるか発見しよう！！

角度と「像+実物」とか計算したらいつも360°→反比例になる。

視点2 粒子モデルを用いた思考力・表現力の育成で生徒を対話的な学びへ【仮説2の検証】

(1) 1年第1分野「粒子」を柱とする領域（粒子モデルを用いた話し合い活動）

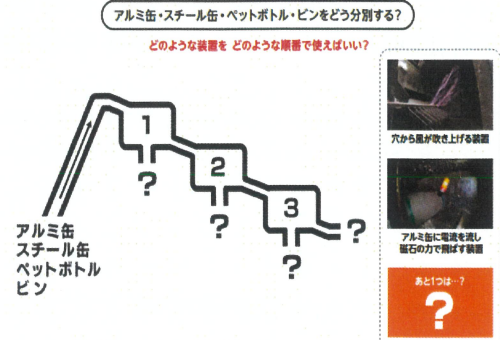
① リサイクル工場の謎を考える

1章「いろいろな物質」では、物質の性質を調べる方法について学習した。また密度を測定することで、物質を特定する手がかりになることを学習した。章の最後にチャレンジ問題として、リサイクル工場の分別について考える学習課題を設定した（資料14）。

アルミ缶・スチール缶・ペットボトル・ビンをどのような方法で分別するとよいか、既習事項を活用し、根拠を明らかにして考えることができた（資料15）。また、分別する方法の順番は各班で異なる意見が出たが、どの順番でも分別することができ、多様性にも気づくことができた。その後、「より効率よく分別するためにはどんな順番が最適か」を物質固有の「密度」と関連させて考えた。「分別するときのコスト（費用）」などを観点にして、学級全体で練り上げることができた（資料16）。

② 無人島できれいな水を飲むための方法を考える

3章「物質の状態変化」では、物質のすがた（粒子の様子）が温度によって変わることについて学習した。章を貫く課題として、「無人島できれいな水を飲むための方法を説明できる」を設定した。生徒たちは状態変化を利用して水を取り出せることは理解できていたが、なぜ食塩と水が同時に蒸発しないのかは理解できていなかった。章の後半で融点・沸点、蒸留のことについて学習し、沸点の低い水だけが蒸発することで、きれいな水が取り出せることに気づき、粒子モデルを用いて説明することができた（資料17）。



資料14 リサイクル工場の分別



資料15 分別方法を考える活動



資料16 自分たちの考えを発表する活動



資料17 海水から真水を取り出す方法

③ オホーツク海の流水の謎を考える

3章「物質の状態変化」の学習を進めていくと、なぜロウの固体は沈むが、水の固体（氷）は浮くの
だろうかという疑問が生徒のスタディログに書い
てあった。オホーツク海の流水の謎を手がかり
に状態変化と密度の関係を考えることにした。

オレンジジュースと水の上に氷を浮かべ、ど
ちらが長く残るか予想し（資料18）、経過観察
した。オレンジジュースの上の氷が長く残った
理由を「密度」を用いて考えた。生徒はホワイト
ボードと粒子モデルのマグネットを使って、
説明することができた（資料19）。その
後、オホーツク海の上の氷が溶けにくい
理由について同様に考えることができた

（資料20）。物質の浮き沈みは密度に関係
することを確認した後、初めの疑問に戻つた。
ロウは固体になると密度が大きくなり
沈むが、水は固体になると密度が小さくな
るので浮くということを説明することができ
た。

④ 試験管の中に虹ができた理由を考える

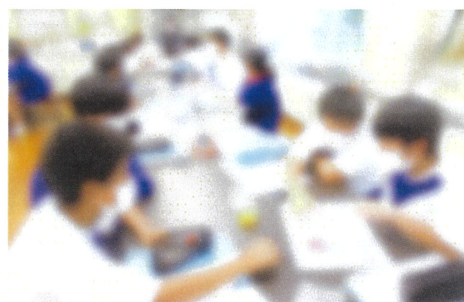
4章「水溶液」では、水に別の物質が
溶ける現象について学習した。章を貫く
課題として「試験管の中に虹をつくらう」
を設定した（資料21）。

溶解度や質量パーセント濃度などの学
習を活用し、砂糖水の濃度を0%、10%、
20%、30%の砂糖水をつくった。濃度の大きい順番に試験管の中に入れること
で、ひとりひとり虹をつくることができた。なぜ試験管の中に虹ができたのかを、
粒子モデルを用いて多くの生徒が説明できた。

オレンジジュースと水の上の氷では
どちらの氷が長く残ると思う？



資料18 氷のとけ方を予想する場面



資料19 粒子モデルを用いて説明する場面

なぜオホーツク海の流水はとけにくい？



オレンジジュースは
密度が大きい。
混ざりにくいから
溶けにくい！

オホーツク海の海水は
密度が大きい。
混ざりにくいから
溶けにくい！

資料20 オホーツク海の流水との関連

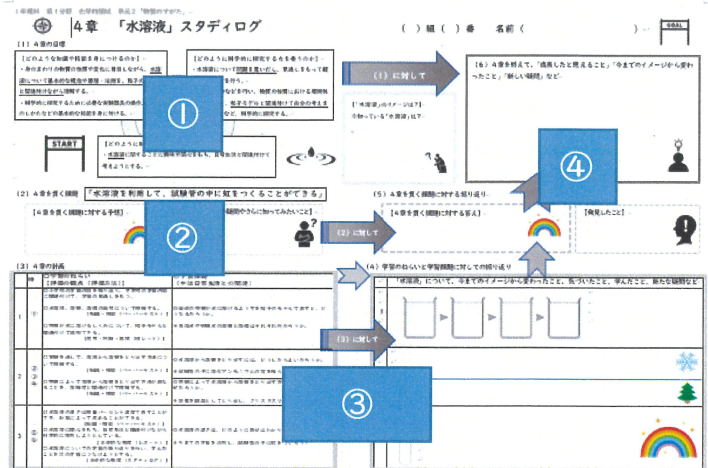


資料21 試験管の中に虹をつくらう

視点3 スタディログの活用で、生徒を深い学びへ【仮説3の検証】

(1) スタディログの目的

単元内容を再構築するにあたって、生徒が見通しをもって学習できる振り返りシートを強化することで、生徒が自らの学びを調整し、深い学びになるようにしている。単元の見通しをもつことができる資料を配付することは、学習の主体である生徒が、これから学ぶことを把握して見通しをもつことができる。



以前は毎時間ごとに感想を書かせたが、印象に残ったことを把握できても、生徒の学びの深い理解につながっているかという疑問が残った。そのため、生徒自身が探究的な学習のサイクルを実感でき、自らの学びを調整することができるようにと考え、スタディログを単元に導入している（資料22）。

(2) スタディログのレイアウト

①章の目標

「どのような知識や技能を身に付けるのか」「どのように科学的に探究する力を養うのか」「どのように科学的な探究に向かうのか」をタイトルに掲げて、身に付けた資質・能力を生徒の言葉に直して、提示する。

②章をつらぬく課題

章全体の学習を終えた時に、日常生活にひそんだ謎を解き明かすことができるものを「章をつらぬく課題」として設定する。

③章の指導計画と次（つぐ）ごとの振り返り

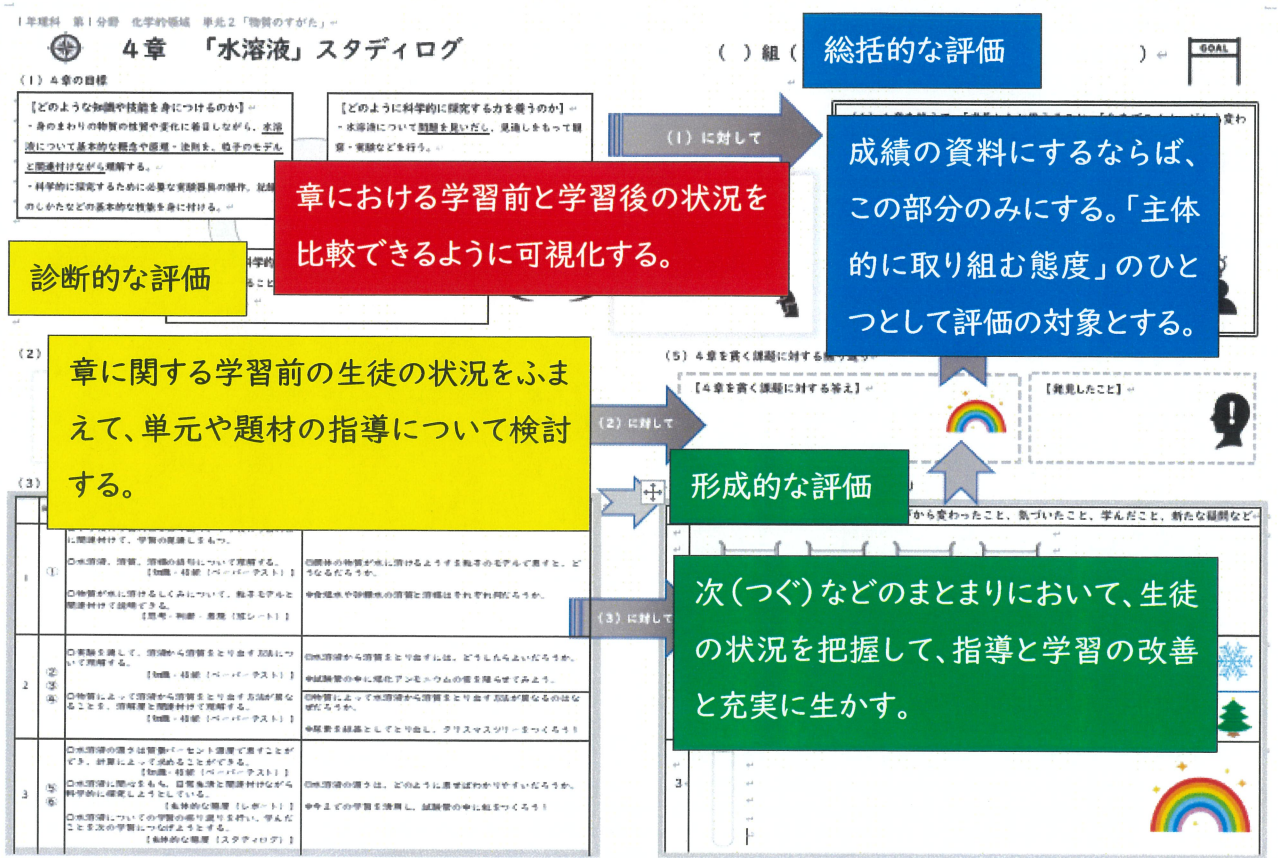
章の中の次ごとに学習のねらいと学習課題を明記し、次ごとに「学んだこと、新たな疑問」などを振り返りとして記入する。

④章全体の振り返り

章をつらぬく課題に対する考察を記入する。章の学習を終えて成長したこと、新しい疑問などを記入し、次の探究活動につなげるようにしている。

(3) 指導と評価の一体化について

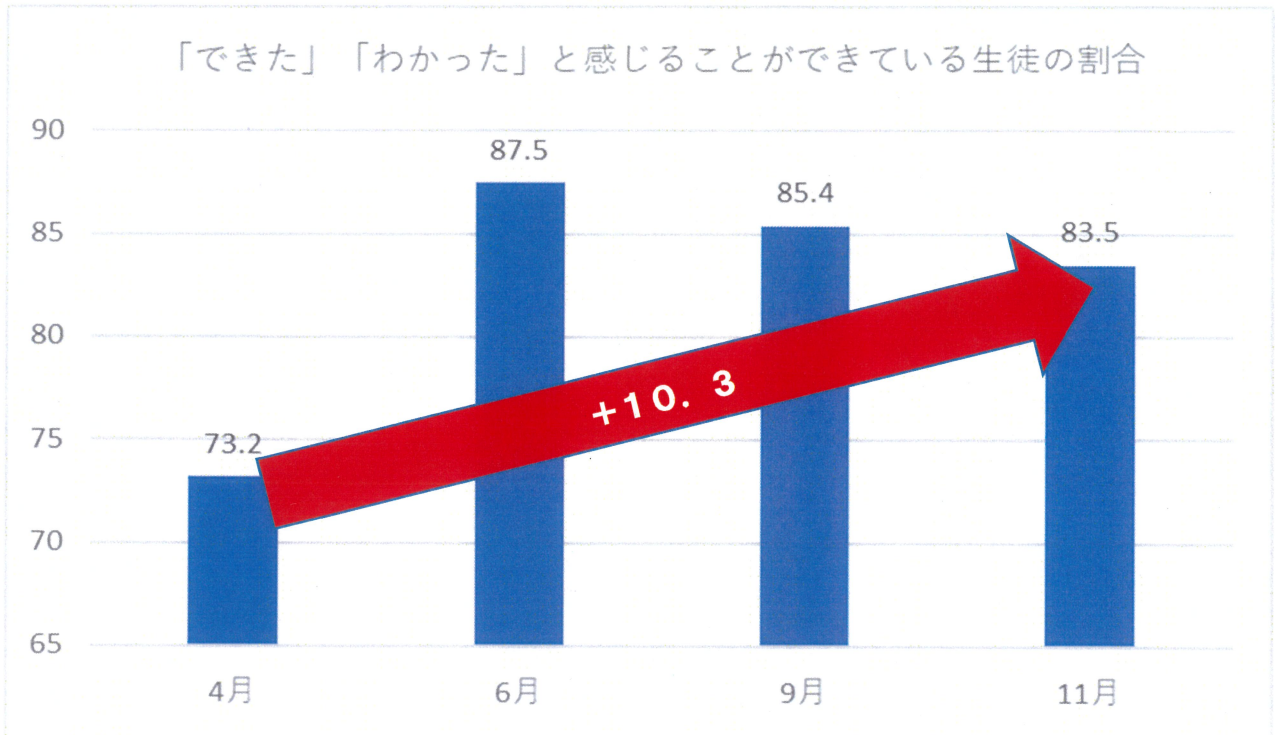
章の学習に入る前に、今まで知っていることや解き明かしたい疑問などを記入し、診断的な評価として指導につなげていく。学習の振り返りは形成的評価とし、指導や授業改善にいかすものとする。最後の章全体の振り返りは総括的評価として、「主体的に取り組む態度」のひとつとして評価の対象としている（資料23）。



Ⅲ 研究の成果と課題

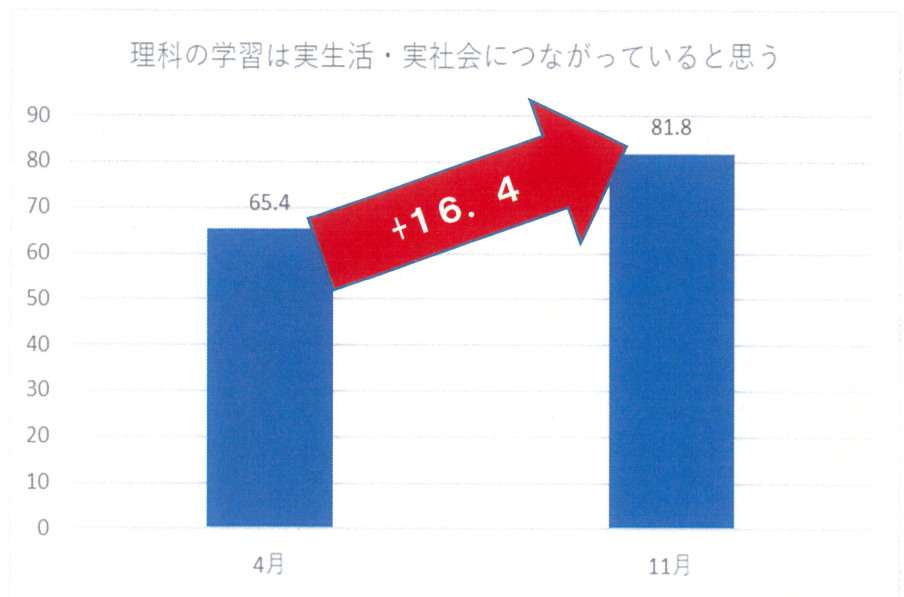
1 研究の成果

「輝け！御船中」実践点検シート⑥「1時間の授業ごとに『できた』や『わかった』、または『興味が高まった』と感じることが、いつも（ほとんど）できていると思う」の質問項目に対して、肯定的な回答をした生徒の割合の結果は以下のようになった（資料24）。



資料24 実践点検シートの結果

4月と11月を比べると、10.3ポイント値が伸びた。また、授業アンケートの結果より「理科の学習は実生活・実社会につながっていると思う」と答えた生徒の割合は、4月と11月を比べると、16.4ポイント値が伸びた（資料25）。



資料25 授業アンケートの結果

(1) 仮説1について（実生活・実社会との関連付けによる主体的な学び）

仮説1 M(目的・目標): 実生活・実社会との結びつきを意識する授業を行えば、理科を学ぶ有用感を感じることができ、学ぶ目的を実感することにつながるだろう。

① 1年第2分野「生命」を柱とする領域

子どもたちにとって身近な存在である「熊本市動植物園」を題材にすることで興味関心が高まったと考えられる（資料26）。また、最後に自分がコーナーを企画する立場になって分類を考えることによって、生物の共通性を見だし、表現できた生徒が多かった。また、動物園のプロジェクトメンバーとして新しいコーナーを企画する課題



資料26 熊本市動植物園のマップの活用

（資料27）には、どの班も主体的に取り組んだ（資料28）。生徒は、明確な正解のない課題にも意欲的に取り組むことで、分類はその目的に応じて多様であることに気づくことができた（資料29）。動物園のプロジェクトメンバーの立場で考えることで、キャリア教育の一環としても有意義な学びになったと考えられる（資料30）。

上村Tからの挑戦状

班で話し合おう！

あなたは動物園のプロジェクトチームのメンバーです。今、新しいコーナーをオープンする計画を立てています。「目的」と「基準」を考えて動物を選び新しいコーナーを企画して発表しなさい。

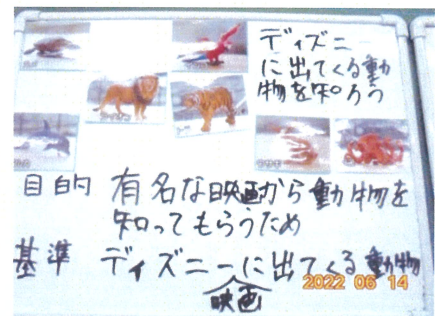
資料27 新しい企画を考える課題設定

人生でこんなことはやったことがありませんで
 (たか、動物園の新しいコーナーをオープンする
 ということがしかなる動物はなまじく
 楽しくなってきました。目標が立派な
 こんどまた動物園に行こうとかなる理

で仲間分けした方がおもしろいから
 この動物は何類なんだとたくさん考えた
 でプロジェクトメンバー興味ある

理科の学習を通して、将来の目標がふえたり、職業への興味関心が高まっている様子があった。

資料30 生徒の授業の感想より



資料28 班ごとの分類の企画

コーナー名 (1点)	水中の生き物の違い
選んだ動物 (1点)	イルカ、ペンギン、カメ
目的 (1点)	イルカとペンギン、カメは同じ海の生物だけれど、くわく分類が違つグループになるから、そのグループに
基準(観点) (1点)	水の中に住んでいる。
見に来るお客さんへのPR メッセージ (1点)	水の中に住んでいる生き物は全て同じグループだと思っていますが、3つの動物を比べて、どんなグループに分けられるか、考えてみてください。

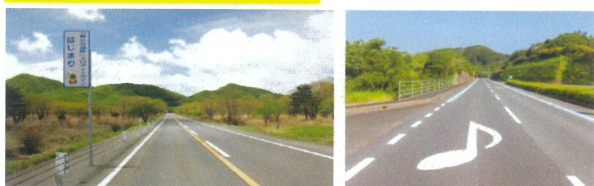
資料29 目的を明確にした紹介シート

② 1年1分野「エネルギー」を柱とする領域

光の学習で「ものの見え方」の学習の後に、生徒が「道路の横にある柱のオレンジ色のライトは光源なんですか。」と質問してきた。このことも、自転車の反射板と合わせて考えた（資料31）。自転車の反射板が車の運転手に自分の存在を知らせるのと同じように、道路の反射板もギザギザの模様があることから、車の運転手に柱の存在を知らせるためにあることに気づいた（資料32）。自転車も道路の柱も、交通事故を防ぐためにそのような構造になっていることを共有し、理科の学習はみんなの安全を守ることに繋がっていることを実感した生徒もいた（資料33）。また、理科の学習を将来の自分の夢の実現につなげようとする生徒もいた（資料34）。

音の学習の最後に、メロディロードで曲が聞こえるしくみについて振動数と関連付けて考えた。この授業の感想で、「音楽のまち」である御船町にもつくってほしいと書いた生徒がいた（資料35）。

上村Tからの挑戦状

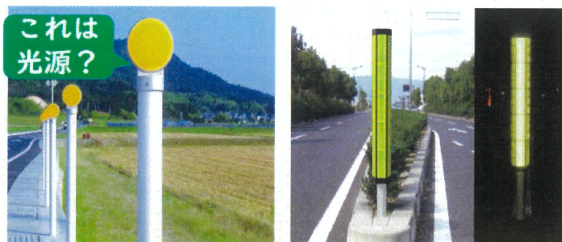


メロディロードって知ってる？

~~メロディロードを作してほしい！！御船町！！~~

理科の学習はみんなが安全に生活することに役立っていることに気づいたり、町づくりのアイデアにもつながったりする様子があった。

資料35 音の授業と実社会とのつながり



自ら光ってないのに、車が通ると光るのは？

資料31 道路の反射板について考える

コーナーキューブは「光源」だと思っていました。けど授業を通してコーナーキューブは光に反射して車と自転車の事故も防ぐことができますと分かったらどう。

資料32 生徒の気づきの感想より①

光の反射がどのようになっていることが発見できてよかったです。夜に車にいるときに、ガードレールに付いている車が走るとまたけーに（1点）付く光がどうやって光のように出ているのかわかなくてよかったです。自転車にもついていて夜あんなくなくないようになっているんだとわかりました。

資料33 生徒の気づきの感想より②

最初はみんなそれぞれから取れた帯の色々の、実験や学習を通してわかるようになったです。みんながいかにいろいろな発見やアイデアを思いつくことができる、よかったです！私は、理科は何かに、せいぜい、ほんまに、2点（1点）けてみたんだけど、思いついて、Bはメロディと似た感じのときに、コーナーキューブの反射のほうは、わかってるけど、思いついて（2点）いろいろ発見が、たくさんあって、理科はすごく楽しいです！！

資料34 生徒の気づきの感想より③

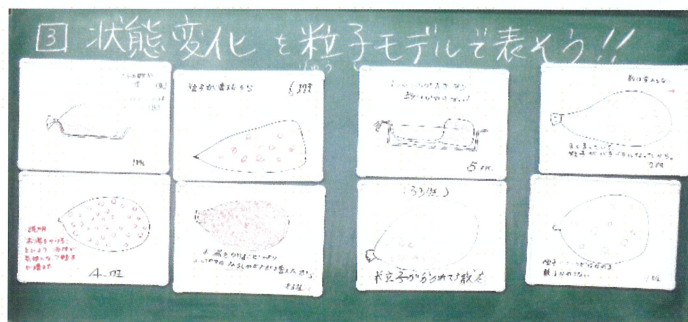
(2) 仮説2について（粒子モデルを用いた対話的な学び）

仮説2 A(アクティブ)：言語活動の工夫を行えば、対話的な学びを促進することができ、思考力、判断力、表現力の向上につながるだろう。

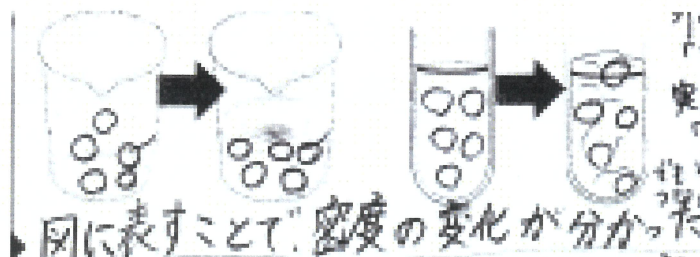
① 3章「物質の状態変化」

袋に入ったエタノールにお湯をかけると袋が膨らむ現象について、粒子モデルを用いて説明した（資料36）。粒子の個数や大きさ、広がり方に着目して分類し、検証実験を行うことで、結論を導いた。

固体のロウは液体のロウに沈むが、氷は水に浮くのはなぜかを粒子モデルを用いて説明し、班で話し合い活動を行った。粒子モデルで表すことで、生徒の理解も深まったと考えられる（資料37）。



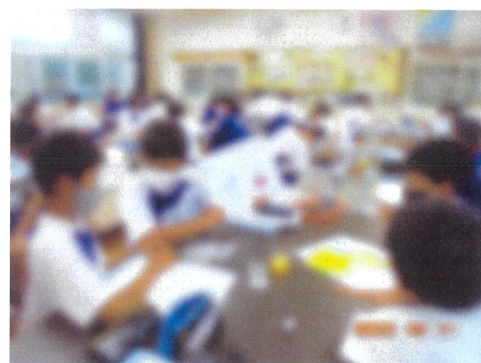
資料36 エタノールの状態変化を粒子モデルで表す



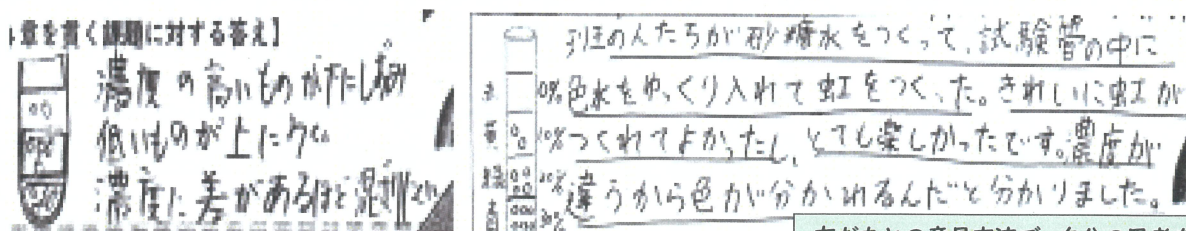
資料37 ロウと水の状態変化を粒子モデルで表す

② 4章「水溶液」

溶質が水にとける様子やオレンジジュースの上の水がなぜとけにくいのか等を粒子モデルで表し、マグネットを用いて話し合い活動を行い、自分たちの意見を他の班に説明することができた（資料38）。単元の最後に行った「試験管の中に虹をつくる」実験においても、なぜ虹ができたのかを粒子モデルを用いて説明することができたことで、より理解が深まったと考えられる（資料39）。



資料38 自分たちの班の意見を他の班に説明する



資料39 スタディログの記述より

友だちとの意見交流で、自分の思考を広げる楽しさを味わっている

4章 「水溶液」スタディログ

(1) 4章の目標

<p>【どのような知識や技能を身に付けるのか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 身のまわりの物質の性質や変化に着目しながら、水溶液について基本的な概念や原理・法則を、粒子のモデルと関連付けながら理解する。 科学的に探究するために必要な実験器具の操作、記録のしかたなどの基本的な技能を身に付ける。 	<p>【どのように科学的に探究する力を養うのか】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水溶液について問題を見だし、見通しをもって観察・実験などを行う。 観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見だし、粒子モデルと関連付けて自分の考えを表現しているなど、科学的に探究する。
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

START

【どのように科学的な探究に向かうのか】

水溶液に関することに興味や関心をもち、日常生活と関連付けて考えようとする。

(2) 4章を貫く課題 「水溶液を利用して、試験管の中に虹をつくることができる」

【4章を貫く課題に対する問い】

① 濃度を調べる。溶かすものの量を種類を変えてみる。

② 濃いのは上、薄いのは下。水と油

③ 水溶液の濃さを表わされるように、それを表す方法を調べる。

(3) 4章の計画

<p>○学習のねらい</p> <p>【基礎の習得（経験的方法）】</p> <p>日常生活と関連付けて予想している</p>	<p>○学習課題</p> <p>（※は日常生活との関連）</p> <p>○実験を通して、溶液から溶質をとり出す方法を理解する。</p> <p>【知識・技能（ペーパーテスト）】</p> <p>○物質によって溶液から溶質をとり出す方法が異なること、溶解度と関連付けて理解する。</p> <p>【知識・技能（ペーパーテスト）】</p> <p>○水溶液の濃さは質量パーセント濃度で表すことができ、計算によって求めることができる。</p> <p>【知識・技能（ペーパーテスト）】</p> <p>○水溶液に関するもの、日常生活と関連付けながら科学的に探究しようとしている。</p> <p>【主体的な態度（レポート）】</p> <p>○水溶液についての学習の振り返りを行い、学んだことを次の学習につなげようとする。</p> <p>【主体的な態度（スタディログ）】</p>
--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

仮説1

仮説3

単元で学習したいことが実現できている。

仮説2

粒子モデルで表すことで思考力・表現力の向上が図られている。また、そのことで、より理解が深まっている。

GOAL

(1) に対して

【物質の状態変化の】

食塩水、透明、水を加熱したり、濃度を調べる。

(2) に対して

【問題に対する答え】

高い砂糖水が下に、濃度の低いものが上に、水溶液から取り出す方法

(3) に対して

【発見したこと】

○糖類にはそれぞれの形と大きさがある。水溶液から取り出す方法

(4) 学習の振り返り

【学習の振り返り】

糖が氷に溶ける現象、糖が目に見えたのが、糖が溶けていきました。

塩化アンモニウムの結晶が、溶液に溶かすには、塩（して）、出ている所が分り、結晶の形がいろいろあるのが分りました。濃度を変化させることで、溶解度も変化させて、取り出せるのが分りました。それぞれの水溶液で、溶解度が違うと知ることが分りました。直接取り出す方法も、冷やして取り出すのと、溶かして取り出すのと、分りました。結晶の形も、それぞれ違うのが分りました。物質にも個性があることが分りました。

ち、過去に同じ方法でやりましたが、濃度が変わりました。濃度の低いものを利用して、虹をつくることになりました。水の中、水の色や濃度の違うものが、濃度、密度が大きいと下に、濃度の低いと上に、と分りました。次の水の虹について、分りました。

【学習の振り返り】

濃度の低いものを利用して、虹をつくることになりました。水の中、水の色や濃度の違うものが、濃度、密度が大きいと下に、濃度の低いと上に、と分りました。次の水の虹について、分りました。

次の単元で学習したいことが書かれている。

資料 41 スタディログの記述の視点からの仮説の検証

生徒のスタディログの記述より、何のための学習なのか、学習内容がわかると日常生活のどんなことに活用できるのかなど、目的意識を持ち、課題意識を広げていく学習活動は、一定の成果があったと考えられる（資料 41）。

これらの成果が相乗効果となり、実践点検アンケートの「授業への達成感」の上昇につながったのではないかと考えられる。

2 研究の課題と今後の志向

(1) 仮説1について（「学びたい」と思える課題設定）

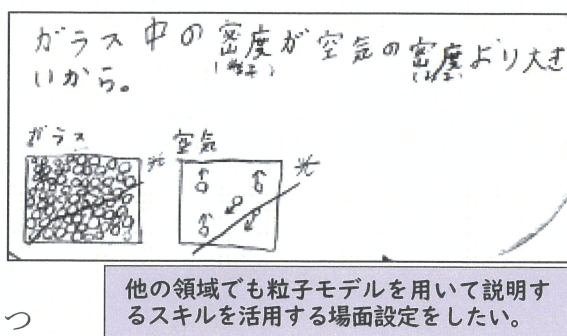
生徒たちがどんな既習概念を持っているのかを把握し、それをくつがえすような事物・事象に出会わせる（資料42）ことで、生徒が「もっと学びたい」という意欲を引き出すことにつながると考えられる。実生活・実社会と理科の学習がつながっている場面はないか、常にアンテナを高くしていきたい。



資料42 お風呂の水が青く見える理由

(2) 仮説2について（領域横断的な学びにつなげる話し合い活動）

「粒子」を柱とする領域において、粒子モデルを用いた対話的な学びはできた。しかし、他の領域でも「粒子」と結びつけることができる学習内容もある。光の屈折も粒子の密度が大きいほど屈折しやすくなる（資料43）。粒子モデルを用いて説明できるスキルを他の領域でもつなげていくことで、より思考力・表現力の育成を図りたい。

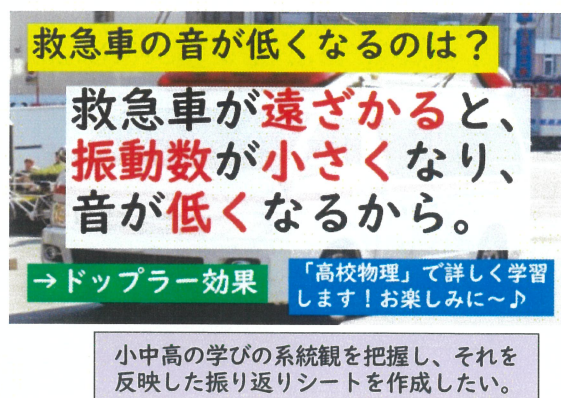


資料43 粒子モデルで説明した光の屈折

(3) 仮説3について（小中高の学びを意識した振り返りシートの作成）

单元ごとに目指す姿を明確にすることはできたが、小学校の学び、そして高校での学びをより意識したものへと改善していきたい。

生徒たちが小学校でどんな学びをして、その土台の上に中学校でどんな積み上げをし、高校のどんな学習につながっていくのかという「小中高の学びのストーリー」をつくりたい。そのことを意識した振り返りシートを作成することで、生徒たちが見通しをもって、主体的に学習したいと思えることにつながると考えられる（資料44）。



資料44 高校の学習の予告

【参考文献】

- 中学校学習指導要領（平成29年告示） 文部科学省
中学校学習指導要領解説 ー総則編ー 文部科学省
中学校学習指導要領解説 ー理科編ー 文部科学省
「令和4年度カリキュラム・マネジメント研修（第3回）」能見駿一郎 講義資料
「資質・能力を育成する学習評価～カリキュラム・マネジメントを通して～」
田中保樹・三藤敏樹・高木展郎著

おわりに

「確かな学力」を育成するために、本年度は今までの研究を生かしつつも、「SMARTな授業実践」の視点で自分の授業を改めて見つめ直してきました。理科の目標を達成すると同時に、校内研究のテーマである「ふるさとに誇りを持ち、夢の実現に向けて主体的に学ぼうとする生徒の育成」の実現に向けた授業づくりを、校内で議論を重ねながら研究を深められたことは非常に有益なものでありました。

しかし、研究はまだ始まったばかりであり、諸学力調査や校内アンケート結果における数値上の成果には、まだ課題が残っています。「理科の授業が楽しみ」「理科の授業は将来に役立つ」という生徒が1人でも増えるように、今後も初心を忘れずに取組を試行錯誤し、工夫改善していきたいと思えます。

最後になりましたが、この一年間を通して本研究の推進にあたり、作田潤一校長先生をはじめ、御船中学校の先生方に様々な指導をして頂き、心から感謝とお礼を申し上げます。今後も研鑽と修養を積み、教員としての力量をつけていきたいと思えます。