# 千葉県教育研究会
# 第５９回理科教育部会研究発表大会会録
# 〈香取大会〉

**千葉県教育研究会理科教育部会研究主題**
創造性を培う理科教育

## 香取市立佐原小学校研究主題

主体的に問題を解決し、学びを深める子どもの育成（理科）
主体的に対象と関わり、気付きの質を高めていく子どもの育成（生活科）

## 香取市立佐原中学校研究主題

「見通す」学習活動を重視した思考力・判断力・表現力の育成
～実験・観察の見通しを持つための思考ツールの活用～

期日　令和４年１１月４日（金）
会場　オンライン開催【講演・授業展開　期間限定配信】
主催　千葉県教育研究会
　　千葉県教育研究会理科教育部会
　　香取教育研究協議会理科教育部会

# 目　次

祝　　辞　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
香取市教育委員会　教育長職務代理者　熱田　　昇

香取大会を開催するにあたって　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2
千葉県教育研究会理科教育部会長　鈴木　　巧

千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会　香取大会を迎えて　・・・・・・　3
千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会　香取大会実行委員長　八木　達彦

１　日程　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・. 4

２　香取市立佐原小学校　研究の概要、学習指導案　・・・・・・・・・・・・・・　5

３　香取市立佐原中学校　研究の概要、学習指導案　・・・・・・・・・・・・・・５５

４　研究協議　小学校部会（４分科会　１６名発表）
生物とその環境　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７３
物理　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　７７
化学　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８１
地球と宇宙　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８５

５　研究協議　中学校部会（４分科会　１６名発表）
物理　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　８９
化学　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９３
生物　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　９７
地学　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　１０１

# 祝　　辞

香 取 市 教 育 委 員 会
教育長職務代理者　熱田　昇

第５９回千葉県教育研究会理科研究部会研究発表大会香取大会が、多くの関係各位の皆様の参加のもと、香取市立佐原中学校並びに佐原小学校を会場として開催されますことに、心より感謝申し上げます。

昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症への対応としてオンライン開催となりましたが、令和の日本型学校教育を支えるＧＩＧＡスクール構想の推進や、学校における働き方改革という大きな流れの中、これも新たな学び方のスタンダードと考えております。

香取市は、千葉県の北東部に位置し、北は茨城県と接しています。北部には利根川が流れ、その流域には水郷の風情漂う水田地帯が広がり、南部は山林と畑を中心とした平坦地で北総台地の一角を占めています。日本の原風景を感じさせる田園・里山や、水郷筑波国定公園に位置する利根川周辺の自然景観をはじめ、東国三社の一つ「香取神宮」、日本で初めて実測日本地図を作製した「伊能忠敬」の旧宅ほか江戸時代から昭和初期に建てられた商家や土蔵が軒を連ねる佐原の町並みが見られるなど、水と緑に囲まれ、自然・歴史・文化に彩られたまちです。

この恵まれた環境の中、「創造性を培う理科教育」を主題に、Society5.0時代を生きていく子どもたちを育成する理科教育の在り方が研究協議されることは、科学技術を支える基盤となる理科教育の充実を図る上で大変意義深いものであり、千葉県の理科教育の発展に大きく貢献していくものと期待しております。子どもたちが、課題の解決に向けて主体的に考えて取り組むことは、主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善につながり、観察・実験等に見通しをもって取り組む学習活動を重視することは、全国学力・学習状況調査の結果からの授業改善につながっています。本大会ではこれらの点に主眼を置いた研究がなされていますので、注目していただけますと幸いです。

結びに、本日貴重な研究発表をされる先生方に敬意を表するとともに、大会の開催にあたり、御指導と御支援をいただきました関係諸機関の先生方に心から感謝を申し上げ、祝辞といたします。

# 香取大会を開催するにあたって

千葉県教育研究会理科教育部会長　鈴　木　　巧

第５９回千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会香取大会の開催にあたり、県内各地よりたくさんのご参加をいただき、本大会がオンラインにて開催できますことを心より感謝申し上げます。

また、本大会を開催するにあたり、香取市教育委員会をはじめ、香取地域の各教育委員会、香取教育研究協議会、そして研究授業をお引き受けくださいました香取市立佐原小学校並びに佐原中学校の教職員の皆様には、多方面にわたりご支援・ご協力をいただきましたこと、ここに厚く御礼申し上げます。

本研究大会は、「**創造性を培う理科教育**」を研究主題に定め、予測困難なこれからの時代を生き抜いていく児童・生徒を育成する理科教育の在り方について、教育現場の目線と実践で研究討議することによって、小・中学校の理科教育充実・発展を図ることを願い継続研究を進めています。

また、この研究発表大会は、各支部の特色を生かした研究成果を広く県下に紹介し、理科教育の充実発展に寄与することが大きなねらいであり、授業実践を着実に進め、成果を上げている先進校の実践を参観することにより、理科教師としての力量と意欲を高めることももう一つの重要なねらいであります。

さて、学習指導要領が改訂されて小学校は３年目、中学校は２年目を迎えました。キーワードである「主体的・対話的で深い学び」もずいぶんと浸透してきたのではないでしょうか。この改定を踏まえて、本年度は全国学力・学習状況調査において、平成３０年以来、４年ぶりに理科の調査が行われました。平均正答率を比べると、小学校では前回より３ポイント上がったものの、中学校では前回を大きく下回り、平均正答率は４９．７％と、５割を下回ってしまいました。問題の内容、児童・生徒の実態も違うので一概には言えませんが、問題解決の力や探究の過程における検討や改善等を問う問題に対して課題がみられる、との分析も出ています（国立教育政策研究所　全国学力・学習状況踏査の調査結果を踏まえた学習指導の改善・充実に向けた説明資料より）

理科の学習で大切にしなければならないのは、子どもたち自身が主体的に問題を解決しようとする力、自分自身がとらえた問題を自ら探究していく力です。時代が進んでもこれらの力を醸成していくことは不易なもので変わることはありません。この研究大会を通じて、子どもたちの資質・能力をさらに高めていきたいものです。

終わりに、本大会において研究発表されます会員の皆様方に敬意を表すとともに、千葉県教育委員会・千葉市教育委員会及び県内の小・中理科部会等教育関係諸機関の皆様のご指導・ご支援に心から感謝申し上げます。

# 千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会　香取大会を迎えて

千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会
香取大会実行委員長　　八木　達彦

第５９回千葉県教育研究会理科教育部会研究発表大会香取大会を、千葉県内各地で日々理科教育にご尽力されている先生方のご参加をいただき、開催できますことを心より感謝申し上げます。

新型コロナウイルス感染症の収束が、未だ見えないことから、昨年度の市川大会同様、本年度の香取大会もオンラインによる開催とさせていただきました。今回の大会が、対面での研究発表大会と同じように、千葉県理科教育の一助となれば幸いです。

会場校として授業展開をした佐原小学校では、「主体的に問題を解決し、学びを深める子どもの育成（理科）」「主体的に対象と関わり、気付きの質を高めていく子どもの育成（生活科）」を主題として、導入の工夫を行い、対話的な学び合いの中で児童が見方・考え方を働かせ、問題解決に取り組めるように研究をしてきました。また、佐原中学校は「『見通す』学習活動を重視した思考力・判断力・表現力の育成」を研究主題として、仮説を設定したり、観察・実験の結果を分析・解釈する際に思考ツールを用いたりすることで生徒の思考力を高めていけるように実践を重ねてきました。

香取支部では、これまでの両校の取り組みを管内の小中学校に広めるべく、オンラインを中心とした授業視聴や研究協議等を行ってきました。今後は、より質の高い問題解決型学習を行い、授業を通して子どもたちに理科という教科の面白さに気づかせ、資質・能力の育成につなげていきたいと考えています。

本大会では、生態科学研究機構の新宅広二先生から動物の行動や動物園の機能に関する専門的なご講演をいただくことができました。動物の生態や自然現象についての新たな視点は、今後の理科授業に生かせる貴重なものとなると思います。

結びに、本大会の開催に当たり、ご指導賜りました千葉県教育委員会、物心両面にわたってご支援いただきました香取市教育委員会、神崎町教育委員会、多古町教育委員会、東庄町教育委員会、香取小中学校長会、香取教育研究協議会、会場校として授業を提供していただきました香取市立佐原小学校・香取市立佐原中学校の先生方、本日協議会でご指導いただきます指導者の先生方、実践発表をご提案いただけます各支部より推薦された先生方、司会者の先生方に深く感謝を申し上げ、ご挨拶とさせていただきます。

# １　日程

| 研究発表大会　　１１月４日（金）　　オンライン開催（zoom で行います） | | |
|---|---|---|
| 受付 | １３：３０～１３：５０ | |
| 全体会 | １３：５０～１４：１０<br>１．主催者挨拶：千葉県教育研究会理科教育部会長　　鈴木　　巧<br>香取大会実行委員長　　八木　達彦<br>２．次期開催支部挨拶：第６０回大会　千葉支部長　　清水　研一 | |
| 連絡 | １４：１０～１４：１５ | |
| 研究協議<br>８部会 | 提案者・指導者・司会者紹介 | １４：１５～１４：２０ |
| | 提案１ | １４：２０～１４：３５ |
| | 提案２ | １４：３５～１４：５０ |
| | 提案１・２への質疑応答 | １４：５０～１５：０５ |
| | 提案３ | １５：１０～１５：２５ |
| | 提案４ | １５：２５～１５：４０ |
| | 提案３・４への質疑応答 | １５：４０～１５：５５ |
| | 指導助言 | １６：００～１６：２５ |
| 閉会 | １６：３０ | |

| オンデマンド配信　　（配信期間　１０月２１日 ～ １１月４日） | | |
|---|---|---|
| 講演 | 生態科学研究機構　理事長　　新宅　広二　先生<br>「教員のための〝今さら聞けない動物学〟のお話」 | |
| 香取市立佐原小学校　　校長　　八木　達彦 | | |
| 学年 | 単元名 | 授業者 |
| ２年 | 「春はっけん」 | 山邊　京子 |
| ３年 | 「音のふしぎ」 | 島石　勇治 |
| ６年 | 「水よう液の性質」 | 蓑輪　　優 |
| 香取市立佐原中学校　　校長　　岡野　健一郎 | | |
| 学年 | 単元名 | 授業者 |
| ２年 | 「いろいろな化学変化」 | 宇井　　一 |
| ３年 | 「物体の運動」 | 木野　翔太 |

# ２　香取市立佐原小学校

## 研究の概要

## 学習指導案

# 佐原小学校　研究の概要（理科）

## １　研究主題

主体的に問題を解決し、学びを深める子どもの育成

## ２　主題設定の理由

○　今日的な課題から

小学校学習指導要領によると、理科では、「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力」を育成していくことを目標としている。

今回の改訂の背景には、PISAや国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2015 ※2019の調査結果でも同様の傾向）などの調査から、自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見いだし、主体的に問題を解決する活動や新たな問題を発見する活動をさらに充実させていく必要があると指摘されたことが大きく影響している。また、平成28年12月に示された中央教育審議会答申では、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識について改善が見られるが、依然として肯定的な回答の割合が低く、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などに課題が見られるとも示されている。すなわち、予測困難な社会の変化に主体的に関わりながら未来を創っていく中で、様々な情報を見極め、獲得した知識をもとに、他者と協働して問題解決をしていく力が求められているのである。そして、これらの「何を理解して何ができるか」「理解していること・できることをどう使うか」「どのように社会と関わり、よりよい人生を送るか」という資質・能力を育成する上で問題解決の中心的な役割をするのは理科であり、重要な役割を担っていることは明らかである。

○　学校教育目標の具現化から

本校の教育目標は、「心身ともに健康で、共にみがき合い、共に伸びていく子どもの育成」である。このような児童の育成を目指すために理科においては、「共にみがき合う」観点から、自らの考えを大切にしながらも、他者の考えや意見を受け入れ、様々な視点から自らの考えを柔軟に捉え、その妥当性を身に付けていく学びの深まりを高めていきたい。そのための方策を、本研究で明らかにしていく。

○　児童の実態から

本校では、令和３年度から「主体的に問題を解決し、学びを深める子どもの育成」を主題に研究を推進してきた。その結果、自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫をしたことで、学習に対する意欲が高まり、問題を見いだす力の向上につながった。また、予想を基に、観察や実験の方法を話し合ったり、予想と照らし合わせたりする活動を取り入れたことで、科学的に問題を解決しようとする力が身に付いた。しかし、観察や実験で細かい部分を見たり、違いを比べたりする場面や、根拠を明確にして自分の考えを科学的に表現する場面で課題が見られた。そこで、対話的な学び合いの中で、「理科の見方・考え方」を働かせ、どのような視点で自然の事物・現象を捉え、どのような考え方で思考すればよいのかを自覚しながら、自然の事物・現象に関わる「学びを深める力」を高めたいと考え、本テーマを設定した。

## ３　令和３年度の研究から

（１）令和３年度研究仮説

①　自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫をし、自分の気付きや考えをもつことができるような活動を取り入れれば、主体的に問題を解決することができるであろう。

②　対話的な学び合いの中で、気付きや考えを交流し、理科の見方・考え方を働かせ、問題を科学的に解決できるような活動を取り入れれば、学びを深めることができるであろう。

（２）研究の内容

ア　主題に対する基本的な考え方

（ア）　めざす児童像

理科学習における本校のめざす児童像を、理科の問題解決の過程と「『思考し、表現する力』を高める実践モデルプログラム」を関連付けた表に位置付け、以下のように設定した（図１）。単元全体を通してめざす場合と一単位時間内にめざす場合で柔軟に活用することとした。

【見いだす】　「問題を見いだす力」と「根拠のある予想や仮設を発想する力」との関連。自然事象への働きかけ、問題の把握・設定、予想や仮説の設定場面で、問題を見付け問題を作り出すことのできる子どもの姿や生活経験や既習をもとに根拠のある予想ができる子どもの姿。

【自分で取り組む・広げ深める】　「解決の方法を発想する力」との関連。検証計画の立案、観察・実験、結果の整理の場面で、実験の方法を考え、予想や仮説を検証する子どもの姿。

【広げ深める・まとめあげる】　「より妥当な答えを作り出す力」との関連。考察、結論の導出場面で、自分の考えをまとめ、思考の過程をふり返り、新たな疑問をもつ子どもの姿。

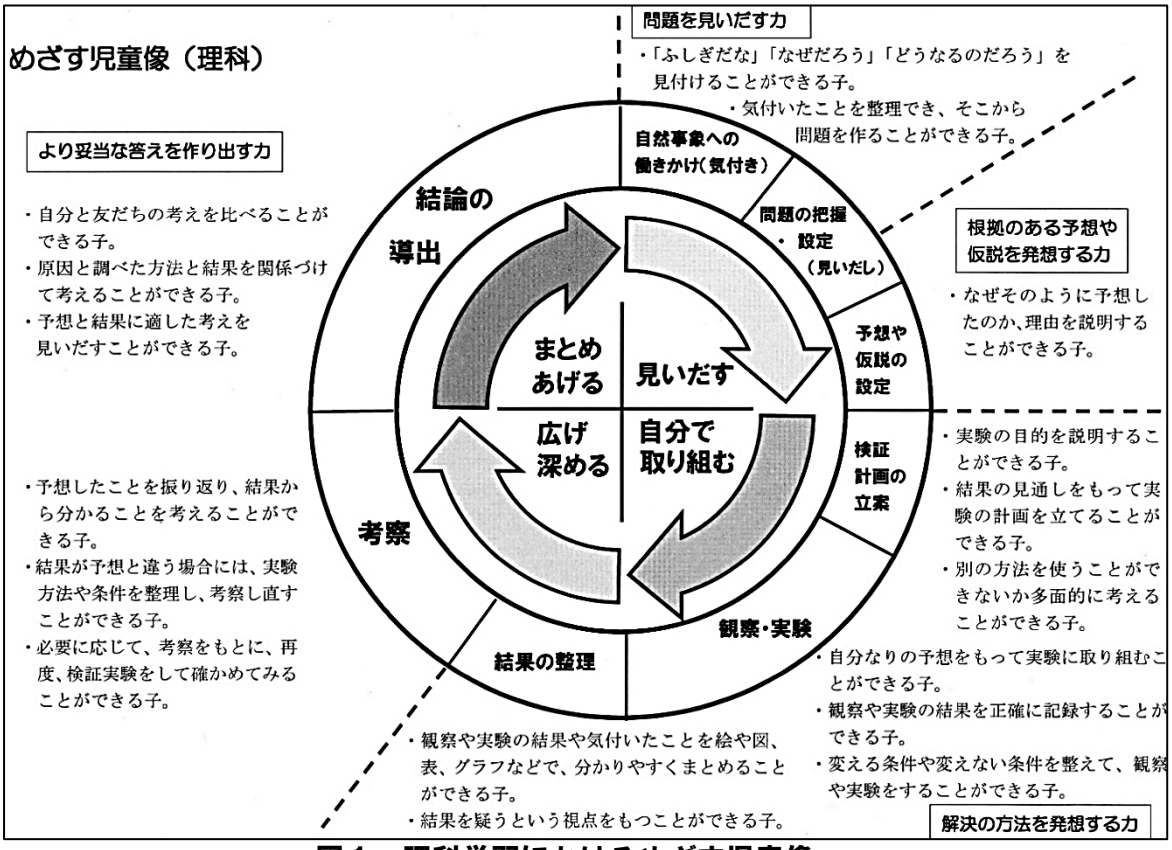



**図１　理科学習におけるめざす児童像**

イ　理科についての理論研修

（ア）　理科の問題解決の力について

学習指導要領における各学年の問題解決の力を各学年の目標から整理した（図２）。小学校理科では、これまでも問題解決の過程を通じた学習活動を重視しており、子どもが自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見いだし、予想や仮説を基に観察、実験などを行い、結果を整理し、その結果を基に結論を導き出すといった過程を通して、問題解決の力を育成しようとしている。具体的には、①～④の４つが示されている。

理科の目標

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成する。

各学年の目標

・観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。　（知識及び技能）

①-３年　主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力を養う。（思考力、判断力、表現力等）

②-４年　主に既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力を養う。（思考力、判断力、表現力等）

③-５年　主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う。（思考力、判断力、表現力等）

④-６年　主に仕組みや性質、規則性及び働きについてより妥当な考えをつくりだす力を養う。（思考力、判断力、表現力等）

・主体的に問題を解決しようとする態度を養う。　（学びに向かう人間性等）

**図２　学習指導要領における理科の目標と各学年の目標の関連**

さらに、学習指導要領における各学年で主に育てたい資質・能力と理科の問題解決の過程を関連させ整理した（図３）。しかし、それぞれの問題解決の力が、限定された問題解決の過程だけで育成されれば良いわけでなく、他の問題解決の過程でも大切にされるべき力でもある。また、各学年の設定は目安であり、その段階までにまだ十分にその力を活用できていない場合には、育てたい資質・能力を柔軟に捉え、ねらいとすることとした。理科で身に付けさせたい資質・能力を整理することで、系統立てて考えることができた。

**図３　問題解決の過程と各学年で主に身に付けたい資質・能力との関連**

また、理科の問題解決の過程にそって児童が主体的に活動していけるように、「理科の学び方」を示した（図４）。各過程を子どもたちに分かりやすい言葉に置き換え、理科の学び方の型として提示した。

理科室に掲示し、発達段階や学習する単元に応じてどの問題解決の過程を大切にしていくのか、子どもたちと共有しやすくした。

「⑥考えよう」の考察の段階で、「②予想しよう」の段階での思考をふり返って考察できるよう矢印で示したり、新たな解決・検証すべき疑問が生じたときに、さらに予想したりする活動を通して、深い学びにつながるようにした。

新しい問題を見いだし、繰り返し自然の事物・現象に関わっていくことの大切さを教師間で共通理解した。

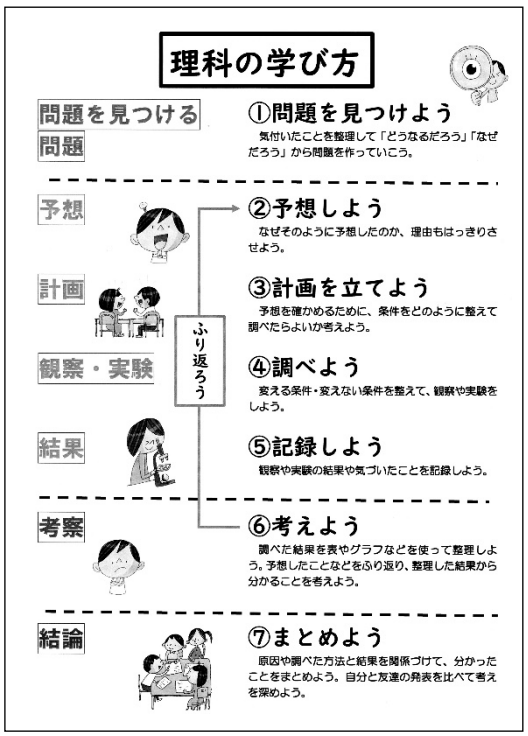



**図４　理科の学び方（児童用）**

（イ）　理科の見方・考え方について

領域ごとの特徴的な視点が「見方」に該当し、問題解決の過程において、どのような考え方で思考していくかが「考え方」である。それぞれを学習指導要領をもとに整理した（図５、６）。

| 領域 | 特徴的な視点 | |
|---|---|---|
| エネルギー | 「量的・関係的」 | ・一方の量が変化すると、もう一方の量も変化するのか。<br>・どのように変化するのか。　など |
| 粒子 | 「質的・具体的」 | ・見えない物でも実態として存在しているのではないか。<br>・形が変わっても同じ量が存在しているのではないか。<br>・物によって異なる性質があるのではないか。　など |
| 生命 | 「共通性・多様性」 | ・共通した働きをする部分や共通した成長の仕方などはないか。<br>・生物には、様々な形態や生態があるのではないか。など |
| 地球 | 「時間的・空間的」 | ・時間が経過すると、地形や天体はどのように変化するか。<br>・さらに広い範囲で考えるとどうか。　など |

**図５　理科の「見方」**

| 学年 | 問題解決の力を育成するために大切な「考え方」 |
|---|---|
| 第３学年 | 「比較する」<br>・複数の事物・現象を比べたり、ある変化を時間的な前後の関係で比べたりする。 |
| 第４学年 | 「関係付ける」<br>・自然の事物・現象の変化をそれに関わる要因と結び付けたり、既習の内容や生活経験と結び付けたりする。 |
| 第５学年 | 「条件を制御する」<br>・影響する要因を調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別する。 |
| 第６学年 | 「多面的に考える」　・自然の事物・現象を複数の側面から考えること。 |

**図６　理科の「考え方」**

（ウ）　仮説を検証するための手立て

本校では、「自然の事物・現象との出会わせ方や提示の場面」と「対話的な学び合いの場面」で仮説を立て検証することとした。

**a　自然の事物・現象との出会わせ方や提示の場面**

自然の事物・現象との出会わせ方や提示の場面は、学習の見通しをもち、問題が見いだされ、児童が問題を解決したいという意欲の生まれる場面である。この場面で自然の事物・現象との出会わせ方の工夫や自分の気付きや考えをもつことができるような活動を取り入れれば、主体的に問題を解決することができるであろうと考える。

【自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫の例】
- 児童にとって身近なものを素材とし、問題を見いだす活動。
- 図鑑や映像資料など視聴覚資料を効果的に活用して問題を見いだす活動。
- 演示実験から問題を見いだす活動。
- ねらいにせまる体験活動を共有してから問題を見いだす活動。

【自分の気付きや考えをもつことができるような活動の例】
- 様々な素材を比較できるように提示し、気付きや考えをもつことができる活動。
- 既習を活用することで、気付きや考えを活かし問題解決が可能となるような活動。

**b　対話的な学び合いの場面**

対話的な学び合いの場面は、授業改善の推進の一つとして位置付けられたものであり、互いの考えを伝え合ったり、議論したり、協働し合ったりする場面である。対話の形は、教師と子どもであったり、子ども同士であったり、時には、書物などの先哲の考え方との対話であったりする。その場面で、理科の見方・考え方を働かせ、問題を科学的に解決できるような手立てを取り入れることができれば、学びを深めることにつながるであろうと考える。

【理科の見方を働かせた例】
- エネルギーの領域で、一方の量が変化すると、もう一方の量も変化するのかという「量的・関係的」な見方を取り入れた活動。
- 生命の領域で、共通した働きをする部分や共通した成長の仕方などはないかという「共通性・多様性」な見方を取り入れた活動。

【理科の考え方を働かせた例】
- 「関係付ける」の考え方を活用して、自然の事物・現象の変化をそれに関わる要因と結び付けたり、既習の内容や生活経験と結び付けたりする活動。
- 「条件を制御する」の考え方を活用して、影響する要因を調べる際に、変化させる要因と変化させない要因を区別する活動。

【問題を科学的に解決できるような活動の例】
- 観察・実験によって検証可能か（実証性）、人や時間や場所を変えて複数回行っても同じ結果になるか（再現性）、誰もが認め、納得するか（客観性）について話し合う活動。
- 自分と友達との考えの違いを話し合う活動。
- 合意形成を目指して話し合う活動。
- ICT 機器や思考ツール、授業形態を工夫して話し合う活動。

（エ）　変容の見取りについて

児童が、学習前にどのような認識をもっているのか、また、学習の積み重ねによって児童の認識がどのように変容していったのか、そして、最終的にどのような認識に辿り着いたのかを見取るために、OPP（ワンページポートフォリオ）シートを取り入れた。

OPP シートは堀哲夫（2019）の一枚ポートフォリオ評価（OPPA：One Page Portfolio Assessment）の理論に基づいて開発され、「教師のねらいとする授業の成果を、学習者が一枚の用紙の中に学習前・中・後の履歴として記録し、その全体を学習者自身が自己評価する方法」である。そして OPPA について堀は、「一つの単元をもとにした OPP シートを授業設計の段階で作成します。次に、学習者が毎時間の授業後にシートを記入していきます。その内容を教師が確認するとともに適切なコメントなどを与え、学習の改善を図ります。それを繰り返し、単元終了後に学習内容全体を学習者に自己評価させる方法です」と述べている。OPP シートの構成要素は、「【Ⅰ．単元タイトル】【Ⅱ．学習前・後の本質的な問い】【Ⅲ．学習履歴】【Ⅳ．学習後の自己評価】」の４つからなっている。

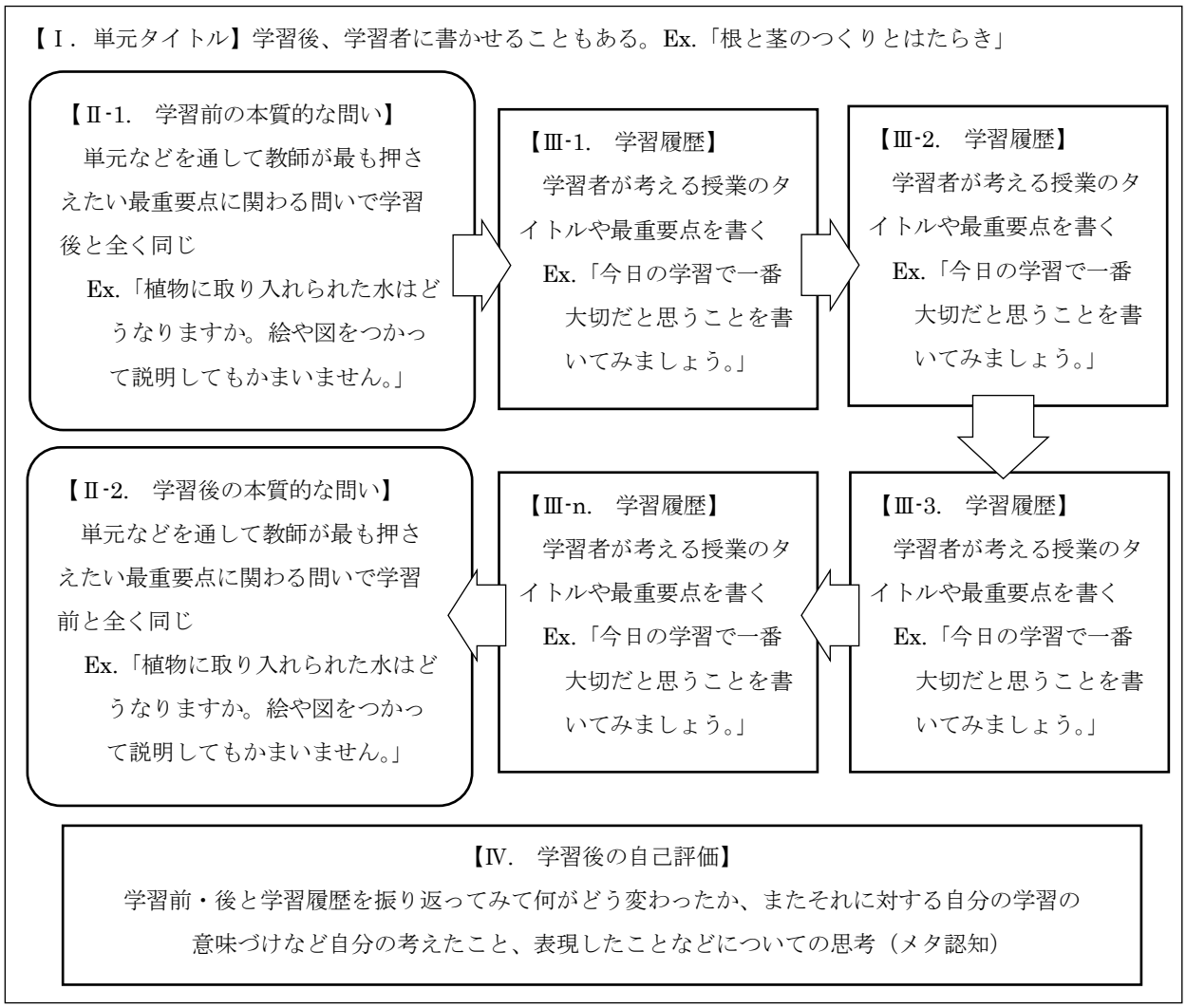



**図７　OPP シートの構成要素　堀（2019 p.38）**

OPPシートの活用により、児童自身が自己の変容に気付いたり、単元のねらいにせまったりすることができ、また教師としては授業評価や改善のための適切な情報を得ることができる。さらに、児童一人一人の学習状況を把握し、間接的なコミュニケーションとることが可能になる。

そこで、本校では、各学年が単元に応じてOPPシートを活用し、振り返りを行い、子どもたちの変容の見取りの方法の一つとして取り入れた（図８）。

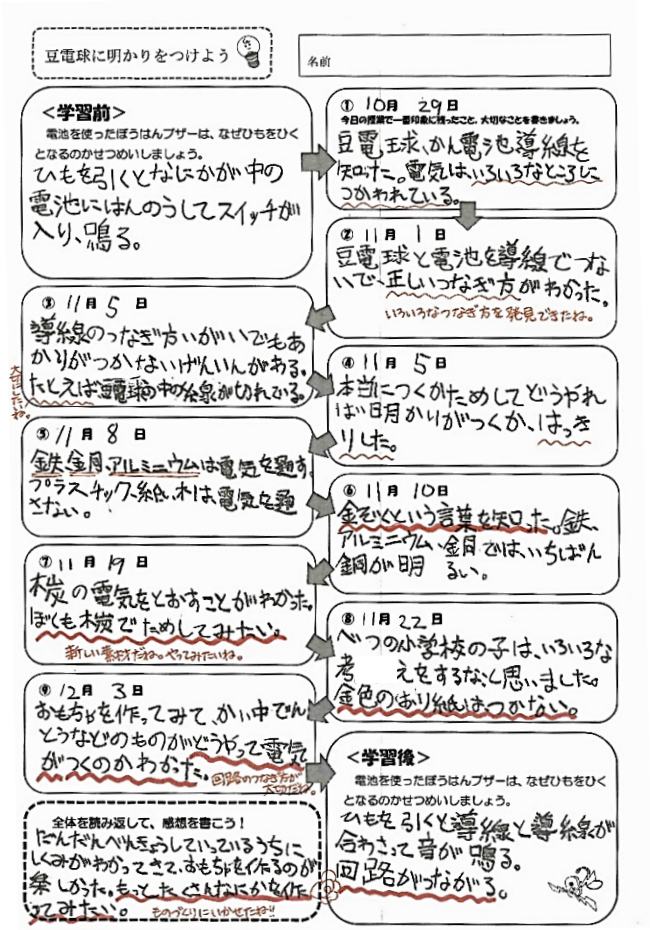



**図８－１　３年生における OPP シートの活用**

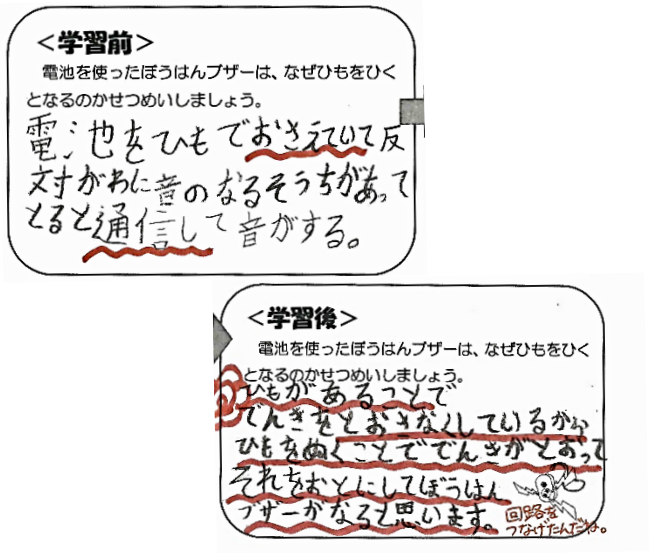



**図８－２　３年生における OPP シートの活用（本質的な問いの前後比較）**

「豆電球に明かりをつけよう」での実践。学習前では、「反応」や「通信」などの抽象的な表現であったが、学習後には、回路や導線など、仕組みを意識した表現でまとめられている（図８－１、２）。

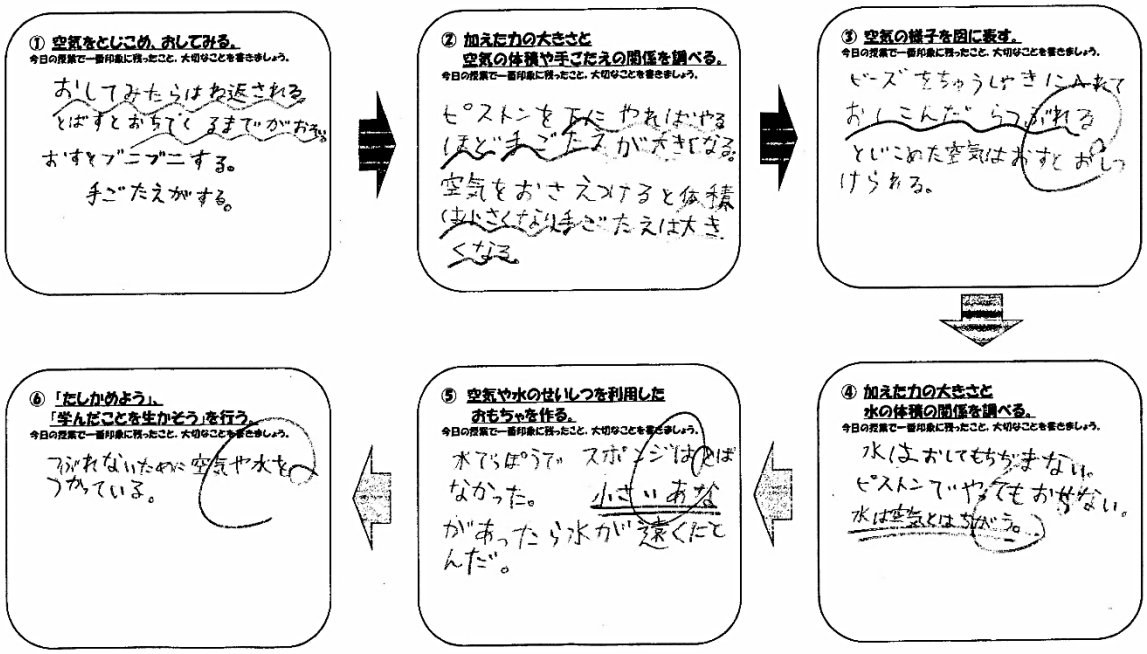



**図８－３　４年生における OPP シートの活用（学習履歴の部分）**

「とじこめた空気や水」での実践。学習して理解した内容を、短い言葉で簡潔にまとめようとしている姿が見られる。（図８－３）。

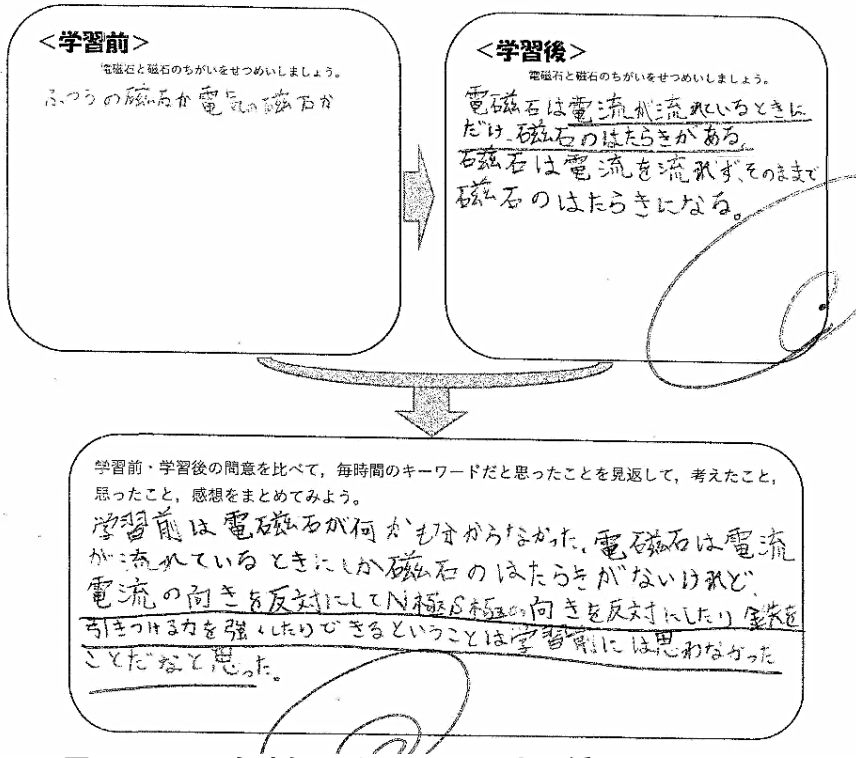



**図８－４　５年生における OPP シートの活用**
**（本質的な問いの部分）**

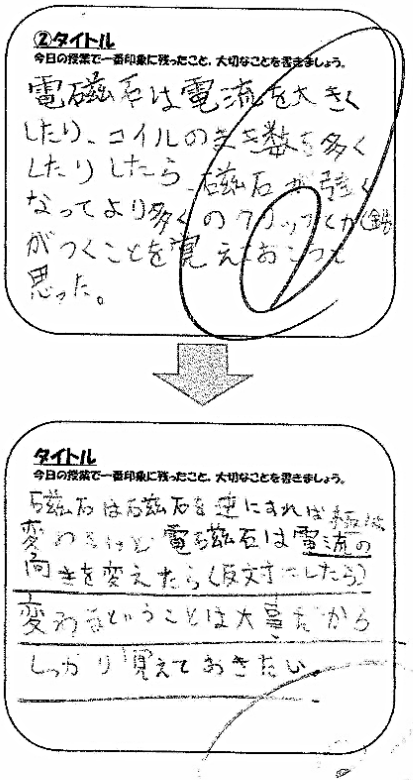



**図８－５　５年生における OPP シートの活用**
**（学習履歴の抜粋）**

「電磁石のはたらき」での実践。学習前よりも、学習後のほうがより詳細に説明できている（図８－４）。また、「量的、関係的」な記述や「条件制御」の必要性に関わる記述も見られた（図８－５、６）。

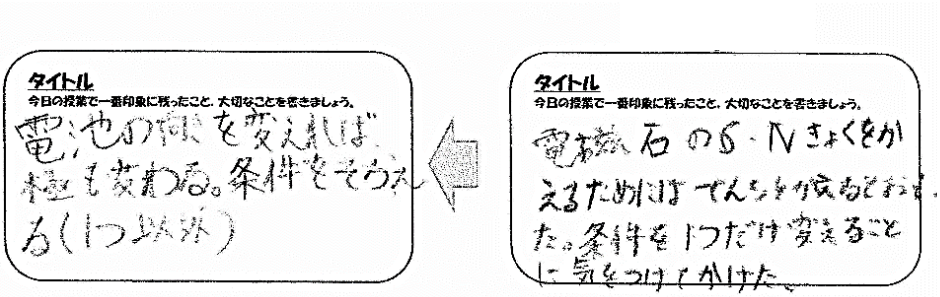



**図８－６　５年生における OPP シートの活用**
**（学習履歴の抜粋）**

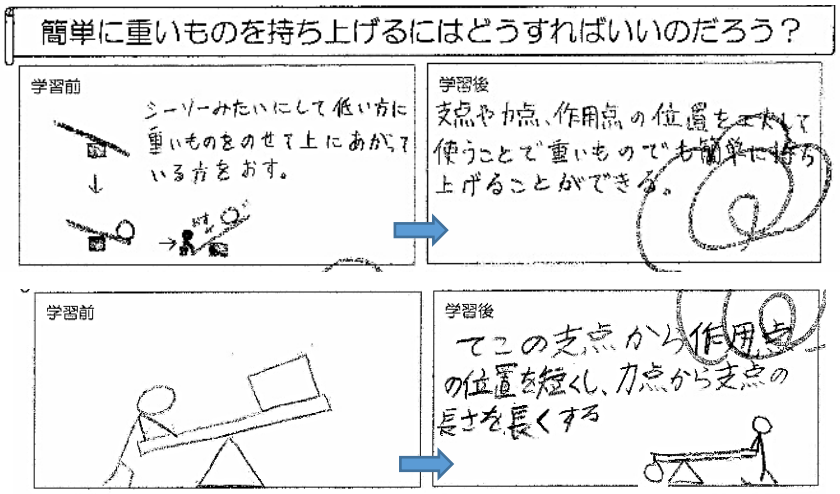



**図８－７、８　６年生における OPP シートの活用**
**（本質的な問いの前後比較）**

「てこのはたらき」での実践。学習前の回答では、生活経験を活かしているものの、図による抽象的な説明だったものが、学習後の解答では、授業を通して得た知識を活用しながら文章で説明することができている（図８－７、８）。

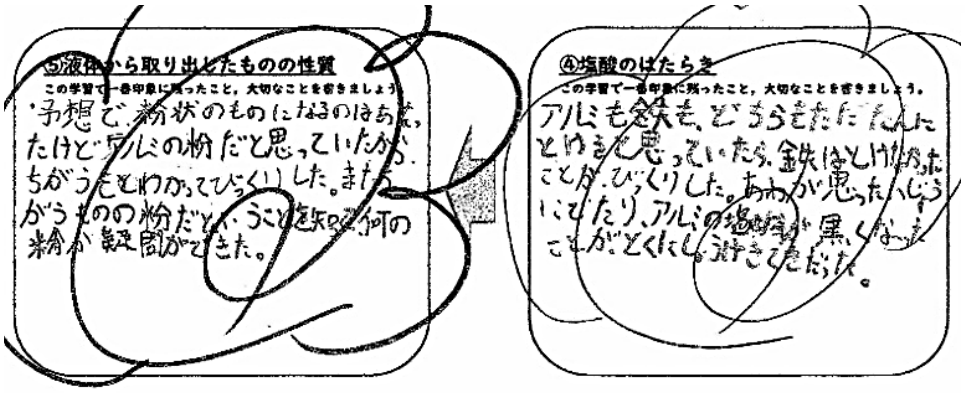



**図８－９　６年生における OPP シートの活用**
**（学習履歴の抜粋）**

「水溶液の性質」での実践。学習の中で気付いたことや理解したことをその時の驚きや発見と合わせてまとめている。また、学習したことから新たな疑問をもち表現している（図８－９）。

「てこのはたらき」での実践。単元の終わりでは、学習してきたことを振り返り、生活の身近な所にも学習した現象が使われていることに気付くことができている（図８－10）。

以上のことから、OPP シートを活用することで、授業のねらいを意識して、自分の言葉で授業のまとめをすることができるようになった。また、事前と事後に本質的な問いに答えることで、自己の変容に児童自身が気付くことができた。

教師としては、単元全体のカリキュラムマネジメントを行いながら、授業評価や改善のための適切な情報を得ることができた。さらに、OPP シート上で、適切なアドバイスをすることで、間接的なコミュニケーションをとることが可能になり、授業に効果的に活かすことができた。よって OPP シートの活用は有効であると言える。

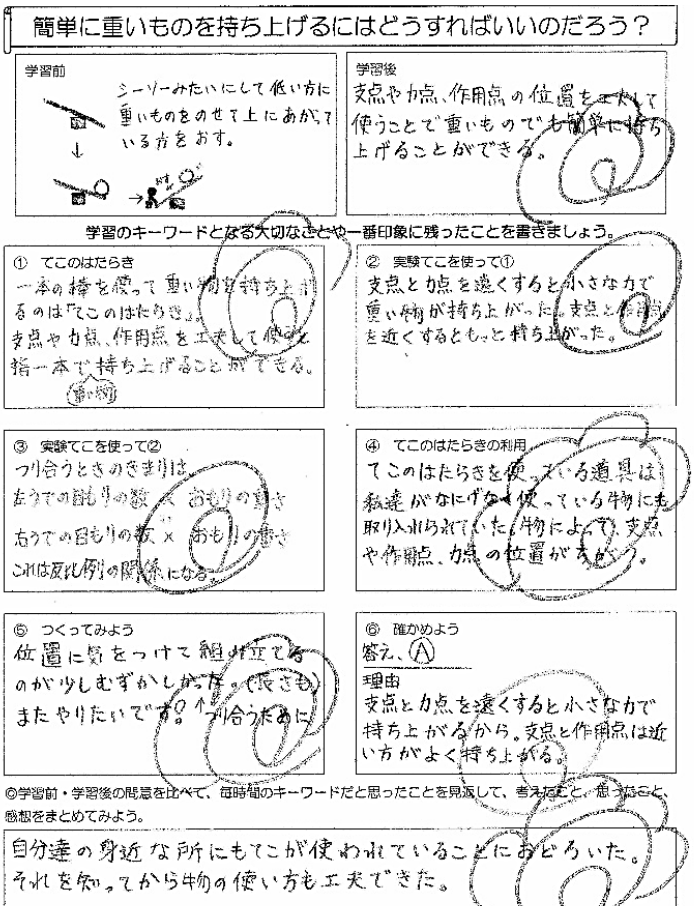



**図８－10　６年生における OPP シートの活用**

（３）　成果と課題

ア　成果

○　自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫を行い授業を展開したことにより、理科学習に対する意欲が向上し、問題を見いだす力の向上につながった。

○　予想を基に、観察や実験の方法をグループで話し合ったり、観察や実験の結果を予想と照らし合わせたりする活動を取り入れたことにより、科学的に問題を解決しようとする力が身に付いた。

○　問題解決の過程全体を通して生活との関連性を意識させたことで、授業で学習した内容を生活と結び付けて考える児童が増えた。

○　問題解決の過程と各学年で身に付けたい力を意識して教師が単元や授業を構成したことで、それぞれの学年で目指す児童の姿が見られた。

○　OPPシートを活用し、学習内容の振り返りを行ったことで、児童自身が自己の変容に気付いたり、単元のねらいにせまったりすることができた。

イ　課題

○　学年末の実態調査によると観察や実験で細かい部分を見たり、違いを比べたりする児童の割合が減少していた。

○　「広げ深める」場面において、観察、実験の結果を分析し、予想と関連付けて根拠を明確にして自分の考えを科学的に表現できる児童が少ない。

## ４　令和４年度の研究仮説

（１）　自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫をし、自分の気付きや考えをもつことができるような活動を取り入れれば、主体的に問題を解決することができるであろう。

（２）　対話的な学び合いの中で、気付きや考えを交流し、理科の見方・考え方を働かせ、**明確な視点をもって**問題を科学的に解決できるような活動を取り入れれば、学びを深めることができるであろう。

令和３年度の研究を通して、以下の成果と課題が明らかになった。

○　学習に対する意欲が高まり、問題を見いだす力の向上につながった。

○　科学的に問題を解決しようとする力が身に付いた。

●　観察、実験の結果を分析し、根拠を明確にして自分の考えを科学的に思考し表現できる児童が少ない。

そこで令和４年度は、令和３年度を踏襲しつつ、

対話的な学び合いの中で、**「理科の見方・考え方」を働かせ、どのような視点で自然の事物・現象を捉え、どのような考え方で思考すればよいのかを自覚しながら、**自然の事物・現象に関わる「学びを深める力」を高めたい。

と考え、本仮説を設定した。

【引用・参考文献】

文部科学省『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説　理科編』東洋館出版社 2018 年
片平克弘・塚田昭一『平成 29 年度版　小学校　新学習指導要領　ポイント総整理　理科』東洋館出版社 2017 年
鳴川哲也『小学校理科指導スキル大全』明治図書 2019 年
鳴川哲也『理科の授業を形づくるもの』東洋館出版社 2020 年
日置光久・星野昌治・船尾聖・関根正弘『理科の見方・考え方を働かせて学びを深める理科の授業づくり』大日本図書 2020 年
鳴川哲也・山中健司・寺本貴啓・辻健『イラスト図解ですっきりわかる理科』東洋館出版社 2019 年
文部科学省「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」東洋館出版社 2020 年
堀哲夫『一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性』東洋館出版社 2019 年

# 佐原小学校　研究の概要（生活科）

## １　研究主題

主体的に対象と関わり、気付きの質を高めていく子どもの育成

## ２　主題設定の理由

○　今日的な課題から

生活科では平成元年の創設当時から、具体的な活動や体験を通して自立への基礎を養うことをねらいとし、活動や体験を一層重視することや気付きの質を高めること、幼児期の教育との連携を図ることを課題として実践を積み重ね、成果を上げてきた。その一方で、現行の学習指導要領では、より一層充実を図るべきことの一つとして、「活動や体験を行うことで低学年らしい思考や認識を確かに育成し、次の活動へとつながる学習活動を重視すること。『活動あって学びなし』との批判があるように、具体的な活動を通して、どのような思考力等が発揮されるのか十分に検討する必要がある。」と指摘されている。

児童は、具体的な活動や体験を通して様々なことに気付いていく。学習指導要領によれば気付きの質の高まりとは、「無自覚だった気付きが自覚化されたり、一人一人に生まれた個別の気付きが関連付けられたり、対象のみならず自分自身についての気付きが生まれたりすること」と示されている。このように、一人一人がもつ個別の気付きを質的に高めていくためには、気付きを基に考える活動が必要となる。学習指導要領においても、「多様に表現したり、『見付ける』、『比べる』、『たとえる』、『試す』、『見通す』、『工夫する』などの多様な学習活動を行ったりする活動を重視すること」と示されている。これらの活動を充実させることによって、児童は対象と主体的に関わり、気付きの質を高めていくものと考える。

○　学校教育目標の具現化から

本校の教育目標は、「心身ともに健康で、共にみがき合い、共に伸びていく子どもの育成」である。生活科においては、対象に対する思いや考えを友達と伝え合う中で、気付きを自覚したり、互いの気付きを関連付けたりしていく。また同時に、自分と友達、現在の自分と過去の自分を比較することで、自分自身の成長に気付くことができる。これは、個の学びでは決して成し得ないものであり、気付きの質を高め合っている姿であると言える。まさに、共にみがき合い、共に伸びていくという、本校の教育目標を具現化した姿であると言える。

○　児童の実態から

本校では、学区内を中心に、10 前後の幼稚園・保育所・こども園から児童が入学してくる。児童の多くは、入学前に栽培活動やものづくりなどを経験してきており、生活科に結びつく経験をある程度もっていると言える。日頃の学習の様子からは、自分の考えや気付いたことを表現することや、聞いたり質問したりすることを好み、進んで取り組んでいる様子が見られる。しかし、令和３年度の実践から、改まった場で発表することには苦手意識がある児童がいることが分かった。また、感染症を予防する取り組みの中で、様々な活動が制限されている。日常生活での遊びに広がりがなかったり、遊びの場が室内に留まっていたり、地域の人々との関わりが希薄であったりするなど、生活上必要な習慣や技能が身に付きにくい生活をしている様子がうかがえる。しかし、生活科は、身近な人々との関わりや対話によって気付きの質を高めていくという教科としての特質がある。

そこで、生活科を取り巻く環境が大きく変化しても、教科としての特質が生かされるような活動

に取り組む中で、対象と主体的に関わり、思いを表現し、友達と交流しながら、気付きの質を高める児童を育成したいと考え、本主題を設定した。

## ３　令和３年度の研究から

（１）令和３年度研究仮説

気付きを確かなものとしたり新たな気付きを生んだりするような、多様な表現活動と学習活動の工夫をすれば、主体的に対象と関わり、気付きの質を高めていくことができるであろう。

（２）研究の内容

ア　主題に対する基本的な考え方

（ア）　目指す児童像

生活科学習における本校のめざす児童像を、「思考し、表現する力」を高める実践モデルプログラムと関連付けた表に位置付け、以下のように設定した（図１）。単元全体を通してめざす場合と、一単位時間内を通してめざす場合とがあると考え、柔軟に活用することとした。

【見いだす】　対象と出会い、思いや願いをもつ過程。これまでの体験や経験を想起しながら、共通点を見付けて結び付けようとする姿。また、「なぜだろう」「不思議だな」などの疑問をもったり、「もっと知りたい」などの思いを強くしたりする姿。これらの思いや願いが、目的意識として単元全体や一単位時間を構成する基となり、学習が進んでいく。

【自分で取り組む】　目的意識をもとに、活動や体験に没頭する過程。生活科では、具体的な活動や体験を通して資質・能力を育成していく。具体的な活動や体験を通して様々な事象に気付く姿。対象を別のものにたとえたり、他の気付きと比べたりして、違いに気付いたりする姿。より良くなるように様々な方法を試したり工夫したりする姿。

【広げ深める】　気付いたことや考えたことを表現し、伝える過程。【自分で取り組む】と密接に関わる。【自分で取り組む】過程で得た気付きを、多様な方法で表現し、伝えていく姿。それによって、気付きの自覚化が図られたり、気付きが互いに関連付いたり、新たな気付きが生まれたりして、質的に高まっていく姿。

【まとめあげる】　単元全体や一単位時間での活動を振り返り、自己と対話する過程。振り返りを通して自己と対話し、自分の思いや考えを整理する姿。対象との関わりについて、自分自身にどのような変容や成長があったのかに気付く姿。ここで自分自身の成長に気付き、達成感や成就感を身をもって感じることが、次の活動への意欲へとつながっていく。

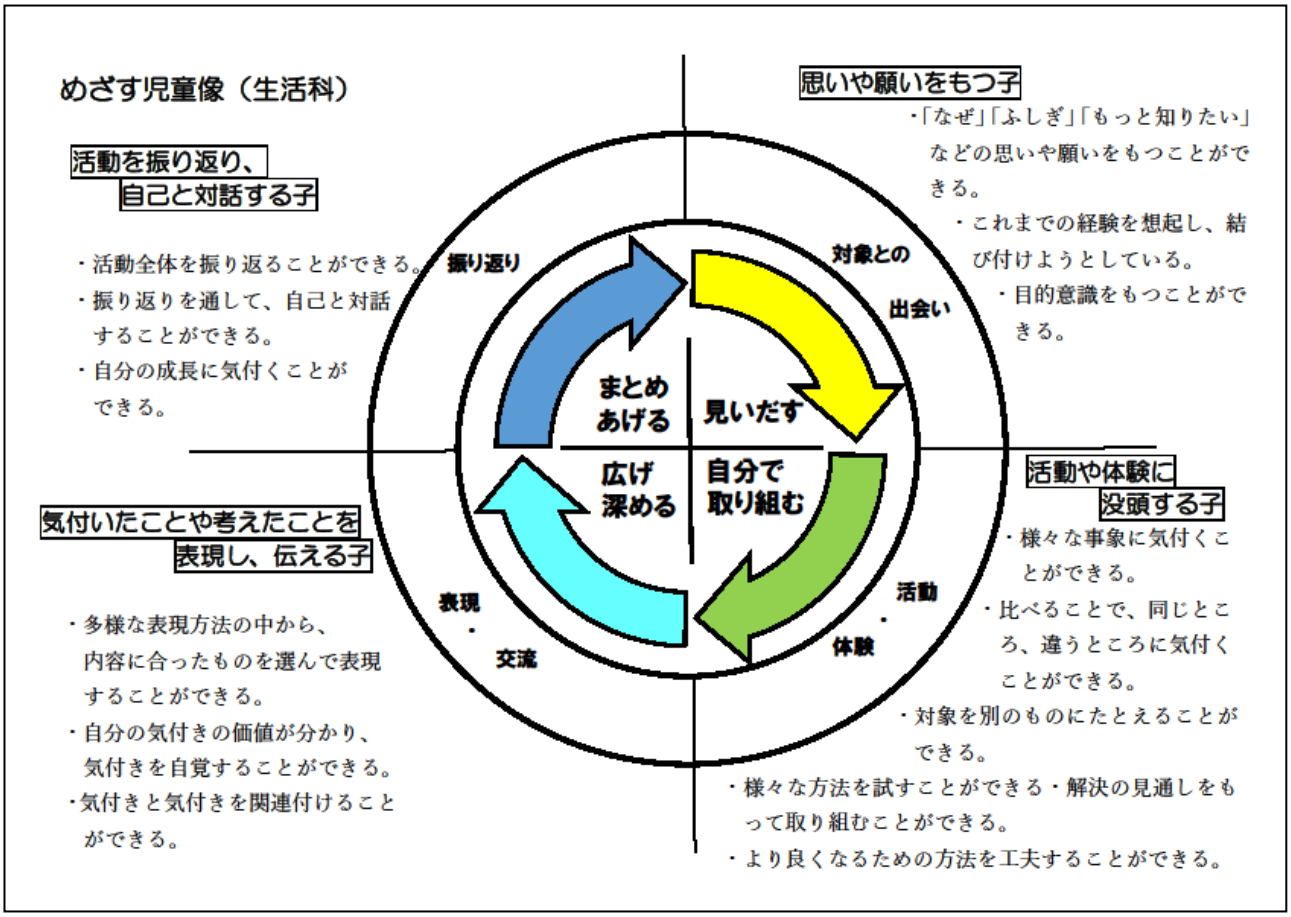



**図１　生活科学習におけるめざす児童像**

イ　生活科についての理論研修

（ア）　主体的に対象と関わる姿

今回の学習指導要領の改訂では、目標及び内容が「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力」「学びに向かう力、人間性等」の３つの柱で整理された。このうちの「学びに向かう力、人間性等」が、児童が主体的に対象と関わることに関連すると言える。生活科の教科目標(3)では、「学びに向かう力、人間性等」に関する目標を、「身近な人々、社会及び自然に自ら働きかけ、意欲や自信をもって学んだり生活を豊かにしたりしようとする態度を養う。」と示している。この「自ら働きかける」姿とは、児童が思いや願いに基づいて対象に自ら接近し、何らかの行為を行うことである。そのことによって、どきどき・わくわくした気持ち、満足感や達成感などの気持ちを味わうことができる。「意欲や自信をもって学んだり生活を豊かにしようとする」とは、学校や家庭、地域などの児童を取り巻く身近な環境において、意欲や自信をもって学んだり生活を豊かにしたりすることが繰り返されることで、安定的な態度として養われるようにすることである。

生活科では、思いや願いの実現の過程において、自分自身の成長に気付いたり、活動の楽しさや満足感、成就感などの手応えを感じたりすることが意欲や自信へとつながっていく。この意欲や自信こそが、学びを次の活動やこれからの生活に生かしたり、新たなことに挑戦したりしようとする姿を生み出していくことであり、それこそが、主体的に対象と関わる姿であると言える。

（イ）　気付きの質を高めていく姿

学習指導要領の前回改訂において気付きの質を高めるための学習活動を重視することが示され、それが改善しつつあるものの、今回改訂においても「活動や体験を行うことで低学年らしい思考や認識を確かに育成し、次の活動へとつなげる学習活動を重視すること」が示されている。

気付きは、対象に対する一人一人の個別の認識であり、それらが関連付けられなければ質的に高まっていかない。その関連付けのためには、一人一人の気付きを引き出し、互いの関係性を見いだしていく必要がある。学習指導要領においても、「ある気付きと別の気付きとの共通点や相違点、それぞれの関係や関連が確認されたときなどに、気付きの質が高まったということができる」と述べられている。また、「自分自身や自分の生活について考え、表現することにより、気付きの質が高まり、対象が意味付けられたり価値付られたりするならば、身近な人々、社会及び自然は自分にとって一層大切な存在となってくる。このような「深い学び」の実現こそが求められるのである」とし、気付きの質を高めることが、深い学びにつながることを示している。

学習指導要領では、改訂の基本方針として「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善の推進が述べられている。この「深い学び」を生活科においてはどのように捉えればよいのか。これまで気付きの質の高まりは、無自覚なものが自覚化されること、一人一人に生まれた個別の気付きが関連付けられること、自分自身についての気付きが生まれることと捉えてきた。田村学（2018）はこのことに触れ、「これが今回言う「深い学び」と考えてもらうと、わかりやすいのではないか」と述べている。新学習指導要領においても「気付きを自覚したり、関連付けたり、視点を変えてとらえたりすることが気付きの質を高めることであり、そのことこそが生活科における「深い学び」の姿の顕著な現れの一つと考えることができる。」と述べられている。つまり、「気付きの質の高まり」は「深い学び」と捉えることができる。

（ウ）　仮説を検証するための手立てについて

本仮説を検証する手立てとして、「多様な学習活動と表現活動の工夫」を取り入れる。多様な学習活動については、学習指導要領解説生活編の第４章指導計画の作成と内容の取扱いの２内容の取扱いについての配慮事項の(3)において、「具体的な活動や体験を通して気付いたことを基に考えることができるようにするため、見付ける、比べる、たとえる、試す、見通す、工夫するなどの多様な学習を行うようにすること。」と示されている（図２）。今回の改訂において、「試す、見通す、工夫する」などが新たに加わり、一層の充実を図ることが望まれている。これは、気付きの質を高めるためには、教師による意図的・計画的・組織的な単元構成や環境設定を行うなどの、授業づくりの工夫・改善が必要であることを示している。

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 見付ける | 比べる | たとえる | 試す | 見通す | 工夫する |

**図２　多様な学習活動の例**

多様な表現活動については、学習指導要領解説生活編の第４章指導計画の作成と内容の取扱いの２内容の取扱いについての配慮事項の(2)において、「身近な人々、社会及び自然に関する活動の楽しさを味わうとともに、それらを通して気付いたことや楽しかったことなどについて、言葉、絵、動作、劇化などの多様な方法により表現し、考えることができるようにすること。また、このように表現し、考えることを通して、気付きを確かなものとしたり、気付いたことを関連付けたりすることができるよう工夫すること。」と示されている（図３）。児童は、発見したことや試行錯誤して成功したこと、没頭して取り組んだとき、誰かに伝えたいという感情が強く芽生える。このときの気付きはまだ、児童一人一人がもっているいわゆる個別の気付きである。この個別の気付きを、言葉や絵、動作や劇化などによって表現し、交流したり振り返ったりすることによって、自覚化されていく。また、気付きと気付きとが関連付けられることで新たな気付きが生まれ、気付きが質的に高まっていく。

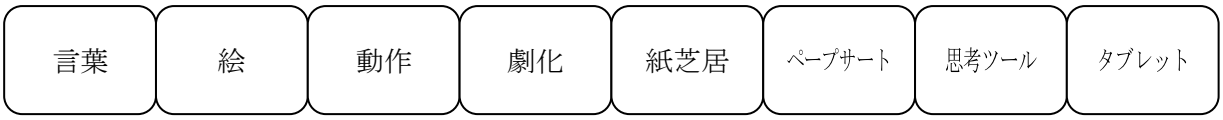



**図３　多様な表現活動の例**

そして児童は、体験活動と表現活動を相互に繰り返しながら、気付きの質を高めていくと考える。体験活動によって得られた個別の気付きは、多様な表現活動によって互いに共有したり、他者へと伝えたりすることによって、新たな気付きが生まれる。そして、「もっと知りたい」などの、新たな目的意識が生まれ、次の体験活動へとつながっていく。このような活動が繰り返されることによって、気付きが自覚化されたり、関連付けが図られたりし、質的に高まっていくと考えられる（図４）。

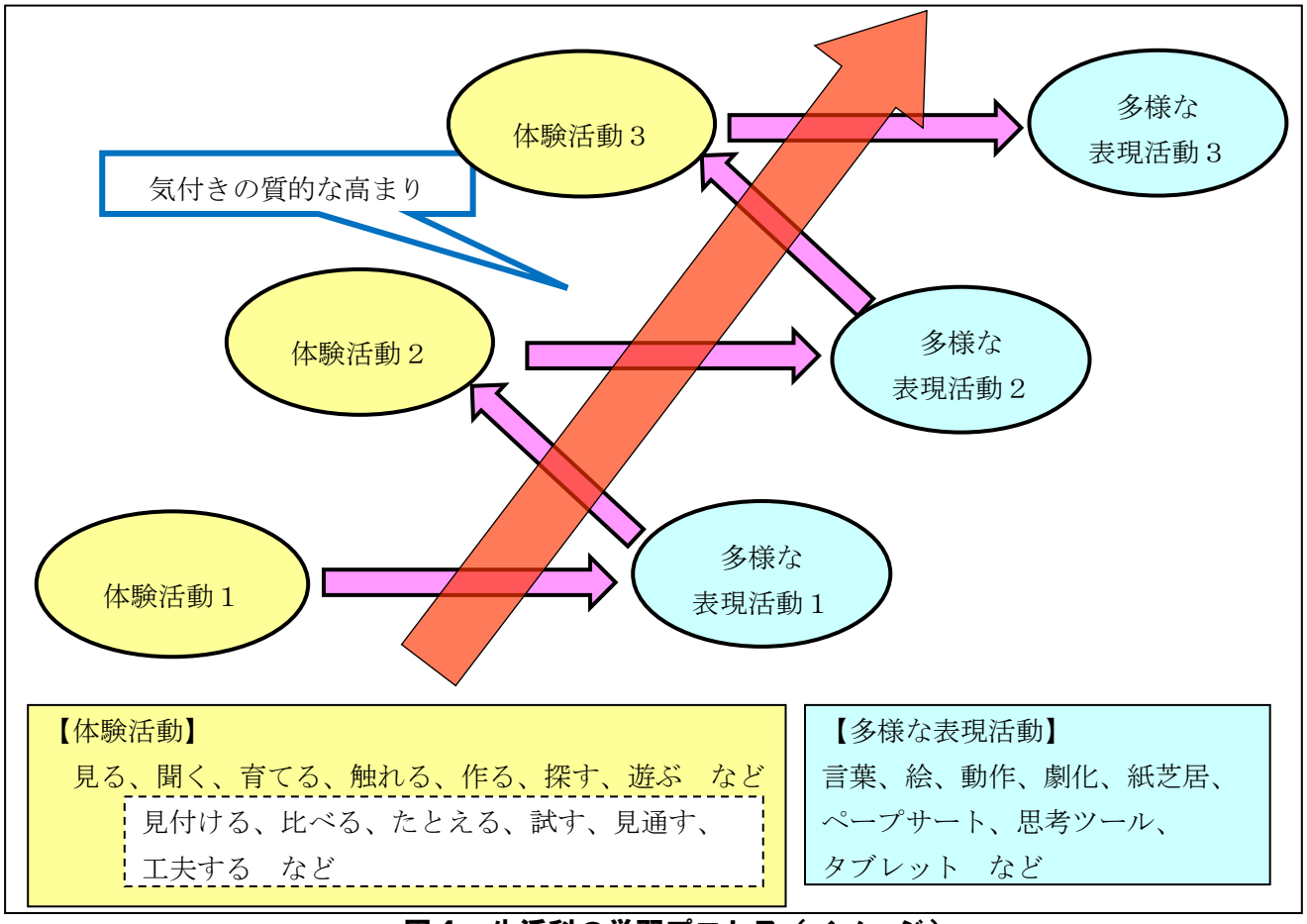



**図４　生活科の学習プロセス（イメージ）**

エ　変容の見取りについて

児童が、学習前にどのような認識をもっているのか、また、学習の積み重ねによって児童の認識がどのように変容していったのか、そして、最終的にどのような認識に辿り着いたのかを見取るために、OPP（ワンページポートフォリオ）シートを取り入れる。

本校では、各学年が単元に応じて OPP シートを作成して振り返りを行い、子どもたちの変容を見取る方法の一つとして取り入れた（理論の詳細については、理科を参照）。以下に、各学年の OPP シートの活用例と考察を記載する。

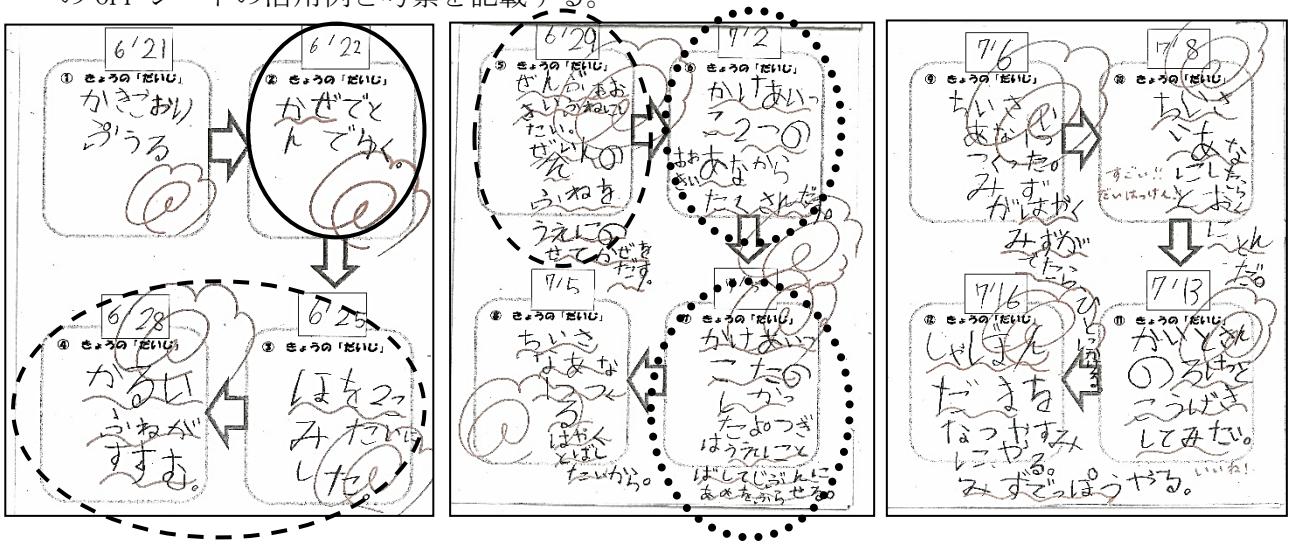


**図５　１年生における OPP シートの活用（毎時間の学習履歴）**

「なつとなかよし」のでの実践。単元の指導計画（図６）と併せて見てみると、シャボン玉、帆掛け舟、水鉄砲を作り、遊ぶ活動において、それぞれの遊びに応じた作り方のこつや動きの特徴、考えたことについて記述されている（図５）。

特に２度取り組んだ水鉄砲に着目してみると、初めの気付き「おおきいあなからたくさんとんだ。(7/2)」から、新たな活動への願い「ちいさなあなを１つつくる。はやくとばしたいから。(7/5)」が生まれ、新たな気付き「ちいさなあなにしたらとおくにとんだ。(7/8)」が生まれたことを見て取ることができる。

| 時配 | 学習内容と学習活動 |
|---|---|
| 1 | ○　夏の遊びについて考え、学習の見通しをもつ。 |
| 2・3 | ○　シャボン玉の道具を選び、遊ぶ。 |
| 4～6 | ○　帆掛け舟を作り、遊ぶ。 |
| 7・8 | ○　水鉄砲を作り、遊ぶ。 |
| 9 | ○　遊びについて振り返り、友達とどの作り方・あそび方が良かったかを教え合いながら、次の計画を立てる。 |
| 10・11 | ○　再度水鉄砲を作り、遊ぶ。 |
| 12 | ○　遊びについて振り返り、友達と伝え合う。 |
| 13 | ○　夏の遊び全体の振り返りをする。 |
| 14 | ○　同じ遊び同士でグループを組み、発表会の練習をする。 |
| 15 | ○　振り返ったことや感想を友達と伝え合う。 |

**図６　１年生の指導計画**

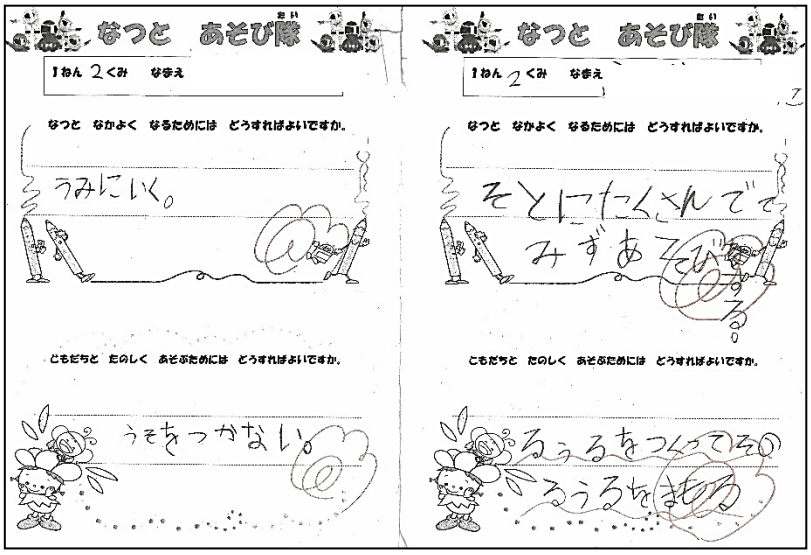



**図７　１年生における OPP シートの活用**
**（本質的な問いの前後比較）**

同じく「なつとなかよし」の実践。本質的な問いが２つ設定されている。「夏と仲良くなるためにはどのようにすればよいか。」の問いでは、「うみにいく。」が、「そとにたくさんでてみずあそびする。」となり、「友達と楽しくあそぶためにはどうすればよいか。」の問いでは、「うそをつかない。」が、「るうるをつくってそのるうるをまもる。」となった。

どちらの問いでも、体験活動を重ねてきたことにより、自分の経験に基づいた具体的な記述となっていることが分かる（図７）。

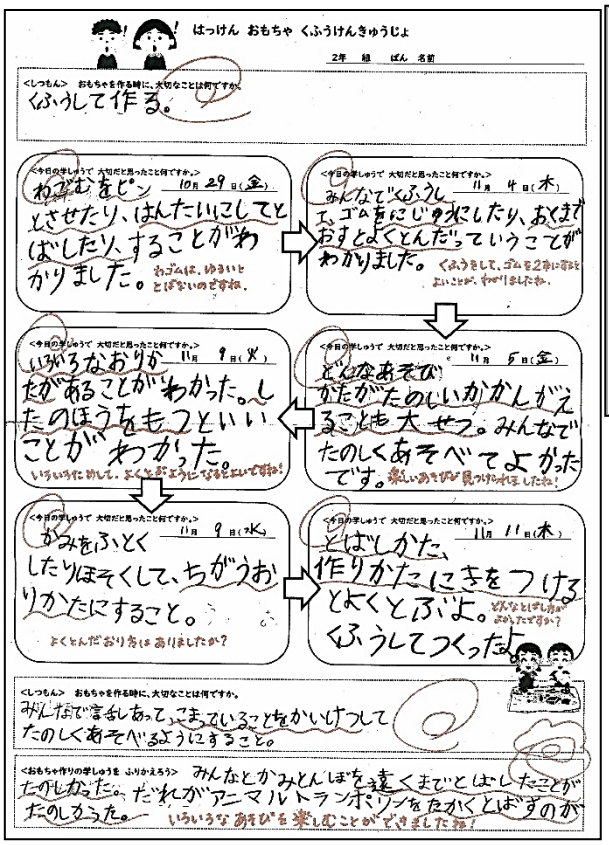



**図８　２年生における OPP シートの活用①**

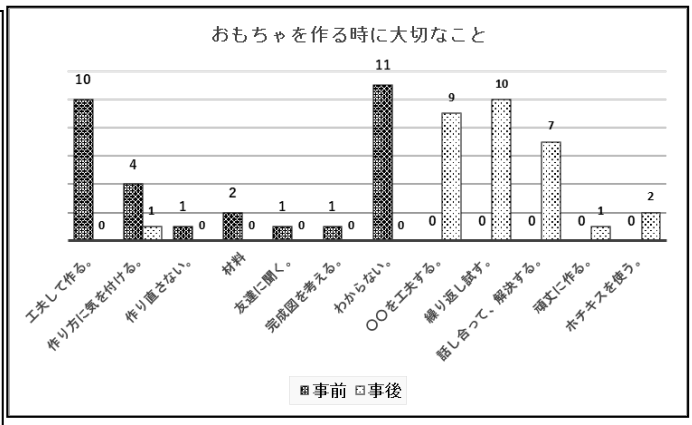



**図９　本質的な問いについての事前事後比較（ｎ＝３０）**

「はっけん！おもちゃくふうけんきゅうじょ」の実践。本質的な問いについての記述では、事後になると、「話しあって」「こまっていることをかいけつ」のように、試行錯誤に関連する記述が見られる（図８）。記述を分類した結果（図９）においても、「工夫する。」「繰り返し試す。」「話し合って解決する。」などが増加していることから、他者との関わりから解決策を見いだしたり、繰り返し試したりすることのよさに気付いていることが分かる。

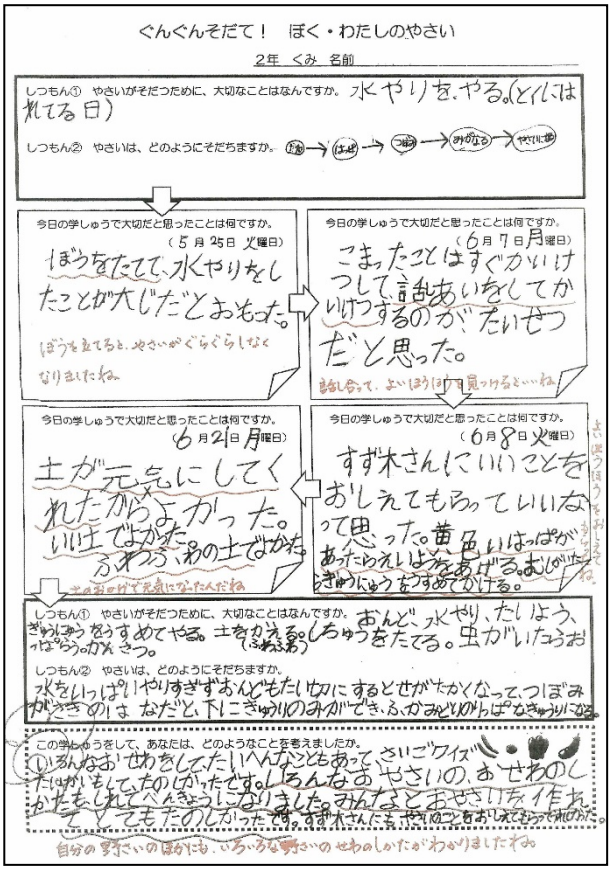



**図 10　２年生における OPP シートの活用②**

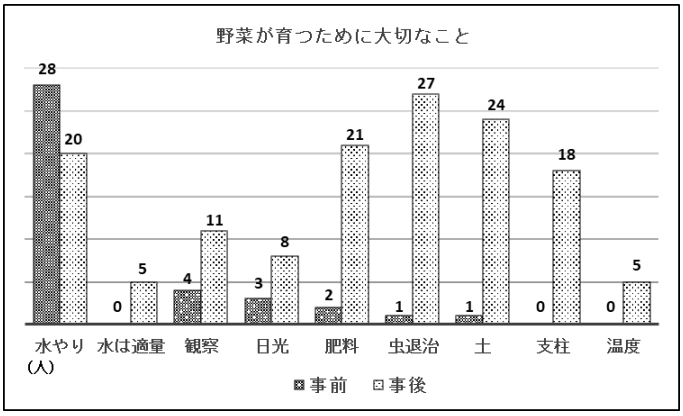



**図 11　本質的な問いについての事前事後比較（ｎ＝３０）**

「ぐんぐんそだて！　ぼく・わたしのやさい」の実践。本質的な問いについての記述では、事前は、ほとんどの児童が「水やり」と回答し、野菜を栽培するために必要な他の世話や成育条件については回答が少なかった。

事後になると、水やり以外の多様な世話や成育条件が記述されている。特に、児童が世話をする中で苦労した、「虫退治」「土」「栄養不足（肥料）」「ぐらつき（支柱）」についての回答が増えた。このことから、学習する中で体験する困難について、考えたり話し合ったり、時にはアドバイスをもらったりする機会を、意図的に設定していくことが重要であると考える。

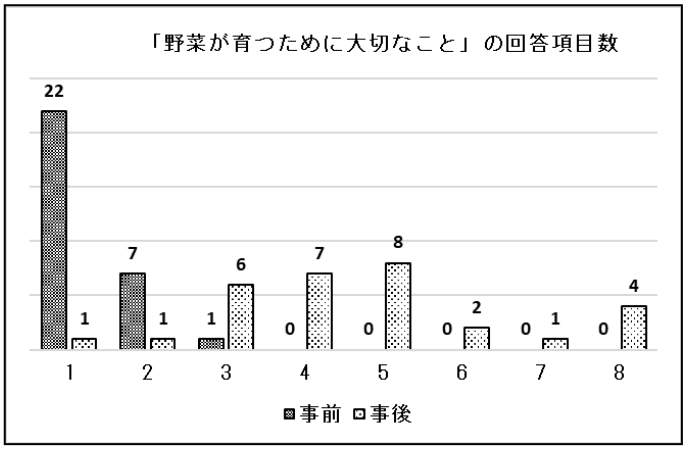



**図 12　本質的な問いについての回答項目数の事前事後比較（ｎ＝３０）**

| | 事前 | 事後 |
|---|---|---|
| A児 | 水やり | 水のやりすぎはだめ |
| B児 | 観察 | 土、栄養、支柱、虫退治、水やり |
| C児 | 水やり | ふわふわな土、支柱を立てる、虫退治、虫除け、温度、太陽、水やり、観察 |

**図 13　本質的な問いについての変容の例**

同じく「ぐんぐんそだて！ぼく・わたしのやさい」の実践で、本質的な問いについての回答項目数について、事前と事後で比較した（図 12)。事前は多くが「水やり」と回答し、回答項目数が１つの児童が 22 名だった。事後になると、回答項目数が３つ以上に増えた児童が多く、最も多い児童では８つ回答した。

回答項目数が１つのままだった児童（A児）と事前に「観察」と記述した児童（B児)、８つに増えた児童（C児）の記述内容を見てみると、１つのままだったA児でも、「水やり」から「水のやりすぎはだめ」に変容した。「観察」と記述し、世話や成育条件について記述できなかったB児は、学習活動の中で経験してきたいくつかの項目について記述することができた。項目数が８つに増えたC児は、経験してきた多様な世話や成育条件について、ほぼもれなく記述した。これらのことからも、児童の「野菜が育つために大切なこと」についての認識は高まったことがうかがえる。

以上のことから、OPP シートを活用することで、児童が既にもっている認識と、それが学習活動によってどのように変容したのかが、容易に見て取ることができた。また、毎時間の学習履歴についても、その時間のねらいを児童が身に付けたのかが分かるだけでなく、記述内容に応じて教師がアドバイスを行ったり、学習内容の見直しをしたりすることに役立てられることが実感できた。また児童も、自分自身の思考について OPP シート上に表出させることで、気付きの自覚化が図られたり、思考を整理したりすることができると考えられる。よって、OPP シートの活用は有効であると言える。

（３）成果と課題

ア　成果

○　児童の思いや願いを大切にしながら、それらが成就するような学習過程を取り入れたことで、児童が成就感や達成感を得ることができ、生活科学習に対する主体性が高まった。

○　身に付けさせたい力に応じて学習活動を工夫したことで、児童は試行錯誤したり、繰り返し取り組んだりする活動を十分に行うことができ、多くの気付きを得ることができた。

○　学習内容に応じた多様な表現活動を取り入れたことで、児童は自分自身の気付きを表出し、自覚することができた。また、友達と互いの気付きを共有したことで、共通点や差異点に気付き、気付きと気付きを関連付けたり、新たな気付きを見いだしたりすることができた。

○　OPP シートの活用により、児童は自分自身の思考を整理できただけでなく、自分自身の成長や認識の高まりを実感することができた。

イ　課題

○　発表することに苦手意識をもつ児童でも発表がしやすいように、多様な表現方法を提示し、選択して取り組めるようにした。しかし、大きな効果があったとは言えない。教科等横断的な取組なども視野に入れて、手立てを探っていく必要がある。

○　他者との交流が、コロナ禍の状況により限定的になっている。対話的な学習の充実のためにも、他者との関わりを実感できるような工夫について研修していく必要がある。

○　児童の思いや願いと身に付けさせたい力の双方のバランスを取りながら単元を構成していくことが大切である。よって、実態の把握と単元構成の工夫に注力していく必要がある。

## ４　令和４年度の研究仮説

気付きを確かなものとしたり新たな気付きを生んだりするような、**多様な表現活動**と学習活動の工夫をすれば、主体的に対象と関わり、気付きの質を高めていくことができるであろう。

令和３年度の研究を通して、以下の成果と課題が明らかになった。

○　友達と互いの気付きを共有したことで、共通点や差異点に気付き、気付きと気付きを関連付けたり、新たな気付きを見いだしたりすることができた。

○　OPP シートを活用したことで、自分自身の思考を整理したり、自分自身の成長や認識の高まりを実感したりすることができた。

●　多様な表現方法を提示し、児童自身が選択して取り組めるようにしたが、発表することに苦手意識をもつ児童はあまり減らなかった。

そこで令和４年度は、令和３年度の仮説を継続し、

・「多様な表現活動」を改まった場で発表することに限定せず、ペアやグループでの交流、活動中の個々の児童の交流などへ広げる。
・自由に児童がその時の気付きを表現し合い、友達と共有する方法を模索する。
・児童が自分で表現方法を選べるように、他教科とも関連させて様々な表現方法を体験させる。

ことに重点を置くこととした。

【引用・参考文献】

文部科学省『小学校学習指導要領（平成 29 年度告示）解説　生活編』東洋館出版社 2018 年
日本生活科・総合的学習教育学会『生活科・総合的学習事典』渓水社 2020 年
久野弘幸『小学校新学習指導要領ポイント総整理　生活』東洋館出版社 2018 年
須本良夫『生活科で子どもは何を学ぶか』東洋館出版社 2018 年
渋谷一典「生活科改訂のポイントと指導の改善・充実」独立行政法人教職員支援機構 平成 30 年
田村学「特別インタビュー　新しい生活科が目指すもの」久野弘幸『平成 29 年度版小学校新学習指導要領ポイント総整理　生活』東洋館出版社 所蔵 2018 年
田村学『深い学び』東洋館出版社 2018 年
堀哲夫『一枚ポートフォリオ評価 OPPA 一枚の用紙の可能性』東洋館出版社 2019 年

第３学年　組　理科学習指導案

指 導 者　島石　勇治
展開場所　第２音楽室

１　単元名　音のふしぎ

２　単元について

（１）単元観

| |
|---|
| 音の性質について、音を出したときの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。<br>ア　次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。<br>(ｳ)物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること。また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わること。<br>イ　音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見いだし、表現すること。 |

本内容は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものであり、中学校第１分野「（１）ア（ｱ）光と音」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、音を出したときの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音の性質について調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

（２）児童の実態（男子 15 名、女子 14 名、計 29 名）　　令和４年５月６日（金）実施

| 質問内容 | 回答 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 理科の学習は好きですか。 | | | | |
| 理科の観察や実験は好きですか。 | | | | |
| 理科の学習で、わくわくすることがありますか。 | | | | |
| 理科の学習で、学習したことをもとに、自分で予想を立てることができますか。 | | | | |
| 観察や実験をするとき、細かい部分を見たり、違いを比べたりしますか。 | | | | |
| 自分の考えを表現したり説明したりすることは好きですか。 | | | | |
| 自分の考えを分かりやすくまとめることは、好きですか。 | | | | |
| 友達の意見を聞いて、自分の考えに生かすことがありますか。 | | | | |
| 音の出る楽器には、どんな楽器がありますか。 | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 大太鼓をたたいて音が出るとき、大太鼓はどうなりますか。 | | | |
| 大太鼓の音の大きさを大きくしたり小さくしたりしたとき、大太鼓はどうなっていますか。 | | | |
| 糸電話で遊んだことがありますか。 | | | |

本学級の児童は、全員が理科学習を肯定的に捉えており、前向きに学習に取り組んでいると考えられる。日々の学習にも意欲的に参加している様子がうかがえる。また、学習の予想を立てたり、細かい部分を見たり、違いを比べたりしていると肯定的に答えている児童が %以上いる。友達の意見を自分の考えに生かすことがあると答えている児童も多く、話合いによって新たな学びを見付けた学習もあった。一方で、自分の考えを表現したり、分かりやすくまとめたりすることを苦手に感じている児童が %程度いることが分かる。

また、「音の出る楽器にはどんな楽器があるか。」を聞いたところ、リコーダーやピアノなどの音楽科で扱う身近な楽器や、大太鼓や木琴など、本単元で扱う打楽器系の楽器の名前が挙がった。しかし、「大太鼓をたたいて音が出るとき、大太鼓はどうなるか。」を聞いたところ、大太鼓が震えていることを名の児童しか体感していなかった。また、音の大きさが変わると、大太鼓の震え方が変わることを捉えている児童も少なかった。さらに、本単元で扱う糸電話については、遊んだ経験がある児童は　名であった。そのため、本単元の学習内容を生活の中で理解している児童は少ないと考えられる。

（3）指導観

そこで本単元を指導するにあたっては、本校の研究仮説との関わりから、以下の点に留意していきたい。

**【自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫】**

○　単元の導入では、音が出ている物は震えているということに気付けるように、児童の身近にある楽器を用いて、たたいたり、はじいたり、こすったりする体験活動を取り入れる。

○　音の大小に着目し、本時への関心が高められるよう、ICT 機器を活用する。

**【理科の見方・考え方を働かせて科学的に解決できる対話的な学び合いの工夫】**

○　「量的・関係的」の見方を働かせるために、音の大きさと震え方がどのように変わるのかが視覚的に捉えやすいビーズを用いて、実験を行う。

○　異なる楽器から、差異点や共通点を基に、問題を見いだすために、複数のたたいて音を出す楽器で実験する。

○　自分の考えを持ち、見通しをもって実験に取り組めるようにするために、互いの予想を伝えあって、比較する。

3　単元の目標

・　物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること、また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。（知識及び技能）

・　音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見いだし、表現することができる。（思考力、判断力、表現力等）

・　音の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとする。（学びに向かう力、人間性等）

4　指導と評価の計画（７時間）

| 時間 | 学習内容と学習活動 | 重点 | 記録 | 評価規準（観点）【方法】 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ○　楽器や身の回りの物を使って音を出し、音が出るときの物の様子を調べる。 | 知 | ○ | ・物から音が出るとき、物は震えていることを理解している。（知識・技能）【発言分析・記録分析】 |
| 2<br>(本時) | ○　たたく音の大きさを変えたときの物の震え方の違いを比べながら調べる。<br>たたく音の大きさがかわるとき、もののふるえ方はどのようにかわるのだろうか。 | 思 | ○ | ・音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析・記録分析】 |
| 3・4 | ○　はじく音とこする音の大きさを変えたときの物の震え方の違いを比べながら調べる。また、音の大きさと震え方がどう変わるかを話し合う。 | 知 | ○ | ・物から音が出るとき、物は震えていること、また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わることを理解している。（知識・技能）【発言分析・記録分析】<br>・音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 5 | ○　糸電話の音が伝わるときの物の震え方を比べながら調べる。 | 思 | | ・音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 6 | ○　作ってみよう「４人で話ができる糸電話を作ってみよう」を行う。 | 主 | | ・音の性質についての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）【発言分析】 |
| 7 | ○　学習した内容を振り返る。 | 主 | ○ | ・音の性質について学んだことを学習や生活に生かそうとしている。（主体的に学習に取り組む態度）【行動観察・発言分析・記録分析】 |

5　本時の指導（２／７）

（１）評価規準

・音の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析・記録分析】

（２）授業仮説

「見いだす」の場面において、ICT 機器を用いて活動を振り返ったり、たたいて音を出す楽器を複数提示したりすれば、音の性質についての問題を見いだし、主体的に問題を解決することができるだろう。（研究仮説①とのかかわり）

（３）展開

| 時配 | 指導過程 | 学習内容と学習活動 | 指導・支援　○評価 | 資料 |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 見いだす | １　本時の学習問題を確認する。<br>・音が大きくなると、ものの震え方はどのように変化するか、疑問をもつ。<br>【予想される児童の反応】<br>・大太鼓はズーンと響いた。<br>・さわるとビリビリした。 | ・音の大小と、その震え方との関係に着目し、本時への関心が高められるよう、ICT 機器を用いて、前時の活動を振り返る。<br>・音を出した時の震え方について、楽器同士を比較して考えられるよう、前時の活動の様子を動画で視聴し、複数の楽器を提示する。 | ﾜｰｸｼｰﾄ<br>大太鼓<br>ピアノ<br>木琴<br>ﾊﾞｽﾄﾞﾗﾑ<br>ﾄｩﾊﾞｰﾉ<br>ジャンベ<br>締め太鼓<br>小太鼓<br>ﾀﾝﾌﾞﾘﾝ<br>ｻｳﾝﾄﾞｼｪｲﾌﾟ<br>表<br>ビーズ<br>一人一台端末<br>ボード<br>タブレット型端末 |
| | | たたく音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのだろうか。 | | |
| | | ２　予想を立てる。<br>【予想される児童の予想】<br>・強くたたくと震え方が大きくなる。<br>・弱くたたくと震え方が小さくなる。<br>**見：量的・関係的　考：比較する** | ・結果の整理を正確に行うために、ものの震え方をどのように確かめるか、共通理解を図る。<br>・音を出した時の震え方の違いを視覚的に分かりやすくするために、ビーズと一人一台端末を用いて、記録する。<br>・差異点や共通点を基に、考えを表現しやすくするために、表を活用する。 | |
| 15 | 自分で取り組む | ３　実験をする。<br>【予想される児童の反応】<br>・太鼓は音が大きくなると、ビーズのはね方が大きくなった。<br>・他の楽器でもはね方は同じように変わるのかな。<br>**見：量的・関係的　考：比較する** | ・役割を明確にするために、撮影者、たたく人、観察者に分かれて実験を行う。<br>・記録が終わったら、他の楽器でも同じような結果になるか確かめるよう助言する。<br>・第５時で、結果の確認が分かりやすくできるように、動画の長さの目安を伝える。 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 | 広げ深める | 4　結果を整理する。<br>・結果を全体で共有し、表にまとる。 | ・音の大きさによるビーズのはねかたに着目できるよう、黒板に拡大した表を掲示する。<br>・結果が班により異なった場合、結果を共有するために、音の大小に着目しながら映像を確認する。 | テレビ<br>タブレット型端末 |
| | | 5　考察する。<br>【予想される児童の反応】<br>・どの楽器でも同じ結果だった。<br>・音が大きくなると、楽器の震え方が大きくなる。<br>**見：量的・関係的　考：比較する** | ・楽器が異なっていても、音の大きさがかわると震え方が変化するという共通点を見出せるよう、それぞれの結果を比較する。<br>○　音の性質について、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現するなどして問題解決している。<br>（思考・判断・表現）<br>【発言分析・記録分析】<br>・全体の結果を基に、共通していることは何かを考え、表現できるように助言する。全ての楽器の震え方が分かるように、表を黒板に掲示する。 | |
| 8 | まとめあげる | 6　まとめをする。<br>たたく音が大きくなると、もののふるえ方は大きくなり、たたく音が小さくなると、もののふるえ方は小さくなる。 | | |
| | | 7　振り返りをする。 | ・他の音の出し方をする楽器の音を出した時の震え方について、問題を見いだせるよう、他の楽器の視点を提示する。<br>・学習から分かったことや本時の学習で大切だと思ったことを書くように助言する。 | OPP シート |

（4）板書計画

㊥たたく音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのだろうか。

㊦・強くたたくとふるえ方が大きくなる。
・弱くたたくとふるえ方が小さくなる。

| 楽器 | 大きくした | 小さくした |
|---|---|---|
| ①大太鼓 | | |
| ②ピアノ | | |
| ③もっきん | | |
| ④バスドラム | | |
| ⑤トゥバーノ | | |
| ⑥ジャンベ | | |
| ⑦しめだいこ | | |
| ⑧小太鼓 | | |
| ⑨タンブリン | | |
| ⑩サウンドシェイプ | | |

今日のルール
①タブレット→かんさつ→たたく→かんさつ
②きろくがおわったら、次に行く。
（あいているところに・なかよく）
③15 分でじっけん
④きろくはぜんいん書く。

㊨・全てのがっきで結果は同じだった。
・音が大きくなると、がっきのふるえ方は大きくなる。

㊧たたく音が大きくなると、もののふるえ方は大きくなり、たたく音が小さくなると、もののふるえ方は小さくなる。

第６学年　組　理科学習指導案

指 導 者　蓑 輪　優
展開場所　第２理科室

１　単元名　水よう液の性質

２　単元について

（１）単元観

水溶液について、溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
ア　次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。
(ｱ) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。
(ｲ) 水溶液には、気体が溶けている物があること。
(ｳ) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。
イ　水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

本内容は、第５学年「Ａ（１）物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」に関わるものであり、中学校第１分野「（２）ア(ｲ) 水溶液」、「（４）ア(ｲ) 化学変化」の学習につながるものである。

ここでは、児童が、水に溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液の性質や働きについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することがねらいである。

（２）児童の実態（男子 14 名、女子 16 名、計 30 名）　　令和４年５月６日（金）実施

| 質問内容 | 回答 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 理科の学習は好きですか。 | | | | |
| 理科の学習内容はよく分かりますか。 | | | | |
| 理科の学習で、わくわくすることがありますか。 | | | | |
| 理科の観察や実験は好きですか。 | | | | |
| 観察や実験をするとき、細かい部分を見たり、ちがいを比べたりしますか。 | | | | |
| 理科の学習で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったか考えていますか。 | | | | |
| 理科の学習で学習したことを生活の中で使えるか考えることがありますか。 | | | | |
| 理科の学習は、将来自分の役に立つと思いますか。 | | | | |
| 自分の考えを表現したり説明したりすることは、好きですか。（表現とは、図、文章、１人１台端末、友達に口で伝えること） | | | | |
| 自分の考えをわかりやすくまとめることは、好きですか。 | | | | |
| 友達とペアやグループで学習するのは好きですか。 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 友達の意見を聞いて、納得したり、その通りだなと思ったりすることがありますか。 | | | | |
| 水溶液とは何か知っていますか。 | | | | |
| 知っている水溶液はありますか。（複数回答） | | | | |
| 食塩水から食塩を取り出す方法を知っていますか。 | | | | |
| 「酸性」「中性」「アルカリ性」を聞いたことがありますか。 | | | | |
| 実験器具のほとんどがガラス製品なのは、なぜですか。 | | | | |

本学級の　％の児童は、理科学習を肯定的に捉えている。「観察や実験をすることが好き」と答えている児童がほとんどだったことから、活動的な楽しさを見いだしている。理科への関心が高く、実験後に考察を書いたり、新たな疑問をもったりと意欲的に取り組んでいる児童が多い。しかし、学習したことを生活に生かしたり、将来につなげたりすることを意識する児童は少ないことが分かる。

学習活動では、ペアやグループで活動することを　％の児童が肯定的に捉えている。友達と一緒に学習を進めることを好む児童が多く、友達の意見を聞いて、自分の考えを広げている。一方、自分の考えを分かりやすく表現したり、説明したりすることに関しては、苦手だという意識をもっている児童が多い。科学的に解決することができず、自分の意見に自信をもてないことが理由として考えられる。

水溶液とは何か、正答できた児童は　％、食塩水から食塩を取り出す方法を正答できた児童は　％と高い数値になった。第５学年「物の溶け方」で学習をしたことが身に付いていることが分かる。「酸性」「中性」「アルカリ性」という言葉を聞いたことがある児童は　％で、テレビ番組や動画で耳にしたことがある児童が多い。金属と水溶液の関係については、％が誤答であることから、生活の中で水溶液に関することに触れる機会は多いが、正しく理解できていないことが分かる。

（３）指導観

そこで本単元を指導するにあたっては、本校の研究仮説との関わりから、以下の点に留意していきたい。

**【自然の事物・現象との出会わせ方や提示の工夫】**

○　単元を通して学習に意欲的に取り組めるように、導入時に身の回りのもので水溶液を作ったり、それぞれの水溶液を見たり、においを調べたりする場面を用意し、実体験をもとに、水溶液について考える活動を設定する。

○　普段の生活と結び付くよう、身の回りにあるもの（洗剤、アルミニウム箔、スチールウール等）を活用しながら学習を進める。

**【理科の見方・考え方を働かせて科学的に解決できる対話的な学び合いの工夫】**

○　「質的・実体的」の見方を働かせるために、見た目には見分けがつかないが、異なる性質をもつ水溶液の違いや塩酸の中での金属に起こる姿の変化、性質の変化に目を向けられるような実験を行う。（見た目や匂いで判別できない食塩水、石灰水、塩酸の判別実験、アルミニウムや鉄と塩酸の反応実験）

○　妥当な考えをつくりだすために、多面的に調べた結果を表に整理し、考察したことを表現したり、自分の考察と友達の実験結果を比較し、再考察したりする活動を設定する。

○　思考を深め表現力を高めるために、ICT 機器を用いて、考察時に画像を振り返ったり、グループ間や学級全体で情報共有し、自分の考えと友達の考えを比較したりする。

3　単元の目標

・　水に溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。（知識及び技能）

・　水溶液の性質や働きを追究する中で、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現することができる。（思考力、判断力、表現力等）

・　水溶液の性質についての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとする。（学びに向かう力、人間性等）

4　指導と評価の計画（11 時間）

| 時間 | 学習内容と学習活動 | 重点 | 記録 | 評価規準（観点）【方法】 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ○　それぞれの水溶液を見たり、においを調べたりして、気付いたことを話し合い、水溶液に溶けている物を取り出す。 | 思 | | ・水溶液について、差異点や共通点を基に、問題を見いだし、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 2 | ○　炭酸水に溶けている物を、いろいろな方法で調べる。 | 知 | | ・水溶液の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。（知識・技能）【行動観察】 |
| 3 | ○　炭酸水には何が溶けているか、結果を基に話し合う。 | 知 | | ・水溶液には、気体が溶けている物があることを理解している。（知識・技能）【発言分析】 |
| 4 | ○　深めよう「二酸化炭素を水にとかしてみよう！」を行う。 | 知 | | ・発生した気体は再び水に溶けることを理解している。（知識・技能）【発言分析】 |
| 5 | ○　リトマス紙の使い方を知り、それぞれの水溶液をつけたときのリトマス紙の色の変化を比べながら調べる。 | 知 | ○ | ・水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。（知識・技能）【発言分析・記録分析】 |
| 6 | ○　「何性かをいろいろなもので調べてみよう！」を行う。 | 主 | ○ | ・水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）【行動観察・発言分析・記録分析】 |
| 7 | ○　塩酸のはたらきをいろいろな方法で調べる。 | 思 | | ・水溶液の性質や働きについて、問題を見いだし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 8 | ○　塩酸に金属を入れると、金属はどうなるか、結果を基に話し合う。 | 思 | | ・水溶液の性質や働きについて、問題を見いだし、予想や仮説を基に解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）【発言分析】 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9 | ○　液体から水を蒸発させて塩酸に溶けた金属が出てくるかどうかを調べる。 | 思 | ○ | ・金属に薄い塩酸を加えたときの様子から、金属に起こった変化について予想や仮説をもち、解決の方法を発想している。<br>（思考・判断・表現）<br>【発言分析・記録分析】 |
| 10<br>(本時) | ○　液体から取り出したものの性質をいろいろな方法で調べ、塩酸に溶けた金属はどうなったか、結果を基に話し合う。<br>塩酸にとけた金属は、どうなったのだろうか。 | 思<br>知 | ○ | ・水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察する中で、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。<br>（思考・判断・表現）<br>・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。（知識・技能）<br>【発言分析・記録分析】 |
| 11 | ○　「確かめよう」、「学んだことを生かそう」を行う。 | 主 | ○ | ・水溶液の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。<br>（主体的に学習に取り組む態度）<br>【行動観察・発言分析・記録分析】 |

5　本時の指導（10／11）

（1）評価規準

・水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）

・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。（知識・技能）

【発言分析・記録分析】

（2）授業仮説

「広げ深める」の場面において、水に溶けている物に着目し、溶けている物の性質の違いについて複数の実験から得た結果を基に、多面的に調べて考察する活動を行えば、より妥当な考えをつくりだし、学びを深めることができるであろう。（研究仮説②との関わり）

（3）展開

| 時配 | 指導過程 | 学習内容と学習活動 | 指導・支援　○評価 | 資料 |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 自分で取り組む | 1　前時までを振り返り、学習問題や予想と実験方法を確認する。<br>＊塩酸にアルミニウム箔やスチールウールを入れ、反応させたこと。<br>＊塩酸に金属がとけた液体から固体を取り出したこと。<br>塩酸にとけた金属は、どうなったのだろうか。 | ・本時の実験の見通しをもたせるために、学習問題と予想、前時に学級で決めた実験方法を振り返る。<br>・塩酸の反応で金属に起こった変化が比較しやすいように、アルミニウムだけではなく、鉄と塩酸の反応実験も行う。 | 前時までの資料 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 【予想される児童の予想】<br>・食塩のように、そのまま溶けている。<br>・見た目が違うから、別のものに変わった。<br>【予想される児童の実験方法】<br>・色、つやを比べる。<br>・塩酸に入れる。<br>・水に入れる。<br>・磁石につける。 | | |
| 15 | | 2　班ごとに実験を行う。<br>（1）全体で色、つやを比べる。<br>（2）分担した実験を行う。<br>・塩酸に入れる。<br>・水に入れる。<br>・磁石につける。 | ・児童同士が対話し、問題解決をしていく必要性を感じられるよう、１人１実験行う。<br>・考察の参考になるように、実験結果を児童が１人１台端末で写真や映像に残すことを伝える。<br>・安全に実験できるよう、水溶液の取扱いについて確認する。<br>・少量の固体でも変化を捉えやすくするために、出てきた固体を塩酸や水に溶かす場合には、ガラス棒に少しつけて、試験管の中に入れるようにする。<br>・磁石に反応するかどうか捉えやすくするために、磁石につけるときは、出てきた固体をシャーレに移して、下から磁石を当てるようにする。<br>・班で結果を共有するために、実験結果の写真を Teams にアップする。 | ワークシート<br>塩酸にとけていた固体<br>塩酸<br>水<br>試験管<br>試験管立て<br>ガラス棒<br>磁石<br>シャーレ<br>1人1台端末<br>保護メガネ |
| 10 | 広げ深める | 3　実験結果を整理し、個人で考察し、班の考察としてまとめる。<br>（1）個人で考察する。<br>【予想される児童の反応】<br>・固体の色は白くて、アルミニウムと違う色だったから、違うものになった。<br>**見：質的・実体的　考：多面的に考える**<br>・金属なら、塩酸に入れると泡を出して溶けるけど、固体は泡が出なかったから、違うものになった。<br>**見：質的・実体的　考：多面的に考える** | ・自分の意見を表現できるよう、個人で考察してから班で考察する。<br>・相手に伝わる根拠をもった考察ができるよう、理由を付けながら結論を書くように助言する。<br>・金属と固体の違いがはっきりするように、これまで行った実験で１人１台端末に残した写真を確認するように助言する。 | 1人1台端末<br>班でまとめるための表 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ・金属は水には溶けないけど、固体の粉は溶けた。<br>・鉄がとけた液体から出てきた固体は、磁石につかなかったから、違うものになった。<br>**見：質的・実体的　考：多面的に考える**<br><br>（２）グループで考察する。<br>・個人の考察を話し合い、グループの考察としてまとめる。 | ○　水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。（思考・判断・表現）<br>【発言分析・記録分析】<br>・自分の言葉で考察できるよう、金属と塩酸の実験結果と比較して考察するよう助言する。表現する際は、結論を先に述べ、その後で理由を示せるように支援する。 | |
| 10 | まとめあげる | 4　グループの考察を発表し、全体で話し合い、まとめをする。<br>・自分のグループの考察と他のグループの実験結果や考察を比較し、再考察をする。<br>【予想される児童の反応】<br>・自分たちの実験以外でも、もとの金属とは違う結果になったから、固体は、金属とは別のものになった。<br>**見：質的・実体的　考：多面的に考える**<br>・塩酸は、金属を別のものに変化させる。<br>・他の水溶液にも同じ働きのものがあるのかもしれない。<br>**考：多面的に考える** | ・全体で結果を共有できるように、各班の実験結果を Teams で共有する。<br>・考えを深められるように、児童の意見に問い返しをしたり、児童同士で質問したりする。<br><br>○　水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。<br>（知識・技能）<br>【発言分析・記録分析】<br>・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解できるように、なぜアルミニウムが別のものになったのか、前時の実験を思い出せるように写真を用意する。 | 大型モニター |
| | | 塩酸にとけた金属は、別のものに変わった。<br>水よう液には、金属を別のものに変化させるものがある。 | | |
| 5 | | 5　振り返りをする。<br>・今日の授業で分かったことや気付いたことを書く。 | ・既習事項を意識してまとめを書くように助言する。 | OPP シート |

（４）板書計画

学　塩酸にとけた金属は、どうなったのだろうか。

予
・食塩のように、そのままとけている。
・見た目が違うから、別のものに変わった。

実
・色、つやを比べる
・塩酸に入れる
・水に入れる
・磁石に付ける

結

| | 見た目 | 塩酸 | 水 | 磁石 |
|---|---|---|---|---|
| アルミニウム | 薄い銀 | 泡を出す | 溶けない | |
| ア　固体 | 白い粉 | 泡出ない | 溶けた | |
| 鉄 | 濃い銀 | 泡を出す | 溶けない | ついた |
| 鉄　固体 | 黄色い粉 | 泡出ない | 溶けた | つかなかった |

考
・固体の色は白くて、アルミニウムと違う色だったから、違うものになった。
・金属なら、塩酸に入れると泡を出してとけるけど、固体は泡が出なかったから、違うものになった。
・金属は水には溶けないけど、固体の粉はとけた。
・鉄がとけた液体から出てきた固体は、磁石につかないから、違うものになった。
・塩酸は、金属を別のものに変化させる。

ま
塩酸にとけた金属は、別のものに変わった。
水よう液には、金属を別のものに変化させるものがある。

第２学年　組　生活科学習指導案

指 導 者　山邊　京子
展開場所　２年４組教室

１　単元名　春はっけん

２　単元について

（１）単元観

本単元は、学習指導要領の生活科の内容(1)(2)(4)(5)(6)(7)(8)(9)に関連するものである。

本単元では、１年時での活動をもとに、児童が新しいめあてをもって、１年生との交流や春のあそび、花や野菜の栽培、春の学区探検などの活動を行うことを通して、自分自身の成長を実感するとともに、学んだことを生かして、生活をより豊かにしていこうとすることができることを目指している。本実践は、その中の内容(7)に特に関連するものである。

> (7)　動物を飼ったり植物を育てたりする活動を通して、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心をもって働きかけることができ、それらは生命をもっていることや成長していることに気付くとともに、生き物への親しみをもち、大切にしようとする。

児童は１年時に、アサガオやカブの栽培をしてきた。アサガオでは、水やりや間引き、支柱立て、追肥などの世話をし、カブでは、同様の世話の他に、虫の駆除も経験している。小単元「ぐんぐんそだて！ぼく・わたしのやさい」では、１年時の栽培活動を振り返ってさらに栽培したいものを決め、これまでの経験を生かして夏野菜の栽培をしていく。そして、野菜の世話を通して、それらの変化や成長の様子を観察したり、適切な成育環境や世話の仕方について考え、働きかけたりしていく。これらの活動を通して、植物の特徴や適切な成育環境、世話の仕方、変化や成長の様子などに気付くとともに、生命の大切さに気付いたり、親しみをもって関わろうとしたりすることをねらいとしている。さらに、単元の終盤には、世話の仕方や自分と野菜との関わりを振り返ることで、野菜に対する心情の変容や、自分自身の成長に気付くことも目指している。

（２）児童の実態（男子 15 名、女子 10 名、計 25 名）　　令和４年５月６日（金）実施

| 質問内容 | 回答 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 生活科の学習は好きですか。 | | | | |
| 生活科の学習では、何が好きですか。 | | | | |
| 生活科の学習で、わくわくすることはありますか。 | | | | |
| 友達の意見を聞いて、自分と同じところや違うところを見付けられますか。 | | | | |
| 友達の意見を聞いて、「まねしたいな」「やってみたいな」と思うことはありますか。 | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 生活科の学習で、何かを作ったり遊んだりするとき、何回もやり直して頑張ることはできますか。 | | | | |
| 学習していて分からないことがあったときは、どうしますか。 | | | | |
| 友達に、見付けたことや考えたことを伝えるのは、好きですか。 | | | | |
| どんな伝え方が好きですか。 | | | | |
| 友達と２人組やグループで学習するのは、好きですか。 | | | | |
| 生活科の学習で、楽しかったことや考えたことを振り返ることができますか。 | | | | |
| 生活科で学習したことを、普段の生活の中で、使っていくことができそうだと思いますか。 | | | | |
| 幼稚園や保育園の頃、どんな花や野菜を育てましたか。 | | | | |
| １年生で育てた花や野菜は、どんなふうに育ちましたか。 | | | | |

| | |
|---|---|
| 花や野菜には、どんな世話をしましたか。 | |
| 花や野菜が元気に育つためには、どんなことが大切ですか。 | |
| 花や野菜のことで、あなたが知っていることを、絵や言葉で自由に書きましょう。 | |

本学級の児童は、割が生活科を「とても好き」で、ほとんどの児童が生活科の授業を「わくわくする」と回答しており、生活科に対する意欲はとても高いといえる。中でも、自然の中からいろいろなものを探す活動と、栽培活動が好きだと答える児童が多かった。

生活科の学習過程に関連する問いでは、自分と友達の意見や考えを比べ、相違点を探したり、友達の良いところをまねしたりしようとする気持ちがあまりなかったり、何度も試行錯誤しながら作ったり遊んだりすることに消極的な児童もいた。友達と関わりをもちながら、より良くするためにどうしたらよいか考える機会を積極的に取り入れる必要がある。また、分からないことは「友達に聞く」という回答がほとんどであり、本で調べたり、家族など身近な大人に聞いてみたりする方法に触れる機会が少ない様子である。表現方法については、学習の中で見付けたことや考えたことを友達に伝えることには意欲的であることが分かった。隣同士やグループの中でなど、少人数での伝え合いが好きな児童が多い。劇や紙芝居などは、経験したことがないので少ないと考えられる。

今までの栽培経験を問うと、今回育てる夏野菜の他にも、様々な野菜や花を今までに育てていることが分かった。しかし、回答個数を見ると、１～２個の児童と５個以上の児童に偏りが見られ、「育てた気がするが何を育てたか覚えていない。」「育てたことがない。」という回答も目立った。１年生で育てたアサガオとカブの成長過程については、正しく理解している児童が多かった。一方で、「芽が出た」の次が「アサガオの花が咲いた」や「カブを収穫した」の絵になっているものや、葉が増えたところで終わっているものなど、途中の様子が抜け落ちている児童もいた。栽培しているものへの関心の高さに偏りがあると考えられる。アサガオとカブの世話についてや、育つために大切なことについては、「水やり」しか挙げられない傾向があった。家で野菜を育てた経験のある児童は、水やりの頻度や日光のことについても触れていた。成長過程は絵で、知っていることは言葉で表現している児童も多く、伝えたい内容によって表現方法を選ぶことができる児童がいることも分かった。

（３）指導観

そこで、本単元を指導するにあたっては、本校の研究仮説との関わりから、以下の点に留意していきたい。

**【表現活動の工夫】**

○　野菜の成長過程の頃合いを見計らい、観察した様子をワークシートに言葉や絵で表現する。その際、諸感覚を使って観察することができるよう、五感カードを用いて視点を提示する。

○　観察の場面で現在の野菜の様子を記録したり、伝え合いの場面で実物に近い状態で伝えたりできるよう、タブレット型端末などの ICT 機器を活用する。
○　気付いたことや困ったことなど、多くの情報を整理し、解決の見通しをもつことができるよう、話合いの際には思考ツールを用いる。
○　野菜を観察したり、世話をしたりする中で気付いたことを積み重ねていけるように、OPP シートを活用する。その際、表現方法は絵と言葉を選べるようにする。
○　クイズ大会に向けて、多様な表現方法の中から出題内容に合ったものを選択して取り組めるよう、絵や言葉、動作、劇や紙芝居などの方法を提示する。

**【学習活動の工夫】**

○　友達との対話を通して気付きを共有したり、考えを深めたりできるよう、ペアやグループの友達と協力して野菜を育てていく。また、他のグループの様子にも気付けるよう、グループ同士の交流の機会を設ける。
○　愛着をもって野菜の世話をしたり、野菜が成長するためにどんなことが必要なのか気付きやすくしたりするため、育てる野菜に名前を付け、観察カードの中に野菜に語り掛ける言葉を記述する枠を設ける。
○　野菜の栽培で分からないことがあったら、本や図鑑を使ってすぐに調べられるよう、学級や学年内に関連図書コーナーを設置する。
○　他者との関わりを深めるため、ゲストティーチャーに質問する機会を設けたり、日常的に質問に行くことのできる環境を作ったりする。また、生活上必要な習慣や技能が身に付くよう、事前に手紙を書いてお願いする、事後にお礼の手紙を書くなどの活動を取り入れる。
○　クイズ大会では、必要な世話と野菜の成長過程について、楽しみながら確認できるよう、それらに関連した内容を出題する。
○　収穫の喜びを実感できるよう、野菜を調理して味わう機会を設ける。感染症対策や家族との関わりを深める視点から、野菜を家庭に持ち帰り、家族と調理して味わったことをまとめたり、紹介したりする機会を設ける。
○　栽培活動を通した自分自身の成長に気付いたり、今後の生活に生かしていく心情を確認したりすることができるよう、単元の終末には、できるようになったことや気付いたことなどを振り返り、伝え合う活動を取り入れる。

3　単元の目標

・　１年生と関わる活動を通して、どうしたら１年生を楽しませることができるかを考えることができ、自分も周りの支えがあって進級できたことに気付くことができる。

（知識及び技能の基礎）

・　校庭や通学路の春を探す活動を通して、冬との違いや春の町の様子について考えることができ、季節の変化や地域の施設・人々のことが分かり、それらを積極的に調べることができる。

（思考力、判断力、表現力等の基礎）

・　栽培活動を通して、植物の成長に関心をもって働きかけることができ、育てている植物に合った世話の仕方があることに気付き、楽しみながら世話を続けようとする。

（学びに向かう力、人間性等）

4　指導と評価の計画（29 時間扱い）

単　元「春はっけん」　　総時数 29 時間

小単元「どんな２年生になろうかな」　　５時間

・２年生でがんばりたいことを絵や文でかき、伝え合う。　・・・・１
・リモートなかよし会の計画を立て、準備する。　・・・・２

・リモートなかよし会をする。　・・・・1
・楽しかったことなどを振り返り、伝え合う。　・・・・1

小単元「春のあそびはっけん」　3時間

・校庭で見付けた春の様子を絵や文でかき、伝え合う。　・・・・2
・公園に出掛け、遊ぶ。　・・・・1

小単元「ぐんぐんそだて！ぼく・わたしのやさい」　15時間

| 時配 | 学習内容と学習活動 | 評価規準（観点）【方法】 |
|---|---|---|
| 1 | ○　１年生での活動を想起し、育てたい野菜を決める。 | ・１年生での栽培活動を振り返り、育てたい野菜を決めている。（思考・判断・表現）【ワークシート・発言分析】 |
| 2 | ○　野菜の苗を植え、必要な世話について話し合う。 | ・野菜の苗を植え、必要な世話は何か、話し合っている。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 常時活動 | ○　話合いをもとに、野菜の世話をする。（これ以降継続する。） | ・話合いをもとに、それぞれの野菜に合った世話をしている。（思考・判断・表現）【行動観察・発言分析】 |
| 3 | ○　野菜を観察し、改善したいことを話し合う。 | ・野菜の観察を通して改善したいことを見付け、話し合っている。（知識・技能）【発言分析】 |
| 4 | ○　ゲストティーチャーにお願いの手紙を書く。 | ・ゲストティーチャーに手紙を書き、疑問点を改善しようとしている。（主体的に学習に取り組む態度）【手紙・発言分析】 |
| 5 | ○　ゲストティーチャーに質問する。 | ・改善点について、ゲストティーチャーに進んで質問している。（主体的に学習に取り組む態度）【行動観察・発言分析】 |
| 6 | ○　ゲストティーチャーの話をもとに、必要な世話について話し合う。 | ・ゲストティーチャーの話をもとに、必要な世話は何か、話し合っている。（思考・判断・表現）【発言分析】 |
| 7 | ○　野菜を観察し、世話のうまくいっているところを話し合う。 | ・成長してきた野菜の観察を通して、よく育っているところを見付け、話し合っている。（知識・技能）【行動観察・発言分析】 |
| 8<br>本時 | ○　野菜を観察し、改善したいことを話し合う。 | ・成長してきた野菜の観察を通して改善したいことを見付け、話し合っている。（知識・技能）【発言分析】 |
| 9・10 | ○　クイズ大会の準備をする。 | ・クイズ大会に向けて、成長過程や行ってきた世話をもとに、クイズを作成するなどの準備を進めている。（思考・判断・表現）【行動観察・発言分析・作品】 |
| 11 | ○　クイズ大会をする。 | ・成長過程や行ってきた世話についてクイズを出し合い、必要な世話や成長過程を再認識している。（知識・技能）【ワークシート・発言分析】 |

| | | |
|---|---|---|
| 12 | ○　家庭で実践した調理について、紹介し合う。 | ・収穫した野菜を家庭で調理して味わい、その経験を紹介している。　（思考・判断・表現）<br>【発言分析・ワークシート】 |
| 13 | ○　１年生と、リモートで野菜クイズ大会をする。 | ・栽培した野菜について、友達と協力して、１年生にクイズを出題している。<br>（主体的に学習に取り組む態度）<br>【行動観察】 |
| 14 | ○　ゲストティーチャーにお礼の手紙を書く。 | ・ゲストティーチャーとの関わりを振り返り、自分の思いに合わせて表現している。<br>（主体的に学習に取り組む態度）<br>【手紙・発言分析】 |
| 15 | ○　野菜作りについて振り返り、思いや考えを交流する。 | ・野菜作りについて振り返り、考えたことやこれからどのように栽培活動と関わっていくか書いている。　（主体的に学習に取り組む態度）<br>【ワークシート・発言分析】 |

小単元「春の町はっけん」　　６時間

・通学路で見付けた春やおすすめの場所を道カードにかく。　・・・１
・道カードを大型地図に貼り、紹介し合う。　・・・・１
・通学路バーチャル探検をする。　・・・・２
・おすすめの場所について、さらに詳しくカードにかく。　・・・・１
・カードをもとに紹介し合う。　・・・・１

５　本時の指導（８／15）

（１）評価規準

成長してきた野菜の観察を通して改善したいことを見付け、話し合っている。

（知識・技能）【行動観察・発言分析】

（２）授業仮説

野菜の世話をする場面において、気付いたことや疑問点を思考ツールを用いて共有すれば、解決方法を導き出し、主体的に問題を解決することができるであろう。

（３）展開

| 時配 | 指導過程 | 学習内容と学習活動 | 指導・支援　○評価 | 資料 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 見いだす | 1　前時までの学習を振り返り、本時のめあてを確認する。 | ・本時の学習の見通しがもてるよう、前時までの活動を振り返る。 | 前時の掲示物 |
| | | もっとぐんぐん！そうだんかいを開こう。 | | |
| 2 | 自分で取り組む | 2　自分が育てている野菜の、うまくいかずに困っていることや、もっと良くしたいと思う「もっとポイント」について、付箋紙に書いたことを振り返る。<br>・実がなったけど、形が変だな。<br>・もっと実を大きくしたいな。 | ・野菜の様子を想起しやすいよう、観察カードを振り返るようにする。<br>・この後のグループ活動で整理しやすいよう、付箋紙を活用する。 | 観察カード<br>付箋紙<br>ﾀﾌﾞﾚｯﾄ型端末 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8 | 広げ深める | 3　グループのＸチャートに付箋を貼り付けて、個人で考えた悩みをそれぞれグループで共有する。 | ・情報を整理できるよう、同じ内容の付箋は重ねていく。 | Ｘﾁｬｰﾄ |
| 10 | | 4　黒板の表に「もっとポイント」をまとめ、それぞれのグループの悩みを共有する。<br>・トマトチームもキュウリチームも、倒れそうなのが気になっているんだね。<br>・ナスチームは、実が大きくならなくて心配なんだね。 | ・他のグループがの思いを共有できるよう、それぞれのグループから出た悩みを表にまとめる。<br>・野菜の様子が視覚的に分かるよう、児童が撮影した写真を大型モニターに表示する。 | 表<br>ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾀｰ<br>大型ﾓﾆﾀｰ |
| 10 | | 5　全体で、解決方法を考える。<br>・ぼくたちのグループは、支柱を２本立てたらうまくいったよ。<br>・実が大きくする方法は、よく分からないから、鈴木さんに聞いたらどうかな。 | ・他のグループの悩み事の解決策を考えられるよう、前時で扱った自分たちの「ぐんぐんポイント」を参考にする。 | |
| 5 | | 6　グループで、今後の世話について話し合う。<br>・もう一本支柱を貸してもらえないか、鈴木さんに聞いてみよう。<br>・肥料をやった方がいいのかな。本で調べてみるね。 | ・グループで協力して世話ができるよう、全体で考えた解決方法をもとに、今後どのような世話をしていくか話し合う。<br>○　成長してきた野菜の観察を通して改善したいことを見付け、話し合っていたか。　（知識・技能）<br>【行動観察・発言分析】<br>・気付いたことや考えたことが表現できない児童には、観察カードや画像を一緒に見ながら問い掛け、言葉を引き出す。 | |
| 7 | まとめあげる | 7　本時の活動を振り返り、次時への見通しをもつ。 | ・本時の気付きをさらに自覚したり、自分自身への気付きへとつなげたりできるよう、OPP シートを用いて振り返るよう伝える。 | OPP シート |

（4）板書計画

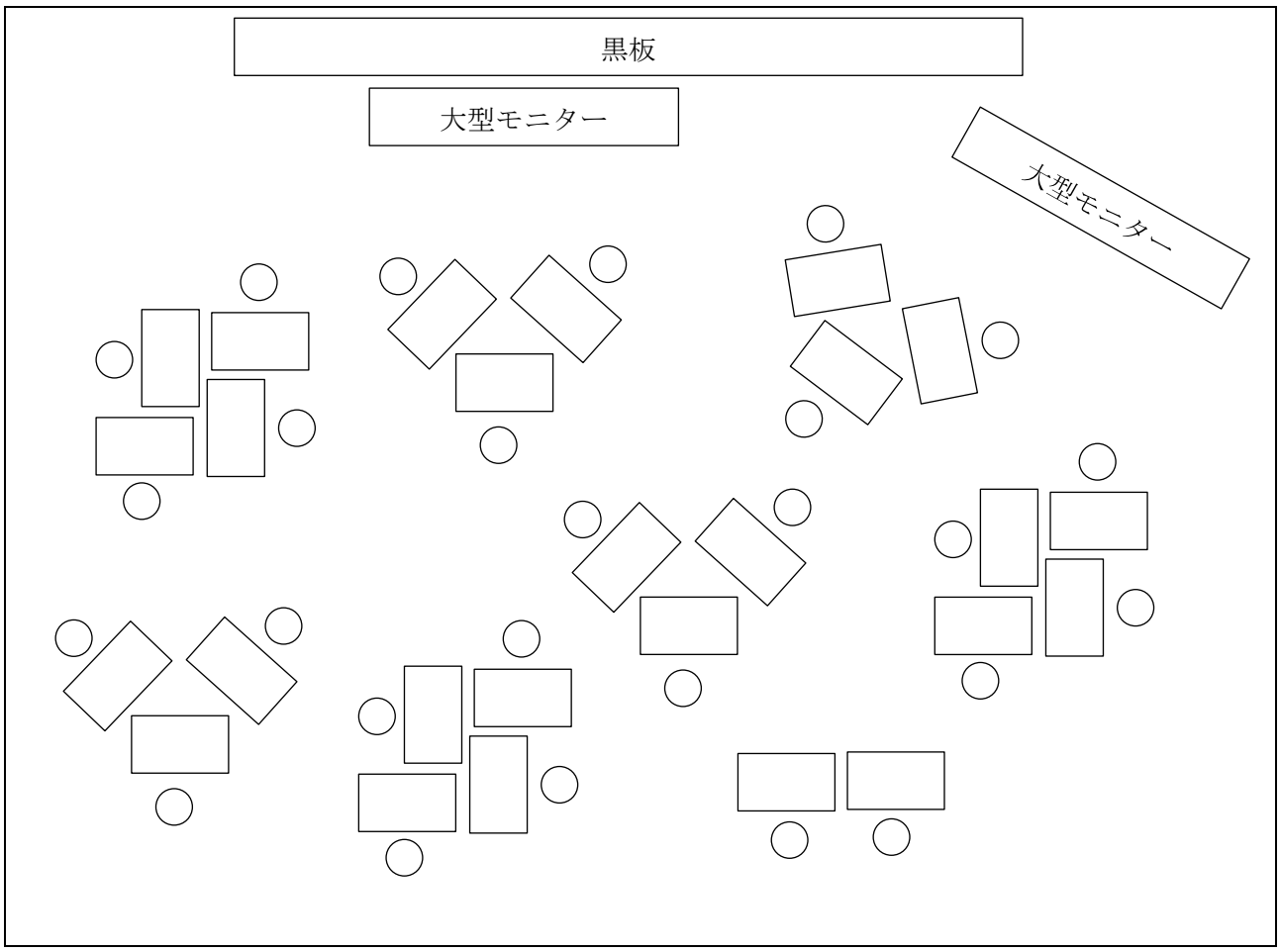
㊐もっとぐんぐん！
そうだん会を
開こう。

今日からどんな
おせわをしよう
かな。

| | み | くき | は | おせわの<br>しかた |
|---|---|---|---|---|
| ミニトマト | | | | |
| ピーマン | | | | |
| キュウリ | | | | |
| ナス | | | | |

※表はプロジェクターで大きく表示し、エクセルで作成する。枠や内容は、児童の発表によって変動する。

（5）場の設定



# ふりかえりシート ～音のふしぎ～

3年　　組　　番　名前

ピアノ、たいこ、ギター、トランペット…いろいろながっきがあります。
このがっきから音が出るとき、がっきはどのようなようすでしょうか。

| べんきょうする前 | べんきょうした後 |
| --- | --- |
| | |

いちばんだいじだとおもったことを書きましょう。

①　月　日（　）

②　月　日（　）

③　月　日（　）

④　月　日（　）

⑤　月　日（　）

⑥　月　日（　）

◎べんきょうする前とした後、いちばんだいじだと思ったことを見返して、考えたこと、思ったこと、感想をまとめてみよう。

# 振り返りシート ～水よう液の性質～

6年　　組　　番　名前

ビーカーに塩酸、炭酸水、石灰水、食塩水、アンモニア水が入っています。
どうすれば、水よう液のラベルがはっていなくても区別できるのだろう。

| 学習前 | 学習後 |
| --- | --- |
| | |

授業で分かった１番大切なことを書きましょう。感想や疑問は、(!)(?)の記号を使いましょう。

| | |
| --- | --- |
| ①　水よう液にとけているもの | ②　炭酸水にとけているもの① |
| ③　炭酸水にとけているもの② | ④　酸性・中性・アルカリ性の水よう液 |
| ⑤　塩酸のはたらき | ⑥　液体から取り出したものの性質 |

◎学習前・学習後の問意を比べて、毎時間のキーワードだと思ったことを見返して、考えたこと、思ったこと、感想をまとめてみよう。

ぐんぐんそだて！　ぼく・わたしのやさい

２年　　くみ　名まえ（　　）

# そだてるやさいは、＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿です。

りゆう

**こんなやさいが できたらいいな**

**こんなふうに たべたいな**

やさいをそだてるために、たいせつなことは何かな？

２年　　くみ　名まえ（　　）

**そだてたやさいは、＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿です。**

**こんなやさいが できたよ**

**こんなふうに たべたよ**

**やさいをそだてるために、たいせつなことは何かな？**

**もっとしりたい！　もっとやってみたい！**

２年　　くみ　名まえ（　　）

**月　日（　）　　やったこと【　　】**

| ぐんぐんポイント | しんぱいだな |
| --- | --- |
| | |
| つぎは<br>こうしてみよう | |
| | |

**月　日（　）　　やったこと【　　】**

| ぐんぐんポイント | しんぱいだな |
| --- | --- |
| | |
| つぎは<br>こうしてみよう | |
| | |

**月　日（　）　　やったこと【　　】**

| ぐんぐんポイント | しんぱいだな |
| --- | --- |
| | |
| つぎは<br>こうしてみよう | |
| | |

ぐんぐんそだて！　ぼく・わたしのやさい

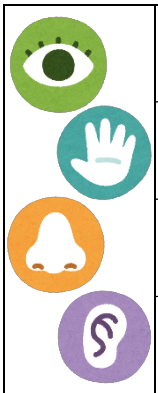
２年　　くみ　名まえ（　　）

**月　　日（　　）の＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿**

まいめ

| | へ |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

## 見つけた・かんじた・かんがえた

| | | |
|---|---|---|
|  | | 色は～　　かたちは～<br>さわると～<br>大きさは～くらい<br>ふとい／ほそい<br>まるい／とがっている<br>ザラザラ／ツルツル<br>～ににている<br>～みたい |
| | | すてき<br>かわいい<br>～と思った。<br>～したいな。 |
| | | ～がふしぎだな。<br>～がしんぱいだな。<br>どうして～だろう。<br>どうしたら～かな。 |

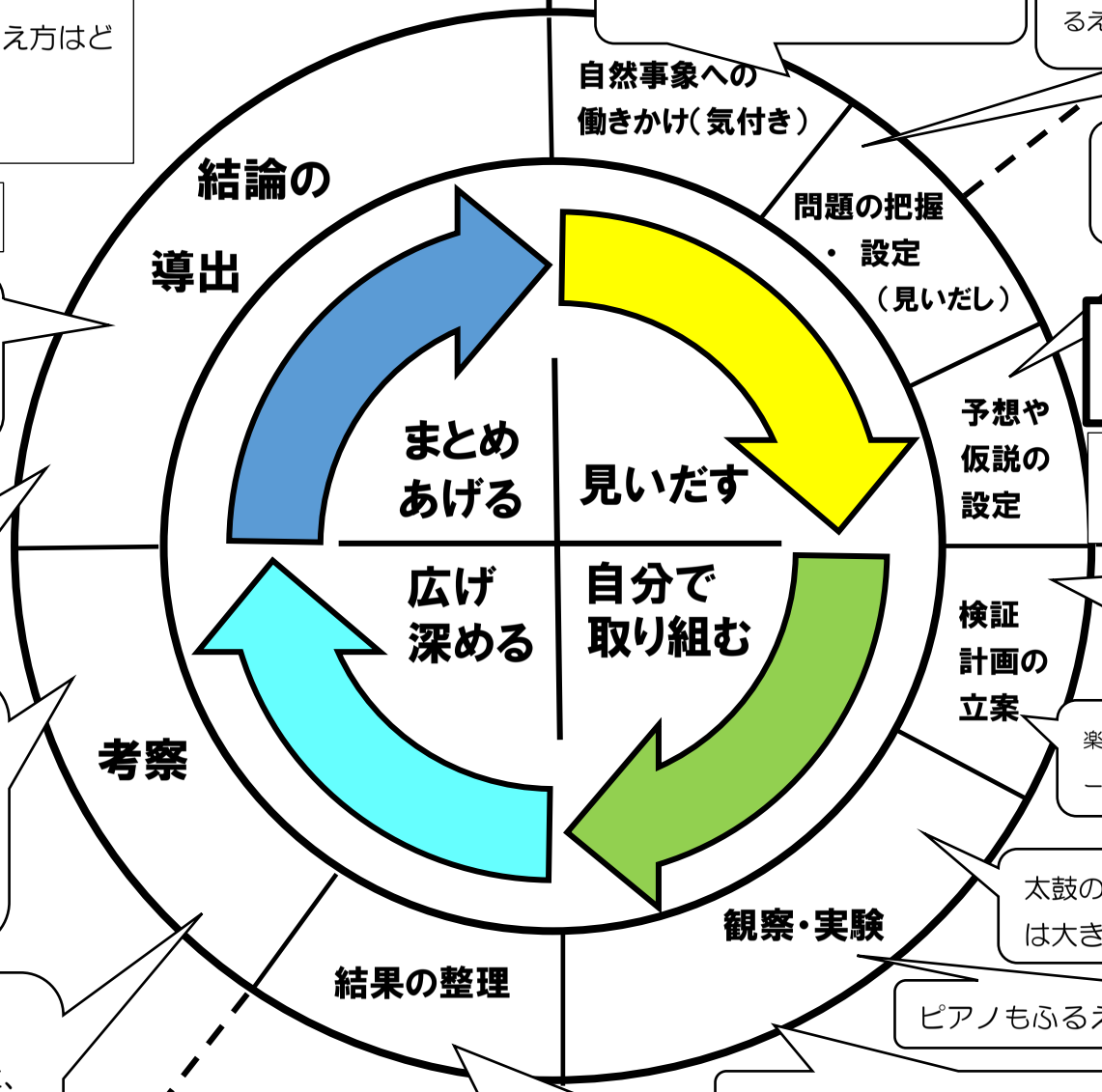
３年　単元名　音のふしぎ

**学習問題**
たたく音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのだろうか。

問題を見いだす力（場面）

音が出るものはふるえている。

たたく音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのかな。




強くたたくと、ふるえ方は大きくなる。
弱くたたくと、ふるえ方は小さくなる。

見方「量的・関係的」
考え方「比較する」

根拠のある予想や仮説を発想する力（場面）

いろいろな楽器で試してみよう。

楽器のふるえ方が分かりやすいように、ビーズを使おう。

太鼓の音が大きくなると、ふるえ方は大きくなったよ。

ピアノもふるえ方が大きくなった。

他の楽器でも同じようなことが言えるかな。

太鼓もピアノも木琴も、音を大きくすると、ビーズのふるえ方は大きくなることが分かった。

解決の方法を発想する力（場面）

どの楽器でもたたく音が大きくなると、楽器のふるえ方が大きくなるね。

どの楽器でもたたく音が小さくなると、楽器のふるえ方は小さくなるね。

たたく音の大きさが大きくなると、もののふるえ方は大きくなる。小さくなるともののふるえ方は小さくなる。

はじく楽器や、こする楽器では、ふるえ方はかわるのかな。

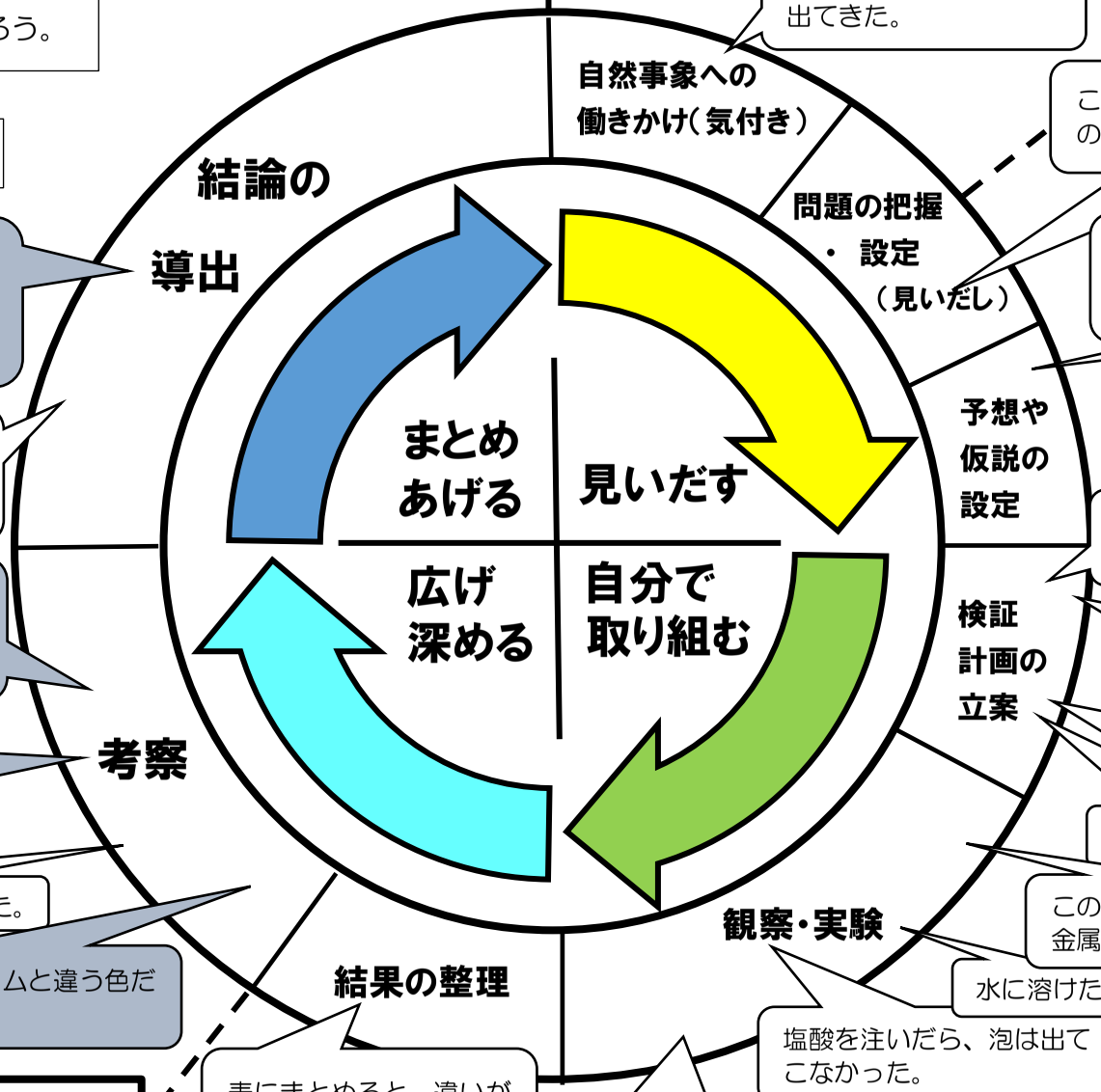
より妥当な答えを作り出す力（場面）

６年　単元名　水よう液の性質

学習問題
塩酸にとけた金属は、どうなったのだろう。

問題を見いだす力（場面）

より妥当な答えを作り出す力（場面）




液体を熱したら固体が出てきた。

この固体は、アルミニウムや鉄なのかな。

見た目が違うから、別のものに変わった。

根拠のある予想や仮説を発想する力（場面）

水に溶けたら、もとの金属とは別のものだね。

塩酸を注いで、泡が出たらもとの金属だね。

見た目でも判断できないかな。

鉄なら磁石につくはず。

この固体は、光沢がなく、金属とは違うものだ。

水に溶けた。

塩酸を注いだら、泡は出てこなかった。

固体は磁石につかない。

表にまとめると、違いが分かりやすくなるね。

金属は水には溶けないけど、固体の粉は溶けた。

固体の色は白くて、アルミニウムと違う色だったから、違うものになった。

鉄がとけた液体から出てきた固体は、磁石につかなかったから、違うものになった。

金属なら、塩酸に入れると泡を出して溶けるけど、固体は泡が出なかったから、違うものになった。

塩酸は、金属を別のものに変化させる。他の水溶液にも同じ働きのものがあるのかもしれない。

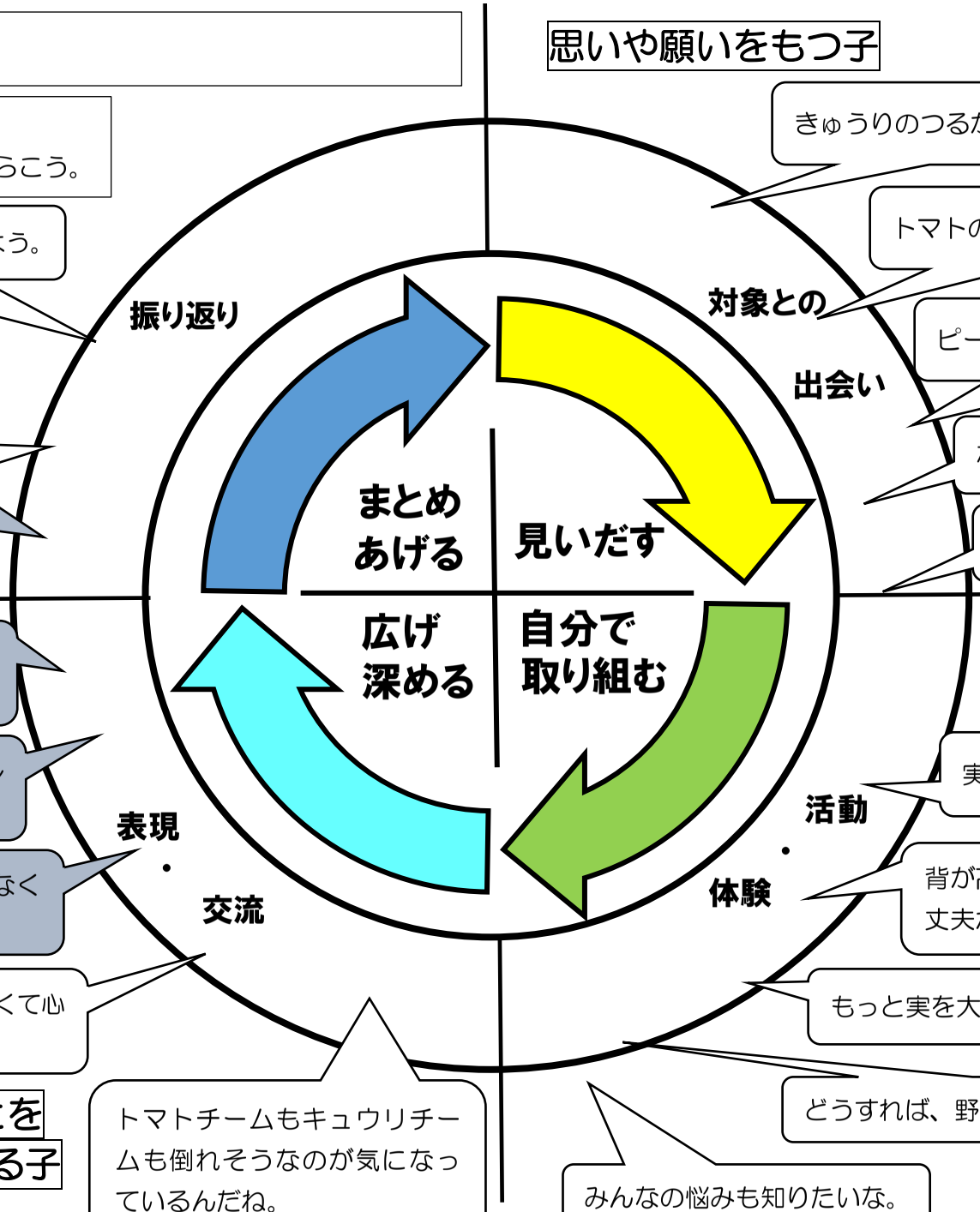
『自分たちの実験以外でも、もとの金属とは違う結果になったから、固体は、金属とは別のものになった。』

見方「質的・実体的」
考え方「多面的に考える」

解決の方法を発想する力（場面）

２年　単元名　春はっけん

学習問題
もっとぐんぐん！そうだんかいをひらこう。




思いや願いをもつ子

きゅうりのつるがのびたよ。

トマトの実がなったよ。

ピーマンの実が大きくなってきた。

なかなか、実がならないな。

今の育て方で大丈夫かな。

活動や体験に
没頭する子

実がなったけど、形が変だな。

背が高くなってきて、今の支柱で大丈夫かな。

もっと実を大きくしたいな。

どうすれば、野菜が元気になるかな。

みんなの悩みも知りたいな。

気付いたことや考えたことを
表現し、伝える子

トマトチームもキュウリチームも倒れそうなのが気になっているんだね。

ナスチームは、実が大きくならなくて心配なんだね。

もっと高い支柱を立てたら、倒れなくなるかな。

ぼくたちのグループは、支柱を増やしたら、丈夫になったよ。

分からないことは、鈴木さんに聞いてみよう。

他の野菜で解決できた方法を、私たちも試してみよう。

他の野菜でも、同じ悩みがあったね。

活動を振り返り、
自己と対話する子

ぐんぐんポイントを増やせるようにしよう。

# ３　香取市立佐原中学校

## 研究の概要

## 学習指導案

# 香取市立佐原中学校　研究の概要

## １　本校が目指す教育

【学校教育目標】
グローバル時代において何事にも挑戦できる生徒の育成

グローバル時代における変化の激しい社会をたくましく生き抜くには、一人一人の生徒が、自分の良さや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら豊かな人生を切り拓くことができる力を育成することが必要である。そのために、すべての生徒たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現を目指す。

【めざす生徒像】
（１）　すすんで学び、自らの進路を切り拓ける生徒
（２）　広い視野を持ち、他を思いやる生徒
（３）　心身を鍛え、健康で前向きな生徒

【経営の方針】
主体的・対話的で深い学びの視点から授業改善を行い「確かな学力」の育成を図る。
①自ら見通しを立て、考え抜くことのできる主体的な学習態度の育成
②学習の基盤となる知識・技能や資質・能力の育成
③様々な見方・考え方をもとに、他者との対話を通して課題をとらえることのできる思考力、判断力、表現力の育成

## ２　本校の研究

【研究主題】
グローバル時代に求められる思考力、判断力、表現力等の育成
～主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業実践を通して～

【身に付けさせたい資質・能力】
①理由をつけて自分の考えをまとめ、主体的に物事を判断する「思考力、判断力」
②価値観の異なる相手でも伝わるように話や文章を組み立てる「表現力」

## ３　理科の取り組み

【研究主題】
「見通す」学習活動を重視した思考力・判断力・表現力の育成
～実験・観察の見通しを持つための思考ツールの活用～

### （１）主題設定の理由

学習指導要領では、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った授業改善を行うことが柱として掲げられている。学校教育における質の高い学びを実現し、学習内

容を深く理解し、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続ける態度を育成することが目標である。

理科においては従来から実験を中心とした問題解決学習を行ってきており、主体的な学習を実践してきた。また、実験班での協働や討論を行うことで、対話的な学びも実践してきた。一方、自ら見通しをもって課題を解決していくことが十分でない生徒や、考察を書く場面になると手が止まったり、課題解決に向けた実験方法を理解しないまま取り組んでいたりする様子が見られた。そこで、「深い学び」の視点に重点を置き、生徒が実験・観察の見通しをもてるよう授業改善を行い、思考力・判断力・表現力を育成していきたいと考えた。また、生徒一人一人が根拠をもとに見通しをもって自らの考えを構築し、言語活動を通して自他の考えをもとにした理科の見方・考え方を再構築していくために、自らの思考過程を可視化できるような「思考ツール」の活用を授業改善の柱とした。

**（２）思考力・判断力・表現力の育成**

理科における思考力・判断力・表現力を育成するためには、「問題を見いだし実験・観察を計画する学習活動」「実験・観察の結果を分析し解釈する学習活動」「科学的な概念を使用して考えたり説明したりするなどの学習活動」を充実させていくことが大切であり、これらの学習活動を意図的に取り入れたカリキュラムマネジメントが必要である。

**（３）「見通す」学習活動の充実**

**①　「見通す」ことの目的**

見通しをもって実験・観察を行うためには、その目的を明確にして予想をもとに実験・観察を計画することが大切である。考察の場面でも、結果分析の際に持つべき視点を持たせることも必要である。さらに、広く理科の学習全般においても生徒が見通しをもって学習を進め、その結果、何が獲得され、何が分かるようになったかをはっきりさせ、一連の学習を自分のものとすることができるようにすることが重要である。

**②　「見通す」学習活動の工夫**

自ら見通しをもって課題解決の方法を計画できるように、実験・観察の方法を生徒自身に考えさせる時間を設定した。探究活動や現象などのしくみを理解する学習では、実験・観察で行わない場合もある。この場合も、どのような糸口で課題に向き合えばよいか、思考のポイントとなる知識を明確にして、課題解決に向けた見通しをもたせるようにしていく。

**（４）思考ツールの活用**

**①　思考についての先行研究**

細谷 (2019) は「『具体→抽象→具体』の往復運動が思考の原点である」と述べ、「共通の特徴を持つ個別事象が理論や法則という形で抽象化され、その理論や法則が数々の具体的事象に適用されていく」というイメージを「知

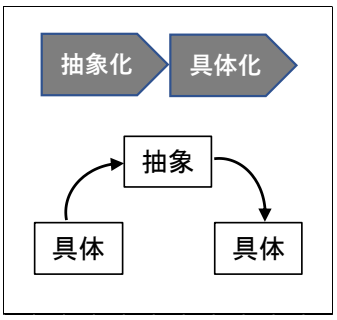


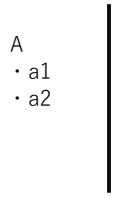
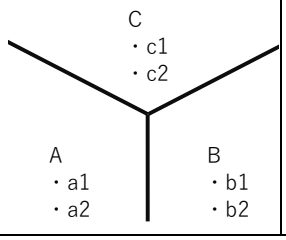
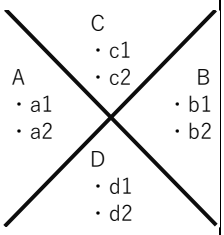
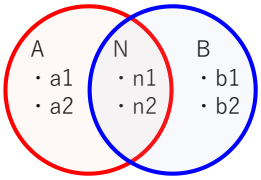
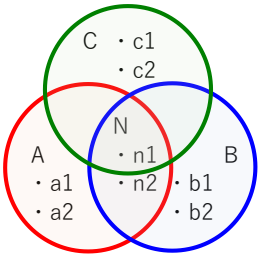
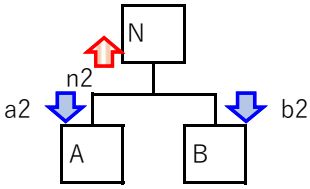
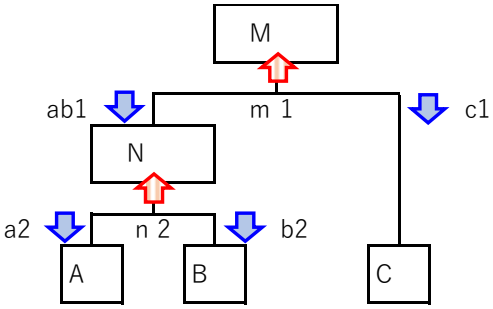
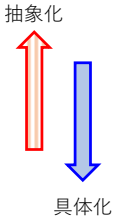

**図１　知の世界の発展（細谷、2019）**

の世界の発展」として表している（図 1)。理科の授業で理論や法則を形成し（抽象化)、適用する(具体化)ことによって思考力を高めることにつながると考える。

### ② 理科で用いる「思考ツール」

「思考ツール」と呼ばれるものはたくさんあるが、理科の授業で思考力を高めるためには活用場面を絞る必要がある。例えば事物・現象について相違点や共通点を探るための思考ツールとして Y チャートやベン図を用いることがある。また、相違点や共通点の関係づけや分類を行うときにはツリーを用いることが多い。これらと抽象化と具体化の関係を表 1 に示す。相違点と共通点を見つけることは似ているが、相違点は関係性に線を引く作業になるのに対し、共通点は共通要素を抜き出す作業になる。そのため、使用する思考ツールも異なる。また、共通点と相違点をもとに関係性を表したものにツリーがある。これは、２つの関係を線でつないだものであり、ツリーを上にいくほど抽象化の度合いが高くなる。

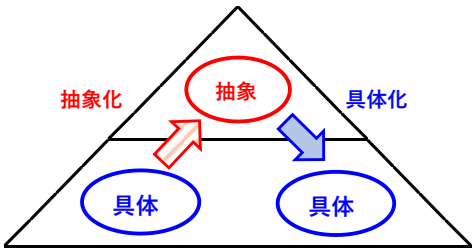
**表 1　理科で用いることが多い「思考ツール」**

| | 2 つ | 3 つ以上 | | 思考と作業 |
|---|---|---|---|---|
| 相違点 | I チャート | Y チャート | X チャート | 線を引く |
| |  |  |  | |
| 共通点 | ベン図 | ベン図 | | 共通要素を抜き出す公約数 $x$ でくくる |
| |  |  | | |
| 関係付け・分類 | ツリー | ツリー | | 見えない線をつなぐ |
| |  |  | |  |

### ③ リレーションチャート

表 2 は、抽象と具体を規則性や関係性で示したものである。理科の授業では、抽象化する場合と、具体化する場合がある。特に中学校の理科では 2 つの関係性や反応の前後などの 2 つを対比する場面が多くあるため、ここに特化した思考ツールを導入することが思考過程を明確にすることにつながると思われる。

**表 2　抽象と具体の規則性・関係性**

| 規則性・関係性 | | 抽象化 | 具体化 |
|---|---|---|---|
| |  | ・関係性、構造<br>・一般（法則）<br>・概念<br>・目に見えない | ・個別の属性<br>・特殊<br>・実態<br>・目に見える |

これらを生徒に可視化させ、思考を整理し見通しをもって学習活動を行うためには、図 2 に示したように「抽象化の授業」と「具体化の授業」違いを意識した授業をしていくことが必要であると考える。

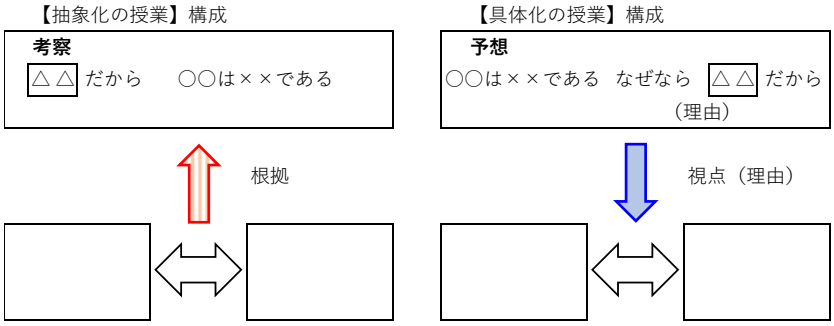



**図 2　「抽象化の授業」と「具体化の授業」**

抽象化の授業では 2 つを対比して実験結果をもとに考察する。具体化の授業では予想をもとに対立するものに規則性や概念をもとに課題を解決するための視点をもった実験方法を計画する。そのための思考ツールとして「リレーションチャート」を開発し、授業で活用することとした。

小林は、4QS（The four question Strategy）という独立変数と従属変数をもとにした仮説設定の指導方略をもとに、構造化した 4QS ワークシートを提唱している（小林 *et al.*、2010）。4QS ワークシートは 4 つの数量関係の間を矢印と線で使い分けながら結んでいるが、本研究では、4 つの数量関係だけでなく、2 種類以上の対比や対立した事象について思考の方向性を明確に示したものを「リレーションチャート」として活用する。

図 3 に示したリレーションチャート①では、主に定量的な実験・観察を想定しており、上段（A、B）に変数の関係性、下段（C、D）に数量化または実験・観察条件の設定を示している。また、定性的な実験・観察への活用、変数や条件が 1 つの場合への対応のしやすさを考えたリレーションチャート②を図 4 に示す。「リレー

ションチャート」では予想し実験計画を立てることで、根拠に基づいた実験方法や実験の考察を行っていく。「リレーションチャート」を活用した授業を行うことで思考力・判断力・表現力を育成する。

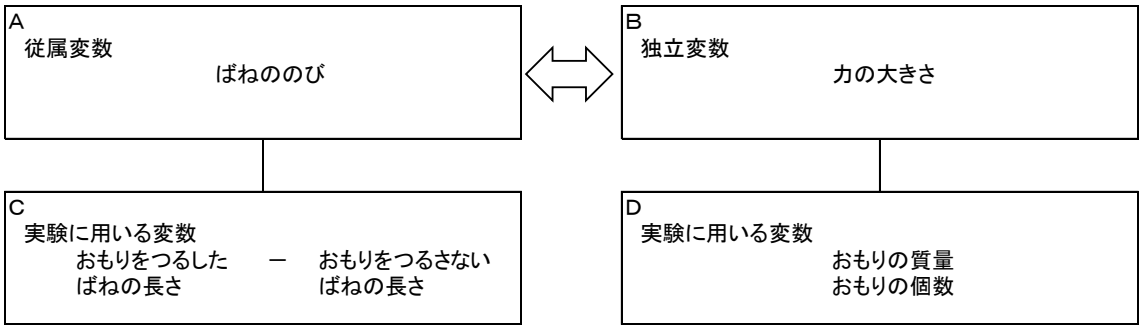



図 3　リレーションチャート①

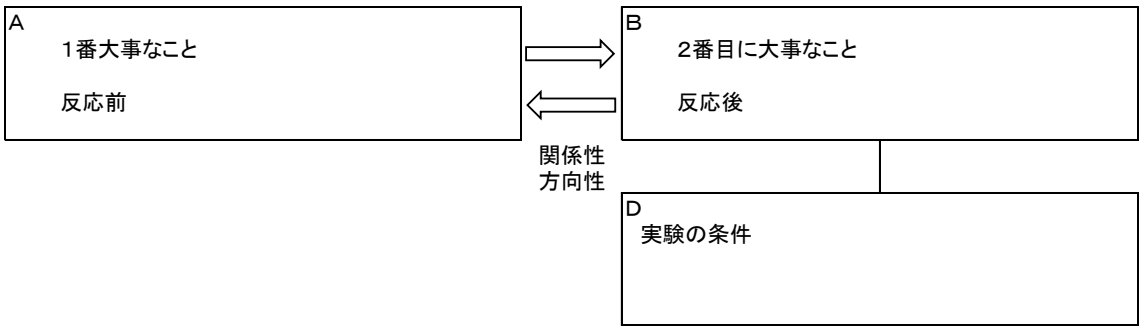



図 4　リレーションチャート②

（５）実験・観察に見通しをもたせる授業の実践

一般的な授業では、課題の把握、予想、実験、考察、まとめという授業構成になるが、本校では予想と実験の間に、「見通す」という場面を設けた。どのような見通しをもたせるかは、実験の学習課題によって適切に設定した（表 4)。

表 3　学習課題と見通す活動の例

| | 学習課題 | 見通す活動 |
|---|---|---|
| （ア） | 酸化銀を加熱すると何ができるだろうか | 予想した生成物（銀、酸素）を同定するために、どのような実験を行えばよいか検討、決定する |
| （イ） | 回路が見えないとき、直列と並列を見分けるにはどうしたらよいだろうか | 直列回路と並列回路について学んだ性質を整理し、どの性質に注目して考えればよいか検討、決定する |

表 3 の（ア）のように化学変化で生成物の同定のための実験を行うことで学習課題を解決していく場合は、見通す活動は実験方法についての検討になる。（イ）のように未知の現象を探求していく場合などにおいて、既習事項や生活体験から得た知識をもとに学習課題を解決していく場合は、見通す活動は既習事項についての知識の整理になる。

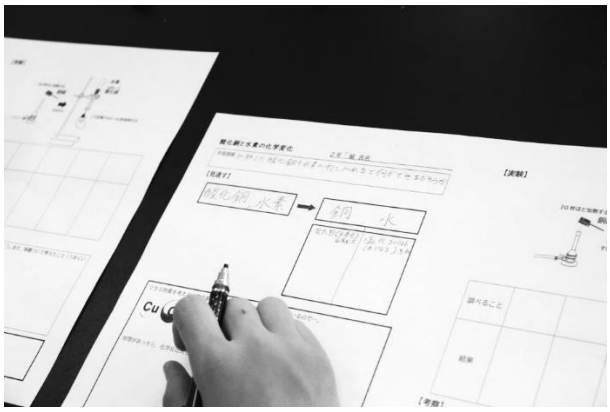


図 5　授業での見通す活動の様子（2 年 酸化銅と水素の反応）

（６）授業実践と成果

① 2 年生「化学変化と原子・分子」での実践

ア　水の電気分解

化学変化の学習では、反応前後の物質の性質を調べ、元の物質とは異なる物質ができたことを確認していく構成になっている。反応後の物質は金属や気体などの場合が多く、1 年生で学習した知識を活用して調べることができる。そこで学習の流れの中に、反応後にできる物質を予想させ、その物質を確認するための実験を計画させる時間を設ける。本単元の学習では、原子や分子、元素記号や化学式による物質の表し方を先に学習し、反応前の物質の原子構成を組みかえることで、反応後の物質を予想できるようにした。

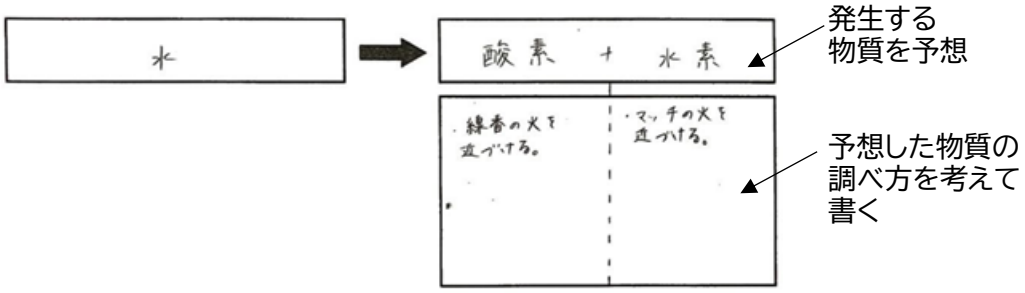



図 6　水の電気分解での見通す活動

ここでは、「水の電気分解ではどんな物質が生成するか」という学習課題を設定し、図 6 のようにリレーションチャートを活用した。まず、水の分解によって生成する物質を水分子のモデルや化学式をもとに予想し、右上段に記入させた。次に、予想した生成物をどのように調べればよいか、方法を下段に記入させた。水の構成原子が比較的単純だったこともあり、多くの生徒が生成する物質を「水素」と「酸素」と予想した。実験方法についても、表現の仕方に多少の違いがあったが、それぞれの気体の性質をもとに考えていた生徒が多かった。実際の実験では、どちらの電極にどちらの気体が発生するかわからないため、電気分解を複数回行って陰極と陽極の両方に対して「マッチの炎を近づける」、「火のついた線香を入れる」操作を行った（図 7）。

| 調べること | | 線香 | マッチ |
|---|---|---|---|
| 結果 陽極 | + | 激しく燃えた。 | 変化なし |
| 結果 陰極 | − | 変化なし | 音を立てて燃えた。 |

図７　実験の操作と結果

学習課題の解決方法について生徒自らに考えさせて見通しをもたせた実験を行ったことで、多くの生徒が発生した気体が何であったのかを理由をつけて考察できた（図 8)。

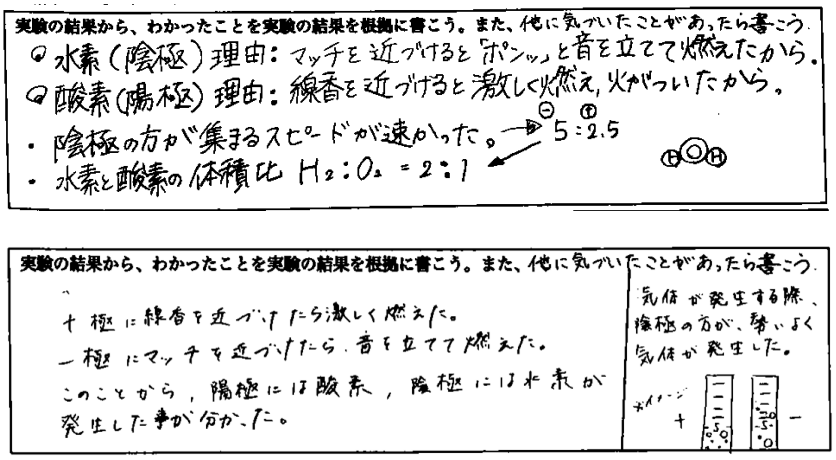



図８　水の電気分解の生徒の考察

## イ　金属の燃焼

単体金属が酸化によってできる物質について、生徒の事前の知識はほぼない。そこで、生成物の予想は、物質名ではなく原子モデルで行うようにし、生成物が金属であるかそうでないかを確かめるように学習課題を設定して、実験の見通しを立てさせた（図 9)。

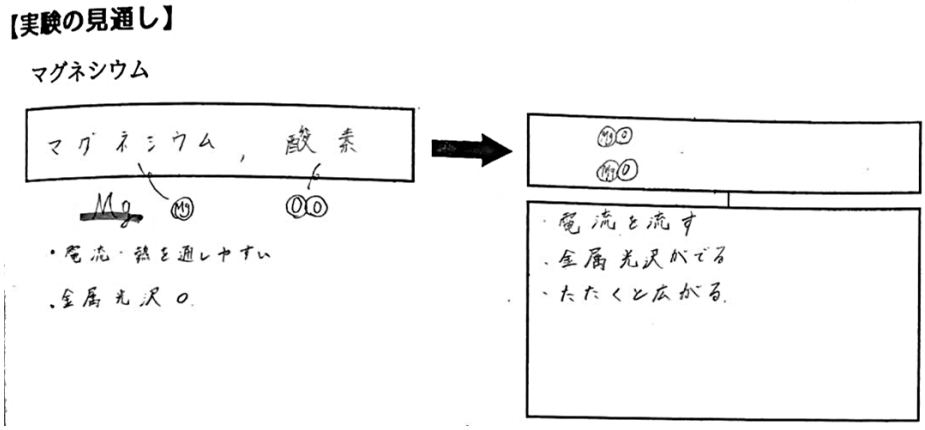



図９　金属の燃焼における見通す活動

授業では、マグネシウムと酸素の原子モデルをホワイトボード上で動かし、生徒同士の対話を行いながら生成物の原子モデルを考えさせた。金属酸化物の化学式については未習であったので原子モデルは正確ではないが、金属原子と酸素原子が結びついた物質を予想できた。また、反応前の金属がその性質を保ち続けるかという視点を与えて考えさせたので、金属の性質をもとに実験方法を考えられる生徒が多かった。

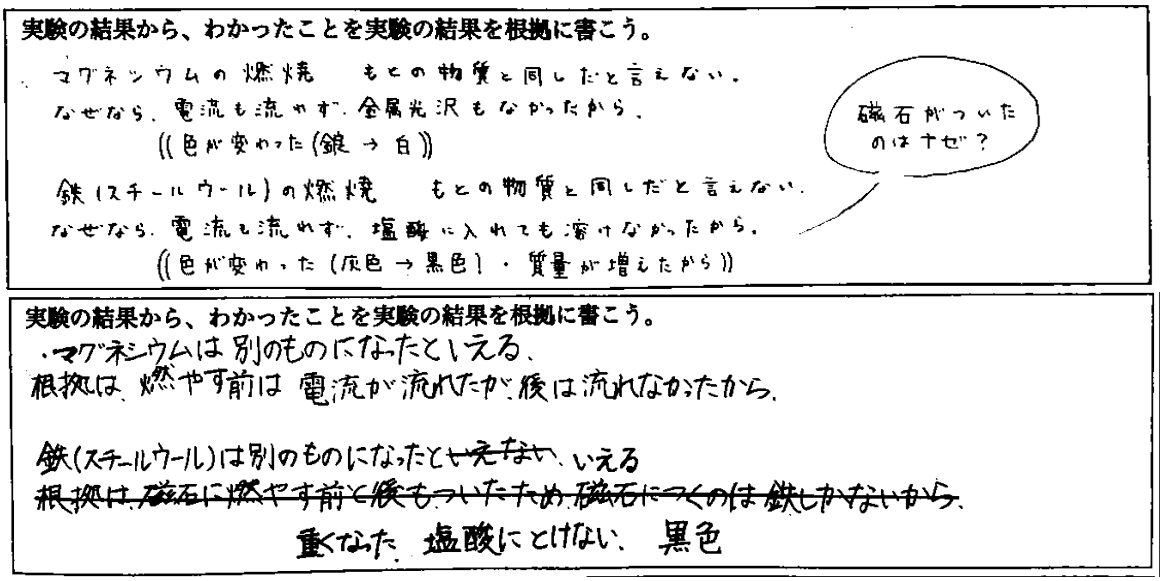



図 10　金属の燃焼の生徒の考察

実験の結果から、反応前の金属は反応後に金属の性質をもたなくなったことを根拠に別の物質に変わったことを考察できるようになった。また、燃焼後のスチールウールも磁石についてしまう点について、他に行った実験から総合的に判断を行い燃焼後の物質が鉄ではないと考えた生徒がいた。スチールウールが元の物質から変化しなかったと考えた生徒が、他の生徒の考察を聞いて判断を変更することもあった（図 10）。実験結果を分析して結論を導こうと思考・判断する態度が見られたり、多面的に考えて自身の実験について科学的に評価しようとする姿勢を育成できたと考えられる。

### ウ　炭酸水素ナトリウムの熱分解

炭酸水素ナトリウムの熱分解の学習でも、発生する物質を同様に予想してその物質の同定方法を考えさせた。炭酸水素ナトリウムは生徒にとっては馴染みがない物質なので、授業の導入でパンケーキの膨らむ様子について考えさせ、発生する物質に気体が含まれることを確認してから予想させるように配慮した。この学習では、発生する物質を予想させ、その確認方法を班で話し合う時間を設けて、妥当な方法を検討させた。班で検討した結果をリレーションチャートに◎や○、×で記入させた。単に実験を行うだけでなく、結果のわかりやすさ、実験器具や時間などから実験の妥当性を科学的に思考、判断している様子がわかる（図 11）。

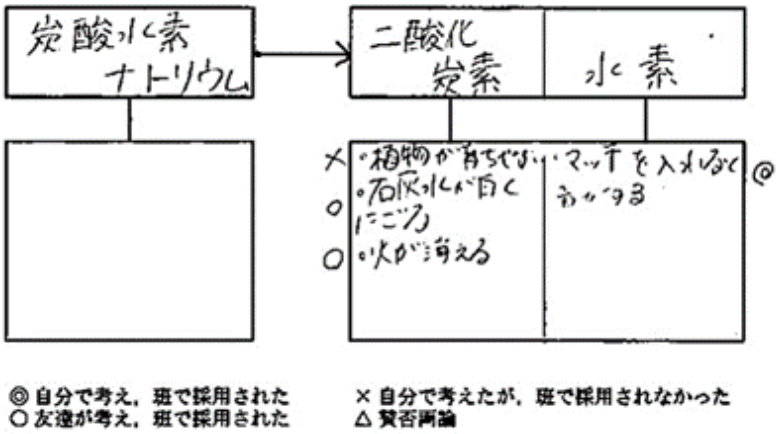



図 11　炭酸水素ナトリウムの熱分解における見通す活動

② 3 年生「運動とエネルギー」での実践

ア　等速直線運動

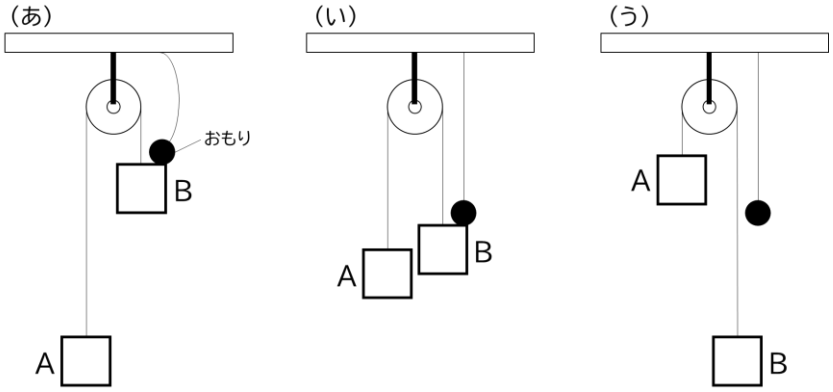



図 12　アトウッドの実験

物体の運動の実験では、アトウッドの実験について考えさせた（図 12)。質量が同じ物体 A、B を糸でつなぎ、これを滑車に通して物体 B にだけおもりを乗せて静止させる（図 12-(あ))。このまま手を放すと、物体 B はおもりの分の力を受けて下向きに運動していく。物体 B は加速していき、やがておもりにつけてある糸が張り、物体 B から離れる（図 12-(い))。その後、物体 B は慣性によって下向きに等速直線運動する（図 12-(う))。

この運動について、一連の物体 B の運動が等速直線運動なのか、等加速度運動なのか判断するために、リレーションチャートを活用した。「合力」＝0 のときの規則性と「合力」≠0 のときの規則性をリレーションチャートで整理して見通しをもたせた（図 13)。『「合力」＝0 のとき⇔「速さ」が変わらない』と関連付けて整理することができるのと同時に、運動の様子についても、もともと動いていたら等速、もともと止まっていたら静止と結び付けて考えることができる。これをもとに、物体 B の運動の予想を理由とともに考えさせた。

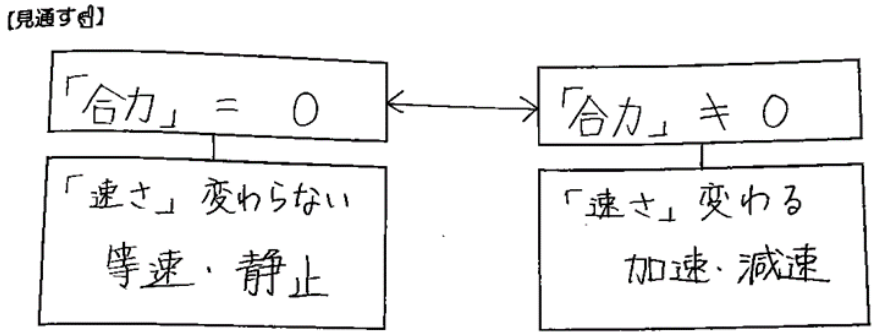



図 13　等速直線運動の学習における見通す活動

リレーションチャートでまとめた内容をもとに実験班での考察を行ったところ、「合力」が 0 なのかそうでないのかという点に思考のポイントを絞り、矢印を書きながら考える様子が見られた。「合力」を確認したあとは「速さ」がどうなるのかに注目して意見を交換し、最終的に運動の様子を導くことができた（図 14）。

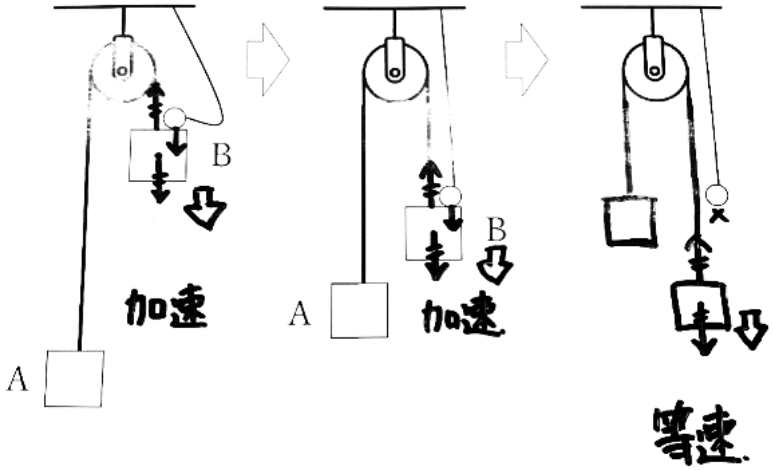



図 14　アトウッドの実験の実験班での考察

### イ　浮力

水中の物体に加わる力の実験では、浮力の大きさが何と関係しているのか学習課題として提示した。浮力の大きさに関係する変数を予想させ、その内容をリレーションチャートにまとめさせて実験方法を立案させた。予想した変数ごとにどのように実験すべきかを考えさせたところ、注目する変数以外の条件をそろえて実験を行わなければならないことに気づかせることができた（図 15）。生徒の見通しを元に、体積と水深を変えずに質量との関係を調べる場合、質量と水深を変えずに体積との関係を調べる場合、質量と体積を変えずに水深との関係を調べる場合に場合分けを行い実験した（図 16）。

リレーションチャートで実験方法を見通したことで、浮力が何と関係しているのかという点に注目して実験に取り組ませることができた。物体の質量が浮力の大きさと関係していると考える生徒が多かったが、実際は関係していないことがわかり、驚く様子が見られた（図 17）。

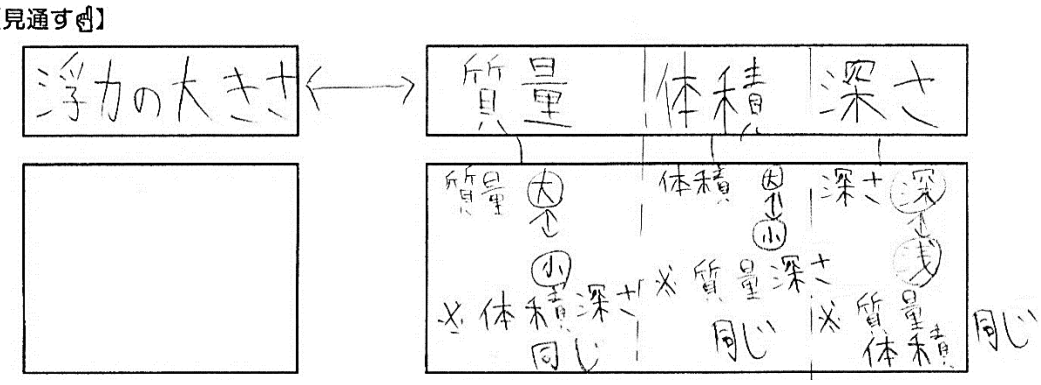


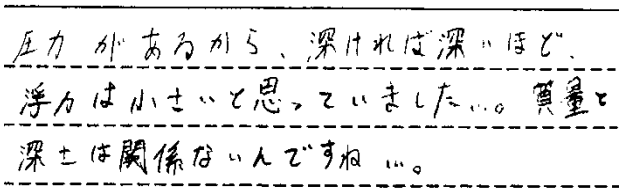

図 15　浮力の大きさの学習における見通す活動

体積が同じで質量
の異なる物体

質量が同じで体積
の異なる物体

水深を変える実験の様子

図 16　浮力の実験で使用した物体と実験方法



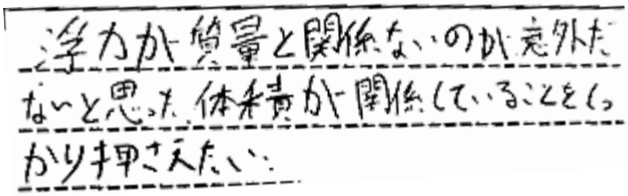




図 17　生徒の考察

## 文献

文部科学省(2019)「中学校学習指導要領解説　理科編」pp.23-24

細谷功(2019)「入門『地頭力を鍛える』32 のキーワードで学ぶ思考法」、東洋経済新報社、pp.41-43

金子健治・小林辰至(2010)The Four Question Strategy(4QS)を用いた仮設設定の指導が素朴概念の転換に与える効果：質量の異なる台車の斜面上の実験を例として、理科教育学研究、Vol.50、No.3、pp.67-76.

第２学年　組　理科学習指導案

指 導 者　宇 井　　一
展開場所　理 科 室 ３

１　単元名　いろいろな化学変化

２　単元について

(1) 単元観

学習指導要領では、「化学変化と原子・分子」において理科の見方・考え方を働かせて、化学変化についての実験・観察などを行い、化学変化における物質の変化やその量的な関係について、原子や分子のモデルと関連付けて微視的に捉えさせながら理解させる。また、それらの実験・観察などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することを主なねらいとしている。

本単元は、物質の酸化や還元の実験を行い、酸化や還元は酸素が関係する反応であることを見いだして理解させることがねらいである。例えば、金属を酸化したり金属の酸化物を還元したりして生成する物質を調べる実験を行い、酸化と還元は酸素をやりとりする逆向きの反応であることに気付かせて理解させる。その際、酸化や還元の反応を原子や分子のモデルを用いて考察させ、反応の前後では原子の組合せが変わることに気付かせることが大切である。また、日常生活や社会と関連した例として、酸化では金属がさびることなど、還元では鉄鉱石から鉄を取り出して利用していることなどを扱う。なお、酸化や還元の反応については、簡単なものとして、構成する原子の数が少ないものを取り扱う。

思考力、表現力、判断力を育成するに当たっては、化学変化について見通しをもって課題を解決する方法を立案して、実験・観察などを行わせたい。その際、レポートや発表などを適宜行わせ、科学的な根拠に基づいて表現する力などを身に付けるとともに、化学変化が日常生活に役立っていることに気付かせたい。なお、化学変化の実験の基礎的な操作を習得させるとともに、実験・観察を行うに当たり、保護眼鏡の着用などによる安全性の確保及び試薬や廃棄物の適切な処理、実験器具の基本操作など、実験技能を確実に定着させたい。

(2) 生徒の実態

本学級は、男子１９名、女子１９名の計３８名が在籍している。理科の実験に関しては積極的に行う生徒が多い学級である。しかし、授業での生徒の発言やワークシートの記述から、なぜその実験を行う必要があるのか、実験を行った結果から何が言えるのか、理解していない生徒が多い。

表１　全国学力・学習状況調査 本学級での実施結果（抜粋）

| 問題番号 | 設問の内容（枠組み、視点） | 全国<br>正答率(%) | 本学級<br>正答率(%) | 比較 |
|---|---|---|---|---|
| 1 （２） | テレプロンプターのモデルの光の道筋を検討して改善し、適切な光の道筋を説明することができるか（活用、検討・改善） | 74.1 | | |
| 2 （４） | アサリが出す砂の質量を調べる実験の条件制御に関して、１つの要因を変えるとその他にも変わる可能性のある要因を指摘できるか（活用、検討・改善） | 61.9 | | |
| 4 （２） | ガスバーナーの炎の色と金網に付くススの量を調べる実験を計画する際に、「変えない条件」を指摘できるか（活用、構想） | 44.5 | | |

平成３０年度実施の全国学力・学習状況調査を本学級で実施した結果、「活用」の枠組みにおける科学的な思考・表現に課題があることがわかった。特に、表１のとおり「検討・改善」、「構想」の視点の問題の正答率が低かった。学習課題に対して実験・観察を計画することや既習事項をもとに実験の条件制御をすることに課題があると考えられる。

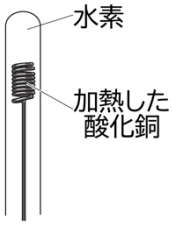
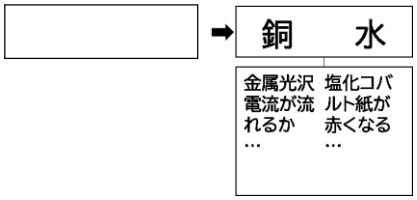
３　本時の指導

(1) 評価規準

・還元が酸素の関係する化学変化であることについて原子や分子のモデルと関連付け、課題解決の方法について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現することができる。

（思考・判断・表現）【ワークシート、発表】

(2) 展開　　※努力を要する生徒への手だて

| 時配 | 学習活動と内容 | 指導・支援　○評価 | 資料 |
|---|---|---|---|
| ３ | １　本時の課題を確認する。<br>(1) これまでの学習を振り返る。<br>・酸化銀は加熱するだけで、酸素を失って銀になった。<br>・反対に、マグネシウムや鉄を加熱すると、酸素と結びつき酸化物になった。<br>・酸化銅はそれだけで加熱すると変化がないが、炭素と混ぜて加熱すると酸素を失った。<br><br>(2) 課題を提示する。<br>酸化銅を加熱して水素の中に入れると何ができるだろうか。 | ・ワークシートや教科書を振り返らせる。 | ワークシート |
| １５ | ２　見通しをたてる。<br>・銅線を加熱して酸化銅を作り、それを水素の入った試験管に入れると化学変化が起こる。<br>  <br><br>(1) 個人の考えをワークシートに記入する。<br>①酸化銅の化学式をもとに生成する物質を予想する。<br>②生成する物質を確認する方法を考える。<br>  <br> | ・酸化銅と水の化学式を提示し、原子モデルを動かしながらできる物質を予想させる。<br><br>○還元が酸素の関係する化学変化であることについて原子や分子のモデルと関連付け、課題解決の方法について自らの考えを導いたりまとめたりして、表現している。<br>（思考・判断・表現）【ワーク | ワークシート<br>ホワイトボード |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ＊この他、できる物質として水素、酸素などが出てくると予想され、それぞれマッチの炎を近づける、火のついた線香を気体に入れるなどが考えられる。 | シート、ホワイトボード】<br>※分子モデルを示し、これまでに習った物質ができないか考えさせる。<br>※複数ある実験方法から、今回はどれを選ぶのが最適なのか考えさせる。 | |
| | (2) 実験班の考えをホワイトボードに記入し発表する。<br>①各自の考えを班で共有する。<br>②生成する物質の予想と実験計画を発表する。 | | ホワイトボード<br>マーカー<br>ワークシート |
| １７ | 3　実験を行う。<br>(1) ガスバーナーで十分に加熱した銅線（酸化銅）の表面を観察する。<br>(2) 水素の入った試験管の口を下にしてスタンドに設置し、静かにゴム栓を外す。<br>(3) 試験管の中に加熱した銅線を入れ、銅線と試験管内壁の様子を観察する。<br>(4) 銅線と試験管内壁についた液体を調べる。 | ・銅線や試験管は急激に熱くなるので軍手を用い、直接触らないように指導する。<br>・水を調べる際は、木の棒に貼り付けた塩化コバルト紙で試験管内の水滴を拭き取るようにして調べるように指示する。 | 巻いた銅線<br>広口試験管<br>ゴム栓<br>水素ボンベ<br>スタンド<br>ガスバーナー<br>電池<br>豆電球<br>導線<br>塩化コバルト紙<br>軍手 |
| １０ | 4　結果を整理し考察する。<br>(1) 実験結果を根拠に、何ができたかを書く。<br>(2) 考察を発表し、実験結果から分かることを共有する。 | | ワークシート |
| 5 | 5　まとめをする。<br>・加熱した酸化銅を水素中に入れて生成したものをまとめる。<br>酸化銅を加熱して水素の中に入れると銅と水ができた。 | | |

第３学年　組　理科学習指導案

指 導 者　木野　　翔太
展開場所　理 科 室 ４

１　単元名　物体の運動

２　単元について

(1) 単元観

学習指導要領では、「運動とエネルギー」の単元において理科の見方・考え方を働かせて、物体の運動とエネルギーについての観察、実験などを行い、力、圧力、仕事、エネルギーについて日常生活や社会と関連付けさせながら理解させること及び、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けさせ、思考力、判断力、表現力等を育成することを主なねらいとしている。

小学校では、第５学年で「振り子の運動」について学習している。また、中学校では、第１学年の「身近な物理現象」で力の基本的な働きや２力のつり合い、第２学年の「気象とその変化」で圧力や大気圧について学習している。これらを踏まえて、本章「物体の運動」では、物体に力が働く運動及び力が働かない運動について日常生活や社会と関連付けながら、見通しをもって観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、物体に働く力と物体の運動の様子、物体に力が働くときの運動と働かないときの運動についての規則性を見いださせたい。

特に、「力と運動」については、力学台車などを滑らかな水平面上で運動させ、一定の力を加え続けたときと、力を加えないとき、加える力の大きさを変えたときとを比較することで、速さの変わり方にも変化があることに気付かせたい。そのために、記録タイマーで運動を記録し、テープから単位時間当たりの移動距離を読み取らせ、結果を表やグラフにまとめることで「時間と速さ」の関係や「時間と距離」の関係に関わる規則性を見いだす手立てにしたいと考える。なお、運動の変化の様子については、直接観察したり、タブレットで録画した映像で確認したりして、その傾向と捉えさせたい。このとき、思考力、判断力、表現力を育成するために、課題に対して実験方法や考察が妥当であるか検討したり、新たな問題を見いだしたりするなど、探求の過程を振り返らせる時間も大切にしたいと考える。その際は、レポートの作成や発表などを適宜行わせることで、伝え合う力を高めたいと思う。

ここでは、日常生活で考えられる課題を取り上げ、挙がった疑問を解決するために、その１つとして、等速直線運動の学習から、運動している物体はその運動を続け、静止している物体は静止をし続ける性質があること、すなわち、私たちの生活に存在している「慣性の法則」に繋げ、理科の有用性を高めるとともに、事物・現象を理解させるための基盤としたい。

(2) 生徒の実態

本学級は、男子１８名、女子１６名、計３４名である。授業では、前向きに取り組む生徒が多く、積極的に発言することができる。実験・観察にも意欲的で、班で協力して活動することができる。

平成３０年度に行われた全国学力・学習状況調査を本学級の生徒を対象に実施した。全国学力・学習状況調査における全国平均と全体の平均正答率を比較すると、　　ポイント下回っている。「活用」の枠組みでは、全国平均を　　ポイント下回る結果となった。その中でも「検討・改善」、「分析・解釈」、「構想」の視点では、全国平均を　　ポイント以上下回っている。特に、「構想」の視点では、全国平均を　　ポイント以上も下回っている問題もあり、実験・観察を予想や仮説をもとに自ら計画することに課題がみられる。また、実験・観察の結果を予想や仮説と比較したり今まで習得してきた知識と関連付けて考えたりすることにも

課題が見られる。このことから、課題を解決するために必要な実験・観察を自ら計画・立案し、その結果を分析するなどの「見通す」活動を重視していく必要があると考えられる。

表１　全国学力・学習状況調査 本学級での実施結果（抜粋）

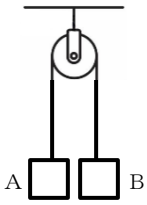
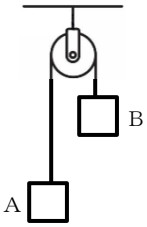
| 問題番号 | 設問の内容（枠組み、視点） | 全国<br>正答率(%) | 本学級<br>正答率(%) | 比較 |
|---|---|---|---|---|
| 4（２） | ガスバーナーの炎の色と金網に付くススの量を調べる実験を計画する際に、「変えない条件」を指摘できるか（活用、構想） | 44.5 | | |
| 8（３） | アルミニウムは水の温度変化に関係していることについての新たな疑問を見いだすことができるか（活用、構想） | 74.5 | | |

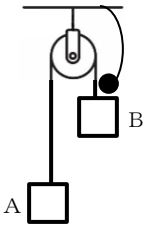
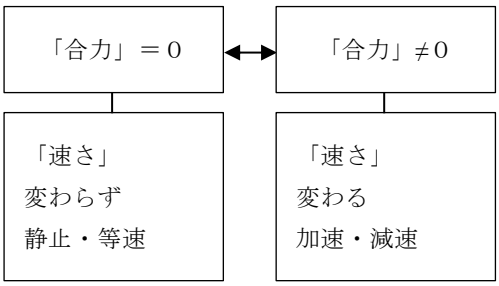
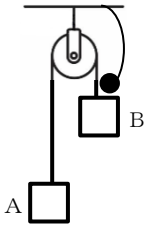
３　本時の指導（5/5）

(1) 評価規準

・物体の運動について、物体にはたらく合力をもとに仮説を立て、物体の運動の規則性を見いだして表現している。（思考・判断・表現）【ワークシート、発表】

(2) 展開　　※努力を要する生徒への手だて

| 時配 | 学習内容と学習活動 | 指導・支援　○評価 | 資料 |
|---|---|---|---|
| 5 | １　本時のめあてを確認する。<br>・２パターンの物体の運動のようすを観察する。<br>①同じ質量の物体（A・B）を同じ高さにして手で支える。手を離すと、物体Bはどのような運動をするのか予想する。<br>  <br><br>②同じ質量の物体（A・B）の高さを変えて手で支える。手を離すと、物体Bはどのような運動をするのか予想する。<br>  <br><br>手を離すと物体Bはどのような運動をするのだろうか。 | ・手を離すとどのような運動をするのか考えさせる。<br>・このとき、「合力」＝０であることを確認するために、<br>①物体Bに注目すること<br>②はたらく力を矢印で表すこと<br>この２つを意識させる。<br>・また、「合力」＝０であるならば、物体の運動が等速・静止であることも同時に理解させる。 | ワークシート<br>滑車<br>荷物<br>おもり<br>糸 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| １５ | ２　仮説を立てる。<br>③物体Ｂにおもりをのせ、手で支える。手を離すと、物体Ｂはどのような運動をするか考える。<br>  <br><br>(1) リレーションチャートで運動の規則性を確認する。<br>  <br> | ・「合力」＝０と「合力」≠０の違いについて、リレーションチャートを使って整理させる。 | ワークシート |
| | (2) 個人で考える。<br>①力を矢印で表す。<br>②合力を確認する。<br>③速さ・運動のようすを考える。 | ・１つの物体に注目して矢印で表すよう助言する。<br>・仮説が立てられるように、考える手順を提示する。 | |
| | (3) 班で考える。<br>・各個人の考えを発表し、考えを共有する。 | ○物体の運動について、物体にはたらく合力をもとに仮説を立て、物体の運動の規則性を見いだして表現している。<br>（思考・判断・表現）【ワークシート、発表】<br>※おもりが乗っている場合とおもりが離れた場合の２つに分けて、物体Ｂの合力を考えるように助言する。 | |
| １５ | ３　各班の説明を共有し、分析する。<br>(1) 班で考えた説明をホワイトボードにまとめる。<br>(2) タブレットを使って各班１分程度で発表を行う。 | ・ホワイトボードに記入した内容をタブレットで映し出し、ポイントを示しながら発表させる。 | ホワイトボード<br>マーカー<br>タブレット |
| １０ | ４　実験をする。<br>・③のパターンの演示実験を行う。<br>  <br> | ・③のパターンについて、タブレットを使ってストロボ写真にして、運動のようすを正確に確認する。 | ワークシート<br>滑車<br>荷物<br>おもり |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ・おもりが乗っている場合は、物体Ｂの間隔が広くなっているため、加速している。<br>・おもりが物体Ｂから離れた後は、物体Ｂは等間隔で進んでいるため、等速直線運動をしていることを確認する。 | 糸 |
| 5 | 5　まとめをする。<br>③荷物におもりが乗っているとき、<br>「合力≠０」なので、速さは変わる。<br>運動の方向に力が加わり続けるので、加速する。<br>おもりが荷物から離れた後、<br>「合力＝０」なので、速さは変わらない。<br>もともと運動していたので、等速直線運動を続ける。 | | |
| | 6　振り返りをする。<br>・仮説と実験結果を比較して自分の考えがどうだったか振り返る。 | ・仮説と実験結果を比較して、考えたこと、気付いたこと、新たにもった疑問等を記入させる。 | 振り返りシート |

## ４　研究協議　小学校部会

研究協議（各支部からの発表についての協議）
研究発表概要

**（１）小学校部会**

| 領域 | 発表者 | | | 発表主題 | 指導者 | 司会者 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 支部 | 学校 | 氏名 | | | |
| 生物とその環境 | 葛北 | 流山市立<br>おおたかの森<br>小学校 | 池田　優人 | 自然を愛する心情を育む探究学習<br>―科学的な見方・考え方を意識した観察学習を通して― | 印旛 | 君津 |
| | 八千代 | 八千代市立<br>村上東<br>小学校 | 大高　瑞帆 | 事象や人との対話を通して、自ら問題を解決する児童を育成するために<br>―第６学年　「植物の成長と水の関わり」を中心に― | 印西市立<br>小林北<br>小学校 | 木更津市立<br>木更津第二<br>小学校 |
| | 長生 | 茂原市立<br>本納<br>小学校 | 中村　陽介 | より体験的な学習を行うための教材の工夫<br>―第４学年「わたしたちの体と運動」の教材開発を通して― | 森下　康彦 | 髙石　隼人 |
| | 印旛 | 白井市立<br>池の上<br>小学校 | 田中　宏典 | 主体的に探求しようとする態度を育む理科学習<br>―カリキュラム・マネジメントの工夫を通して― | | |
| 物理 | 東総 | 銚子市立<br>豊里<br>小学校 | 渡辺　智司 | 児童が主体的に問題解決を図るための理科学習指導の工夫<br>―実態調査を生かした単元構成の工夫と友達との意見交流や協働を重視した学習を通して― | 千葉 | 市原 |
| | 安房 | 南房総市立<br>三芳<br>小学校 | 石井　智之 | 児童が主体的に活動する理科学習<br>―見通しをもって問題解決にとりくんでいく、導入場面の工夫を通して― | 千葉市立<br>大宮<br>小学校 | 市原市立<br>明神<br>小学校 |
| | 君津 | 木更津市立<br>八幡台<br>小学校 | 吉井　恵里 | 「理科の見方、考え方を育む授業の工夫」<br>―第５学年　振り子の性質を利用したものづくり― | 小高 保 | 小倉　健司 |
| | 葛南 | 鎌ケ谷市立<br>初富<br>小学校 | 熊谷　真央 | 自ら探究する児童の育成を目指して<br>―豊かな体験を通して― | | |
| 化学 | 市原 | 市原市立<br>明神<br>小学校 | 井口　翔太 | 一人一人のよさを生かし、自ら考える力を育てる理科指導を目指して<br>―児童の発想に基づく検証実験を取り入れた「第４学年ものの温度と体積」の指導をとおして― | 習志野 | 浦安 |
| | 船橋 | 船橋市立<br>小栗原<br>小学校 | 岡﨑　鷹志 | 問題を科学的に解決する児童の育成<br>―教師が科学的な見方・考え方を意識して授業づくりを行うことで― | 習志野市立<br>大久保<br>小学校 | 浦安市立<br>東野<br>小学校 |
| | 夷隅 | いすみ市立<br>夷隅<br>小学校 | 鈴木　達也 | 学んだことを着実に身に付けるための工夫<br>―確認テストの活用を通して― | 荒井　英治 | 面川 優 |
| | 浦安 | 浦安市立<br>舞浜<br>小学校 | 五十嵐 凌太 | ノートの代わりにタブレットを活用した授業展開の工夫<br>―６年「水よう液の性質」の学習を通して― | | |
| 地球と宇宙 | 松戸 | 松戸市立<br>中部<br>小学校 | 浜田　里枝 | 自然事象から問いを見いだす力の育成<br>―第３学年「地面のようすと太陽」の実践を通して― | 船橋 | 八千代 |
| | 山武 | 東金市立<br>日吉台<br>小学校 | 安井　隆 | 児童が理科室から一歩外に出る支援の一方法<br>―月の満ち欠けの学習を通して― | 船橋市立<br>中野木<br>小学校 | 八千代市立<br>勝田台<br>小学校 |
| | 千葉 | 千葉市立<br>有吉<br>小学校 | 美馬　浩平 | 主体的な問題解決を通して見方、考え方を深める理科学習の在り方<br>―防災を軸とした教科等横断的な視点を持った取り組み― | 宮﨑　尚 | 田中　誠也 |
| | 柏 | 柏市立<br>富勢<br>小学校 | 岩佐　裕紀 | 自らの学びを捉え、主体的に問題解決する児童の育成を目指して<br>―単元計画における評価方法の工夫を通して― | | |

【小学校・生物とその環境】　　葛北支部

# 自然を愛する心情を育む探究学習

## ―科学的な見方・考え方を意識した観察学習を通して―

流山市立おおたかの森小学校　池田　優人

1　主題設定の理由

本校は学校の裏に大きな森があり、都市部に近い地域の中でも特に自然に恵まれた環境にある。その特色を生かし、森の環境について総合的な学習の時間で取り組んでいる。また、本校の目指す児童像の一つに「良さを認め合い、共に育つ児童」というのがある。自然を愛する心情を育むことは、理科の資質・能力だけではなく、他者との関わりの中でも大切な心情であると考える。これらのことから、理科の授業では次の児童像を目指して取り組んでいる。

| ＜目指す児童像＞ |
| --- |
| 理科の見方・考え方を働かせ、探究する中で新たな発見に喜びを感じることができる児童 |
| 自然に親しみ、新たな気付きや驚き、自然の神秘さに感動できる児童 |

この児童像に近づくために、主題の「自然を愛する心情を育む探究」を目指して活動することで、主体的・対話的で深い学びにつながる観察学習、探究学習ができると考え本主題を設定した。

2　仮説

（1）　観察学習において、理科の見方・考え方を意識した観察の視点をもつことができれば、よりよい課題発見につながり、主体的に探究学習に取り組むことができるだろう。

（2）　地域の自然に対し、科学的な見方・考え方をもって触れることで、より自然を愛する心情を育むことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）　アンケートによる児童の実態と実践後の変容を調査する。

（2）　科学的な見方・考え方の視点をもって観察をするための授業を行う。

（3）　野外観察を通して探究学習の課題を見つける。

（4）　調べ学習を通して課題の追求をする。

4　実践

・児童の自然に対する意識と探究学習に対する意識についてアンケート調査を行うことで実態を知る。実践後に同様のアンケート調査を行い、児童の変容を調査する。

・理科の見方・考え方を児童の実態に合わせて具体化させ、身近な植物や生物を通して練習し観察する際の意識を定着させる。

・野外活動を行い、児童が気になる対象物をよく観察したり、必要に応じて地域の方に質問したりして森の現状や、森に生きる生物に対して自分なりの課題を見出す。

・課題に対して本やインターネットを活用して調べる。また、必要に応じて再度野外観察をしたり、地域の方に質問したりなどして課題に対する興味・関心や知識を深める。

【小学校・生物とその環境】　　八千代支部

# 事象や人との対話を通して、自ら問題を解決する児童を育成するために

## ―第６学年　「植物の成長と水の関わり」を中心に―

八千代市立村上東小学校　大高　瑞帆

### １　主題設定の理由

「自ら問題を解決する児童」とは、問題を見出す、予想を立てる、実験方法を考える、結果を踏まえて考察する、といった理科の学習における問題解決学習の過程を、児童自身が常に「自分が」という意識を強く持ちながら主体的に学習を進めていく姿であると考える。特に第６学年の理科では、学習の過程において自然の事物・現象から見出した問題について追究し、より妥当な考えをつくりだすといった問題解決の力を育成することに重点が置かれている。そこで本研究では、主体的に学習に向かい、その中で「より妥当」な考えに迫れるような「自ら問題を解決する児童」を目指す姿とし、そのような児童の育成を図るための手段として、「事象や人との対話」に焦点を当てる。

事象との対話は、どのように事象と出合い、そこからどのような気付きが生まれるのかが、児童の問題解決学習において重要な要素となる。また、人との対話は、「より妥当な考えをつくりだす力」に迫るために、必要不可欠な過程である。これらの環境を整えることで、児童が自ら問題を解決する姿に向かっていくと考え、この主題を設定した。

### ２　仮説

（１）事象との出合わせ方を工夫すれば、児童が自ら問題を解決しようとする意欲を高めることができるだろう。

（２）児童同士の対話の機会を充実させれば、 より妥当な考えをもち、問題解決に向かうことができるだろう。

### ３　研究の内容と方法

（１）事象との出合わせ方の工夫

①　時間軸を意識し、植物の変容を捉えることができる導入の設定。

②　児童が結論の妥当性に迫れるような活用課題の設定。

（２）児童同士の対話の機会の充実

①　自分の意見を明確化させる。

### ４　実践

（１）事象との出合わせ方の工夫

①　導入では、しおれたホウセンカと水を吸って生き生きとしたホウセンカを、時間を追って比較することで、児童の中に気付きと疑問が生まれ、学習問題を導くことができた。

②　２色の色水をホウセンカに吸わせる活用課題の実験を通して、児童が前時の結論を振り返り、その妥当性について自分で考察することができた。

（２）児童同士の対話の機会の充実

①　予想の段階から、ワークシートを用いて自分の考えをそれぞれ明確にさせたことで、実験に対する目的意識が生まれ、自分事として実験に向かったり友達と協働的に学ぶ姿勢が見られたりした。

【小学校・生物とその環境】　　長生支部

# より体験的な学習を行うための教材の工夫

## ―第４学年「わたしたちの体と運動」の教材開発を通して―

茂原市立本納小学校　中村　陽介

1　主題設定の理由

理科の学習の中で、児童は実験で操作したり、観察して直接目にしたりする体験的な活動を行うことで、思考を張り巡らせ、主体的に学習したり、理解を深めたりすることができる。しかし、第４学年の学習内容である、「わたしたちの体と運動」では、人の骨や筋肉、関節といった内部構造を直接目にすることが難しく、体験的な活動が用意しにくい単元である。映像などで学習を進める方法も考えられるが、第４学年の発達段階では、映像と自分の体内とを結びつけて考えたり、映像をもとに主体的に学習に臨み、理解を深めたりすることが難しい。

そこで、本研究では、「わたしたちの体と運動」の単元において、人の腕の筋肉の動きや働きをできるかぎり忠実に再現し、児童一人一人が体験できる教材を開発することで、児童の主体的な学習態度が養われ、理解も深めることができると考え、本主題を設定した。

2　仮説

第４学年「わたしたちの体と運動」の学習において、児童一人一人が体験的に学習できる教材を開発すれば、児童はより主体的に学習に取り組み、学習内容の理解を深めることができるであろう。

3　研究内容と方法

- 人の腕の筋肉の動きや働きが視覚的にとらえやすくなるような教材の開発を行う。
- 開発した教材を活用するための単元の構成や、事前、事後の指導、本時の指導計画等を検討する。
- 開発した教材を使用した授業における、児童の学習の様子や、授業前後の児童の変容を調べる。

4　実践

①　教材開発

- 牛乳パックや、「ミラクルロケット（https://d-kokuya.shop-pro.jp/?pid=79115157）」といった素材を活用し、人の腕の骨格、筋肉のモデル教材を開発する。
- 「大日本図書」の理科の教科書で紹介されている教材と開発教材の比較を行い、開発教材の利点等を検討する。

②　指導内容に基づく教材活用の検討

- 開発教材が、児童の思考にどのように影響するのか予想し、開発教材を活用するための単元指導計画や、開発教材を用いた授業の展開、事前・事後の指導に用いる実態調査を作成する。

③　授業実践

- ②で作成した指導計画に従い、単元の学習を進める。指導後、実態調査の結果を分析し、開発教材が児童の学習態度や、指導内容の理解にどの程度影響したのか確認する。
- 教科書で紹介されている教材のみを使用して単元を学習した児童（統制群）にも同様の事前・事後の調査を行い、開発教材を使用した児童（実験群）の結果と比較する。

【小学校・生物とその環境】　　印旛支部

# 主体的に探求しようとする態度を育む理科学習

## ―カリキュラム・マネジメントの工夫を通して―

白井市立池の上小学校　田中　宏典

1　主題設定の理由

学習指導要領では、国際調査において理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する肯定的な回答の割合が低いことが言及され、その改善のために、「生徒自身が観察、実験を中心とした探求の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが重要である」と述べている。

本校児童の実態として、理科を好む児童は比較的多いが、その理由として挙げられるのは「実験を行えるから」が圧倒的に多い。しかし、その実験も多くが指導者からの問題提起に始まり、探求する内容、実験方法まで終始指導者主導のもと行われている。そこで、児童が自ら目的意識をもったり、新たな気付きから生まれる発展学習につなげたりしていく場面を増やしていく必要がある。そのためには、予め設定した通りの単元計画を一辺倒に推し進めるのではなく、指導者が児童とともに学びの場をつくり、広げていくカリキュラム・マネジメントの力が求められると考え、本主題を設定した。

2　仮説

（1）単元や授業のつながりを意図して指導計画を工夫すれば、生きて働く知識・技能の習得や活用につながり、主体的に探求しようとする態度を育むことができるだろう。

（2）児童の学びや新たな気付きに応じた発展学習を効果的に取り入れれば、既習の内容や生活経験と関係付けて捉えるようになり、主体的に探求しようとする態度を育むことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）児童の実態を把握する。

（2）指導計画を立て、教材・教具の開発をする。

（3）検証授業を実施する。

（4）研究の成果をまとめる。

4　実践

○「ヒト」と「植物」（比較対象）において、生きるために不可欠なものを考え探求する内容を設定する。児童と単元計画を立てることで、探求の過程を児童が主体的に遂行できるようにする。

○児童との協議の末、本実践では以下のように単元を進行した。

［ヒト：食べ物→植物：栄養→植物：水→ヒト：水→ヒト：空気→植物：空気］

※教科書（大日本図書）では［植物：栄養→ヒト：空気→ヒト：食べ物、水→植物：水→植物：空気］

○それぞれの探求の過程において、既習の内容や生活経験から仮説をもたせ、検証するための実験方法を考えさせる。また、探求の過程において児童から生まれた新たな気付きや疑問について考え、発展学習として取り組む。既習の内容や生活経験などから仮説をもたせたうえで、結果を確かめる。

○実践前後のアンケートの比較から、児童の探求心の変容を探る。

【小学校・物理】　東総支部

# 児童が主体的に問題解決を図るための理科学習指導の工夫

## ―実態調査を生かした単元構成の工夫と友達との意見交流や協働を重視した学習を通して―

銚子市立豊里小学校　渡辺　智司

1　主題設定の理由

実態調査を生かして単元構成を工夫し、児童が課題に対して自らの疑問や見通しをもち、検証することで、児童は主体的に問題解決に取り組むことができるのではないかと考えた。そして、ペアやグループで協働して実験を行いながら、予想や検証方法、考察について、話し合ったり、説明したりする活動を重視することで、問題解決する力の育成につながると考え、本主題を設定した。

2　仮説

理科学習において、児童の実態を踏まえて単元を構成し、見通しをもって実験を行うとともに、友達との意見の交流や協働しながら学習を進めれば、主体的に問題解決に取り組むことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）　本単元についての児童の実態調査を行う。
（2）　実態調査をもとに児童の思考を分析し、単元構成や授業の進め方を考える。
（3）　検証授業を実施する。
（4）　授業の様子や児童の振り返りをもとに検証する。

4　実践

（1）　単元構成と授業の進め方の工夫について

実態調査から、重さは大きさ（体積）によって決まると誤学習している児童や、物の種類（素材）によって重さが変わることに気付いていない児童が多かった。そのため、同じ体積ではあるが、物の種類が異なるスチール缶とアルミ缶の重さを比べる実験から始めることで、児童の重さに対する考えを揺さぶることで児童の興味・関心を高められるようにした。

単元を通して、「疑問」→「見通し」→「検証」→「理解」→「疑問」というサイクルで学習を繰り返すことで、問題解決をする態度の基礎を養うことができた。また、毎回の授業のまとめを行った後で、次時に向けての問いかけを行うことで、児童が疑問や関心を継続してもち続け、主体的に問題解決を進めることができた。

（2）　友達との意見交流と協働について

単元を通して、ネームカードを黒板に貼って自分の予想する立場を明確にさせたり、グループで話し合った考えをホワイトボードに記入し、説明させたりして交流を図った。意見の交流を通して、友達との意見の差異点や共通点を意識して考え、理解を深めたり、考えを広げたりすることができた。また、理科を学び始めたばかりの理科初心者の３年生にとっては、グループの友達と協働し、それぞれが自分の役割を果たしながら、実験を進めることで、話し合いが活発になり、主体的に学習に取り組む姿が見られた。

【小学校・物理】　　安房支部

# 児童が主体的に活動する理科学習

## ―見通しをもって問題解決にとりくんでいく、導入場面の工夫を通して―

南房総市立三芳小学校　石井　智之

1　主題設定の理由

３年生から始まる理科の学習。いろいろなことに興味をもつ３年生にとっては、理科の授業は特に楽しく感じられる。観察や実験に対して、とても楽しくとりくんでいるように見える。

しかし、そんな理科を楽しみにしている児童から、「先生、今日の理科は何をやりますか？」と聞かれることがよくあり、それでよいのかと疑問をもった。

観察や実験だけでなく、どうしてそのような事象が起きるのか、その事象を確かめるためにどんな実験をしたらよいか、その結果からどんなことがわかるかなど、一連の問題解決学習を楽しむことができる児童をめざしたい。また、教員から与えられた課題にとりくむだけでなく、自分自身で問題を見出し、見通しをもって追究していく児童にしたい。学習の見通しをもつことで、次にやることが明確になり、児童が主体的に問題解決学習にとりくむことができるのではないかと考えた。

そこで、児童が問題意識や見通しをもって活動できるように導入場面を工夫することで、主体的に活動できるのではないかと考え、本研究主題を設定した。

2　研究仮説

単元の導入場面を工夫し、児童が問題意識や見通しをもつことで、主体的に問題解決にとりくんでいくことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）「電気で明かりをつけよう」の単元では、導入場面で、学習する目的を話し合いの中から決めることで学習意欲を高め、その目的に向かって学習問題を考え進めていく。

（2）「磁石の不思議」の単元では、導入場面で、磁石のいろいろな操作の中から不思議に思ったことを、話し合いを通してまとめていき、児童が作った学習問題を一つずつ解決していく。

（3）（1）、（2）の手立てをもとに、単元の目標にせまる。

4　実践

単元の導入場面を工夫することで、児童が見通しをもつことができ、その後の学習において、主体的に問題解決学習にとりくむことができた。また、話し合いを通して、学習問題を自分たちで考えていくような活動を取り入れたので、問題意識をもつことができ、「観察・実験」以外の一連の問題解決の活動を楽しく感じられるようになった。

【小学校・物理】　　君津支部

# 「理科の見方、考え方を育む授業の工夫」

## ―第５学年　振り子の性質を利用したものづくり―

木更津市立八幡台小学校　吉井　恵里

1　主題設定の理由

本校の過去５年間の県学力検査から、５年生はエネルギーの領域における正答率が県の平均を下回ってきた。また、５年生の学習である条件制御の考え方についても、正答率が低かった。このことから、自然の事物や現象を量的・関係的な視点でとらえること（理科の見方）や、変化させる要因と変化させない要因を区別して問題を解決すること（理科の考え方）を苦手としていることがうかがえる。さらに、今年度の５年生は、４年生の時に、主体的に学習に取り組む態度の観点のポイントが他学年より低かった。原因として、予備実験や予想の段階で、やらされている意識が強く、自分の疑問や問題を解決するという思考にならなかったとの考察がされていた。

以上のことから、理科の見方・考え方を育てつつ、主体的に学習に取り組める工夫を行っていきたいと考え、最初に作りたいもの（メトロノーム）の設定をしてから、単元を進めることにした。導入として、自作の振り子を曲に合わせて振らせられるかに挑戦させる。曲に合わせるために、どんな工夫ができるのか、試行錯誤する中で、「曲にぴったり合わせるには、何を変えたらいいのだろう？」「他のおもりでも合わせたい。」などの思いが生まれると考えた。続いて、メトロノームを作るために、振り子の性質を調べていく。実験では、条件制御が比較的容易なため、どのような視点で、どのように思考すればよいのかを自覚しながら取り組めると考える。さらに、考え方を深めるために、同体積でつるし方を変えたおもりを使用し、重心をそろえる大切さを知らせ、次時のメトロノーム作りの考え方に生かせるようにしたい。最後に、振り子の性質を利用したメトロノームを一人ずつ作成させ、曲に合わせて、メトロノームを微調整させる。導入段階では、うまく合わせたれなかった児童も、学習した内容から、「ふりこの長さ」を変えれば、メトロノームのリズムを調整できたことを生かし、主体的に学ぶ姿が見られるはずである。その中で、学習した知識を活用して楽しく体験的にとらえさせることができると思い本主題を設定した。

2　仮説

児童が明確な目的を設定し、振り子の運動の規則性について調べる活動の中で、理科の見方・考え方を働かせることができれば、目的を達成するためのものづくりができ、理科の面白さや有用性に気付かせることができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）内容　目的意識を児童に持たせる工夫と理科の見方、考え方を意識した指導をする。

（2）方法　単元を通した大きな目的を持って進める。毎時間の知識の理解度や思考の深さを学習の振り返りとして記述させ、把握する。

4　実践

（1）糸に身近なものを取り付け、揺れが曲のテンポに合うようにする。曲に合うように自作の振り子を振らせるには、どうすればよいか考える。

（2）班ごとに振り子スタンドと３種類のおもり（金属、ガラス、木）を用いて、一人ひとりが条件をそろえること、計測すること、平均値を出すことを行う。

（3）立方体を５つつなげた長方形のおもりを用意し、A 縦長につるすおもり B 横長につるすおもりの１往復の時間を調べる。A と B の１往復の時間をそろえるために、糸の長さをそろえても糸とおもりの全体の長さをそろえても、そろわないことを知り、問題を解決する。

（4）メトロノームを作り、曲のテンポに合わせて動かすことを目当てとする。おもりは自分の好きなものを用意させ、どんな重りでも重心の位置を工夫することで、曲のテンポにそろえられるようにする。

【小学校・物理】　　葛南支部

# 自ら探究する児童の育成を目指して
## ―豊かな体験を通して―

鎌ケ谷市立初富小学校　熊谷　真央

1　主題設定の理由

今年度、私は理科専科として３年４年６年と３つの学年の理科を指導している。本校の児童の約半数を、理科の授業を通して指導する中で、体験の乏しさと理科における言語化の難しさを痛感している。デジタルに慣れ、台はかりなどの目盛りが読めなかったり、トライアングルを机に置いたまま叩こうとしたり、児童の体験不足を実感する場面は多い。特に、今年度の３年生は、コロナ禍で２か月遅れの入学式を経験した学年である。学校生活も大きく変わり、体験活動がデジタルに置き換わったり、話し合いや遊びの機会が制限されたりしてきた。不足している体験を補うことが理科を学ぶ上で必要と考えた。「体験」から「気づき」、そして「探究活動」へと繋げていきたいと考え、本主題を設定した。

2　仮説

一人一人の体験を豊かなものにすれば、気づきの質が高まり、自ら探究する児童を育成できるだろう。

3　研究内容と方法

（１）３年生３クラスで「音のふしぎ」の授業展開を行う。

（２）①導入の工夫「十分な体験」　②教具の工夫「音の視覚化」　③まとめの工夫「一人一実験」

4　実践

「音のふしぎ」の学習にあたって児童に聞き取ると、糸電話で遊んだことのある児童は各クラスに３名程度で、さらに太鼓やシンバル、鉄琴などの楽器に実際に触れたことがある児童は、半数以下だった。また、考えや事象を正しく言語化できない児童も多いため、全体、グループ、個人と学習を進めた。

（１）単元の導入の工夫「十分な体験」（全員）

小太鼓や大太鼓、シンバルなどたくさんの楽器を用意して、楽器に触れる時間を多く持った。全員が同じように楽器に触れることで、共通の体験とした。「大太鼓を強くたたくとテーブルまで震えた」「心臓にもドンってきたよ」「シンバルを触ったら音が止まった」など、五感を使って体験することで様々な気づきが生まれ、友だちの発言を聞いて、全員が自分の気づきを言語化することができた。

（２）教具の工夫「音の視覚化」（グループ）

目に見えない音を視覚的にとらえられるように、ビーズやゴム、紙などを使用した教具を自作した。グループ実験を通して、音の大小が震えの大小で表現されることに気づいた。グループ実験を行うことで、友だちと気づきを共有でき、お互いに補い合いながら言語化して気づきの質が向上した。

（３）まとめの工夫「一人一実験」（個人）

教具を用意し、一人一実験で自由に自分の疑問を解決したりもう一度確かめたりする時間を単元の終末に確保した。友だちと協力して、糸電話をいくつも組み合わせて実験する姿や既存の教具に小さな紙きれを加えて実験する姿など、思い思いに探究する児童の姿が見られた。

音について次に学ぶのは、中学１年になる。エネルギーとして、光と音をとらえられるよう、２学期の「太陽のひかり」の学習でも系統性を意識して指導していきたい。

# 一人一人のよさを生かし、自ら考える力を育てる理科指導を目指して

## ―児童の発想に基づく検証実験を取り入れた「第４学年　ものの温度と体積」の指導をとおして―

市原市立明神小学校　井口　翔太

1　主題設定の理由

現在、日本では中学生、高校生と年齢が上がるにつれて理科への苦手意識が高まっていることがTIMSS2019 によって明らかになっている。本学級で事前に行ったアンケート調査では、ほとんどの児童は「理科が好き」と回答をしているが、中には「理科が苦手」と回答した児童もおり、年齢が上がるにつれてこの割合が高くなっていくことが危惧される。また、当校の児童が一番多く進学する中学校での理科の学習の様子を聞くと、「与えられた課題に対しては積極的に取り組むものの、解決方法を自分で考えることが求められると、とたんに消極的になる生徒が多い」とのことだった。この原因として、学年が上がるにつれて学習の難易度が上がることや、高校受験があることも少なからず関係していると思われるが、それ以上に「理科の見方・考え方を働かせ、問題を解決する」（注１）経験が小学校段階で不足していることが原因になっているのではないかと考えた。本研究では、一人一人が自ら考えた実験を行い、結果をまとめ考察していくことで、問題を自分事として捉え、「理科の見方・考え方を働かせ、問題を解決する」場面を増やし、中学生、高校生になっても理科の学習に前向きで、高い資質・能力を持つ学習者を育てていきたいと考えた。

注１　学習指導要領（平成 29 年告示）解説　理科編 より

2　仮説

（１）　検証実験において、児童一人一人の考えた実験を実際に行えば、問題を自分事として捉え、解決する力が高まるであろう。

（２）　実験の振り返りや共有の場面において、タブレットを効果的に活用すれば、より妥当な考えをつくり出す力が高まるであろう。

3　研究の内容と方法

（１）　空気の性質を調べる方法を一人一人が考え、似た考えをもつ者同士でグループをつくる。道具を準備してグループごとに考えた実験を行い、出た結果から考察をする。

（２）　タブレットで撮影した実験の映像を繰り返し確認し、より正確な実験結果を記録する。

（３）　自分たちの行った実験の様子をタブレットで撮影し、大画面に映しながら全体に共有する。

4　実践

○自ら考えた実験を行い、結果を考察することで、それらに対して深く考え、自分なりの根拠をもって実験や考察ができる児童が増えた。

○タブレットを活用し、複数の実験方法の結果を知ることで、実験結果の差異点や共通点に気づき、より妥当な考察をすることができる児童が増えた。

●実験の考察を記入する際、「○○だから○○といえる。」という書き方ができる児童が、増加しなかった。（発言ではできる児童が増えた）

【小学校・化学】　　船橋支部

# 問題を科学的に解決する児童の育成

## ―教師が科学的な見方・考え方を意識して授業づくりを行うことで―

船橋市立小栗原小学校　岡﨑　鷹志

1　主題設定の理由

社会の変化と向き合い、他者と協働して課題を解決することができる児童や多様な情報を見極め、知識の概念的な理解と知識を再構成することができる児童の育成をより充実したものとするため、学習指導要領の改訂に伴い、学習過程がより具体的になった。しかし、改訂からまだ日が浅いため、実践例も少ない。そのため、理科の目標にある「問題を科学的に解決する」を基盤として、問題を科学的に解決する児童の育成をテーマとし、改訂された内容を充実させる研究を行った。そこで、まず教師が見方・考え方を整理・理解し、指導することで本研究の目的を達成することができるのではないかと考えた。

2　研究仮説

（1）　本実践で想定する見方・考え方を明らかにする。
（2）　単元構成を工夫する。
（3）　単元の有効な場面に活用課題や理解深化の課題を取り入れる。

3　研究の内容と方法

（1）　研究の内容

①　「本実践で想定する見方・考え方を明らかにする」について
　○ 単元の領域ごとにある見方・考え方の定義を明確に定める。
　○ 見方・考え方を働かせる状況が生まれる発問を用意しておく。それを児童に説明させる。
　○ 想定する児童の発言を見方・考え方ごとに振り分けを行う。

②　「単元構成を工夫する」について
　○ 既有の知識や先行経験を問題と結びつけて捉えるかを予測して単元計画を組む。
　○ 一貫性のある見方・考え方を働かせることができるように単元を構成する。

③　「単元の有効な場面に活用課題や理解深化の課題を取り入れる」について
　○ 既有の知識や先行経験を使って問題解決する教材を提示する。

（2）　検証の方法

①　児童全体と抽出児童の発言を見方・考え方で分別するために、クラス全体と班での話し合いの様子を動画で撮影する。
②　児童全体と抽出児童のノート（予想や考察）から見方・考え方を分類する。また、各時間の考察をＡ～Ｃの３段階評価で振り分け、児童の変容を捉える。

4　実践

実践した単元は「ものの溶け方」で、領域は「粒子」である。ここでの見方は「質的・実体的」、考え方は「条件制御」である。これら見方・考え方が意味するものを定義づけて、想定される児童の発言を見方・考え方で振り分けた指導計画を立て、授業の実践を行った。予想や実験、考察の場面では、児童の考えや発言、行動を見方・考え方でとらえ、児童が働かせた見方・考え方を根拠にして説明することができるような発問を行った。考察では、沈殿物などの「実体的な見方」や色、温度による状態変化などの「質的な見方」などを根拠にものを溶かしたり、取り出したりする方法を表現することができていた。単元の終末では、活用課題を用意し、Ａ～Ｃのビーカーに小麦粉と（砂糖、食塩、ミョウバン）それぞれの入った物を用意し、食塩が入ったビーカーがどれなのかをこれまでの学習を生かして判断できるかを検証した。実験方法を個人や班で考える場面では、単元を通じて働かせてきた見方・考え方を駆使し、問題解決を図る姿が見られた。実験の場面においては、色やにおい、ものの温度による状態変化（沈殿物）、粘り気、冷やしたり蒸発させたりしたときの反応速度など、質的・実体的な見方から、ビーカーに入った粉の正体を突き止めることができていた。考察では、それら見方、考え方を根拠に考えを書く児童が多かったことから、教師が科学的な見方・考え方を意識して授業づくりを行うことの有効性を示すことができた。

【小学校・化学】　　夷隅支部

# 学んだことを着実に身に付けるための工夫

## ―確認テストの活用を通して―

いすみ市立夷隅小学校　鈴木　達也

1　主題設定の理由

「『思考し、表現する力』を高める実践モデルプログラム」を活用した授業づくりを実践し、主体的・対話的で深い学びとなるよう工夫を図る。「まとめあげる」の１つである「学んだことを確実に身に付ける」ことを重点的に行った。

本学級では、実験の結果から事象に即して解釈し、事柄の特徴を説明することが苦手である児童が多く見られる。学習の評価に関しては、単元テストと授業中の発問を通して児童の理解度や定着度を図っている。学習指導要領が変わり、主体的に学習に取り組む態度を評価するため、振り返りを重視しているところである。しかし、新しい用語や考え方を一度提示したのみで、児童が理解できたと考え、学習を進めてしまうことが多かった。そこで、まとめの用語等を活用して自然事象を説明することを通して知識・技能の定着と思考力・判断力・表現力の育成を図りたいと考え、確認テストを実施することとした。

2　仮説

自然事象をまとめの言葉や表現を使って説明することにより、既習の知識・技能の定着し、児童の思考が整理されるであろう。

3　研究内容と方法

（1）　学習内容を整理するための確認テストの作成。

（2）　一人一実験を効果的に行うための ICT の活用。

4　実践

（1）学習内容を整理するための確認テストの作成。

① 学習内容を整理するための確認問題を作成する。一回の実験ごとに確認テストを行い、自分の意見と他の意見を記述して比較できるようにする。

（2）一人一実験を効果的に行うための ICT の活用。

① 器具の使い方と実験の仕方の動画作成を行い、個人のタブレットで動画を繰り返し視聴できるようにする。

② 結果を個人のタブレットの Excel に記録する。また、学級の児童に結果を共有できるように Microsoft Teams を活用し、モニターに全員の結果を表示して、自分と他のグループの結果との比較ができるようにする。

【小学校・化学】　　浦安支部

# ノートの代わりにタブレットを活用した授業展開の工夫

## ―６年「水よう液の性質」の学習を通して―

浦安市立舞浜小学校　五十嵐 凌太

## １　主題設定の理由

令和２年度から実施されている新学習指導要領では、「必要な情報を収集・判断・表現・処理・創造し、受け手の状況などを踏まえて発信・伝達できる能力」とされる情報活用能力が「学習の基盤となる資質・能力」として位置づけられることから、各学校で体系的に育んでいくことの重要性を示している。さらに、主体的・対話的で深い学びの視点から、各教科における ICT の活用の促進が求められる。

浦安市では、令和３年３月に児童生徒１人に１台のタブレット端末の整備が完了している。本校では、デジタル教科書を使用して学習に取り組んだり、調べ学習で収集した情報を、タブレット端末を用いてまとめたりと、積極的な活用を進めているところである。

そこで、本研究は「水よう液の性質」の単元において、ノートの代わりにタブレット端末を用いた授業を行っていく。そこで、授業支援アプリの「MetaMoji ClassRoom」を活用していく。実験の様子や結果の確認、考察の共有など取り組んでいくことで、児童が主体的・対話的で深い学びを実現し、学習内容の理解を深めるわかる状業を実施することで、児童の確かな学力を育むことにつながると考え、この研究主題を設定した。

## ２　仮説

タブレット端末のカメラ機能を活用し、実験の様子や結果を写真に撮り、まとめることや、学級全体で共有をすることで、知識が定着し、自分の考えを深めることができるだろう。

## ３　研究内容と方法

（１）　アンケートによる実態調査

①　タブレット端末を使った学習はわかりやすい。

②　タブレット端末を使った学習は楽しい・役立つ。

③　具体的にどのような場面で役に立ったか。

（２）　「MetaMoji ClassRoom」を使った教材の作成

（３）　研究のまとめ

事前・事後のアンケート結果を集計し、児童の変容を考察する。

## ４　実践

本単元の導入では、いくつかの水溶液を提示し、見分ける方法を探るために、見た目や液体を熱した後の様子を写真に撮り、表にしてタブレット端末にまとめる。リトマス紙を使って、水溶液を調べる実験では、リトマス紙の色が変化した様子を写真に撮り、まとめる。塩酸のはたらきを調べる実験では、タイムラプス機能を活用して、塩酸に鉄を加えて変化していく様子をまとめる。

【小学校・地球と宇宙】　　松戸支部

# 自然事象から問いを見いだす力の育成

## ―第３学年「地面のようすと太陽」の実践を通して―

松戸市立中部小学校　浜田　里枝

１　主題設定の理由

これから社会の在り方が劇的に変わる「Society5.0 時代」の到来が予想される。この目覚ましい社会の変化に対応するためには、「主体的に学習に取り組む態度」が重要である。令和４年度の全国学力学習状況調査では、４年ぶりに理科の調査が行われた。その調査結果において、学習指導要領で重視されている問題解決の力を踏まえて初めて出題された「問題の見いだし」について、気づいたことを基に分析して解釈し、適切な問題を見いだすことに課題が見られた。そこで、本研究では、子どもたちの中にすでにある概念を揺るがす事象（ズレ）との出会いを設定する。そこから自ら課題を見つけ解決する活動を通して、問題を見いだす力を高めていくこととした。

２　仮説

（１）　第３学年の「地面のようすと太陽」の学習を通し、導入で「子どもたちのなかにすでにある概念を揺るがす事象（ズレ)」を体験することで、問題を見いだす力が高められるだろう。

（２）　ズレを可視化させるワークシートを活用し、メタ認知を促進することで、問題を発見する力が高められるだろう。

３ 研究の内容と方法

（１）　授業展開の前に事前調査を行い、実態を把握する。

（２）　実態をもとに、指導計画を立てる。

（３）　「影つなぎ遊び」を導入に取り入れ、ワークシートを活用して思考を可視化し、概念を揺るがす事象から問題を見いだす活動を行う。

（４）　単元終了後に事後調査を行い、結果を比較・分析する。

４　実践

（１）　１０月から実践を行い、授業記録をデータに残して授業を進める。

（２）　単元の内容と学習記録をとり、単元を通した学びを行う。

（３）　写真や動画だけでなく、実感を伴った学びになるようにする。

【小学校・地球と宇宙】　　山武支部

# 児童が理科室から一歩外に出る支援の一方法

## ―月の満ち欠けの学習を通して―

東金市立日吉台小学校　安井　隆

1　主題設定の理由

「理科、校門を出ず」と言われて久しい。残念ながら学習して身についたことが、なかなか日常生活に生かされていないのが現状である。本来理科学習は、自然の事物現象から課題を見いだし、理科室でその課題を通して明らかにし、再び自然の事物現象をかえりみることだと考える。

そこで、普段何気なく見ている月を題材に、月の満ち欠けが太陽と月の位置関係によるものだということをしっかり理解させる。その上で、単元の終末に学習内容の定着を図ることも兼ね、太陽と月の位置関係を国立天文台の天体観測アプリケーションを使い確認させる。これにより、何日の何時頃に月がどの方角にどのような形に見えるかが大まかに分かり、児童の観察の意欲を高めることが期待できると考える。

原理原則をしっかり理解させた上で、学習したことを確かめたくなるような仕掛けを行い、児童が進んで月を観察できるようになるよう本主題を設定した。

2　仮説

基礎・基本の定着を図り、児童の興味・関心を引き起こす課題を提示することで、実際に確かめたいという思いが芽生えると思われる。

3　研究の内容と方法

（1）発泡スチロール球の半分を色づけした月モデルの使用

暗室の中で光源とボールを使って月の満ち欠けを観察させる方法は、児童の座席の位置による月の満ち欠けの見え方の違いやコロナ禍での児童の接近や暗室内の換気等に大きな問題がある。そこで、二人一組で発泡スチロール球を使い、太陽と月の位置関係による月の満ち欠けの原理を理解できるようにする。

（2）国立天文台の天体観測アプリケーションの使用

太陽と月の位置関係から月の見え方を予想させた上で、国立天文台のアプリケーションを使い調べることで、同じような現象を実際に観察できるようにする。

4　実践

（1）　発泡スチロール球の半分を色づけした月モデルの使用

一人が発泡スチロール球を持ちもう一人の周りを回らせた。その時、太陽からの反射を受けている側（黄色部分）がどのような形に見えるかを記録用紙に記入させた。新月や満月の時の太陽と月、地球の位置関係の違いをしっかり捉えることができた。

（2）　国立天文台の天体観測アプリケーションの使用

夕方（午後６時頃）東の空に満月が見られる日や朝方（午前５時頃）東の空に有明の月が見られる特別な日をアプリケーションで調べさせた。多くの児童が、実際に同じ現象が見られるのを確認した。

【小学校・地球と宇宙】　千葉支部

# 主体的な問題解決を通して見方、考え方を深める理科学習の在り方

## ―防災を軸とした教科等横断的な視点を持った取り組み―

千葉市立有吉小学校　美馬　浩平

1　主題設定の理由

本研究は、自然現象の事物、現象について見通しを持って主体的に考え、理科の見方や考え方を深めることを目的として主題に設定した。

2　仮説

身近な体験を基にして問題を見出し、自分との関わりを考えながら解決していくことで、主体的に自然の事物、現象について考え、理科の見方・考え方を深めることができるだろう。

3　研究の内容と方法

理科の見方・考え方を深めるために以下の２つの防災を視点とした取り組みを行う。

（１）　防災の観点から自然現象について考え、主体的に学習する取り組み

理科　「台風と防災」「流れる水の働きと土地の変化」

自分たちが体験した自然災害と結びつけながら問題を見出し､活動の工夫を行っていくことで、主体的に台風や流れる水の働きについて調べ。問題を解決していく。

（２）　環境問題と自分との関わりを考える取り組み

総合的な学習の時間　「環境と私たちの生活」

自然災害を環境問題と関連させながら問題を見出す。ＳＤＧｓ(持続可能な開発目標)を活用して、自分が興味を持った地球の様々な環境問題と自分たちの生活を結び付けて考える。

4　実践

（１）　『流れる水の働きと土地の変化』

台風による被害と結び付け、洪水や浸水などの被害はどのようにして起こるのか、どうすれば防ぐことができるのかという問題意識をもって流れる水の働きについて調べた｡モデル実験では、浸食の働きを中心にして問題解決していくことで災害との関連性や防災のための考え深めていけるようにした。また、検証するだけでなく、実際の現象と重ね合わせて考えられるように、実験後に実際の川の様子を写真や動画で見て比較する場面を設定した。比較することで、実際の現象をイメージしながら流れる水の働きについて考えることができた。

（２）　理科『台風と防災』

導入では、２０１９年の台風１９号を想起しながら問題を見出し、防災についての意識を持って台風の動きや近づくことでの天候の変化について考えた。ギガタブを使って気象データから過去の台風時の雨や風について調べたり、動画で台風による被害を見たりした。まとめとして、台風による被害や防災対策について調べ、友達に伝え合う活動を行い、防災に対する知識や興味・関心を高めることができた。

（３）　総合的な学習の時間『環境と私たちの生活』

導入では、自然災害がどんな環境問題と関わっているのか話し合った。様々な環境問題がある中でそれらを解決していくための目標として、ＳＤＧｓ(持続可能な開発目標)があることを提示し、地球上には様々な環境問題があることやそれらを解決していくために取り組んでいくべき目標があることを考えられるようにした。

【小学校・地球と宇宙】　　柏支部

# 自らの学びを捉え、主体的に問題解決する児童の育成を目指して

## ―単元計画における評価方法の工夫を通して―

柏市立富勢小学校　岩佐　裕紀

1　主題設定の理由

新学習指導要領での理科の目標は、「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決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。」とある。本研究では、「(3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。」に重点をおきたいと考えた。

理科の学習では、今までの知識や技能、生活体験から問題に対して自分の考えを持つことや、子どもたち同士の関わりを通して学ぶことができる。しかし、本学級の児童は自らの問題として捉えたり、実験方法を考えたりする経験が少ない。学習に取り組む中で「なぜだろう？」と疑問をもち、「次はどうなるんだろう」、「調べる方法はないのかな」と追究意欲を高めていきたい。

そのため、教師が単元計画や評価方法についての授業改善に取り組むことで、主体的に学習に取り組む児童の育成を実現するのではないかと考えた。実際に評価をしていく中で、毎時間全児童の学習状況を記録に残すことは難しく、現実的ではない。教師は指導することに十分な時間をかけられるように、日々の授業の中では児童の学習状況を把握して「指導に生かす評価」に重点を置きつつ、単元の中で「記録に残す評価」を計画的に位置付けていく。

「月と太陽」の学習が身近なものに感じられるように、１人１台のタブレット端末を調べ学習や実験、振り返りなどに効果的に使用する。

2　仮説

教師が児童の資質能力を的確に捉え、資質能力を高める支援の改善を図れば、児童が自らの学習を振り返り、主体的に学習に取り組むことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（１） 児童の実態調査（学習前）

・自然（宇宙）に対する関心の指標　・自然（宇宙）の美しさに関する指標

・自然（宇宙）に対する課題　・自分自身を俯瞰するアクティビティ

（２）指導計画・授業実践（教科担任制のため、２学級で授業実践）

（３）児童の実態調査（学習後）

4　実践

（１） 第６学年「月と太陽」の学習を９月から行う。

（２） 授業ごとにタブレット端末を利用して、振り返りを行う。振り返り内容を今後の展開に生かす。

（３） 単元のまとめとして、「月と太陽」の関係を説明するスライド作りを行う。

## ５　研究協議　中学校部会

研究協議（各支部からの発表についての協議）
研究発表概要

**（１）中学校部会**

| 領域 | 発表者 支部 | 発表者 学校 | 発表者 氏名 | 発表主題 | 指導者 | 司会者 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 物理 | 千葉 | 千葉市立<br>土気南<br>中学校 | 桐生　将 | 目的意識を持ち学習に取り組むことのできる生徒の育成 | 市川<br>市川市立<br>大柏<br>小学校<br>飯田　毅 | 安房<br>鴨川市立<br>安房東<br>中学校<br>森口　洋佑 |
| | 君津 | 木更津市立<br>波岡<br>中学校 | 松本　直樹 | 学校の教材化による理科の学習と日常生活を結びつける授業の工夫<br>―斜面の仕事に関する学習を通して― | | |
| | 船橋 | 船橋市立<br>船橋<br>中学校 | 橋本　真史 | ICT 機器を利用した理科教育の実践<br>―1 人 1 台端末の活用方法の研究― | | |
| | 印旛 | 白井市立<br>七次台<br>中学校 | 上田　航平 | 科学を学ぶことの楽しさが実感できる授業の構築<br>―体験、気づき、思考の積み重ね― | | |
| 化学 | 柏 | 柏市立<br>松葉<br>中学校 | 枝川　恵美 | 自ら学び、判断し、表現する力の育成<br>―タブレット端末を活用した個人の活動と、集団での情報活用による授業展開― | 千葉<br>千葉市立<br>川戸<br>中学校<br>前田 務 | 君津<br>木更津市立<br>木更津第二<br>中学校<br>時田　岳亮 |
| | 夷隅 | 大多喜町立<br>大多喜<br>中学校 | 伊藤　喜行 | 「身近な科学技術から科学的に探究する態度を養う」<br>―マンガン電池の解体を通して― | | |
| | 市原 | 市原市立<br>五井<br>中学校 | 大原　崇史 | 主体的に取り組む理科教育のあり方<br>―化学分野を通じて― | | |
| | 松戸 | 松戸市立<br>第一<br>中学校 | 飯田　真一 | ICT を活用した基礎知識の定着と向上心の育成<br>―生徒の実態把握と授業展開の工夫― | | |
| 生物 | 習志野 | 習志野市立<br>第六<br>中学校 | 品川　真智 | 身近な生物に進んで関わろうとする課題設定の工夫<br>―校庭の雑草の観察を通して― | 葛北<br>野田市立<br>みずき<br>小学校<br>梅 建 | 船橋<br>船橋市立<br>葛飾<br>中学校<br>何木　裕二 |
| | 浦安 | 浦安市立<br>堀江<br>中学校 | 青野 千香子 | iPad、タブレット端末を用いた授業展開<br>―１学年生物からできる効果的な活用方法― | | |
| | 八千代 | 八千代市立<br>大和田<br>中学校 | 石井　峻広 | 課題解決学習を通して生徒の科学リテラシーを育成する<br>―外来種キョンによる被害を防ぐための対策を考える― | | |
| | 長生 | 茂原市立<br>南<br>中学校 | 嶋田　健人 | 主体的・対話的で深い学びの視点を取り入れた授業の工夫<br>―「生物の種類の多様性と進化」の学習を通して― | | |
| 地学 | 東総 | 銚子市立<br>第三<br>中学校 | 石塚 真莉菜 | 理科を学ぶ有用性の意識向上と科学的に探究する力の育成<br>―気象分野における ICT 機器を活用した授業改善― | 山武<br>横芝光町立<br>光<br>中学校<br>八巻　隆介 | 印旛<br>四街道市立<br>四街道北<br>中学校<br>菊池　啓爾 |
| | 葛南 | 鎌ヶ谷市立<br>第五<br>中学校 | 鵜飼　陸 | ＩＣＴ機器を活用した視覚的に違いを比べやすい授業の工夫<br>―多重露光技術を活用した画像比較方法の授業実践― | | |
| | 葛北 | 流山市立<br>北部<br>中学校 | 宮﨑　陽一 | 中高接続を見通した視覚的効果を生かす授業<br>―シャボン玉とタブレットを活用した震源決定― | | |
| | 安房 | 館山市立<br>第一<br>中学校 | 鎌田　涼平 | 生徒が主体的に解決へと向かう姿を育む授業の工夫<br>―空間認知を具体化した授業を通して― | | |

# 目的意識を持ち学習に取り組むことのできる生徒の育成

千葉市立土気南中学校　桐生　将

## 1　主題設定の理由

本校生徒は、授業に対しての取り組みは前向きであるが、その理解はテストに向けての表面的なものに終わってしまう生徒が多く、自ら進んで学習の目的を達成しようとする意欲に乏しい。

そこで理科で扱う事物現象が身近な生活の中にあることに注目させ、可視化したり、構造を単純化したりした観察実験ができる教材を開発・提示することで、目的意識をもって学習に取り組む生徒の育成をしたい。

## 2　仮説

導入において、生徒が興味・関心を示す教材を身近な素材の中より開発・提示すれば、学習に対する意欲を引き出し、目的意識をもって学習に取り組むだろう。

## 3　研究の内容と方法

目的意識を育成するために、生徒の学習意欲を喚起し自主的な活動に繋げていく教材提示や授業展開を行う。放射線に関する指導内容は、学習指導要領に「放射線の性質と利用にも触れること」と明記されているが、生徒が触れるメディアにおいては人工放射線による放射線の危険性を強調する情報が溢れており、「危険なもの」「害のあるもの」というイメージが定着している。そのため本学習では、自然放射線の存在を明らかにするための実験観察を行い、放射線について科学的に正しい知識を習得させるようにしながら、仮説の検証を試みた。

## 4　実践

題　　材：単元３電流とその利用　３章電流の正体　４放射線

学習指導要領では、「把握」「探究」「解決」の学習の過程の重要性が強調されている。今回の授業は「把握」に重点を置いたものである。

今回の授業では、現代の生活では欠かすことのできないＰＥＴボトルを素材に観察装置を作成し、目に見えない放射線を可視化する方法として、エタノールとドライアイスを使用した温度勾配から過飽和状態を作り出す方法を使って放射線の飛跡を観察することにした。観察では、1 分間に 10 個程度の飛跡を確認することができ、自然放射線の存在を明らかにすることできた。また、飛跡の形状の違いから放射線に種類があることを見出させたかったが、飛跡の発生時間がごく短いため、生徒が観察した際に見分けることは難しかった。

観察をする前に、どのように放射線の飛跡は見えるのかを放射性物質を中に入れた霧箱の動画を用いて確認させることで、飛跡の観察イメージを持って生徒が活動することができた。

人数分のＰＥＴボトルを用意し、１人１実験で行ったため、１人１人が装置の組み立てから観察まで行うことができ、意欲的な活動が見られた。放射線の飛跡が確認できた生徒から驚きや感動の声が聞こえた。また、なかなか観測できない生徒に対し、観測できた生徒が LED ライトの照らす角度や観察する角度などを教えたり、自分の装置で見せたりと協力的な活動を行っていた。自然放射線の性質を利用して観察をする目的を達成しようとする姿が見られた。

【中学校・物理】　　君津支部

# 学校の教材化による理科の学習と日常生活を結びつける授業の工夫

## ―斜面の仕事に関する学習を通して―

木更津市立波岡中学校　松本　直樹

1　主題設定の理由

令和４年度全国学力・学習状況調査の結果より、本校生徒の実態として、「理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか」という質問に対して、否定的な回答の割合が高い結果となっている。この割合は、県平均と比較しても高く、本校生徒の課題の一つと考えられる。特に、新しい時代に必要となる資質・能力の育成が求められている現代において、授業で学習した内容を今後の生活に繋げる力は必ず必要である。

そこで、本研究を通して、理科の学習と日常生活との繋がりを意識できる授業の工夫を行った。具体的には、学校の一部を教材化し、斜面の仕事に関する授業の工夫を考えた。生徒にとって身近な学校を教材化することで、理科の学習と日常生活を結びつけられると考え、本主題を設定した。

2　仮説

斜面の仕事の学習に関して、身近な坂道を教材化し、モデル実験を行うことで、小さな力で登る方法を考え、理科の学習と日常生活を結びつけることができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）授業実践①

波岡中の坂を登る実体験を通して、楽に登る方法を体感し、考える授業を行った。生徒は日常生活を振り返り、どのように坂道を登ることで楽に登れるかを考えた。また、授業を通して、「楽に登る方法」を考える基準として「力」に注目することを共有し、今後、「楽に登る方法」→「小さな力で登る方法」として表すこととした。

波岡中の坂（正門付近）

今回の授業では、小さな力で登る方法として、斜め、ジグザグの２つに分かれる結果となり、次回の授業では、坂をモデル化し、３種類の登り方において「力」に注目して実験を行うこととした。

（2）授業実践②

波岡中の坂をモデル化し、３種類の登り方について実験を行った。数値で表すことで、体感だけでなく、実験的にも小さな力で登る方法を確かめ、考える授業となるようにした。実験で得られた結果より、全ての班で「直進→斜め→ジグザグ」の順番で台車にかかる力の大きさが小さくなるという結果が得られた。

坂のモデル化

実験に取り組む様子

4　実践

（1）　斜面の仕事に関する学習について、生徒にとって身近な学校の一部を教材化し、授業の工夫を通して、理科の学習と日常生活を結びつけることができた。

（2）　授業前後の生徒の変容を比較するため、アンケートを実施した。結果に関しては発表時に行う。

【中学校・物理】　　船橋支部

# ICT 機器を利用した理科教育の実践

## ―1 人 1 台端末の活用方法の研究―

船橋市立船橋中学校　橋本　真史

1　主題設定の理由

物理分野や化学分野の内容など、理科の授業ではミクロな範囲を扱う単元がとても多い。ただでさえ概念形成が難しい内容である上に、生徒にとってイメージすることが難しいミクロな範囲なので、わかりづらい授業になってしまいやすい。船橋市は電子黒板が各教室にある上に、１人１台 Chromebook が配付されるなど、ICT 機器を利用した授業をする環境が整備されている。そこで、ICT 機器の使い方を工夫して、ミクロな範囲を扱う単元も、生徒にとって視覚的にわかりやすい授業はできないかと考え、この課題を設定した。

2　仮説

ICT 機器を利用してモデルや図を提示することで、生徒にとって視覚的に理解できるわかりやすい授業を展開することができる。

3　研究の内容と方法

（1）　１人１台端末を利用して、生徒の考えを引き出す。

アンケートをとると、挙手をして発表することを苦手としている生徒がとても多いという結果が得られた。生徒同士で深め合えるような授業展開をするためには、生徒の考えを引き出す必要がある。そこで、１人１台端末を利用して、考えを引き出す方法を研究した。

（2）　１人１台端末を利用して、板書が目の前で見られるようにする。

理科室での授業など、後ろの方からだと黒板が見づらいと感じている生徒はとても多い。そこで、１人１台端末を利用して、席の位置や視力に関係なく板書が見られるようにする方法を研究した。

4　実践

（1）　生徒の考えを引き出すために、Google Classroom の質問機能を活用した。Google Classroom の質問機能を利用すると、より多くの意見を聞くことができ、話し合いが活発になった。また、実践後にアンケートをとると、「挙手で発表するとき気楽に意見を言うことができる。」「入力をしているので、みんなの意見を授業後に見直すことができる。」などの回答が得られた。

（2）　生徒が目の前で見られるようにするために、Google Meet を利用して板書を配信するようにした。生徒は目の前で板書が見られるようになり、「手元で図や文字などの細かい部分を自分で拡大して見られるので、今後も続けてほしい。」という回答が多数得られた。また、Google Meet の機能を応用し、電子黒板と Chromebook で異なる画面を映した授業を展開することにより、「比較をしたり見直したりできるから嬉しい。」「二画面だと授業内容がとてもわかりやすい。」という回答が得られた。

【中学校・物理】　　印旛支部

# 科学を学ぶことの楽しさが実感できる授業の構築

## ―体験、気づき、思考の積み重ね―

白井市立七次台中学校　上田　航平

1　主題設定の理由

令和４年度全国学力・学習状況調査の結果を受けて、文部科学省は予測を立てて観察や実験を行い、分析、考察する新学習指導要領の『探究』的な学習を意識した問題に生徒が対応できなかったとみている。新学習指導要領解説では、第１学年で重視する探究の学習過程として、「自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす」ことが示されている。

そこで、大単元『身近な物理現象』の中の『音の性質』を通して、『探究』的な学習を行うことにする。本単元は、発音体が振動することで音が発生し、『振動』と『音』を関係づけ、振動の様子が変化することで音の大小や高低が変化することを生徒が見いだす単元である。

現代は予測困難な時代になってきており、これまでの指導方法や学習方法では、時代や社会の要請に応えられなくなってきている。その突破口が『探究』ではないだろうか。

2　仮説

『探究』の場面を積極的に設定し、事象を捉える視点を増やす指導の工夫を行うことで、科学を学ぶことの楽しさに気づけるだろう。

ここでいう『科学を学ぶことの楽しさ』とは、目に見えない自然の事象でも、科学的に探究することで理解できるという実感を生徒が抱き、自然等を総合的に見る力が養われることとする。

3　研究内容と方法

身近なものを使って『音階のある楽器を作る体験』を行い、理科の見方・考え方を働かせることで、生徒が新たな気づきを生み出すことにつながると考えられる。また、楽器などの身近なものを使うなどの工夫を施すことで、日常生活と積極的に関係づけながら理解できるようにすることが可能であると考え、実践を行った。

（１）　広がりのある学習目標を設定し、身のまわりの物を使って充実した体験的な活動を行う。
（２）　事象を捉える視点を増やす。
（３）　生徒一人一人がじっくりと考察する時間を確保する。
（４）　他の分野や単元でも、（１）～（３）を継続的に行う。

4　実践

「どうしたら音階のある楽器を作れるだろう。」という広がりのある学習目標を設定し、自宅や学校にある身のまわりのものを使って、自由に音階のある楽器づくりを行った。中間演奏会を行い、作った楽器を紹介し合うことで、自分とは異なった視点の工夫点に気づき、「どうして？」という疑問を抱き、楽器をさらに改良し始めた。教師が割りばしと薬包紙を使った振動数が視覚的にとらえやすくなるような教具を作って生徒に提示すると色々な発音源に触れさせ振動のようすを確かめたり、タブレットのスロー撮影機能やオシロスコープのアプリを紹介すると各自のタブレットで記録を取り始めたりして、生徒の事象を捉える視点を増やすことができた。

私は普段の授業からじっくり考察する時間も確保している。予め評価基準を示し、その場で評価・助言を繰り返すことで、考え直したり書き直したりすることが習慣化してきた。次第に「次こそはよい考察を書きたい」という気持ちも生まれ、実験や観察中は細かな変化も見逃さないようにメモをとったり、自宅に持ち帰りインターネットで調べてきたり、学習内容と身のまわりの事象とつなげて考えたりして考察する生徒が増えてきた。

# 自ら学び、判断し、表現する力の育成

## ―タブレット端末を活用した個人の活動と、集団での情報活用による授業展開―

柏市立松葉中学校　枝川　恵美

1　主題設定の理由

学習指導要領では、「自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、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・能力を育成することを目指す」と目標に示されていることから、実験の結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する学習を充実させることが必要とされている。本校では、柏市学力テストにおいて、思考・判断・表現の観点の正答率が平均を上回っている一方で、授業アンケート結果から、科学的に探究し、考察できると感じている意識は低いことがわかった。これに伴って、他者へ自分の考えを伝える機会があっても、自信がなく戸惑う生徒も少なくない。そのため、一人ひとりが活動して、思考、表現する力を育成したいと考え、主題を設定した。

また、一人一端末の活用を有効に取り込むために、端末の利用に慣れる活動から始め、個人の活動から班や学級といった集団で情報を共有し、まとめあげていく活動を通し、自ら考え、表現する力を育成する機会を意図的に設定することをねらいとした。

2　仮説

簡単な課題から始め、既習内容とつなげる活動を増やしていくことによって、表現力がつけられるだろう。その際に端末を用いて仲間どうしの考えを共有する場面を設定する。今までは直接伝えづらかったことが、端末活用に対する興味によって抵抗が抑えられて伝えやすくなり、お互いの考えを知って認め合うことで自信や自己肯定感が高まり、自ら学ぼうとする意欲を育むことができるであろう。他者の考えを聞くことで、自分の知識と結びつけ、さらに思考、表現する力をつけることができるであろう。

3　研究の内容と方法

（1）　実験結果の予想、実験において調べたいことを共有し、考えを広げる

ジャムボード、スプレッドシートを用いて個人でも考えやすい課題で表現してから、班や学級で共有する。

（2）　実験方法を考える

目標に対して着目点を考え、実験器具、手順を組み立てる。個人で考えたあと、スライドやホワイトボードを用いて班で考えをまとめ学級で発表し、個人での考えをまとめる。

（3）　授業や各活動後のワークシートやアンケートなどから生徒の変容を分析、考察する。

4　実践

班活動により考えを深め、個人の思考に取り込み、記述表現において科学的思考が増したが、生徒の実態をふまえた課題作成や、自己肯定感の高まりを実感する場面設定が必要である。

【中学校・化学】　　夷隅支部

# 「身近な科学技術から科学的に探究する態度を養う」
## ―マンガン電池の解体を通して―

大多喜町立大多喜中学校　伊藤　喜行

1　主題設定の理由

学習指導要領の理科の第一分野の目標には、「物質やエネルギーに関する事物・現象についての観察、実験などを行い、身近な物理現象、電流とその利用、運動とエネルギー、身の回りの物質、化学変化と原子・分子、化学変化とイオンなどについて理解するとともに、科学技術の発展と人間生活との関わりについて認識を深められるようにする。また、それらを科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。」とある。

原子や分子、イオンといった概念は目に見えないため、生徒たちにとっては日常生活との関わりを想像することは難しいものである。そこで、本研究では、マンガン電池という身近にあるものを分解し、電池が電解質水溶液と２種類の金属からできていることを知ることで、教科書の中の知識であったものが実体験をもとにした深い理解につながるのではないかと考えた。

2　仮説

（1）　イオンのはたらきを活用した身近な道具を教材とすることで、実体験をもとにイオンの理解を深めることができるだろう。

（2）　電池を部品に分解し、再度組み立てることで電池の仕組みをより深く理解できるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）　マンガン電池を分解して電池の構造と仕組みを調べる。

（2）　解体したマンガン電池を再度組み立て、電池として機能するために必要な要素を調べる。

4　実践

（1）　マンガン電池の分解

| 前時の授業 | ダニエル電池の仕組み |
|---|---|
| 本時の授業の要点 | ①マンガン電池の中身を予想する。<br>②マンガン電池を分解し、中に入っていたものそれぞれが発電をしているのか確かめるため、電子オルゴールの電極を触れさせる。<br>③金属のケースに入っていた順番どおりに中身を戻していき、どこまで戻したらオルゴールが鳴るのか調べる。<br>④電気を発生させるために最低限必要な物はなにか考える。<br>⑤イオンという言葉を用いて、マンガン電池の発電の仕組みを考察する。 |

（2）　結果

○マンガン電池の発電の仕組みについて電極での反応をふまえて説明することができた。
（１２班中１０班）

○正極と負極について、以前学習したイオンへのなりやすさと関連付けて考える事ができた。
（１２班中８班）

●マンガン電池の中に入っている粉末の中を電子が移動すると考えている班が見受けられた。
（１２班中６班）

【中学校・化学】　　市原支部

# 主体的に取り組む理科教育のあり方
## ―化学分野を通じて―

市原市立五井中学校　大原崇史

1　主題設定の理由

平成２９年度に改訂され、令和３年度から施行となった新学習指導要領で、「（６）化学変化とイオン」では、「電解質水溶液と２種類の金属などを用いた実験を行い、電池の基本的な仕組みを理解するとともに、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されることを知ること」とあり、「その際『電池の基本的な仕組み』についてはダニエル電池を取り上げること」とある。改訂前まではボルタ電池をメインに電池の仕組みを説明していたが、発生した水素が電圧の低下を招くことや可燃性があることが「電池」としての課題点で挙げられていた。ダニエル電池の利点は、水素が発生しない化学変化によって起電力が長時間保たれることや反応がシンプルな点が挙げられる。その反面、昨年度の授業実践を通してダニエル電池の実験を通して教えるべき学習内容が伝わりにくいことや、どのような実験装置が有効なのか等の課題が挙げられた。

本研究では、ダニエル電池の実験を通して、生徒自身に化学変化から電気エネルギーを取り出せることに興味をもち、現代まで続く電池の歴史やこれからの科学技術の発展に関心をもつことで、主体的に授業に参加できるようになると考え、本研究のテーマを設定した。

2　仮説

（１）ダニエル電池を生徒が作成し、目の前で安定して電流が流れている様子を観察できれば、電池のしくみに関心をもてるのではないか。

（２）電極の金属の種類による起電力の違いを生徒が実験し、イオン化傾向の違いと関連付けて考察することができれば、主体的に思考する生徒が育てられるのではないか。

3　研究の内容と方法

（１）実験装置の検討において、昨年度開発した３種類の実験装置（市販・教科書・自作）を用いて授業実践を行い、共通のテストを実施し、結果分析することで実験装置の有効性を検証した。

（２）アンケート（事前・事後）を実施し、生徒の変容を検証した。

4　実践

テストの結果分析において、ダニエル電池の電極の変化を問う問題では、どの実験装置を用いても５割程度の理解が示された。電池の電極における変化を問う問題では、自作教材の実験装置を用いることによって優れた理解が示された（自作教材がもっとも亜鉛イオンが溶け出している様子が観察しやすいからであると考えられる）。また、自作教材の方が薬品の廃液量が少ないことが挙げられた。ボルタ電池との違いを考察する中で、電池の発展について思考する生徒もみられた。今後の課題としては、ダニエル電池の電極の変化や電極における電子のやりとりについての理解を深めたい。また、水溶液中のイオンの移動や電子の受け渡しについての理解が浅いため、モデルを用いた指導法などの検証が必要であると考えられる。

【中学校・化学】　　松戸支部

# ICT を活用した基礎知識の定着と向上心の育成

## ―生徒の実態把握と授業展開の工夫―

松戸市立第一中学校　飯田　真一

1　主題設定の理由

平成２３年に国際教育到達度評価学会が実施した「国際数学・理科教育調査」によると、日本の生徒は成績が良いにも関わらず、理科が楽しいと思う生徒が極めて少ないことが挙げられている。また、科学技術・学術政策研究所の比較調査においても、日本国民の科学技術に対する関心は他の２か国（アメリカ・イギリス）と比較して低いと結果がでた。理科離れという言葉も存在する中、「科学館やイベントで一時的に科学に対する関心や面白さを喚起しても、持続できずに結果として関心がうせてしまう」という意見もあがっている。そもそも、ICT の活用は理科の技術発展のたまものである。そこで、理科の教材をもとに授業を展開し、ICT を活用して実感させることで、持続的に理科に興味・関心を持ち自ら進んで学習に取り組む礎を築く姿勢を身につけることを目標とする。

2　仮説

（1）　教科書の実験をもとに生徒の実態にあわせて授業展開を工夫し、ICT を活用して生徒の興味・関心を高めていけば、持続的に学習を行っていく生徒が増えていくはずである。

（2）　授業内容の基礎をきちんと理解すれば、学ぶ楽しさがわかりより探究しようとする姿勢が身につくはずである。

3　研究の内容と方法

（1）　アンケートによる理科に対する興味・関心の変化

（2）　教科書の実験と生徒の実態に合わせた授業展開の工夫

（3）　ICT を活用し、理解を深める

4　実践

（1）　デジタル教科書を用いた実験結果の確認

実験室では、内容がわかりづらいところがあり、お互いにシェアしにくい場面もある。実験の翌授業で確認をするとともに、内容把握に努める。

（2）　パワーポイントを用いた授業展開

授業内容をパワーポイントに整理し、リモートコントローラーにより机間巡視の時間を増やして実態把握をしたうえで授業の理解度をみる。

（3）　YouTube を用いた授業内容の発展展開と補足

実験を行いたいが安全面を配慮してできないものを、動画を用いて閲覧する。

# 身近な生物に進んで関わろうとする課題設定の工夫
## ―校庭の雑草の観察を通して―

習志野市立第六中学校　品川　真智

1　主題設定の理由

本校では、１年生は生物単元から学習し、身近な生物の観察を最初の理科の授業で行っている。ここでのねらいは、「個々の生物の体のつくりや生活を観察し、生物の特徴を見いだすための観察の方法の基礎を養うとともに、様々な環境の中でそれぞれ特徴のある生物が生活していることを見いだして理解させること」である。虫などの生き物が苦手な生徒も多いが、中学校に入学して初めての学習でもあり、校庭へ連れ出すと生徒たちは意欲的に観察しようとする。例えば、日当たりなどの環境と生物の種類の関係を調べる等の課題では、生物の名前と数に着目して調べるため生徒たちは名前を知りたがる。しかし、名前がわかればそれで満足することが多く、その生物自体への関心は薄れ、特徴を観察しようという意欲は低下してしまうことが多い。

そこで、身近な生物に進んで関わろうとする課題設定の工夫を通して、その生物の特徴をしっかり観察したいと生徒に思わせることができれば、スケッチなどの基本的な観察の技法を習得させるとともに、身の回りの様々な環境でそれぞれ特徴のある生物が生活していることに気づかせることができると考え、本主題を設定した。

2　仮説

「自分の知らない雑草に名前をつける」、という課題で観察に取り組ませれば、生徒は雑草に名前をつけるために、その生物の特徴を捉えようと意欲的に観察すると考える。また、どの雑草を観察するか選ぶ過程を通して、多くの生き物が校庭で生活していることに気づくことができる。

3　研究の内容と方法

（１）「自分の知らない雑草に名前をつける」という課題で、校庭の雑草を観察させる。
（２）スケッチなど、生徒の観察記録に「その雑草の本当の名前が記録からわかるか」を観点として評価をつける。
（３）授業後の感想を検証する。

4　実践

（１）前時に、知っている植物の名前を生徒に書かせた。次に「雑草」とはどんな生物か説明し、身近な生物であるのに名前を知っているものが少ないことを確認させた。また、スケッチの仕方やルーペの使い方など、基本的な観察の技法について説明した。
（２）「自分の知らない雑草に名前をつける」という課題で、校庭の雑草を観察させた。
（３）観察の記録用紙を回収し、評価した。
（４）Ｗｏｒｄを用いて観察カードを作成させ、発表させた。
（５）授業後の感想を検証した。

【中学校・生物】　　浦安支部

# iPad、タブレット端末を用いた授業展開
## ―１学年生物からできる効果的な活用方法―

浦安市立堀江中学校　青野　千香子

1　主題設定の理由

令和３年度より中学校では新学習指導要領が全面実施され、新しい時代に必要となる資質・能力の育成と学習評価の充実を図るために、３つの柱として、実際の社会や生活で生きて働く「知識・技能」、未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」、学んだことを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」を社会に出てからも学校で学んだことを生かせるようバランスよく育むことを掲げている。そのために、主体的・対話的で深い学び（アクティブ・ラーニング）の視点から、「何を学ぶか」だけでなく、「どのように学ぶか」も重要視し、教員の日々の授業改善が求められている。

また、オンライン授業やデジタルツール等を用いた連絡およびリモートでの活動などもコロナ禍により急速に広まり、予測不能な時代の中で情報活用能力の育成も重要視されている。浦安市においては情報活用能力の育成として「浦安っ子が義務教育段階での身につける情報活用能力」と題し、発達段階や実態に応じて指導の目安や改善等ができる指標が組まれている。中学校卒業までに身に付けたい情報活用能力として、「友達どうしで、意見交換をしながら、思考を深めることができる。また、自分の考えや考察をパワーポイント等のソフトを使って、プレゼンテーションすることができる。」「検索機能を使って、自ら新たな知識や情報を収集することができる。」等が理科における目標となっている。

本校では授業時には一人１台タブレット端末と iPad がある環境となっており、活用できる場が多く、日常生活においてもスマートフォンやパソコンを使用する生徒がほとんどである。それらを活用し、主体的に学ぶ力をつける基礎として、中学校１学年の最初の生物で、興味・関心を持ちながら学習に取り組むことが今後の情報活用能力につながるのではないかと考えた。

そこで、本研究は、「生物の世界」の単元において、生物の観察から分類まで、主に iPad で撮影した写真を活用した授業展開を行った。撮影した写真から得られる情報を整理し、観察することから、物の見方・考え方を働かせ知識及び技能を習得したり、思考・判断・表現できるようにしたりことが生徒が主体的・対話的で深い学びにつながると考え、この研究主題を設定した。

2　実践の記録（６時間展開）

（１）オリエンテーション
（２）双眼実態顕微鏡の使い方
（３）野外観察（iPad で撮影、顕微鏡で撮影）
（４）スケッチの仕方
（５）スケッチ完成→生物カードの作成
（６）生物カードを用いた生物の分類

3　生徒の取り組み状況とその後の変容

○iPad を使用することにより意欲的に取り組むことができ、その後も積極的に授業に参加することができた。
○スケッチをする際に iPad を使用することで書きやすさを感じる生徒が多かった、特に動物のスケッチ時に効果が見られた。
○生物カードを実際に自分で観察したもので作成したので観察で得た情報を活用し、活発な話し合い活動をすることができた。

【中学校・生物】　　八千代支部

# 課題解決学習を通して生徒の科学リテラシーを育成する

## ―外来種キョンによる被害を防ぐための対策を考える―

八千代市立大和田中学校　石井　峻広

1　主題設定の理由

「生物どうしのつながり」は生態系の概念を学ぶことで、自然界が絶妙なバランスで保たれていることを学ぶ分野である。地球環境の保全に関わる重要な分野と位置付けることができるが、答えの決まった教え込み型の授業になりやすく、生徒の興味関心を引きづらいという課題がある。そこで、課題解決学習を取り入れることで、生徒に学びに対する必要感を与え、将来にわたって使うことができる科学リテラシーの向上を図っていきたい。

2　仮説

（1）　課題解決学習を取り入れることで、生態系に関する興味・関心を高めることができる。

（2）　様々な環境学習を生態系との関わりで考えさせることで、環境問題を自分ごととして捉えるとともに、科学リテラシーを向上させることができる。

3　研究内容と方法

（1）　自分の意見を２００文字の意見文として記述させ、①論文の形式を守れているか②説得力のある文章になっているか。の二つの観点でＡＢＣの３段階評価を行う。

（2）　全ての授業を終えた後でアンケートをとり、生徒一人ひとりにとってどのような効果があったかを調査する。

4　実践

（1）　環境問題について 200 文字で意見文を書かせる授業を展開し、結論、理由、根拠の順で自分の意見をまとめる練習をする。

（2）　意見文は学習アプリ「ロイロノート」で回収し、一人ひとり添削するとともに、形式に沿って説得力の高い意見を書けたものは全体で共有する。

（3）　最後の授業では、千葉県で増加する外来種キョンの問題について扱う。

（4）　外来種キョンによる被害を防ぐための対策として①肉食動物の再導入②ハンターによる捕獲・駆除③ネットや柵による防獣の３つの方法についてメリット・デメリットを伝えるための意見文を書かせ、全体で共有する。

（5）　それぞれの方法について千葉県で導入するかどうかの投票シミュレーションを行い、賛成多数なら可決、反対多数なら否決とする。

【中学校・生物】　　長生支部

# 主体的・対話的で深い学びの視点を取り入れた授業の工夫

## ―「生物の種類の多様性と進化」の学習を通して―

茂原市立南中学校　嶋田　健人

1　主題設定の理由

生徒の「主体的・対話的で深い学び」の充実を図るためには、「生徒が探求心を持つこと」や「課題解決に必要な知識とそれらを活用した見方・考え方を働かせて学習活動」が必要である。

生物の進化は、多種多様でありながら共通性がある。また、身近な生物を扱いやすく進化のイメージがつかみやすい。さらに、生物の進化には証拠があるが答えがないため、生徒から多くの気づきを引き出せると考えた。そこで、本実践ではまず、セキツイ動物の前あしの骨格の予想をし、共通点や相違点を見いだし、進化の概念を学習する。次に進化に対する多角的な見方・考え方を養うための調べ学習を行った。最後にそれらの知識や技能を活用して生徒が自ら進化について考える学習を行った。これらの実践の中で「主体的・対話的で深い学び」の視点を導入し、多種多様で不思議な進化のしくみを生徒に考えさせことで、新たな気づきを促すことができると考え、本主題を設定した。

2　仮説

「生物の種類の多様性と進化」の単元において、授業のテーマ設定を工夫し、生徒が探求心を持ち、課題解決に必要な知識を身につけさせる。そして「主体的・対話的で深い学び」の視点を導入することにより生徒の気づきを促すことができるであろう。

3　研究の内容と方法

（1）　研究の内容

ア　授業のテーマ設定や生徒に探求心を持たせる工夫

イ　課題解決に必要な知識とそれらを活用した見方・考え方を養う工夫

（2）　研究の方法

「主体的・対話的で深い学び」の実現には生徒に気づきが重要であると考えた。よって、本研究では「主体的・対話的で深い学び」は生徒の気づきや発見で評価した。

4　実践

（1）『セキツイ動物の前あしの骨格からわかること』

５つのセキツイ動物の前あしを提示し、共通点や相違点を見出し、生徒同士で議論させる。

（2）『環境と生物の姿かたちにはどんな関係があるのだろうか』

多様な姿をもつ動物とその生息環境の関係を調べる授業を行った。ガラパゴスフィンチのくちばしの形状と多様性に着目し、進化の多様性につい興味・関心を促せるよう工夫した。

（3）『これからの進化について説明しよう』

１万年後の人類の姿を予想する授業を行った。非常に多くの意見が出ることが予想されるので、グループ内での活発な意見交換ができると考えた。

【中学校・地学】　　東総支部

# 理科を学ぶ有用性の意識向上と科学的に探究する力の育成

## ―気象分野における ICT 機器を活用した授業改善―

銚子市立第三中学校　石塚　真莉菜

1　主題設定の理由

令和４年度全国学力・学習状況調査において、新学習指導要領が求める科学的に探究する力を測る問題の正答率が低く、理科の有用性や重要性に関する肯定的な回答率も低い結果となった。昨年度、本校で実施したアンケート結果も同様に、有用性に対して肯定的な意見が低い結果となった。これらの結果は、授業での学びが日常生活とうまく結びついていないことや身近な事物・事象に対して科学的に探究する経験が乏しいことが要因ではないかと考えた。現在は、1 人 1 台端末の整備が進み、以前よりも情報の収集や共有、考えの整理や表現の幅が広がり、限られた時間の中で効率的な授業展開に取り組める環境になりつつある。そこで、ICT 機器を効果的に活用しながら日常生活に結びつく課題提起を行い、理科を学ぶ有用性の意識向上や科学的に探究する力を高める授業の構築を目指した。

2　仮説

（1）　気象分野において日常生活と結びつきが深い題材をテーマにすることで、理科を学ぶ有用性に対する意識が高まるだろう。

（2）ICT 機器を活用することで、より複数の情報が同時に比較できるようになり、科学的な根拠に基づいて課題を解決していくことができるだろう。

3　研究の内容と方法

（1）　課題解決型学習「天気予報」の授業実践

（2）　事後アンケートの実施

4　実践

（1）　班ごとに異なる課題(季節ごとの特徴的な天気)を設定し、予測前２日間のデータ資料をタブレットで共有した。班ごとに予測した天気図を PowerPoint にまとめ、キャスターになったつもりで原稿を作成し発表した。

動画資料：「地上の風の流れと気温」「上空の風の流れと気温」「赤外カラー画像の雲の流れ」

静止画資料：「天気図」「雨雲レーダー画像」

（2）　事後アンケートでは、理科を学ぶ有用性や重要性に関する選択式問いと科学的な根拠に基づいて課題が解決できたかや日常生活との繋がりを感じられたかを図るための記述式問いにより、変容を分析した。

【中学校・地学】　　葛南支部

# ＩＣＴ機器を活用した視覚的に違いを比べやすい授業の工夫

## ―多重露光技術を活用した画像比較方法の授業実践―

鎌ヶ谷市立第五中学校　鵜飼　陸

1　主題設定の理由

「地球」を柱とする地学分野の本単元では、地球に関する事物・現象についての観察、実験を行うことを通して、それらの事物・現象に対する基本的な知識を身に付けることがねらいとされている。しかしながら、地学分野の授業で扱う事物・現象には再現や実験が困難なものも多く、様々な資料などを活用して考察をする活動が必然的に多くなってしまう単元である。そうした、資料を活用する活動の際に ICT 機器を用いた学習を取り入れ、「視覚的に見やすく比べやすい」という ICT 機器の長所を活かすことで生徒の現象の理解度を深めることに有効であると考えた。

一方、資料を活用した授業で大切にしたいことは「比べて考えること」である。従来の資料を横に並べて比較する方法だけでなく、画像を重ねて比べる多重露光を活用した比較方法も活用することで、より視覚的に理解しやすくすることができると考えた。このように、ICT 機器を活用してより視覚的に比べやすく、わかりやすい活動を展開することができれば、生徒の興味・関心を促進し、より深い学びができると考え、研究主題とした。

2　仮説

（１）　多重露光技術を活用した、実験結果の画像比較をすることにより、これまでの画像での比較よりもより生徒たちにとって視覚的にわかりやすく、理解が深まりやすくなるのではないか。

（２）　実験の結果をまとめるツールとして、紙媒体だけでなく ICT 機器も活用することで、生徒の実験への興味・関心が一層高まり、主体的な活動になるのではないか。

3　研究の内容と方法

（１）　単元の様々な場面で Chromebook の活用を図り、画像を重ねて比べることで違いを見出す授業を展開し、生徒の行動観察を行う。

（２）　画像の比較を通して、規則性を考えてまとめさせ、現象に対する理解度を評価する。

（３）　授業アンケートを単元の事後に実施し、操作技能や画像比較の方法などに対する意識の調査を行い、分析とまとめを行う。

4　実践

（１）　資料収集や画像処理などの基本的な操作技能の習得を目指す。

（２）　１年生理科単元４の火山の形や、地層の観察の学習において、様々な画像資料を用意し、必要な画像資料を選択させる。

（３）　選択した資料をグーグルスライドで重ねて比較し、検討する授業を行う。

【中学校・地学】　　葛北支部

# 中高接続を見通した視覚的効果を生かす授業

## ―シャボン玉とタブレットを活用した震源決定―

流山市立北部中学校　宮﨑　陽一

1　主題設定の理由

地学分野である本単元は、火山、地震、地層、大地の変動といった大きいスケールの自然現象について学習するため、実験や観察を学校内で行うのは難しい。地震で、震央や震源距離について学習していくが震央と震源の違いがイメージしにくく、難しく感じる生徒も多い。それを視覚的、立体的にとらえる方法を工夫することで分かりやすくなり、より理解が深まると考えた。

また、高等学校で扱う発展的な内容を視覚的効果を生かして取り入れていくことで、興味を高め、学習内容をより理解しやすくなり、高等学校以降で学習する内容に円滑に接続することができ、これからの学習にも有効であると考えた。

2　仮説

地学分野で学ぶ内容を視覚的効果を生かして学ばせることで、イメージしやすくなり、理解しやすくなる。また、発展的な内容を視覚を使った実験・観察を取り入れていくことで理解が深まり、中高接続も円滑になる。

3　研究の内容と方法

（１）　高等学校を意識した発展的な内容を取り入れる。その際に視覚から情報を取り入れられるよう教材を工夫する。

（２）　授業後に授業内容のアンケートを実施し、理解が深まったか確認をする。

4　実践

（１）　発展的な内容として震源決定の授業を行う。

①　震央は各観測地点の揺れ始めの時間から大体の場所が推測できることを確認する。（復習）

②　震央は３地点での震源距離が分かれば正確にわかることを震源距離を半径とする円を作図して確認する。

③　震源は震央の真下にあること、深さがあるということを確認する。シャボン玉とタブレットを使って視覚的、立体的に表す。透明の各辺３０cm の立方体の箱（中には建造物の模型を逆さまに吊り下げてある）の上に、半円球を３つ重ねたものをシャボン玉で作成する。それをタブレットで撮影し、撮影した写真を逆さまにして震央と震源の位置を実際に確認する。

④　まとめとして、震央と震源の決定方法と震央、震源、震源までの深さ、震央距離、震源距離の関係を確認する。

（２）　震央、震源、震源距離とこれまで学習した内容の確認問題を行う。授業アンケートを実施し、理解が深まったか確認する。

【中学校・地学】　　安房支部

# 生徒が主体的に解決へと向かう姿を育む授業の工夫

## ―空間認知を具体化した授業を通して―

館山市立第一中学校　鎌田　涼平

1　主題設定の理由

中学校学習指導要領第３章（１）主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善より、

> （１）単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの科学的に探求する学習活動の充実を図ること。

新学習指導要領では、理科の指導計画の作成に当たり、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を目指した授業改善を進めることとし、理科の特質に応じて、効果的な学習が展開できるように配慮すべきであることが記されている。また、理科の指導に当たっては、「知識及び技能」が習得されること、「思考力・判断力・表現力等」を育成すること、「学びに向かう力、人間性等」を涵養することが偏りなく実現されるよう、単元など内容や時間のまとまりを見通しながら、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を行うことが重要である。

本研究では、中学３年の天文分野で研究を行った。星や宇宙はスケールがとても大きく、映像で見てもあまり天体の大きさや距離などについて具体的なイメージを持つことは難しい。そこで、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現を図るための学習過程を考え、空間認知を具体化して、生徒が主体的に解決へと向かう姿を育ませたいと考え、本研究主題を設定した。

2　仮説

多様な学習形態を用いて、天体の空間認知を認識することで、主体的に学ぼうとする姿を育み、問題を見いだして解決へと向かう「深い学び」を実現することができるだろう。

3　研究の内容と方法

（１）　研究内容

様々な学習形態を活用し、空間認知を具体化して「主体的に解決へと向かう姿」を育む活動を意識した授業実践を行った。

①　天体の模型づくり

②　タブレット端末の活用

③　金星のモデルを利用した満ち欠けの観察

（２）　研究結果の調査方法

①　事前・事後のアンケート結果を集計し、生徒の変容を考察する。

②　ワークシートや授業への取り組み方から生徒の変容を分析する。

4　実践

（１）　多様な学習形態を活用し、空間認知を意識する授業を通して、生徒が自ら考え、問題解決に向かおうとする活動を促した。

（２）　昨年度、前任校の第三学年の地学分野にて行った授業のようすを記録したものである。