

2024年度

# 愛知の理科教育

(第59集)

## 目次

I	第74次教育研究愛知県集会	
1	小学校	2
2	中学校	3
II	本年度の研究活動	
1	教育課程編成の基本的な考え方	4
2	授業実践	5
(1)	理科の見方・考え方を働かせる自由進度学習 ～5年「メダカのたんじょう」の実践を通して～	5
(2)	日常生活の疑問を協働的に探究できる生徒の育成 ～2年物理（電流と回路）の実践を通して～	8

## 愛知教職員

組合連合会 教育課程研究委員会理科教育部会

2024年度 教育課程研究委員

ブロック推薦

◎部長 ○副部長

名古屋			尾張			三河		
名前	単組	分会	名前	単組	分会	名前	単組	分会
◎水田 良佑	名古屋	船方小	○白井 秀学	西春	新川小	○鈴木 通正	田原	田原南部小
鈴木 裕二	名古屋	御田中	片山 義規	知教連	常滑東小	鈴木 晃一	豊橋	中部中

第71次～第73次教育研究全国集会レポート提出者

第71次			第72次			第73次		
名前	単組	分会	名前	単組	分会	名前	単組	分会
鈴木 達大	尾北	宮田小	相原 夏樹	豊橋	章南中	北川 陽一	豊田	竜神中
奥村 一将	稲沢	千代田小	加藤 廉士	西春	白木中	山田 啓太	名古屋	正保小

第74次教育研究全国集会 レポート提出者 小澤 舞緒（豊橋・東部中）  
安藤 涼真（春日井・石尾台中）

# Ⅰ 第74次教育研究愛知県集会

## 1 小学校

### (1) 全体を通して

子どもたちにとって身の周りにある事象や意外性のある事象を教材として提示し、興味関心を引き出したり、教具やICT機器の利用を工夫することで彼ら自身の考えにゆさぶりをかけたりしながら、子どもたちが主体的に学習課題を追究できる工夫を凝らした実践レポートが、小学校中学年で7本、高学年で7本報告された。

### (2) 討論の内容

以下の二観点に重点が置かれ、教材取り扱いの具体や指導の工夫事項の紹介が話題に挙がった。

#### ① 子どもたちが学びに向き合うための目的に見合った教材の工夫

中学年の実践レポートでは、磁石を用いた迷路というゲーム性のある教材を学習の中心におき、徐々に難易度があがる中で、迷路をクリアしたいという気持ちを持ちながら追究に取り組む実践や、時間帯が変化することで作戦が変化し、オリジナルの影ふみゲームから太陽の動きに気づく実践が紹介された。高学年の実践レポートでは、この原理を利用したおもちゃを修理しようという目的意識を持ち、両端に吊り下げる鳥のおもちゃの重さを意図的に変えることで、自然に学習が深まっていく実践が紹介された。討論では、ゲーム性のある教材のアイデアについて質疑が行われた。ふりこの単元で長さの異なるブランコの揺れる様子を紹介したり、同じくふりこの単元でペットボトルの中身を隠し、揺れる様子から中身を推測したりするなど、さまざまなアイデアが紹介された。

#### ② 発達段階や領域に応じた理科の見方・考え方を働かせるための授業デザイン

中学年の実践レポートでは、自分の力だけで考察を行うことが難しい子どものためにキーワードを用意し、思考の支援を行うことでより活発な意見交流ができる実践が紹介された。高学年のレポートでは、フローチャート式のカードを活用し、予想や考察を支援する実践や、子どもがより主体的に追究を行うことができるよう、自由進度学習を取り入れて行った実践、さらにメタ認知を促すために振り返りシートを工夫した実践が紹介された。討論では特に自由進度学習についての意見交換が活発に行われ、子どもの学びの方向を誘導するために教員による個別の声かけが有効であること、ICT機器を用いて友だちとの意見交流することで自分の考えが広がったり深まったりして、それが追究の深まりに効果的であることが再確認された。

### (3) 助言者から

助言者からは、「個別最適な学び」と「協働的な学び」の認識について指摘を受けた。個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実をはかることで探究的な深い学びが得られる。しかし、そのためには子どもが自ら学びたいと思える魅力的な教材と出会わせることが重要であると助言を受けた。また、子どもが主体的に追究を行う際には、学び方を習得させることが重要であり、また、そのためには発達段階を教員が十分に理解する必要があると助言を受けた。さらに、理科を学ぶ中で有用性を実感させることや、子どもが学習したが重要だと認識していないことや大切な概念だけ気づいていないこと、子どもの誤概念にむけて授業構築していくことが重要であると学んだ。最後に「なぜ、理科を学ぶのか」と考えることにより、理科

の授業で大事にしていくことが見えてくる。それが、理科の教科観や本質、特質につながることを学んだ。

## 2 中学校

### (1) 全体を通して

身近な事物・現象を教材にすることで子どもの興味関心を引き出す実践、子どもが繰り返し課題を見つけ問題を解決する実践、他者との対話を通して考えを深める実践など、中学校1年生のリポート6本、2年生のリポート6本、3年生のリポート5本の計17本が報告された。なお、分野・領域別では第1分野が11本(物理6、化学5)、第2分野が6本(生物3、地学3)であった。

### (2) 討論の内容

討論では、柱に設定された六観点のうち、「学びに向き合うための目的に見合った教材の工夫」「考えを広げ、深めるための対話的活動の工夫」「探究の重要性」を取り上げた意見交換が活発に行われた。

#### ① 学びに向き合うための目的に見合った教材の工夫

理科の教材では、実物を目にしたり、実生活に即したものを取り上げたりすることが大切だという意見が出された。提案では、電気ヒーターのロータリースイッチによる回路の仕組みを考えさせる実践、体育で実施したスナッグゴルフでのショットにおける子どもの困り感を解決させる実践例などが紹介された。また、実物を目にすることが難しい分野では、ICT機器を用いて映像で見せたり、モデルを示すことで実物に代わるものを見せたりする実践例などが紹介された。

#### ② 考えを広げ、深めるための対話的活動の工夫

学び合いの工夫について意見交換された。話し合い活動はタイミングが重要で、子どもたちが話したいと思う場面で行うことが大切だという意見が出された。また、場面に応じて、「隣どうし」「4人グループ」「学級全体」と人数を変えることの重要性や、言語活動だけでなくイラストや図による視覚的な表現方法の工夫についても話し合われた。提案では、言語化して表現することが苦手な子どもへの対応として、ICT機器でのプレゼンテーションの併用による活動例が紹介された。

#### ③ 探究の重要性

探究の過程をたどることの大切さについて、討論が展開された。自ら考え実践することの繰り返しが、これからの社会で必要となる問題解決能力を育成するのでは、という意見が出された。また、探究させる工夫として、イメージマップやOPPシートを活用した見通し・振り返りの実践例などが紹介された。

### (3) 助言者から

理科の考え方は、1年で「問題を見出し、見通しをもつ」、2年で「解決する方法を立案し、仮説通りかを分析して解釈する」、3年で「探究の過程を振り返り、次の実践につなげる」ことを子どもが自らできることが重要である。理科の見方は、想定される視点群から生徒が自ら自然事象に合わせて選択して導入し、見通しや振り返りに役立てることが重要であり、仮説検証型の授業でこれらの働きが深まることが大切だと学んだ。また、科学的な見方や考え方を培うために、学習を日常につなげることの重要性についても助言を得た。

### (4) 今後に残された課題

- ① 興味を引きつけ、自発的かつ検証的な学びを促す、各領域での教材の工夫
- ② 探究における活動時間を確保できる授業計画や、学習実態の評価の方法
- ③ 理科の見方・考え方を働かせた見通しが位置づけられた、授業展開の工夫

## II 本年度の研究活動

### 1 教育課程編成の基本的な考え方

理科では、自然の事物・現象にかかわり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察や実験を行うことを通して、科学的に探究するために必要な資質・能力を育てることを目標としている。そのために、自然の事物・現象について理解を深め、科学的に探究するために必要な基本的な技能を身につけ、探究する力や態度を養う。そして、学び方を学び、学んだことを日常生活に活用していくために必要な学力を伸ばしていくことが求められる。

理科では、「ゆたかな学び」を育むために、以下のポイントに沿って実践を行う。

#### (1) 物理学分野

光・音・力・電流や磁界などという目に見えない現象を、視覚的に捉えられるようにする教材の開発が必要である。また、現行の学習指導要領の問題点を吟味し、子どもの実態に応じた教材を選出したり、学習する順序を考慮したりする必要がある。「ものづくり」を行う場合には、単に工作するだけでなく、仕組みを理解させることが大切である。また、学習で得た知識や経験を生かして、物理的な法則を体感できるようにしたい。

#### (2) 化学分野

子どもの実態に応じて、日常生活に関連した内容を授業に取り入れた単元構成を工夫することが必要である。また、子どもたちが出会う自然の事物・現象を理論づけるための橋渡しとして、モデル化した教材・教具を開発することが大切である。さらに、原子の構造や電子・イオン、中和の扱いについても、その系統的な必要性を粒子論的な立場から見立て、問題点がないか慎重に取り扱うべきである。

#### (3) 生物学分野

体験活動を通して学習を展開していくことが望ましい。よって、飼育や栽培などを通して自然を愛する心情や生命尊重の意識を高めていくことも、理科教育の課題といえる。また、問題解決の積み重ねを通して、生物の共通性や多様性などの生物概念を形成していくことが必要である。

#### (4) 地学分野

時間・空間概念を形成していくための教材・教具の工夫が必要となる。視聴覚教材やモデルの利用が考えられるが、これらのイメージと実物を関連付けられるようにすることが必要である。

#### (5) 理科をもとにした環境教育

持続可能な社会の構築のために、環境に関する学習の推進が重視されている。理科においては、身近な自然の観察を生態系の学習の初歩と位置づけ、総合的な学習の時間とも関連させながら、学習の充実をはかることが考えられる。生命を尊重しようとする態度とともに、環境保全の態度の育成につながるように、指導方法の工夫、改善について検討したい。

#### (6) その他の理科学習

自然を探究する態度や能力の育成をはかる観点から、身近な自然の事物・現象について、子どもが自ら問題を見出して解決する観察・実験などを重視している。また、体験活動に重きを置く一方で、ICT機器を効果的に取り入れることで子どもたちの主体性を高めたり、内容の理解を深めたりすることも必要である。

教育課程研究委員会では、学習課題に目的意識をもって取り組むことができる子どもの育成をめざした指導のあり方、指導方法の工夫、改善について検討したい。

## 2 授業実践

### (1) 理科の見方・考え方を働かせる自由進度学習

～5年「メダカのたんじょう」の実践を通して～

名古屋市立正保小学校 山田 啓太

#### ① 主題設定の理由

名古屋市では、2023年度から学びの基本的な考えとして「ナゴヤ学びのコンパス」が策定された。「ナゴヤ学びのコンパス」では、自立して学び続ける子どもの育成をめざし、子ども中心の学びを大切にしている。特に、重視したい学びの姿として「自分に合ったペースや方法で学ぶ」、「多様な人と学び合う」、「夢中で探究する」が示された。

重視したい学びの姿を実現するため、これまで私は、単元内自由進度学習を軸にした授業実践を行ってきた。その結果、児童は自ら学習方法を選択し、協働して探究しながら学習を行うことができた。しかし、学習指導要領に示された理科の見方・考え方を働かせることを意識づけられず、理科の資質・能力が十分に育成されない授業になるという課題が残った。本学級においても、主体的な態度が涵養されつつある一方、見方・考え方を働かせることを十分に意識づけできているとはいえない。

以上のことから、子ども中心かつ、理科の見方・考え方を働かせられるよう授業改善を行う必要がある。そこで、比較して問題を見出す、共通点や差異点の視点から観察する等の理科の見方・考え方を、ワークシートや振り返りで意識できれば、理科の見方・考え方を働かせて自由進度学習を行えると考え、主題を設定した。

#### ② 基本的な考え方

##### 〈手だて1〉理科の見方・考え方を意識できるワークシート

- ワークシートに理科の見方・考え方の項目をイラストとともに示すことで、意識して理科の見方・考え方を働かせることができると考えた。

##### 〈手だて2〉学習状況を自ら認識できる振り返り活動

- 振り返りの場面で、理科の見方・考え方を働かせることができたか、児童自身がチェックし、グラフとして可視化することで学習状況を自分で認識できると考えた。

#### ③ 実践計画

問題を見出す ガイダンス（1時間）	問題：「メダカは卵の中でどのように変化して誕生するのだろう」 単元の計画を立てる。
技能の習得（1時間）	双眼実体顕微鏡の使い方を身につける。
見いだした問題の解決 ◎自由進度学習 （6時間）	必ず取り組む活動 ・メダカの雌雄を見分けられるようにする。 ・メダカの卵を観察し、変化を記録する。 ・卵、精子、受精、受精卵の知識を身につける。

	個別に取り組んでもよい活動 ・デジタルワークシート等の問題・自由研究 ・生命の誕生に関する調べ学習
共有（1時間）	気づいたこと、分かったことを共有する。
まとめ（1時間）	単元のまとめを行う。

#### ④ 実践の様子

##### 〈手だて1〉理科の見方・考え方を意識できるワークシート

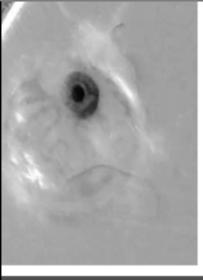
本単元では、メダカの卵の継続観察を行う。観察する卵は、児童一人につき一つをジップ付き袋に入れて渡し、継続して観察する「Myメダカ」とした。児童は、自由進度学習の時間に「Myメダカ」を観察し記録をする。その際、理科の見方・考え方を働かせたワークシートの対応するイラストに印をつけることとした【資料1】。

自由進度学習をはじめると、児童は「Myメダカ」を積極的に観察し、「透明だ」「まわりに毛が付いている」といったメダカの卵の特徴にすぐに気づき、気づいたことをワークシートに記述することができた。しかし、気づいたことを列挙するのみで、まだ理科の見方・考え方を働かせた記述にはなっていなかった。そこで、ワークシートのイラストを指しながら、どんな理科の見方・考え方を働かせられるか観察記録を書いている児童らに聞いてみた。すると、「他の知っている卵と比べると違う」、「モンシロチョウの卵は細い丸だけど、メダカの卵は丸くて透明」、「鶏の卵にはない、白い綿のようなものがついている」と答えることができた。そして、「多様性」と「比較」のイラストに印を付け、理科の見方・考え方を働かせた観察記録を作成することができた。さらに、卵の中のメダカが成長するにつれ、「昨日よりおとなのメダカに近づいてきた」「1日で目の形がくっきりしてきた」というように「時間的」な見方も働かせることができるようになった【資料2】。



【資料1】理科の見方・考え方を示したイラスト

多様性、  
時間的見方、  
比較の考え方を  
働かせている



- ・黒い毛が減った。
- ・血管がまえよりも長く感じた。（胃の中みたい）
- ・体の色がオレンジ。目は黒だけど人間の目みたいに周りは白ではないが黄緑みたい。
- ・まだしっぽはない。
- ・もじゃもじゃがほぼない。
- ・変化が分かりづらくなってきた。
- ・昨日より大人のメダカに近づいてきた。

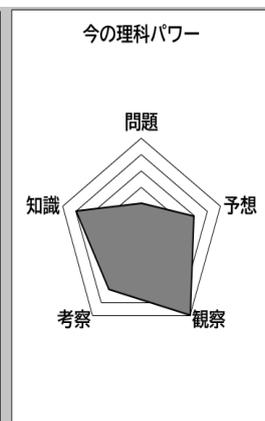
【資料2】観察記録

学習を重ねていくと、「このイラストの見方・考え方だと何が書けるかな」と児童はイラストを参考に、理科の見方・考え方を意識して働かせ、観察記録を作成しようとするようになった。さらに、「このイラストはどうやったら印がつけられる？」と教員や友だちに質問して、より理科の見方・考え方を意識して働かせることができた。しかし、中には観察記録に理科の見方・考え方を働かせた記述ができない児童も見られた。そのような児童に観察して気づいたことを聞いてみると、「比較」や「多様性」「時間的」な見方・考え方を働かせた受け答えはできていたが、どのように記述すればよいかわからないようであった。

## 〈手だて2〉学習状況を自ら認識できる振り返り活動

各授業の最後に振り返りを行う。その際、記述をするだけでなく、問題を見出す場面や予想をする場面など、問題解決のそれぞれの場面で見方・考え方を働かせることができたか、項目を児童が自らチェックすることとした。そのチェック数をエクセルでグラフにし「理科パワー」として可視化することで、どのくらい理科の見方・考え方を働かせられたか学習状況を自分で認識できるようにする【資料3】。

【問題】 どうしてメダカの卵を観察するのか説明を <input checked="" type="checkbox"/> なんとなくできる。 <input type="checkbox"/> 理科の(見)・(考)を働かせてできる。 <input type="checkbox"/> どんな理科の(見)・(考)を働かせたか説明も一緒にできる。
【予想】 メダカの卵がどのように変化するか予想を <input checked="" type="checkbox"/> なんとなくできる。 <input checked="" type="checkbox"/> 理科の(見)・(考)を働かせてできる。 <input type="checkbox"/> どんな理科の(見)・(考)を働かせたか説明も一緒にできる。
【観察】 メダカの卵を観察して気付いたことの説明を <input checked="" type="checkbox"/> なんとなくできる。 <input checked="" type="checkbox"/> 理科の(見)・(考)を働かせてできる。 <input checked="" type="checkbox"/> どんな理科の(見)・(考)を働かせたか説明も一緒にできる。
【考察】 卵の中でメダカはどのように成長するのか説明を <input checked="" type="checkbox"/> なんとなくできる。 <input checked="" type="checkbox"/> 理科の(見)・(考)を働かせてできる。 <input type="checkbox"/> どんな理科の(見)・(考)を働かせたかも一緒に説明できる。
【知識】 メダカのオスとメスを <input checked="" type="checkbox"/> 見分けるポイントが分かる。 <input checked="" type="checkbox"/> 見分けることができる。 <input checked="" type="checkbox"/> 見分け方を文章で説明できる。
【知識】 受精について <input checked="" type="checkbox"/> キーワードが分かる。 <input checked="" type="checkbox"/> ( )を埋める問題が解ける。 <input type="checkbox"/> 文章で説明できる。



【資料3】 振り返りのチェック表と理科パワー

自由進度学習が進み、項目のチェックが増えていくと「理科パワー」がグラフによって可視化されていった。グラフを見て児童は、「観察の理科パワーは増えてきたけど、考察はまだ少ない」と自らがどのくらい理科の見方・考え方を働かせられたか学習状況を認識することで、さらに理科の見方・考え方を働かせようとする目標をもつことができていた。また、なかなか項目にチェックが付かない児童も、理科パワーのグラフをのぼすため、友だちからヒントをもらったり、何度も挑戦したりと、自ら方法を選択して、理科の見方・考え方を働かせようとすることができていた。

### ⑤ 研究の成果とまとめ

手だて1「理科の見方・考え方を意識できるワークシート」によって、児童は自由進度学習の中で理科の見方・考え方を意識することができていた。継続的に何度も観察することで、19人中15人に理科の見方・考え方を働かせた記述が見られた。しかし、見方・考え方を記述に表せられない児童も4人いた。これは、働かせる具体的な方法がわからないだけでなく、文章に表すことが苦手で、記述では表れなかったと考えられる。

手だて2「学習状況を認識できる振り返り活動」では、理科の見方・考え方を働かせられたかをグラフで可視化したことで、自らの学習状況を認識し、さらに理科の見方・考え方を働かせようとする目標をもつことができた。また、目標に向かって、友だちと協力したり何度も挑戦したりするなど、自由進度学習ならではの方法で目標を達成しようとすることができた。一方で、教員から見れば理科の見方・考え方を働かせることができていた児童も、児童自身の振り返りでは最後の項目までチェックが付けられていない場合があった。これは、理科の見方・考え方を働かせた具体的な姿が分からず、自分の考えに自信をもてなかったからだと考える。

学習後の感想には、「観察するたび、メダカが成長していくのが分かって楽しかった」「発芽のために栄養をためているインゲンマメと成長のための栄養をためているメダカの赤ちゃんには意外に共通点があった」といったように、以前の観察結果と比較したり他の生物との共通点を意識したりするなど、理科の見方・考え方を働かせたことで新たな気づきを得ているものが見られた。

本実践では、自由進度学習の中で、手だてを講じることで児童が意識して理科の見方・考え方を働かせられることを明らかにできた。しかし、うまく記述できない児童や自信をもてずにいる児童が見られた。今後は記述だけでなく、思考ツールなどの図やイラストといった幅広い方法で児童の思考を表現できるようにしたり、自信につながる評価項目を策定したりするなどし、「ナゴヤ学びのコンパス」で示された子ども中心の学びをよりいっそう実現していきたい。

(2) 日常生活の疑問を協働的に探究できる生徒の育成

～2年物理（電流と回路）の実践を通して～

豊田市立竜神中学校 北川 陽一

① 主題設定の理由

わたくしたちの身のまわりには便利なもので溢れており、生活がより豊かになっている。その中の1つにAIの普及が挙げられる。さまざまな機械にAIが搭載され、人ではなくAIが判断し機械を操作するものが増えている。今まで人がやってきたことが少しずつAIに置きかわろうとしている現代社会で、今の子どもたちは自ら考え、仲間と助け合い、新しい道を切り拓いていかなければならない。そんな現代の学校教育では、生徒の主体的・対話的で深い学びの実現をはかることが重要視されている。

本学年の生徒は、学習に意欲的に取り組み、知識の定着ができています。一方、その知識を日常生活の出来事に結び付け、思考する力が不足しています。本実践の前にアンケート調査を行った結果、「理科の授業で学んだ知識が日常生活の出来事と結び付けることができるか」という質問に対し、「できる」、「まあまあできる」という肯定的な回答をした生徒は半数ほどだった。

そこで、物理（電流と回路）分野において電化製品など、日常生活で使われるものや場面を取り上げ探究することで、学習内容が身近なものとなつていくと実感させるとともに、級友と意見を共有する機会を作ることで対話的、協働的に学びを深めることができると考え、本主題を設定した。

② 基本的な考え方

〈手立て1〉日常生活と結び付けた導入・授業展開の工夫

- 単元の導入や授業の途中で、関連する日常生活の事象を取り上げることで、学習内容が日常生活の疑問と結び付き、これからの学習に意欲がもてると思った。

〈手立て2〉ICT機器を用いた意見共有の工夫

- 実験や話し合い活動にタブレット端末のさまざまな機能を活用し、対話的・視覚的に意見を共有させることで、協働的に探究できると考えた。

③ 実践の様子

ア 実践1「限られた器具を用いて、部屋が1番明るくなるつなぎ方を考える」

〈手だて1〉日常生活と結び付けた導入・授業展開の工夫

回路の電流や電圧の大きさの関係性や、オームの法則などを学習する本実践の最初に、「限られた器具を用いて、部屋が1番明るくなるつなぎ方を考える」導入実験を行った。器具は、電池2個、導線8本(足りなければ増やすことも可能)、豆電

球 2 個、枝分かれ用の端子、スイッチ、抵抗（ $10\Omega$ 、 $20\Omega$ 、 $30\Omega$ ）とした。生徒は小学校で直列つなぎ、並列つなぎ、また中学校の技術の学習で回路の組み方等の基礎的な知識を身につけている。各グループで考えた 1 番明るくなるつなぎ方を発表させると、多くのグループが「直列つなぎの電池 2 個に、豆電球 1 個をつないだ回路」だった中、1 つのグループが「直列つなぎの電池 2 個と、並列つなぎの豆電球 2 個をつないだ回路」だった【資料 1】。これら 2 つの回路を比べることで、生徒は並列つなぎで豆電球を 2 個使うと、豆電球 1 個分の時の明るさと同じ明るさで 2 個分つけられることに気付いた。また抵抗は、今後の伏線としてあえて限られた器具の中に入れておいたが、生徒はこれを回路につないだ上で、使わない方がいいことを見いだしていた。

並列回路の電圧の大きさの関係性を調べる授業で、2 つの豆電球に加わる電圧の大きさが等しく、電源の電圧とも等しいことを知ると、「最初の実験で明るさが変わらなかったのは電圧が等しいからだ」と、生徒は最初の導入実験とつなげて考えていた。またここで、家庭のコンセントの回路はどうなっているのかと問うと、積極的に話し合う生徒の姿が見られた。すべて 100V であることは知っていたが並列回路であることは知らず、話し合いの中で並列回路だと気付く生徒が多くいた。振り返りには、扇風機を使っているときに、家族が他の電気器具を使い出しても風力が変わらないのは、並列回路のおかげであることがわかったと、日常生活の場面とつなげている生徒もいた。



【資料 1】グループワーク中の発表ノート

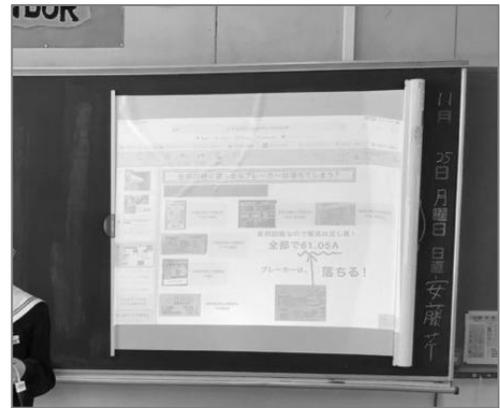
### 〈手だて 2〉ICT 機器を用いた意見共有の工夫

この実践では、SKY 株式会社が提供している SKY MENU 内の「発表ノート」というツールを用いて実験結果の記録、意見共有などを行った。【資料 1】のように発表ノートは、「グループワーク」という機能を使うことで、他のグループの発表ノートをリアルタイムで閲覧・編集することができる。本実践の導入実験では、1 番明るくなる回路を組めたら写真を撮って発表ノートに貼り付けるように生徒に指示を出すと、他のグループが豆電球を並列つなぎにしている写真を貼っているグループを見つけ、自分たちで作ったものと明るさを比較する様子が見られた。また、豆電球に流れる前の電流と、豆電球に流れた後の電流の大きさを調べる実験では、他のグループとの結果の比較から実験のミスに気づき、もう一度回路を組んで測り直す様子も見られた。

## イ 実践2「ブレーカーの仕組みから、安全に電気を利用する方法を考える」

### 〈手だて1〉日常生活と結び付けた導入・授業展開の工夫

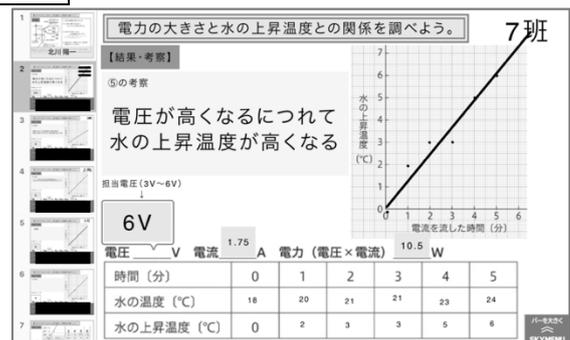
本実践の導入として、ブレーカーの仕組みに関する授業を行った。家庭で電化製品を使っているときに、突然家の中すべての電源が切れてしまったという経験から、ブレーカーの仕組みを調べ、家庭にある電化製品の電力表示から、ブレーカーが落ちてしまう組み合わせを考えた。あらかじめ生徒に自分の家の電化製品の電力表示、ブレーカーの表示をタブレットで写真を撮ってくるように指示しておき、単元の導入で写真をもとに考察させた。【資料2】は、自分の家でブレーカーが落ちる電化製品の組み合わせを発表する様子である。教員が「なんで電気を同時に使いすぎちゃいけないの？」と問うと、「火事になるから」、「電熱線に電流を流したら熱くなっていたな」、「ブレーカーは火事にならないためについているのか」と生徒どうしで意見が交わされ、ブレーカーの役割を見出すとともに、電気と熱との関係性に関心をもった。



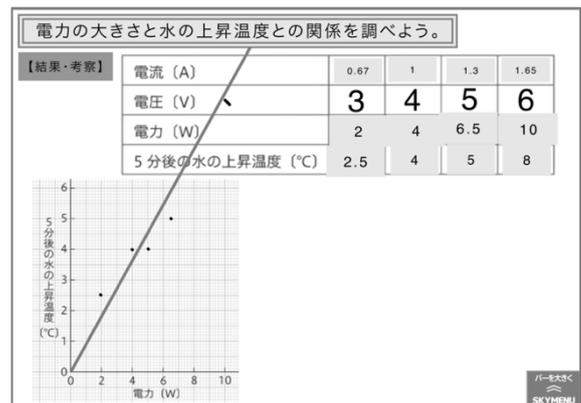
【資料2】単元の導入 発表の様子

### 〈手だて2〉ICT機器を用いた意見共有の工夫

「電力と熱量の関係」を調べる実験では、導線付き電熱線に、グループごとに異なる電圧を加え、水の上昇温度の違いを調べた。実践1と同様に発表ノートのグループワークで実験結果の共有を行った。【資料3】は、グループワーク時の発表ノート画面である。生徒は画面左部分に表示されている、違う電力で実験を行った他のグループのグラフと傾きを比較し、電力の違いによって水の温度の上がり方が違うことに気付いた。また、電力の大きさと5分後の水の上昇温度との関係をグラフに表すとき、教員が用意した1つの発表ノートに、各グループが担当した電力のデータを同時進行でプロットし、グラフを完成させた【資料4】。



【資料3】電力と熱量の関係 実験結果



【資料4】全データを集約したグラフ

#### ④ 研究の成果とまとめ

手だて1について、単元のさまざまな場面で身近なものや事柄に焦点をあてることで、生徒はその時学んだこととどうつながっているのかを考察する姿が見られた。また、振り返りでは、日常生活での出来事と関連付けた記述が多く見られたことから、学習内容が日常生活の出来事と結び付いていると考える。

実践後に、実践前に行ったものと同じアンケートを実施したところ、「理科の授業で学んだ知識が日常生活の出来事と結び付けることができるか」という質問に対し、「できる」、「まあまあできる」という肯定的な回答をした生徒の割合が7割近くにな

り、実践前と比べて2割ほど増えた。

手だて2について、実践1では発表ノートに回路の写真を撮って貼り付けるだけで他のグループへすぐに共有できたことが、正解を早く導き出す1つの要因となった。また実践2では、各グループの実験データを持ち寄って1つのグラフを共同編集できたことで、協働的に学びを深めることにつながった。視覚的に効率よく意見共有できることや、効率的に時間を使い、考えを深められることがICTを使用するメリットであったと考える。アンケートでは、「友だちの意見から考えを深めることができたか」という質問に対して「できた」、「まあまあできた」と答えた生徒の割合は8割おり、単元最後の振り返りの記述には、「グループワークをすることで、他のグループとの実験結果を比較したり参考にしたりしやすかった」と書く生徒が多く見受けられた。また年度当初からICTを使用した授業を行ってきたこともあり、ICTを使用することが生徒の中に定着していてこそ、効率的な学習や、学びの深まりにつながったと考える。