

福岡県教育文化奨学財団助成事業

令和4年度

# 第74回 福岡県中学校理科研究大会 北九州地区（北九州市）大会

## 大会主題

学習指導要領が求める資質・能力の育成を図る  
理科学習指導法の研究

～育成する資質・能力を明らかにした理科学習指導～

期 日 令和4年11月11日（金曜日）

会 場 北九州市立浅川中学校



スペース LABO（北九州市科学館）

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| 主 催 | 福岡県中学校理科研究会<br>北九州地区（北九州市）中学校理科研究会         |
| 後 援 | 福岡県教育委員会<br>北九州市教育委員会<br>公益財団法人福岡県教育文化奨学財団 |

＜表紙写真＞

## スペースLABO （北九州市科学館）

1955（昭和30）年、日本初の子どものための科学館として開設された旧八幡市立児童科学館を前身とする児童文化科学館が、令和4年4月28日、東田地区のスペースワールド跡地に移転し、リニューアルオープンしました。

ドーム径30m、250名収容の国内最大級のプラネタリウムや、大型竜巻発生装置をはじめ、不思議な科学現象を体験・体感しながら学べる展示、様々なデジタルコンテンツ等により、来館者の誰もが楽しく科学を学べます。コンセプトは「フシギがれ！」。スペースLABOは、一人ひとりが感じる「フシギ」の芽を大切に、その芽をさらに育てていく体験・体感型の科学館です。



1F  
高さ約10mの国内最大の竜巻発生装置



2F  
不思議な科学現象がテーマの展示室



3F  
プラネタリウムと宇宙がテーマの展示室

スペースLABO 北九州市科学館  
TEL：093-671-4566 / FAX：093-671-4568  
福岡県北九州市八幡東区東田4-1-1

# 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| ・福岡県中学校理科学研究会 会長あいさつ ..... | 1  |
| ・大会開催要項 .....              | 2  |
| ・研究構想 .....                | 3  |
| ・公開授業                      |    |
| I 第3学年5組 物理分野 学習指導案 .....  | 8  |
| II 第2学年1組 物理分野 学習指導案 ..... | 13 |
| ・記念講演：講師紹介                 |    |
| 講演レジュメ .....               | 18 |
| ・研究報告                      |    |
| ○ 教師の研究 .....              | 20 |
| ○ 生徒の研究 .....              | 36 |

# あ い さ つ

福岡県中学校理科研究会

会 長 熊 谷 善

第74回福岡県中学校理科研究大会 北九州地区（北九州市）大会の開催にあたり、一言ご挨拶申し上げます。

まず、本大会の開催のために、ご後援・ご支援を賜りました、福岡県教育委員会、北九州市教育委員会、福岡県教育文化奨学財団をはじめ、関係の皆様方に、厚く御礼申し上げます。

さて、今年度の全国中学校理科教育研究会 三重大会（8/9～10）が、研究主題「理科の見方・考え方を働かせて資質・能力を育み、豊かな未来を切り拓く理科教育」、大会主題「自然の事物や現象に目を向け、科学的な探究活動を通して、未来を創造する力を育む理科教育」のもとに、対面型とオンライン型の「ハイブリッド」で開催されました。福岡からは、第2分科会（学習指導・評価）で 福岡市立金武中学校の中野哲次先生が、タイトル「『主体的に学習に取り組む態度』の指導と評価～OPPシートによる社会情動スキルの育成を通して～」で実践発表し、意見交換を行いました。コロナ禍ではありましたが全国から多くの先生方が集い、有意義な大会となりました。なお、上記の研究主題は、各都道府県理科研究会共通のものとして令和元年度から共有されており、この研究主題を踏まえて、北九州地区大会主題「学習指導要領が求める資質・能力の育成を図る理科学習指導法の研究～育成する資質・能力を明らかにした理科学習指導～」は設定されています。

各主題にある「資質・能力の育成」については、中学校の各教科で目指すべき目標として掲げられ、理科においては次の3つの柱があります。1つ目の「何を理解しているか、何ができるか（知識・技能）」では、「自然の事物・現象についての理解を深め、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」ことです。2つ目の「理解していること・できることをどう使うか（思考力・判断力・表現力等）」では、「観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う」ことです。3つ目の「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びに向かう力・人間性等）」では、「自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う」ことです。

新学習指導要領で強く打ち出されている「資質・能力の育成」に焦点をあてた研究を通して会員同士が情報交換を行うことは、大変意義深いものと考えています。本大会の取組から得られた成果と課題を検証し、福岡県の中学校理科教育がますます充実・発展することを期待するとともに、子どもたちが様々な経験を通して理科の面白さを実感し、夢や希望がもてるようになることを願っています。

最後になりますが、本大会の開催に向けてご尽力いただきました北九州地区（北九州市）大会実行委員長 北九州市立浅川中学校校長 川津博司先生をはじめ、大会の準備・運営等に関わっていただきました全ての先生方に、心より感謝申し上げます。



# 令和4年度 第74回福岡県中学校理科研究大会 北九州地区（北九州市）大会

## 大会主題

学習指導要領が求める資質・能力の育成を図る理科学習指導法の研究  
～ 育成する資質・能力を明らかにした理科学習指導 ～

1 期 日 令和4年11月11日（金曜日）

2 会 場 北九州市立浅川中学校  
〒807-0871 北九州市八幡西区浅川学園台二丁目4番1号 TEL093-601-9323

3 主 催 福岡県中学校理科研究会 主 管：北九州地区中学校理科研究会

4 後 援 福岡県教育委員会 北九州市教育委員会  
公益財団法人福岡県教育文化奨学財団

## 5 日 程

|       |          |               |          |               |               |          |       |
|-------|----------|---------------|----------|---------------|---------------|----------|-------|
| 13:20 | 14:00    |               | 15:00    |               | 15:30         | 16:50    |       |
| 受付    | 移動<br>休憩 | 公開授業<br>(50分) | 移動<br>休憩 | 開会行事<br>(30分) | 記念講演<br>(80分) | 閉会<br>行事 |       |
|       | 13:50    | 14:50         |          | 15:30         |               | 16:50    | 17:00 |

## 6 公開授業

- (1) 第3学年 单元名 「化学変化とイオン」  
授業者 星 原 慎 也（北九州市立浅川中学校 教諭）
- (2) 第2学年 单元名 「電流とその利用」  
授業者 百 崎 正史郎（北九州市立浅川中学校 教諭）

## 7 開会行事

- (1) 主催者挨拶 福岡県中学校理科研究会 会 長 熊 谷 善
- (2) 来賓挨拶 福岡県教育委員会・北九州市教育委員会
- (3) 来賓紹介
- (4) 研究構想提案 北九州市立則松中学校 指導教諭 小 林 珠 美

## 8 記念講演

- ◇演 題 「生徒の『主体的・対話的で深い学び』を実現する  
理科の授業づくりを考える」
- ◇講 師 文部科学省初等中等教育局  
視学官 藤 枝 秀 樹 先生

## 9 閉会行事

- ◇挨拶 次期大会実行委員長（南筑後地区）

# 福岡県中学校理科研究大会 北九州地区（北九州市）大会 研究構想

## I 研究主題及び副題

### 学習指導要領が求める資質・能力の育成を図る理科学習指導法の研究 ～ 育成する資質・能力を明らかにした理科学習指導 ～

## II 主題設定の理由

### 1 理科教育の今日的課題～

令和3年度より現行の学習指導要領が全面実施され、そこでは育成を目指す資質・能力が

- 「何を理解しているか、何ができるか（生きて働く「知識・技能」の習得）」
- 「理解していること・できることをどう使うか（未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」の育成）」
- 「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか（学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力、人間力」の涵養）」

に整理され、3つの資質・能力を「主体的・対話的で深い学び」によって、系統的・段階的に育むことが重要視されるようになった。そして理科における授業改善として、探究の過程を踏まえた学習活動の実施や学習評価の変革と充実が求められている。

また、令和4（2022）年度に4年ぶりに行われた中学校理科の全国学力・学習状況調査では、【資料1】のように、前回実施〔平成30（2018）年度〕時より正答率が大きく低下した。さらに、過去に課題があるとされた実験の計画における条件制御については改善が見られたものの、探究の過程における検討や改善を問う設問、特に、他者の考えの妥当性を検討したり、実験の計画が適切か検討して改善したりする設問で課題が見られた分野があることが明らかになった。北九州市の結果についても同様の傾向が見られ、正答率は全国平均に比べ、3ポイント下回る結果であった。

| 調査年度   | 平均正答率<br>(全国)       | 平均正答率<br>(本市)       |
|--------|---------------------|---------------------|
| 平成30年度 | 17.9/27問<br>(66.5%) | 17.3/27問<br>(64.1%) |
| 令和4年度  | 10.4/21問<br>(49.7%) | 9.8/21問<br>(46.7%)  |

【資料1】全国学力・学習状況調査(中学校理科)の結果

### 2 資質・能力の育成を図る理科学習指導法とは

現行の中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編では、理科の目標について次のように示されている。

- 自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、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・能力を次のとおり育成することを目指す。
- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、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。
  - (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
  - (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

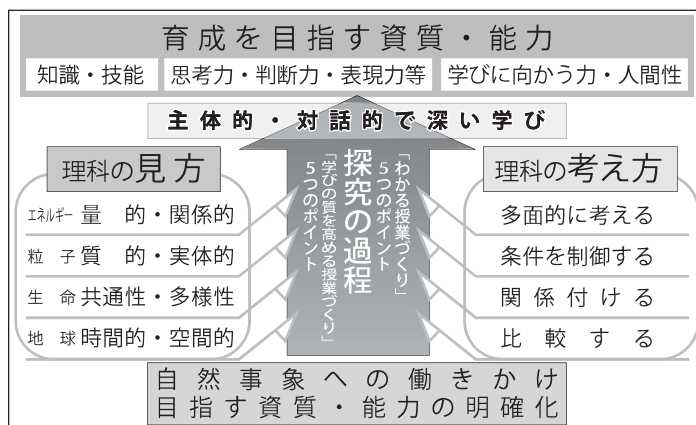
改訂の要点として、資質・能力は、各教科の見方・考え方を働かせることによって育成すること、理科で目指す資質・能力を育成する観点から、自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの科学的に探究する学習の充実

を目指すこと、理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連が重視することが示されている。さらに、平成28年12月の中央教育審議会答申では、今回の改定での理科の改善事項の一つに、学習過程の質的な改善（「主体的な学び」、「対話的な学び」「深い学び」の三つの視点を相互に関連させながら、「理科の見方・考え方」を働かせ、探究の過程を通して学ぶ）を挙げている。本研究では、探究の過程の中で、生徒が理科の見方・考え方を働かせ、主体的で対話的な深い学びを実現することで、資質・能力を育成することを目指す。

### 3 育成する資質・能力を明らかにした理科学習指導とは

資質・能力は、各教科の見方・考え方を働かせることによって育成することとされており、理科における見方・考え方を学習指導の中に位置付けることが重要である。理科における「見方」とは、理科を構成する、それぞれの領域における特徴的な視点として捉え、整理することができる。また、「考え方」については、探究の過程を踏んだ学習活動の中で事象をどのように考えていくのかであり、例えば、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えることとして整理ができる。【資料2】

本研究においては、各領域における特徴的な理科の見方を意識した課題設定を行うとともに、単元構成時に理科の考え方を位置付けるようにする。



【資料2】研究構想図（理科授業のイメージ）

## Ⅲ 研究の構想

### 1 研究のねらい

理科で育成を図る資質・能力を系統的・段階的に捉え、子どもたちの「主体的・対話的で深い学び」を北九州市「『わかる授業』づくり5つのポイント」及び「『学びの質を高める授業』づくり5つのポイント」による授業改善によって実現することで、生徒の「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性」の3つの資質・能力を育む。

### 2 研究の仮説

育成を目指す資質・能力を明らかにして、その資質・能力を踏まえた単元を構成し、本市教委の提唱する「『わかる授業づくり』と『学びの質を高める授業づくり』の5つのポイント」を生かした授業改善を継続すれば、生徒は探究の過程の中で理科の見方・考え方を働かせ、「主体的・対話的で深い学び」を実現するとともに目指す資質・能力が育まれるのではないかと仮定する。

### 3 研究の構想

#### (1) 理科の「探究の過程」とは

理科の学習過程においては、探究の過程（課題の把握（発見）・課題の探究（追究）・課題の解決）を踏む学習活動を行い、それぞれの過程において必要とされる資質・能力を育んでいく。

ことが重要視されている。現行の学習指導要領では、「科学的に探究する力」を育成するに当たって、学年ごとに、第1学年では「自然の事物・現象から問題を見いだすこと」、第2学年では「解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈すること」、第3学年では「探究の過程を振り返ること」に重点を置くことが明記され、発達段階に応じて探究の過程を指導していくこと、中学校3年間を通して科学的に探究する力を育成していくことが示された。また、探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指すとともに、生徒が常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に関わるようになることや、その中で得た気付きから課題を設定することができるようになることを重視することが述べられている。中学校理科学習における科学的に探究する学習過程は【資料3】のように考えられる。

| 学 習 過 程  |                  | 学習活動（生徒の姿）                                                                        | 教師の働きかけ                                                                                 |
|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 課題の発見・把握 | 1 自然事象への気付き・働きかけ | ○ 自然事象へ関心をもち、問題を見いだす。                                                             | ● 問題意識や目的意識をもたせる意図的な活動を設定する。                                                            |
|          | 2 課題の把握・設定       | ○ 観察の視点や変数の関係性を明らかにしながら、問題（めあて）を設定する。                                             | ● 観察の視点や変数同士の関係性に着目させる。<br>● 解を求める問題にする。                                                |
| 課題の探究    | 3 予想・仮説の設定       | ○ 既習内容や生活経験を基に、予想や仮説を設定し、見通しをもつ。                                                  | ● 見通しをもたせるために「何を」「どうするのか」を具体的にできるようにする。                                                 |
|          | 4 検証計画の立案        | ○ 観察の視点や変数の関係性を明確にして、予想や仮説を検証するための方法を考える。                                         | ● 既存の学習経験を基にしたり、条件制御の視点をもたせて部分的に考えさせたりする等の工夫をする。                                        |
|          | 5 観察・実験の実施       | ○ 意図や視点をもって、適切に器具を用いて観察・実験を行う。                                                    | ● 安全性に配慮するとともに、技能面での指導や支援を行う。                                                           |
|          | 6 結果の処理          | ○ 得られた結果（事実）を正確に記録し、表やグラフなどを用いて適切に処理する。                                           | ● 結果の処理の指導・助言を行うとともに、全体で結果を共有し、傾向をつかませる。                                                |
| 課題の解決    | 7 考察             | ○ 観察・実験の結果を分析し、解釈を行う。<br>○ 予想や仮説の妥当性を吟味する。                                        | ● 予想や仮説と結果を照らし合わせて考察させる。                                                                |
|          | 8 まとめと振り返り       | ○ 観察・実験によって得られた科学的な知識や関係性、法則、概念などを再構築して表出する。<br>○ 学んだことを日常生活に活用したり、次の課題を見いだしたりする。 | ● 結論を協働的に導き出し、生徒の言葉でまとめを表出できるようにする。<br>● 日常生活との関連性に目を向けさせたり、学びの過程から新たな疑問を見出したりできるようにする。 |

### 【資料3】中学校理科学習における科学的に探究する学習過程

※ 村山哲哉著「小学校理科『問題解決』8つのステップ」（東洋館出版：2013）及び福岡県教育センター「中・義務教育・特別支援学校 若年教員研修1年目」配信資料「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業づくり（理科）」を参考に作成

## (2) 北九州市の授業改善の取組

北九州市では、令和元年度に「第2期北九州市子どもの未来をひらく教育プラン」を策定・発表し、令和2年度より、子どもたちの確かな学力の育成を目指した取組が推し進められている。中でも、「資質・能力を育成する授業づくり」のために、「『わかる授業』づくりの5つのポイント【資料4】」として、子どもの「主体的で対話的な深い学び」を引き出す授業の基本的なスタイルを確立するための取組が全市的に行われてきた。さらに、「『学びの質を高める授業』づくり5つのポイント【資料5】」によって授業の質的な改善を図り、子どもの学びのさらなる充実を目指している。

### 【資料4】 「わかる授業」づくり5つのポイント

- 1 「学び合いの基盤」づくり
- 2 板書には「めあて」、「まとめ」と「振り返り」
- 3 思考を深める「発問」の工夫
- 4 1単位時間に「話し合う活動」と「書く活動」
- 5 終わりの5分は「まとめ」と「振り返り」

さらなる  
「子どもの学びの充実」へ

### 【資料5】 「学びの質を高める授業」づくり5つのポイント

- 1 学び合いの「質を高める」基盤づくり
- 2 めあての設定は「子どもと一緒に」
- 3 「問い」と「気付き」を促す発問
- 4 「考えを深める」話し合う活動と書く活動
- 5 まとめと振り返りは「子ども自らの言葉」で

## 4 「探究の過程」を取り入れた授業にするための手だて

北九州市「『わかる授業』づくり5つのポイント」及び「『学びの質を高める授業』づくり5つのポイント」を意識した、科学的に探究する学習過程授業にするための手だてを以下のように設定する。

- (1) 単元・授業を構想する際、生徒が身の回りの自然の事物・現象に関わり、「理科の見方・考え方」を働かせながら、探究の過程を通して主体的に学べるようにする。また、これまでの学習によって身に付けた見方・考え方を働かせることができる学習活動を設定する。**【主体的で対話的な深い学びを実現するための単元構成の工夫】**
- (2) 生徒が学習活動に対して、見通しをもって主体的に取り組めるようにするために、自然の事物・現象に進んで関わるができる場面を設定する。**【主体的な学びを喚起する導入の工夫】**
- (3) 問題を見だし、予想や仮説を立て、それらを確かめるための観察・実験の計画を立てながら学習を進めていく等の工夫を行う。**【主体的な学びを実現する観察・実験の工夫】**
- (4) 生徒同士の協働、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通して、自己の考えを広げ深める場面を設定する。課題の設定や観察・実験の立案、観察・実験の結果の処理、考察・推論する際には、あらかじめ個人で考えてから、他者と考えや意見を交換したり議論したりするよう工夫する。**【対話的な学び・深い学びにつながる場の設定の工夫】**
- (5) 授業の終末の「まとめ」の場面で、生徒が対話によって広がったり深まったりした考えを再考し、獲得した見方・考え方を働かせられるよう工夫する。また、「振り返り」で探究の過程を振り返るとともに自己の考えの変容や成長を自覚したり、日常生活と結び付けて考えたりできるようにする。**【深い学びにつながる自己認識や生活との関連等の工夫】**

以上、(1)～(5)の手だてを学習内容に応じて授業場面で設定することで、「探究の過程」を取り入れた授業となるよう研究を推進した。



# *MEMO*

A series of horizontal dotted lines for writing.

# 公 開 授 業

学年・単元：第3学年 「化学変化とイオン」

授 業 者：北九州市立浅川中学校 教諭 星原 慎也

授 業 会 場：第1理科室

学年・単元：第2学年 「電流とその利用」

授 業 者：北九州市立浅川中学校 教諭 百崎 正史郎

授 業 会 場：第2理科室

指導者 北九州市立浅川中学校 星 原 慎 也

## 1 単 元 「化学変化とイオン」 2 化学変化と電池

## 2 指導観

- 本学級では理科の授業に対し、観察や実験を積極的に取り組み、自分の意見を発表したり黒板に書き示したりするなど意欲的な生徒が多い。特に、1学期の「運動とエネルギー」の学習では、記録タイマーを使った実験において、めあてを理解・共有し、目的意識をもって班員と協力しながら取り組む生徒がほとんどであった。また、問題を解く際に分からないところをお互いに教える関係がはぐくまれている。

本学級の生徒に本単元の学習に先立ち（令和4年9月23日に）事前アンケートを実施し、以下のような結果を得た。

- ① 90%超の生徒が理科や観察・実験に興味・関心が「とてもある」または「ややある」と回答し、前向きに理科の授業に臨んでいることが裏付けられた。
- ② 80%超の生徒が「理科の学習が生活の中で活かされている実感がある」に対し、「とてもある」または「ややある」と回答し、理科学習が生活の中で役立っていることを実感していた。
- ③ 約50%の生徒が「理科に関する事に内容を自ら考えたり調べたりしたことがある」に対して「とてもある」または「ややある」と回答しており、興味・関心はあるが、自然事象について、主体的・積極的に、深掘りしようとする姿勢には課題があると考えられる。

さらに、「理科の学習で苦手なこと」という質問においては、「計算」など物理分野や「原子記号や化学式の暗記や理解」など化学分野についての回答が多く、さらに「結果から自分の考えをまとめる（考察）」を挙げる生徒が多かった。

加えて、「電池のしくみ」について興味や関心があるか」の質問に対し、50%以上が「あまりない」と回答している。ただ、「回路や発電機、電池など電気に関する発見がなければどのような社会や生活になっていたか」という質問に対しては、

- ① 明かりが「火」しかなく、夜は暗く、経済も発展しなかったと思う。
- ② テレビや冷蔵庫、照明器具等々便利なものが開発され、生活が楽なものになった。発見されていなければ、人類の進歩が遅れていたと思う。
- ③ なかったら、今の便利な生活はできなかったと思う。おそらく、蒸気で動く時代がずっと続いていたと思う。

などの記述が見られた。以上から、電池や電気の存在そのもののおかげで、自らの生活が便利で豊かなものになっていることを実感しているが、「それがどのようなしくみになっているか」までは考えが及んでいないと考えられる。

- 今日、世界には環境問題、高度情報化、グローバル化などが、また、日本では少子高齢化、多様化など、諸問題が山積し、今後は、様々な情報を得て情報を取捨選択、利活用して多面的、多角的に問題を捉え、周囲とコミュニケーションを図りながら問題解決をする人材が求められている。さらに、想定外の出来事が次々と起こる昨今は「VUCA（ブーカ）の時代」といわれ、自ら主体的に考えて行動できる人物が必要とされている。

また、現行の学習指導要領には、「豊かな創造性を備え持続可能な社会の創り手となることが期

待される生徒」が明示されており、本市が取り組んでいるSDGs（持続可能な開発目標）を重視したものとなっている。

本單元では、電解質水溶液と金属の化学変化の観察、実験を行い、その結果を分析して解釈し、金属の種類によってイオンへのなりやすさが異なること、電池では、電極における電子の授受によって外部に電流を取り出していること、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを理解させることが主なねらいである。また、日常生活や社会では、乾電池、鉛蓄電池、燃料電池など様々な電池が使われていることにも触れる。これらの学習を通して、SDGsの1つである「7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに」の目標達成に向け、エネルギーとは何か、そしてどのように生み出し、どのように効率的に利用していくかの基礎・基本を学ぶ重要な学習單元である。

- 本單元では、電池に化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す化学電池のしくみについての理解を深めるため以下の学習の順序を追って、第2学年で学習した「電流」や「電子」などとも関連付けながら学習を進める。

- ① 金属を電解質水溶液に入れる実験を行い、金属によってイオンへのなりやすさが異なることを見いだして理解すること。
- ② 電解質水溶液と2種類の異なる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ているのを理解すること。

以上の学習の中で、ボルタ電池、ダニエル電池について知るとともに、第2学年で学習した化学変化や粒子モデルと関連付けながら、イオンや電子などの粒子をモデル化してイメージを共有し、電池についての理解を深めるとともに観察、実験の技能を身に付けるようにする。

加えて、以下の3点に留意して指導を展開し、生徒が自ら考え、表現し合い、意欲的に観察、実験に取り組む授業を目指すとともに、本單元で扱う事象は理科の学習中だけではなく、日常生活や社会の中에서도見られることに気付かせ、身の回りの事物・事象に進んで関わり、事象を新たな理科の見方や考え方で捉える喜びを味わわせたい。

- ① 毎時間の授業の導入場面で授業のめあてを明確にするとともに、まとめの場面で授業を振り返る時間を設定する。
- ② 生徒の思考の流れをスムーズにするために、実験結果を予想したり、考察したりする場面では、時間の確保に努め、「個の思考」→「個人から班」→「班から学級」と話し合いの場を広げることで、学級全体で考えを深め合い、共感し合うことができるようにする。
- ③ 普段の生活の中にある電池やものを素材とする。

以上より、電池や電流の存在そのものやその仕組みに目を向け、自らの生活が便利で豊かなものになっていることを実感したうえで、電磁誘導とは異なった電流を得るしくみを理解させ、さらなる知的好奇心を刺激したい。

### 3 単元の目標

| 単 元 名 | 化学変化とイオン 2 化学変化と電池                                                                                                                                                                             |      |      |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|       | 配当時間                                                                                                                                                                                           | 7 時間 | 活動時期 | 10月中旬～ |
| 目 標   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 金属を電解質水溶液に入れる実験を行い、金属によってイオンへのなりやすさが異なることを見いだして理解する。</li> <li>○ 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ていることを知る。</li> </ul> |      |      |        |

|             |               |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 観点別<br>評価規準 | 知識・技能         | ◎ 金属の種類によってイオンへのなりやすさが異なることについて基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。<br>◎ 金属を電解質の水溶液に入れる実験に関する操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。<br>○ 電池について、基本的な概念を理解し、知識を身に付けている。<br>○ 電解質の水溶液と2種類の金属などを用いた実験に関する操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。<br>○ 日常生活や社会で利用されている代表的な電池について、知識を身に付けている。                              |
|             | 思考・判断・表現      | ◎ 金属によるイオンになりやすさの違いについて、イオンのモデルと関連付けて考えたり、得られた結果を表にまとめて分析して解釈をしたりして、根拠を示して表現（発表・記述）している。<br>◎ 「金属によってイオンへのなりやすさが異なるか」という問題を見いだして、課題を設定している。<br>◎ 電池が電極における電子の授受によって外部に電流を取り出していることを見だし、電池の仕組みについて、イオンと関連付けて表現している。<br>◎ 日常生活や社会で利用されている電池やその場面に着目し、自らの考えを導いたり、表現したりしている。 |
|             | 主体的に学習に取り組む態度 | ○ 金属によるイオンへのなりやすさに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。<br>○ 電池とイオンに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。<br>◎ 日常生活や社会で利用されている電池に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとしている。                                                                               |

**4 単元指導計画（全7時間）** 知：知識・技能／思：思考・判断・表現／態：主体的に学習に取り組む態度  
 「化学変化とイオン」 2 化学変化と電池

| 次 | 時 | 主な学習活動・学習内容【育成する資質・能力】                                                                                                                                                                                                                                                                            | ○指導上の留意点 ◇評価規準（評価方法）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | <p>(1) イオンへのなりやすさ<br/>           電池の存在を意識させた上で、硫酸銅水溶液と硫酸亜鉛水溶液にそれぞれ銅と亜鉛の金属板を入れた際の変化を演示し、比較する。<br/>           電解質水溶液に入れた際、銅・亜鉛・マグネシウムの3種類の金属板を使用し、金属の種類によってイオンのなりやすさが異なることを理解する。<br/>           金属のイオンになりやすさについて理解し、説明したり図示したりすることができる。<br/> <b>【異なる2種類の金属を電解質水溶液に入れる実験を通して、変化に気付き、規則性を見出す】</b></p> | <p>○ 第2学年の原子や分子の学習を想起させ、化学式や化学反応式を記述し、粒子モデルを使って金属によるイオンになりやすさを理解させる。<br/>           ◇ 化学式や化学反応式を理解・記憶し、電子<math>e^-</math>とともに書き示すことができる。<br/> <b>【知】</b>（ノート記述）<br/>           ◇ 金属のイオンになりやすい順を理解して、化学式や化学反応式を基に、粒子モデルを使って図示できる。<br/> <b>【思】</b>（学習プリント記述内容）<br/>           ◇ イオンに対して興味をもち、進んで実験に取り組んだり考えたりしようとする。<br/> <b>【態】</b>（様相観察、発言、学流プリント記述内容）</p> |
|   |   | <p>(2) 電池とイオン<br/>           ボルタ電池を導入とし、電池がつけられた歴史や化学電池について知る。<br/>           ダニエル電池の実験を通して、金属板や水溶液中の変化に気付き、電池のしくみについ</p>                                                                                                                                                                         | <p>○ 金属のイオンになりやすさをもとに、電解質水溶液内のイオンと電子の移動を図示させ、化学エネルギーから電気エネルギーを取り出せることを実証させる。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |



|   |   |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | 3 | <p>て考察しようとする。</p> <p>前時までに学習した金属のイオンになりやすさをもとにダニエル電池のしくみを理解し、イオンや電子のモデルを使って図や言葉で説明することができる。</p> <p>【目視できないような小さな粒子をモデル化し、金属のイオンになりやすさをもとに回路中の電子の移動を理解する】</p>                                                                                  | <p>◇ ダニエル電池の実験を通し、金属板の変化や電子オルゴール等の様子を観察して気付くことができ、電子が－から＋へと電子が移動することを理解させる。</p> <p>【知】（発言内容・様相観察）</p> <p>◇ ダニエル電池のしくみを理解し、金属と電解質のイオンの粒子モデルを使って図示できる。</p> <p>【思】（学習プリント記述内容）</p>                                                                                                   |
| 3 | 2 | <p>(3) いろいろな電池【本時2／2】</p> <p>備長炭電池だけでなく、身の回りものを使って電池が取り出せることを知り、他にも電気を取り出せるか班で話し合い活動を行い、持参するものを決定する。</p> <p>自ら持参した水溶液や野菜、果物を使って電気を取り出す実験を行い、電池の存在を身近に感じることで、より理解を深めることができる。</p> <p>【各班で話し合って準備したものを使った電池実験を行い、関心・意欲をより高めることで主体的に学ぶ態度を育てる】</p> | <p>○ 自らが準備した物を使用して電池実験を行う。実験の際、十分に安全性が確保されるように説明をする。</p> <p>◇ 自ら準備した「もの」を使って電池の実験し、主体的な態度で実験を行うことで、さらに電池に興味・関心をもつ。</p> <p>【態】（様相観察，発言，学習プリント記述内容）</p> <p>◇ 実験結果から、身の回りにある「もの」から電気エネルギーを取り出すことができるが、なぜプロペラ付きモーターや電子オルゴール、検流計の反応に違いがでるか、自分の考えを述べることができる。</p> <p>【思】（学習プリント記述内容）</p> |

## 5 本 時 令和4年11月11日（金）第5校時 於：浅川中学校第1理科室

### (1) 指導観

生徒は前時までに、ボルタ電池やダニエル電池のしくみを学習し、金属のイオンになりやすさを基に、2種類の金属などを電解質水溶液に入れることによって化学変化が起き、金属などが水溶液の中でイオン化して電子が移動することによって、化学エネルギーから電気エネルギーが取り出せることを学び、イオンを粒子モデルとして図示し、理解を深めた。

本時では、生徒の知的好奇心を刺激し、電池への更なる興味・関心の高まりをうながすため、各班で話し合って決めた電流が取り出せそうな「もの」、すなわち、飲料水や野菜、果物など（意外な「もの」を含めて）持参させ、その中に2種類の金属（銅板・マグネシウム）を金属板同士が接触しないように入れる（差す）ことで、電気エネルギーが取り出せるか確かめる実験を行う。その際、電気エネルギーを取り出すことができた身近な「もの」にはどのような特徴や傾向があるか、まず、実験結果を基に個人で考察した後、班員との話し合いを通してより思考を深めさせ、身近にあるものでも化学電池ができることに気付かせて、電池に対する興味・関心を高めさせる。

### (2) 主 眼

金属のイオンになりやすさを基に組み合わせた2種類の金属(Cu板・Mg板)を用いて、身の回りの飲料水や野菜、果物など様々な「もの」から電気エネルギーを取り出す電池実験を通して、電流の大きさを測定する器具（モーター、電子オルゴール、検流計）の反応の違いから「もの」の中のイオンの量と取り出せる電流の大きさの違いの関係が推察できる。

### (3) 準 備

生徒各自が班内で相談して持ち寄った「もの」(飲料水、果物、野菜など)、導線、電極〔銅(Cu)板・マグネシウム(Mg)板〕、ビーカー(50ml)、電子オルゴール、プロペラ付きモーター、検流計、蒸留水、ホワイトボード、水性ペン(赤・黒)、トレイ、学習プリント、実験結果一覧表プリント(A3判)

#### (4) 学習過程

| 段階<br>配時   | 主な学習活動・学習内容【育成する資質・能力】                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ○ 指導上の留意点 ◇ 評価規準(評価方法)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>(10) | <p>1 前時の内容を想起し、本時の学習の目標を確認する。</p> <p>2 レモンと電子オルゴールを使って電気エネルギーを取り出す演示実験を観察する。その時、使用する2種類の金属板について金属のイオンになりやすさをもとに説明する。</p> <p>3 班内で相談して各自が持ち寄った身近な「もの」と実験道具を確認し、実験の流れと注意事項を教師から聴くことで全体を見通す。</p>                                                                                                                                                                                                                        | <p>○ 電池について、金属のイオンになりやすさなど既習してきた内容を再確認させ、目的意識を明確にする。</p> <p>○ 演示実験では、生徒同士が密になりすぎないように配慮するとともに、生徒の感染症に対する意識が高まるような導入を心掛ける。</p> <p>○ 自ら準備した「もの」を使用することで、主体的・積極的に実験を行い、より興味関心をもたせるようにする。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | <p><b>めあて 身の回りの「もの」と二種類の金属板を使って電流が取り出せるかやその大小を調べ、「もの」の特徴や電流の大小との関係について発表しよう。</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 展開<br>(40) | <p>4 「もの」や器具を準備して実験を行う。</p> <p>① 持参した「もの」にCu板とMg板を入れる(差す)ことで、電流が発生するか調べる。</p> <p>② プロペラ付きモーター→電子オルゴール→検流計の順に実験を行い、それぞれの反応の程度を注意深く観察し、学習プリントに結果として「○・△・×」で記入する。</p> <p>③ 結果から、電気エネルギーを取り出すことができる身の回りの「もの」にはどのような特徴や傾向があるか、まず、個人で考えてプリントに記述する。</p> <p>④ その後、各自の考えを班内で発表し合って確認したものを、各班のホワイトボードに結果と考察を記入する。</p> <p>⑤ 生徒同士が密にならないよう注意して各班から数名ずつ、互いに他の班のホワイトボードを見て回り、自分たちの班の結果や考察と比較したり、「もの」のちがいによってなぜ結果が異なったりするかを考える。</p> | <p>○ 保護メガネの着用をうながすとともに安全面の注意喚起をして、怪我や事故に備えさせる。</p> <p>○ 班ごとに話し合って班員で役割分担し、主体的に実験が行えるようにする。</p> <p>3～4人班の構成で、調べる「もの」も3～4種類としておく。</p> <p>○ プロペラ付きモーターや電子オルゴールの反応が「○」の場合、検流計は使用しないよう徹底する。(破損の恐れあり)</p> <p>○ 調べる「もの」が、液状か固形かにより、2種類の金属が「もの」と接触する部分「接触面」が異なるので、注意するように、また、電極2枚は「もの」ごとに蒸留水で洗浄するように注意する。</p> <p>○ 身の回りにある「もの」の特徴や成分について考えるよう指導・助言する。</p> <p>◇ プロペラ付きモーターや電子オルゴール、検流計への反応が「もの」によって異なることに気づき、なぜそのような違いが生じるか、推察することができる。</p> <p><b>【思】</b>(学習プリント記述内容)</p> |
| 終末<br>(50) | <p>5 各自の学習プリントに本時で分かったことや初めて知ったこと、考えたことや感じたことなどを記述し、授業を振り返ってまとめを発表する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>○ 各班の結果を考慮に入れながら、身の回りの「もの」でも条件がそろえば、電気エネルギーが取り出せることを確認する。</p> <p>○ 時間の都合で、2～3名に発表させるのみとする場合もありうる。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|            | <p><b>まとめ1 身の回りの飲料水や果汁など酸味や苦みなどの特徴をもつ「もの」に、二種類の金属を差し入れると電気エネルギー(電池)を得ることができる。</b></p> <p><b>まとめ2 身の回りの「もの(飲料水や果汁など)」の中に存在するイオンの量によって取り出せる電流の量が異なる。</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

<予想される生徒が考える条件>

- 金属板の接触する部分(接触面の)違いが電池の強さに影響する
- 「もの」に含まれるイオンの量(電解質の濃度)により器具の反応(電流の大きさ)が異なる。
- 検流計を使った実験結果から、基本的に身に回りの飲料水や果汁などの「もの」にはイオンが存在するが、電気機器を動かすほどの電流が得られるとは限らない。

指導者 北九州市立浅川中学校 百 崎 正史郎

## 1 単 元 「電流とその利用」 1 電流と回路

## 2 指導観

- 本学級は生徒同士の仲がよく、理科好きの生徒が多い。2学期当初に行ったアンケートでは、「理科が好き」または「どちらかと言えば好き」と答えた生徒が約94%であり、授業に意欲的に取り組んでいる。発問に対する反応がよく、話し合いの場面では班員同士で協力して考えを深めたりまとめたりすることができている。また、「理科の学習は生活に役立っているか」という質問では、「とても思っている」「思っている」と答えた生徒が約85%であり、「生活の中の疑問が解決できて楽しい」など、理科学習に対し前向きな意見が多く見られた。

本単元の学習直前に行ったアンケートでは、「電流（電気）の学習に興味・関心がある」「どちらかといえば興味・関心がある」と答えた生徒が約73%であり、生徒の電流（電気）に対するイメージでは、「生活に必要なもの」「身近」「便利」「エネルギー」などの意見とともに「痛そう」「危険」「難しい」などの意見もあった。また、炊飯器や照明のスイッチがどのような配線になっているかを問う設問では、ほとんどの生徒が「分からない」との回答で、電化製品は便利ではあるがその内部構造までは理解できていないし、理解しようとしていない様子が見られた。さらに、小学校での学習内容を問う設問では、回路を見て「直列つなぎ」「並列つなぎ」を答えられる生徒が約73%、豆電球を明るくする方法を答えられる生徒が約76%であった。以上のことから、多くの生徒は既習内容を理解しており、電流（電気）の有用性には気付いているものの、その性質や電気機器の内部構造までは考えが及んでいないといえる。

- 我々の生活は、電流を利用して快適で豊かなものとなっている。日常の生活に電流の関わらないことがなく、また、高度情報化社会の進展に伴い、生活や産業における電流の役割はますます大きくなっている。日本人が使用しているエネルギー全体の中で、電気エネルギー（電流利用）の割合は40%以上で、今後も電気エネルギー重視の社会へと推移していくことが予想される。最近の世情不安定化によるエネルギー供給不安定化にも直面している生徒たちにとって、電流の性質を知り、電気エネルギーについて理解を深めることは、これからの時代を生き抜くために大変重要である。

また、小学校では、第3学年の「電気の通り道」で電流を通すものと通さないものがあることや電流を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること、第4学年の「電流の働き」で乾電池の数やつなぎ方を変えると豆電球の明るさやモーターの回り方が変わることを、第6学年で電流は光や熱、音や運動などに変換できることなどを学習している。

本単元では、理科の見方・考え方を働かせ、電流とその利用についての観察、実験などを行い、電流について日常生活や社会と関連付けながら理解させるとともに、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が主なねらいである。特に、簡単な直列回路や並列回路における電流や電圧に関する規則性を、実験を通して見いださせ、回路の基本的な性質を理解させることが重要である。

- 本単元では、回路に流れる電流や電圧を測定する実験を通して、以下の学習の順序を追って、4つの理科の見方や考え方を身に付けるものとする。
- ① 直列や並列の回路を流れる電流や電圧を調べる実験を通してその規則性を見いだす。特に、回路は一つの輪のようにないといないと電流が流れないことを見いだす。
  - ② 太さや長さの異なる金属線などに加える電圧と流れる電流を調べ、電流と電圧の関係（電気抵抗の規則性）について気付くとともに、2つの抵抗をつなぐ場合の合成抵抗の考え方を理解する。
  - ③ 電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、電流によって熱や光などが取り出せることや、電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだし理解する。
  - ④ 異なる物質同士をこすり合わせると静電気が発生し、帯電した物体間には空間を隔てて力が働くこと及び静電気には電流に関係があることを見いだし理解する。
- また、上記①～④の学習過程で次の技能を身に付けるものとする。
- ⑤ 回路に流れる電流や電圧を測定する機器を取り扱う技能を身に付ける。
- 加えて、以下の3点に留意して指導を展開し、生徒が自ら考え、表現し合い、意欲的に観察、実験に取り組む授業を目指すとともに、本単元で扱う事象は理科の学習中だけではなく、日常生活や社会の中でも見られることに気付かせ、身の回りの事物・事象に進んで関わり、事象を新たな理科の見方や考え方で捉える喜びを味わわせたい。
- ① 毎時間の授業の導入場面で授業のめあてを明確にするとともに、まとめの場面で授業を振り返る時間を設定する。
  - ② 生徒の思考の流れをスムーズにするために、実験結果を予想したり、考察したりする場面では、時間の確保に努め、「個の思考」→「個人から班」→「班から学級」と話し合いの場を広げることで、学級全体で考えを深め合い、共感し合うことができるようにする。
  - ③ 普段の生活の中にある電気機器や見えない建物内の配線などを素材とする。

### 3 単元の目標

| 単 元 名 |       | 電流とその利用 1 電流と回路                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |        |
|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|--------|
|       |       | 配当時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 14時間 | 活動時期 | 11月上旬～ |
| 目 標   |       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 直列回路や並列回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧についての規則性を見いだして理解する。</li> <li>○ 金属線に加わる電圧と電流を測定する実験を行い、電圧と電流の関係を見いだして理解するとともに、金属線には電気抵抗があることを理解する。また、物質の種類によって抵抗の値が異なることや、2つの抵抗をつないだ場合の合成抵抗について知る。</li> <li>○ 電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだして理解する。また、電力量や熱量について知る。</li> </ul> |      |      |        |
|       | 知識・技能 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 回路の各点を流れる電流の規則性について理解している。</li> <li>○ 直列回路と並列回路をつくり、電流計を用いて各点に流れる電流を測定する技能や、回路図を描く技能を身に付けている。</li> <li>○ 回路の各部に加わる電圧の規則性について理解している。</li> <li>○ 直列回路と並列回路をつくり、電圧計を用いて各部の電圧を測定する技能を身に付けている。</li> <li>◎ 回路の電流と電圧の関係、回路の抵抗について理解している。</li> <li>◎ 電源装置を操作して回路の電圧を変化させて電流と電圧を測定する技能や、電流と電圧の関係をグラフで表す技能を身に付けている。</li> </ul>       |      |      |        |



|             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 観点別<br>評価規準 |                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 電流から熱や光などを取り出せること、電力や熱量、電力量について理解している。</li> <li>○ 電力と水の上昇温度を測定する技能や、上昇温度と時間や電力の関係をグラフで表す技能を身に付けている。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                |
|             | 思考・<br>判断・<br>表現  | <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 回路の各点を流れる電流を調べる実験を、見通しをもって立案して行い、その結果を分析して解釈し、回路の各点を流れる電流の規則性を見いだして表現している。</li> <li>◎ 回路の各部分に加わる電圧を調べる実験を、見通しをもって行い、その結果を分析して解釈し、回路の各部に加わる電圧の規則性を見いだして表現している。</li> <li>◎ 回路の電流と電圧の関係を調べる実験を、見通しをもって行い、その結果を分析して解釈し、電圧と電流の規則性を見いだして表現している。</li> <li>○ 電力と熱量の関係を調べる実験を、見通しをもって行い、その結果を分析して解釈し、電力と熱量の規則性を見いだして表現している。</li> </ul> |
|             | 主体的に学習に<br>取り組む態度 | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 回路の各点を流れる電流に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</li> <li>○ 回路の各部に加わる電圧に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</li> <li>○ 回路の電流と電圧の関係についての事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</li> <li>◎ 電流とそのエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</li> </ul>                       |

**4 単元指導計画（全14時間）** 知：知識・技能／思：思考・判断・表現／態：主体的に学習に取り組む態度  
「電流とその利用」 1 電流と回路

| 次 | 時 | 主な学習活動・学習内容【育成する資質・能力】                                                                                                       | ○指導上の留意点 ◇評価規準（評価方法）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 4 | <p>(1) 回路の電流【本時4／4】<br/>回路の各点を流れる電流を測定する実験を通して、規則性を見いだして理解する。<br/>【回路を流れる電流を測定する技能を身に付け、電流の規則性を見いだして表現し、科学的に探究することができる。】</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 直列回路、並列回路をつくり、電流を的確に測定する技能を身に付けさせる。</li> <li>○ 回路における電流の規則性を導き出させる。</li> <li>◇ 実験を通して、回路の各点を流れる電流の規則性を見いだして説明できる。</li> <li>【知】（学習プリント記述内容、発言内容、パフォーマンステスト）</li> <li>◇ 電流の流れ方の規則性について考え、表現している。</li> <li>【思】（発言、様相観察、学習プリント記述内容）</li> <li>◇ 電流に興味関心をもち回路を流れる電流の規則性を見いだそうとしている。</li> <li>【態】（様相観察、学習プリント記述内容）</li> </ul> |
| 2 | 3 | <p>(2) 回路の電圧<br/>回路の各部に加わる電圧を測定する実験を通して、規則性を見いだして理解する。<br/>【回路の各部に加わる電圧を測定する技能を身に付け、電圧の規則性を見いだして表現し、科学的に探究することができる。】</p>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 直列回路、並列回路をつくり、電圧を的確に測定する技能を身に付けさせる。</li> <li>○ 回路における電圧の規則性を導き出させる。</li> <li>◇ 実験を通して、回路の各部に加わる電圧の規則性を見いだして説明できる。</li> <li>【知】（学習プリント記述内容、発言内容、パフォーマンステスト）</li> <li>◇ 電圧の規則性について考え、表現している。</li> <li>【思】（発言、様相観察、学習プリント記述内容）</li> </ul>                                                                                 |

|   |   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |                                                                                                                                      | <p>◇ 電圧に興味関心をもち回路を流れる電圧の規則性を見いだそうとしている。</p> <p><b>【態】</b>(様相観察, 学習プリント記述内容)</p>                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | 4 | <p>(3) 回路の抵抗</p> <p>回路の電流と電圧, 抵抗の関係性について実験を通して理解し, オームの法則を見いだし表現する。</p> <p><b>【オームの法則を導き出す実験を通して, 電流, 電圧, 抵抗の関係性を表現できる。】</b></p>     | <p>○ 電流と電圧の関係をグラフで表す技能を身に付けさせる。</p> <p>◇ 電流と電圧の関係を見いだす実験ができる。</p> <p><b>【知】</b>(パフォーマンステスト)</p> <p>◇ 電流と電圧の関係を見いだす実験の結果を整理し, グラフに表現することができている。</p> <p><b>【思】</b>(発言, 学習プリント記述内容)</p> <p>○ 電流と電圧, 抵抗の関係性を見いだし, オームの法則を理解させる。</p> <p>◇ 実験を通して, 電流と電圧の関係性を見いだし説明できる。</p> <p><b>【思】</b>(ノート記述)</p> |
| 4 | 3 | <p>(4) 電流とそのエネルギー</p> <p>電流によって熱や光などを発生させる実験を行い, 電気のもつエネルギーの概念を見いだし理解する。</p> <p><b>【実験を通して, 電気のもつエネルギーを理解し, 科学的に探究することができる。】</b></p> | <p>○ 実験を適切に行い, 実験結果をグラフで表す技能を身に付けさせる。</p> <p>○ 電力や熱量, 電力量について理解させる。</p> <p>◇ 電力や熱量, 電力量について例を挙げて説明することができている。</p> <p><b>【知】</b>(発言, 学習プリント記述内容)</p> <p>◇ 電力や熱量, 電力量の概念を理解し, 電気とエネルギーについて科学的に探究しようとしている。</p> <p><b>【態】</b>(様相観察, ノート記述)</p>                                                     |

## 5 本 時 令和4年11月11日(金)第5校時 於：浅川中学校第2理科室

### (1) 指導観

生徒の身の回りに溢れる電化製品は、ほとんどが生徒にとってはブラックボックスである。製品内の仕組みは理解していなくとも、そのはたらきを大いに利用し、例えば、ボタン一つで生活を快適なものとしている。本時は「階段スイッチ」を例題として回路を考えることを通して、身の回りの見えない回路(ブラックボックス)に興味・関心をもち、生徒が本時の課題に対して主体的に取り組むよう促す。また、ブラックボックスを読み解く実験を通して、予想や仮説を立てながら実験を進め、班員と考えや意見を交換したり議論したりしながら、内部の回路を推察していく。班の意見はホワイトボードにまとめて思考を可視化し、発表等を通して考えを深めていく。授業の終末においては、生徒自らまとめを行うことで授業に参加する必要性を高め、振り返りを通して自己の考えの変容や成長を自覚できるような場面を設定し、科学的に探究しようとする資質や能力を高めるよう工夫する。

### (2) 主 眼

直列回路, 並列回路の特徴を理解した上で, 課題として提示するブラックボックスの各部分に電流が流れるかを試す実験を通して, ブラックボックス内がどのような回路になっているのかを推察し, 根拠を示しながら説明することができる。

### (3) 準 備

ブラックボックスA, ブラックボックスB, タブレット端末, テレビ, 実験プリント, 班用ホワイトボード



#### (4) 学習過程

| 段階<br>配時   | 主な学習活動・学習内容【育成する資質・能力】                                                                                                                                       | ○ 指導上の留意点 ◇ 評価規準(評価方法)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 導入<br>(10) | <p>1 前時までの学習内容を確認する。</p> <p>2 例として「階段スイッチ」を挙げ、どのような回路になっているか考える。</p> <p>3 本時のめあてを確認する。</p> <p><b>めあて 建物内の見えない配線や電気機器の内部の回路はどのようなになっているか考えて確かめ、発表しよう。</b></p> | <p>○ 授業開始時にタブレット端末を準備し、デジタル教科書を開かせておく。</p> <p>○ 直列回路・並列回路とはどのようなものか確認する。</p> <p>○ デジタル教科書の使い方を確認し、ヒントとなる動画を見るようにする。操作方法が分かっていない場合は個別に支援する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 展開<br>(30) | <p>4 ブラックボックスA, Bから各班の課題を設定し、実験を行う。</p> <p>5 実験結果から、内部がどのような回路になっているか考える。<br/>【これまでに身に付けた知識・技能を駆使し、内部の回路を推察することができる。】</p> <p>6 各班で話し合った結果を発表し、検証する。</p>      | <p>○ 実験結果をワークシートにまとめさせる。<br/>・ どのスイッチを入れるとどの電球が点くのか整理させる。</p> <p>○ 机間指導を行い、実験結果から内部の回路を推察するよう促す。<br/>・ スwitchの開閉による電球の点き方から、スイッチと電球との配線がどうなっているのか考えさせる。(繋がっているのか、いないのか。直列なのか、並列なのか)</p> <p>○ 各班で、ブラックボックス内の回路を図に表し、そのようになった理由についても、ワークシートやホワイトボードにまとめさせる。</p> <p>○ 自分たちの回路について、図を使って説明させる。</p> <p>◇ 実験結果から、ブラックボックス内の回路を推察し、自分の考えを適切に表現している。<br/>【思】(記述内容、発言内容)</p> <p>○ 各班の結果を発表させ、検証していく活動を通して、言語活動の充実を図る。</p> <p>○ 各班の意見を聞き、必要に応じて回路図を修正させる。</p> |
| 終末<br>(10) | <p>7 本時のまとめを行う。</p> <p><b>まとめ 建物内の見えない配線や電気機器の内部の回路は、<br/>【どれも一つの輪のようにつながっている。】</b></p> <p>8 本時の振り返りを行う。</p> <p>9 次時の学習内容を確認する。</p>                          | <p>○ ワークシートに、本時の学習への取組を振り返り、自己の考えの変容や感想を記入させるようにする。</p> <p>○ 一見、複雑に見える回路も簡単な直列回路や並列回路の規則性に基づいていることを押さえる。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

# 演 講 記 念

## 記念講演

◇ 演 題 「生徒の『主体的・対話的で深い学び』を実現する  
理科の授業づくりを考える」

◇ 講 師 文部科学省 初等中等教育局  
視学官 藤 枝 秀 樹 先生

(併任 文部科学省 初等中等教育局 教育課程課 教科調査官)  
(併任 国立教育政策研究所 教育課程研究センター 研究開発部  
教育課程調査官・学力調査官)

### 【経 歴】

平成2年3月 筑波大学大学院 理学修士 取得  
平成2年4月 香川県立高等学校に理科教諭（生物担当）  
平成14年4月 香川県教育センター主任研究員  
平成17年4月 香川県教育センター指導主事  
平成26年4月 国立教育政策研究所 教育課程研究センター 教育課程調査官  
兼 学力調査官  
(兼 文部科学省 初等中等教育局 教育課程課 教科調査官)  
平成31年4月 現職

### 【その他】

平成21年告示の「高等学校学習指導要領解説理科編」の作成協力者として、また、平成29年改訂の現行学習指導要領については、「中学校理科」及び、「高等学校理科」と、高等学校の新教科「理数」の編集に携わる。

「生徒の科学する心に火をつける」をモットーとし、理科の授業づくりについて多くの先生方とともに一緒に考えていきたいと考えている。

# *MEMO*

A series of horizontal dotted lines for writing.