

## 生活・社会・未来へとつながる「探究的な学び」の創造

～ 探究でつなぐ義務教育学校の理科実践を通して ～

大垣市立上石津学園 教諭 田中 紗里

### 【概要】

本研究は、Society 5.0時代の到来を見据え、理科実践を通して、生活・社会・未来へとつながる「探究的な学び」の創造を目指すものである。第一に、6年生「電気の私たちの暮らし」において、「課題の設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」という探究のサイクルを繰り返しながら粘り強く学び続けた。未来志向の課題設定と micro:bit を用いたプログラミング活動により、主体的・協働的に学ぶ姿勢と高い自己有用感を獲得した。第二に、義務教育学校における9年間の学びの連続性に着目し、3～9年生による学びの交流会を行った。前期課程児童は、将来の学習の見通しをもち、後期課程生徒は、理科の有用性を再認識する機会となった。

意識調査の結果、探究の各段階における6年生児童の顕著な変容と、9年生の学習意欲向上が確認され、9年間の学びをつなぐ本実践の有効性が実証された。

### 1 指導の立場

#### (1) 主題設定の理由

##### 【1】現代社会と学習指導要領より

現代社会は、IoT、ロボット、AI、ビッグデータ等の技術革新が急速に進展し、Society 5.0 と呼ばれる新たな社会像が現実のものとなりつつある。同時に、気候変動やエネルギー問題、感染症の拡大など、解決すべき社会的課題は複雑化してきており、このような「予測困難な時代 (VUCA 時代)」において、学校教育には、自ら課題を見だし、情報を収集・整理・分析し、他者と協働しながら最適解や納得解を導き出す力が求められている。

小学校学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説総則編においても、「複雑で予測困難な時代の中でも、児童一人一人が、社会の変化に受け身で対応するのではなく、主体的に向き合って関わり合い、自らの可能性を發揮し、多様な他者と協働しながら、よりよい社会と幸福な人生を切り拓き、未来の創り手となることができるよう、教育を通してそのために必要な力を育んでいく」と記されている。

理科の授業においては、「習得・活用・探究」という学びの過程において、自然の事物・現象から問題を見だし、解決の見通しをもって計画を立て、観察・実験を行い、結果を予測しながら実行し、振り返って次の問題発見・解決につなげていく活動を取り入れることが大切である。また、獲得した知識を、「自分たちの未来をどう創るか」という視点で活用できてこそ、真に「生きる力」となると考える。そこで本研究は、理科の学びを

教室内に留めず、生活・社会・未来へとつながる「探究的な学び」の創造を目指す。

##### 【2】本校の特色と児童生徒の実態より

本校は総合的な学習の時間の研究指定校であり、「学びをつなぎ、探究的に生きる児童生徒の育成」を研究主題として掲げている。総合的な学習の時間に児童生徒は、「課題の設定」「情報の収集」「整理・分析」「まとめ・表現」という探究のサイクルを繰り返しながら粘り強く学び続けている。そこで、本研究では、総合的な学習の時間で培った「探究的な学び」を理科でも行うことで、科学的な事象を自己の生き方につなげ、「よりよく生きる」ためにどうすればよいのかを考えることのできる児童生徒を育成する。

また、本校は9学年の義務教育学校である。私が担任をしている6年生は男子18人、女子13人、合計31人の単学級であり、教科担任をしている9年生 (中学校3年生) は男子18人、女子19人、合計37人である。令和7年度4月の全国学力・学習状況調査における本校の児童生徒の結果は、次のようになった。「理科の勉強は好きだ」 (質問番号 61) に対し、肯定的な回答をした6年生児童は100% (全国平均 88.9%)、9年生生徒は81.8% (全国平均 63.8%)、「理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役立つ」 (質問番号 63) に対し、肯定的な回答をした6年生児童は96.5% (全国平均 79.9%)、9年生生徒は78.8% (全国平均 63.4%)、「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ている」 (質問番号 65) に対し、肯定的な回答をした

6年生児童は93.1%（全国平均63.2%）、9年生生徒は60.6%（全国平均54.7%）であった。本校の児童生徒は、理科に対して「好き」「役立つ」「生活に活用できる」という肯定的な学習観を全国平均より高い割合でもっている。一方で、9年生生徒は全国平均を上回っているものの、6年生児童と比較すると、理科への興味・役立ち感、生活への活用実感がいずれも大きく低下している。この結果は、学年が進行し学習内容が高度化するにつれて、理科を「学ぶこと自体が目的」と捉え、生活や社会との関連性を見失ってしまっていることを示唆している。そこで、義務教育学校という特性を生かし、前期課程（小学生）の段階から「生活・社会・未来につながる学び」を意識付けるとともに、その成果を後期課程（中学生）と共有することで、学校全体の理科に対する有用感を高められると考えた。児童生徒が義務教育9年間の系統的な学びを実感しながら、資質・能力を育むことができるようにする。

## （2） 研究仮説

### 仮説1

第6学年理科「電気と私たちの暮らし」において、「課題の設定→情報の収集→整理・分析→まとめ・表現」のサイクルの内容を明確にして繰り返すことで、児童は理科の学びを自分の生活や社会・未来とつなげて捉えることができる。

### 仮説2

義務教育学校の特性を生かし、3～9年生が互いの理科の学びを交流する場を設定することで、学びの連続性が可視化され、児童生徒双方の理科に対する学習意欲や有用感を向上させることができる。

## （3） 研究内容

### 研究内容Ⅰ

#### 生活・社会・未来につながる探究的な学び

#### 第6学年「電気と私たちの暮らし」

本研究では、総合的な学習の時間で定着している探究のプロセスを第6学年理科「電気と私たちの暮らし」で再構成し、以下の4段階のサイクルとして単元を展開する。

### ◎単元のサイクル

#### 【課題の設定】

児童が日々の生活で感じている疑問や、社会的な課題（省エネルギー、環境問題等）と結びつけることで、「なぜ学ぶのか」という必然性を生み出す。自分たちの未来に関わる切実な課題として設定することで、主体的・対話的で深い学びの土台を築く。

#### 【情報の収集】

理科においては、観察・実験が主な情報収集の

方法である。本単元では、手回し発電機やコンデンサーを用いて、以下の事実を情報として、収集、蓄積する。

- ・自分で発電できる。
- ・コンデンサーを使うと、蓄電（充電）ができる。
- ・電気は光、音、運動、熱などに変換して利用できる。
- ・発光ダイオード（LED）は豆電球より省電力である。
- ・身の回りの電気製品は、プログラムが活用されている。

#### 【整理・分析】

収集した情報を比較・分類・統合し、科学的な根拠に基づいて考察を行う。本実践では、この段階に「プログラミング」を位置付ける。獲得した知識を活用して、具体的な解決策（プログラム）を形にする過程で、論理的思考力（プログラミング的思考）を育成するとともに、試行錯誤を通して思考を練り上げる場とする。

#### 【まとめ・表現】

探究の成果を他者に分かりやすく伝える。自分の考えと比較し、自分の学びや仲間の学びが生活・社会・未来につながっていること実感できるようにする。また、「分かったこと」「仲間から学んだこと」「さらに試したいこと」「新たな疑問」「生活に生かせそうなこと」などの視点を与え、振り返りを行うようにし、本単元の学習が自分の問題に迫れているかを実感するだけでなく、仲間と共に目標に向けて粘り強く学習し、妥当な考えを構築できたことや、実際によりよい生活に向けて歩み出した自己の変容に気付くことができるようにする。

### ◎単位時間当たりのサイクル

1単位時間においても探究のサイクルで歩む。第1次「電気をつくる」、第2次「電気の利用」、第3次「電気の有効利用」、第4次「電気を利用した物をつくろう」の第3次を以下に示す。

#### 【課題の設定】

電気を効率的に使うため、「将来、こんなプログラムがあったらいいな」と思うアイデアを出し合う。そのプログラムが、誰のために、どのように役立つかを考え、実現可能性の見通しを立てる。

#### 【情報の収集】

micro:bitのセンサーや機能を試し、ブロックを組み合わせて簡単なテストプログラムを作る。必要に応じて、仲間や教員に聞いて情報を得る。

#### 【整理・分析】

作ったプログラムを動かし、意図通り動いた点と課題点を分析する。条件や閾値を調整して精度を高めたり、プログラムの構造を見直したりして、

目的に合致するかどうかを評価・改良する。

#### 【まとめ・表現】

作成したプログラム、活用場面を交流し、中間のプログラムのよさを認め合う。「次はこうしたい」という新たな学びへの見通しをもつ。

### 研究内容Ⅱ

#### 義務教育学校における3～9年生の交流

義務教育学校の強みを生かし、3～9年生が電気分野での学びを交流する。3年生「電気の通り道」「じしゃくのせいしつ」、4年生「電流のはたらき」、5年生「電流がうみ出す力」、6年生「電気と私たちの暮らし」の学習において、単元で「学んだこと」に加え、それが「生活のどこに生かされているか」、そして学習を通して生まれた「さらに知りたいこと」をプレゼンテーションする。これを7～9年生の前で発表する場を設定することで、下学年段階から「学習内容と生活とのつながり」を意識付けるとともに、学年が上がるごとに学びが高度化していく系統性を可視化し、学びの見通しをもつことができるようにする。一方、7・8・9年生はアドバイザーとして参加し、小学生の素朴で柔軟な発想に触れることで、高度な学習の中で忘れがちな「科学の楽しさ」や「生活との結びつき」などの理科の価値を再認識し、学習意欲の向上につなげるねらいがある。

## 2 実践

### (1) 実践1

#### 第6学年「電気と私たちの暮らし」での探究

本単元は、小学校学習指導要領解説理科編において、第6学年「A 物質・エネルギー」の「(4) 電気の利用」に位置付くものである。ここでは、電気をつくり、蓄え、変換する実験を通して電気の性質を捉えるとともに、それらの性質が日常生活のさまざまな道具やシステムに活用されていることを理解することがねらいである。

第1次「電気をつくる」では、電気と自分たちの暮らしとの関わりについて問題を見いだした。そこで、「電気は、私たちの生活になくてはならない。でも、地球温暖化などの問題もあって、無駄遣いしてはいけない。未来のために、電気とどのように向き合うか考える必要がある。」という課題を立てた。そして、手回し発電機や光電池で発電したり、手回し発電機の回し方や光電池への光の当て方によって発電の様子が変わったりすることを学んだ。

第2次「電気の利用」では、さらに便利で効率よく電気を利用するために、コンデンサーを使うと蓄電できることや、光、音、熱、運動に変換して利用できることをまとめた。

第3次「電気の有効利用」では、豆電球とLEDの比較実験を通して、LEDが省電力で高効率な器具であると学んだ。そして、micro:bit(プログラミング教材)を活用し、省エネルギーや未来の生活に役立つ電気の利用方法を考案・作成した。

#### 【①課題の設定】

現代社会が抱えるエネルギー問題や、SDGsの観点から、「電気は私たちの生活に不可欠だが、有限な資源である」という事実を再確認した。その上で、「未来のために、私たちは電気とどう付き合っていくべきか」という大きなテーマを提示した。児童からは「無駄遣いを減らす」「必要などきだけ使う」といった意見が出たが、さらに未来の私たちの生活が豊かになるように、「こんなプログラムがあったらいいな」という視点で具体的なアイデアを構想した。

- ・教室の電気がつけばなしでもったいないときがあるから、人がいなくなったら自動で消えるプログラム。
- ・夏休み、暑さに気づかず勉強して危ないから、温度を感知して教えてくれるプログラム。
- ・勉強をしているときに、手が止まっているのを感知して、「ガンバレ!」と声をかけてくれるプログラム。
- ・係の仕事を減らせるように、授業の終わりの挨拶の掛け声を感知したら、黒板に書いてある文字を全部きれいに消してくれるプログラム。
- ・事故を無くすために、自動車にセンサーを設置して、危ないときに教えてくれるプログラム。

このように、教科書の記述をなぞるのではなく、「自分の生活を豊かにしたい」「身近な課題を解決したい」という内発的な動機に基づいて課題が設定された。また、実現可能性を検討する際、micro:bitの機能を想像しながら課題を具体化できたことで、その後の探究活動への意欲が高まった。

#### 【②情報の収集】

課題解決のためには、電気を制御する知識と技術が不可欠である。第1～2次で習得した発電、蓄電の知識に加え、micro:bitがもつセンサー機能について情報の収集を行った。ここでは、教師が操作方法を一方向的に教え込むのではなく、児童が試行錯誤しながら機能を発見する時間を確保した。児童は、明るさセンサー、温度センサー、人感センサーなどの「入力機能」と、LED表示や音という「出力機能」を組み合わせることで、条件に応じて電気を制御できることに気付いていった。また、センサーの感度調整に苦戦する児童に、成功した児童がアドバイスをしたり、実験結果とプログラミングの挙動を少しずつ照らし合わせた

りしながら、互いに情報を補完し合う協働的な姿が見られた。

### 【③整理・分析】

本実践において「整理・分析」の段階は、プログラミングによる作品制作の過程そのものである。児童は、頭の中で描いた仮説を論理的に整理し、プログラムとして検証していった。この過程では、思い通りに動かないことが非常に多かった。しかし、本実践ではこの「失敗」こそが、思考を深めるための重要な契機となった。児童は、「なぜ光らないのか」「なぜ止まらないのか」という原因を分析するために、数値を細かく調整したり、プログラムの構造を何度も見直したりした。以下に、特徴的な3つの事例を取り上げ、その思考の軌跡を分析する。

#### ・事例1：人がいなくなったら自動で消えるプログラム

人感センサーが感知したら、明かりがついた。でも明かりがつけば、つきっぱなしになってしまい、その後、機能しなくなってしまった。  
→繰り返すブロックを使うと上手くいくことを仲間から教えてもらった。  
→人感センサーの感知によって、ついたり消えたりするようになった。  
→明るさセンサーも組み合わせると、人がいることに加えて、暗いときだけ明かりがつくようにすることができることを仲間から教えてもらった。  
→人感センサーと明るさセンサーを組み合わせるプログラムを作成した。

この児童は、複数の条件を組み合わせる論理的思考力が育まれている。また、単に光ればいいのか、無駄をなくし、効率的に電気を使うという当初の目的に立ち返ってプログラムを修正している点に、探究の深まりが見られる。

#### ・事例2：温度を感知して、危険を教えてくれるプログラム

温度センサーが反応せず、上手く作動しない。  
→自分で設定温度を低くしてみる。  
→音が鳴るようになった。  
→今は夏ではないから、教室の温度も低いし、micro:bit は周囲の空気の温度ではなく、本体の温度を測っているのかもしれないことを仲間から教えてもらった。  
→micro:bit の性能を理解し、プログラムを完成させた。

ここでは、センサーが示す数値データと、人間の体感を結び付けて分析する力が発揮されている。数値の意味を解釈し、実生活で使える道具へと調整していく過程は、まさに科学的な探究その

ものである。

#### ・事例3：励ましてくれるプログラム

動きが感知されなくなったら、LED でガンバレと表示され、そうでなければ表示されないプログラムを作った。

→音もあった方が、さらに頑張れそうな気がする  
とアドバイスもらった。

→自分の好きな曲を作成し、音楽も流れてくるようにした。その音楽に反応した周囲の仲間が自然とこの児童のところに集まり、作り方を友達にも教えた。

この児童は、電気が単なる物理エネルギーではなく、人の心を豊かにするツールになり得るという新たな価値の発見を示している。他者と協働することで発想が広がり、自分一人では到達できなかった成果を生み出している。さらにその成果を仲間にも共有し、仲間にも新たな学びが生まれている。(図1)

### 【④まとめ・表現】

作成したプログラムをプレゼンテーションし、相互評価を行った。児童は、自分の作品が「どのような課題」に対し、「どのような工夫」で解決を図ったのかを、論理的に説明した。

ロイノートを用いた共有により、他者の作品と比較・検討することで、多角的に判断し、より妥当な考えをつくり出すことができた。さらに、仲間から「これは本当に便利だ」「未来の家に欲しい」といった肯定的なフィードバックを得ることで、自分の学びが生活・社会・未来の役に立つという自己有用感を強く実感することとなった。

第4次「電気を利用した物をつくろう」では、これまでに学んだことをもとに、電気を利用したものを作成した。



図1：協働的に学ぶ様子

## (2) 実践2

### 3～9年生でつなぐ「電気分野」の学び

「電気分野」の学びの交流会では、3→4→5→6年生の順にそれぞれの学年の電気単位に関連した発表を行った。

下学年の児童は、学習内容に加え、生活のどこに使われているか、さらに知りたいことを発表した。これにより、3年生の「電気回路・磁石」、4年生の「電流の働き」、5年生の「電磁石」という知識が、6年生の「電気の利用」へと一本の線でつながっていることが明確になった。

6年生は、下学年に対して「未来のモデル」を示す役割を果たした。自分たちが、未来に向けて理科を学んでいることを伝えることで、下学年児童に「勉強を続ければ、こんなすごいことができるようになる」という具体的な目標と憧れを抱かせることができた。

7・8・9年生もアドバイザーとして参加し、前期課程児童の発表を聞いて、感想や助言を伝えた。以下は感想の一部である。

- 3年生なのに、予想をしっかりと立ててから実験をしていてすごいと思った。実験の根拠をもとに発表していた。7年生の金属の勉強で、電気を通すもの、磁石につくものを分類するけれど、もう3年生のときから知っていたことを改めて確認できた。なぜ磁石が使われているか、自分ならどこに使うと便利になるかなどを説明すると、もっと関心をひきやすくなると思う。
- 4年生は、直列繋ぎと並列繋ぎの違いを、イラストを使って分かりやすく説明していた。8年生は豆電球を直列・並列に繋いで電流の大きさを調べる。今まで、身近なところでどんな繋ぎ方がされているか考えたことがなかった。直列繋ぎや並列繋ぎが、どこに使われているのか調べているのがすごい。身近なところで直列繋ぎが多く、並列繋ぎが少ないことは初めて知ったし、直列繋ぎは電流の大きさが大きくなるというメリットがあるから、身近に多いという理由までしっかりと考えていて納得させられた。
- 5年生は、自分たちが実験で感じたこと、事実をしっかりと述べていて良かった。3年生で学習する永久磁石と違い、電磁石は磁石の力を変えられる特徴があると、3年生の学習と比べてまとめられていた。リニアモーターカーにも電磁石が使われていることを初めて知ったし、MRIの仕組みを詳しく教えてくれて面白かった。こんな電磁石の充電器があったらという、自分の願いから未来のことを考えていてすごいと思った。
- 6年生は、スライドの作り方や話し方も一番わかりやすかった。特に、プログラミングの説明を3年生にもわかりやすいように、図を使っていた。6年生がやっていることは9年生でもっと詳しく習う。エネルギー変換について興味をもって来て嬉しい。総合の内容と重ねて環境やエコなこと、電気で解決できるもの、未来の生活に向けて発表していてすごいと思った。
- 学年が上がるにつれて、よりわかりやすく、前に学習したことを復習できてよかった。どの学年も生活に目を向けたり、未来に生かそうとしていたりして、理科が自分たちの生活に深

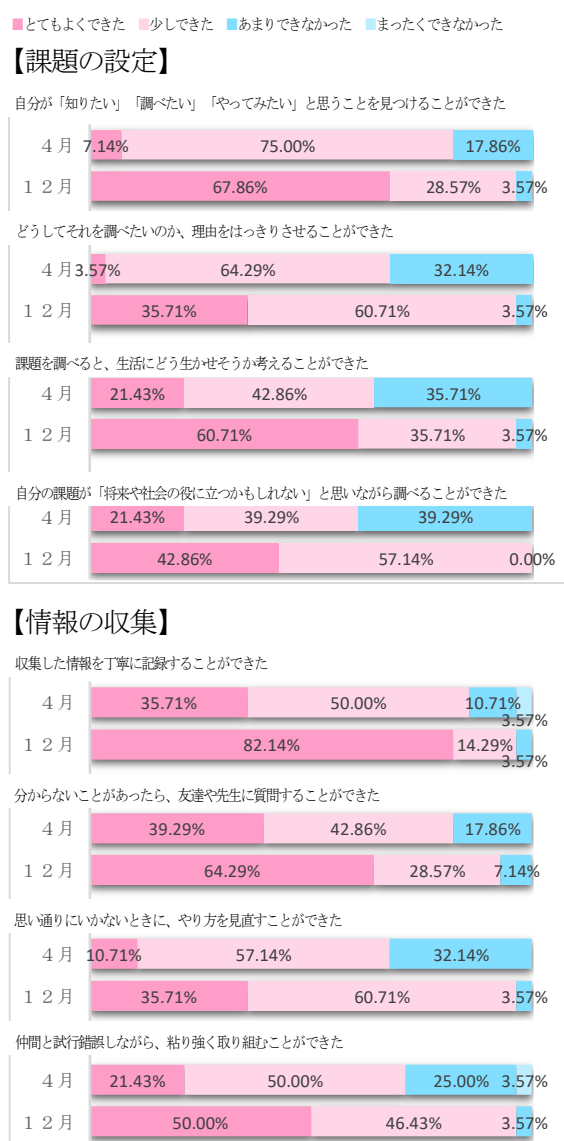
く関わり合っていることが勉強になった。3～9年生が合同で出来るから、義務教育学校はよいと思った。

後期課程生徒にとって、前期課程児童の柔軟な発想に触れることは、大きな刺激となった。受験勉強や高度な理論学習の中で見失いがちな理科の楽しさや有用性を再認識し、自らの学習意欲を喚起する契機となった。また、前期課程児童に対して分かりやすく説明しようとすることで、既習事項の理解がより定着するという、教えることによる学びの効果も見られた。

### 3 成果と課題

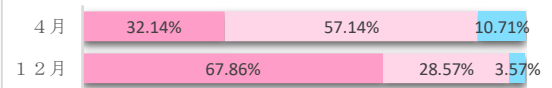
#### (1) 児童の変容

6年生児童によるアンケート結果である。(図2)

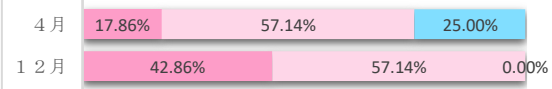


## 【整理・分析】

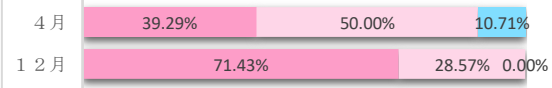
理科において、考察をきちんと書くことができた



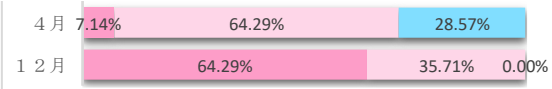
集めた記録をわかりやすく整理できた



友達と意見を話し合うことで、自分の考えを見直すことができた

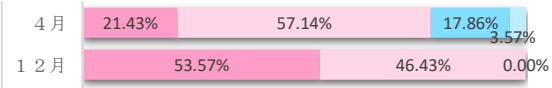


自分が今行っていることが、未来の役に立つことを考えながら、整理・分析することができた

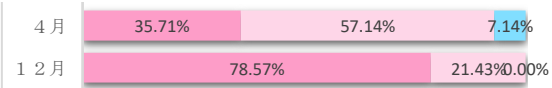


## 【まとめ・表現】

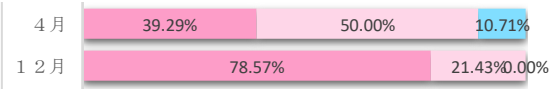
まとめるときに、見る人が分かりやすいように工夫することができた



友達の考えを聞いて、よいところや学んだところを見つけることができた



自分の探究活動を振り返り、次に生かしたいことを考えることができた



自分の学びが進むと、未来がもっと良くなるかもしれないと感じることができた

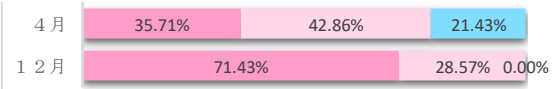
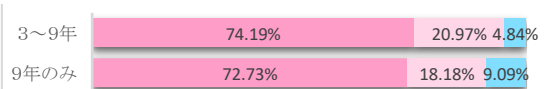


図2：6年生アンケート結果

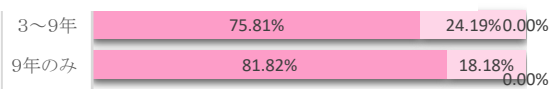
以下は3～9年生のアンケートの結果である。(図3)

■とても思えた ■少し思えた ■あまり思えなかった ■まったく思えなかった

交流前より理科が好きになった



交流前より理科の学習が生活の中で活用できると思えた



交流前より理科で学習したことが、将来、社会に出たときに役立つと思えた

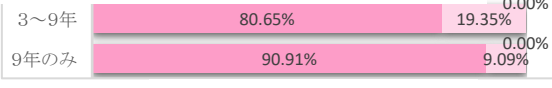


図3：3～9年生アンケート結果

## (2) 成果と課題

○理科の授業において、学習対象を「未来の生活」や「社会課題」と結びつけたことで、児童の学習意欲は受動的なものから能動的なものへと変容した。アンケート結果が示す通り、課題の設定の段階で未来に向けて歩みだし、解決に向け

て粘り強く取り組む姿は、これからの社会を生き抜くために必要な資質・能力そのものである。

○プログラミング活動では、個人の作業と協働的な対話が行き交う環境が生まれた。思い通りにいかない時こそが学びの好機となり、互いに教え合い、考えを見直す過程を通して、一人では到達できない解決策を導き出す力が育まれた。

○総合的な学習の時間で培った力を理科でも活用できた。休日も自らの課題に対し、自発的に活動する姿があり、教師が意図していないところでも、探究的に学び続ける姿があった。

○3～9年生による交流で、下学年にとっては「憧れと見通し」を、6年生にとっては「自信と前期課程最高学年としての自覚」を、そして7～9年生にとっては「学びの原点回帰と有用感の再認識」を与えた。これは、義務教育学校だからこそ実現できた成果であり、9年間の学びを分断させず、深めていくための有効な手立てであることが実証された。

●今回はプログラムの作成と発表までを行ったが、今後はその学びを実際の生活で使うことへつなげたい。家庭や地域と連携し、作成した省エネプログラムを実生活で運用・検証する場を設けることで、より実践的に「生きる力」を培うことが期待される。

●今回の交流会では、主に発表を聞いて感想を伝える形式が中心であった。今後は、7～9年生が技術的なアドバイスをしたり、9年生の探究学習に小学生が参加したりするなど、より双方向で深い対話が生まれる交流のデザインを模索していきたい。

## 《参考文献》

- ・文部科学省：『小学校学習指導要領（平成29年告示）解説総則編』
- ・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』
- ・全国学力・学習状況調査 報告書，理科文部科学省国立教育政策研究所，令和7年度8月

<講評> (最終頁の最後1行は空白とすること)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11