

2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：主体的に学び合い、考えを深める理科指導の在り方 ～実感を伴った観察・実験及びデジタルコンテンツの効果的な活用を通して～		
学校名：広野町立広野小学校	代表者：石井 智明	報告者：齋藤 環
全教員数：14名	全学級数・児童生徒数：7学級・147名	
実践研究を行う教員数：14名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数：7学級・147名	

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校では、「自分の思いや考えを表現できる子どもの育成 ～互いに学び合う活動を通して～」という主題のもと、各教育活動の中に「学び合い」を取り入れて研究を推進してきた。主題設定の背景として、本校児童は難しい問題に直面すると、主体的に取り組もうとする意欲が低下する傾向にあることが挙げられる。自分がわからないことを、「わからない」と表出しない傾向が強く、友達や教師の力を借りれば解決の見通しが得られるものの、自分から解決に向けて行動に起こさず結局解決に至らないことも多く見受けられる。これは児童に対する意識アンケートの結果からもわかる。令和4年度の結果より、「よく考えて課題に取り組む、自分の考えを書いたり発表したりすることができる」という質問項目に対し、「やや努力が必要」「努力が必要」と答えた児童は17.1%であった。また「授業中、積極的に友達と考えを伝え合ったり、聞き合ったりすることができる」という質問項目に対しても、「やや努力が必要」「努力が必要」と答えた児童は17.2%であった。理科の学習においては、「好き」「どちらかといえば好き」と感じている児童も一定数いるが、児童の実態としては他教科と同様である。そこで、理科の授業において、「主体的に学び、考えを深める理科指導の在り方」に主眼を置き、実感を伴った観察・実験およびデジタルコンテンツの効果的な活用について研究していくこととした。児童が自ら関わりたいと思うような理科環境を整備し、児童が興味・関心を高めて自ら課題を見出すことができれば、友達と交流しながら学び合い、課題に対して主体的に学び、考えを深めていけるであろうと考えた。

2. 研究にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

○実践に必要な機器等の整備（購入したもの）

- ・デジタル顕微鏡カメラ（1台）
- ・ワイヤレス温度計（6台）
- ・MESH ブロック アドバンスセット（2セット）
- ・MESH ブロックカード（10セット）
- ・顕微鏡クリップ（3つ）

○理科環境整備

- ・学校ビオトープの設置・整備
- ・ビオトープ設置に関わる消耗品

○教師の指導力向上

- ・MESH ブロック実践本（2冊）

3. 研究の内容

【研究仮説】

研究テーマを達成するために、以下のような研究仮説を立て、実践していくことにした。

仮説1

自然事象との出会いの場を数多く設定し、これまでの概念とのズレを生じさせることで、新たな疑問が見いだされ、主体的な問題解決への意欲を高めることができるであろう。

仮説2

直接体験に加えて、ICT機器を可視化ツールやプログラミング学習に活用することで、児童の理科的な見方・考え方の育成がされていき、深い学びへとつながるであろう。

【実践内容】

○ 5学年 魚のたんじょう

これまでメダカの飼育は理科室で行ってきた。そのため5年生の一定期間だけのものとなっていたが、学校ビオトープを設置、整備していくことで、継続して観察できるようにした。5年児童の中に、「来年の5年生の学習に、自分たちが育てたメダカを活用してもらおう」という目標が生まれ、授業で学んだ雌雄の特徴をもとに、自分たちで雌雄を見分けて飼育し、産卵させて稚魚を増やした。(写真①) また全校児童にも自分たちが育てたメダカをビオトープに観に来てほしいという願いから、デジタルコンテンツでメダカの特徴や飼育の方法を調べ、タブレット端末を使って新聞にまとめ、各学年に配付した。(写真②)

○ 6学年 生き物のくらしと環境

5年生がメダカの飼育を始めた際、水質の低下により最初はあまりうまくいかなかった。その原因を探るため、食物連鎖の学習をした6年児童が、水槽の水を顕微鏡で詳しく調べた。WiFi対応デジタル顕微鏡を用いて大型モニターに映し出した拡大画像をもとに児童同士が話し合い、水中のプランクトンの有無が関係しているのではないかと仮説にたどり着いた。(写真③) また、大型モニターに映し出した水槽の中のプランクトンをタブレット端末で撮影し、他学年の児童にも見せたり紹介した。(写真④) 身近な自然環境の中に目に見えない生き物が存在していることを知り、他学年の生徒も興味関心を持って、ビオトープの観察に訪れていた。

○ 4学年 水のすがたと温度

水を冷やしたり温めたりすることにより、水が氷になったり沸騰したりする現象の実験・観察を行った。その際、水の温度変化と状態変化を関連させて考えるために、デジタル温度計を使用した。(写真⑤) 棒温度計に比べて1分ごとに正確な温度が表示されるので、児童は戸惑うことなく測定結果を記録することができた。その結果をもとに児童はグループごとに考察を行った。測定誤差が少なくなったことで、どのグループも話し合う視点が明確になり、沸騰するときの温度変化や沸騰する温度について焦点化された話し合いができた。(写真⑥)

○ 6学年 電気と私たちのくらし

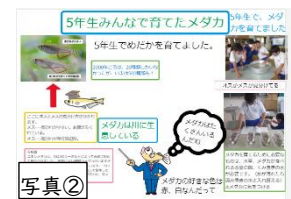
「電気の有効利用」の観点でプログラミングを学習する際、MESHブロックを用いて、目的に応じて電気の働きを制御するプログラムを組む活動を行った。省エネルギーと日常生活を関連付けさせ、環境・エネルギー問題に対して、児童の関心を高めさせることができた。

双葉郡では「ふるさと創造学サミット」が実施されており、東日本大震災による被災から復興に向けて、自分たちのふるさとを知り、ふるさとを大切にすることを育て、復興に向けて何が出来るかそれぞれの学校で考え発信する活動を行っている。今年で10回目の開催となり、本校では6年生が代表として参加し、総合的な学習の時間において調べた広野町の魅力と現在抱えている課題についてまとめ、発表を行った。その後の理科の学習で、自分たちが調べた広野町の課題(少子高齢化や野良猫の増加の問題)がプログラミングで解決に近づけないかMESHブロックを使って考え、出されたアイデアについてグループごとに話し合った。プログラミング的思考を養うために、最初はMESHブロックカードを使って十分に試行錯誤させながらプログラムを考えさせ(写真⑦)、その後実際にMESHブロックを使って自分たちの組んだプログラムが正常に作動するか確かめた。(写真⑧)

(高齢者の安全確保のための自動点灯や通知システム、センサーを活用した猫よけシステムを作成することを通して、新たなアイデアを出し合いよりよい暮らしを求めることができたり、プログラムの制御により町の課題を解決に近づけたりすることが可能になることに気がつくことができた。)



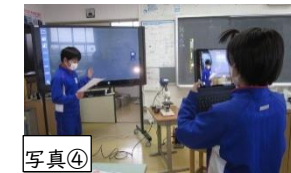
写真①



写真②



写真③



写真④



写真⑤



写真⑥



写真⑦



写真⑧

4. 研究の成果と成果の測定方法

仮説1 自然事象との出会いの場を数多く設定し、これまでの概念とのズレを生じさせることで、新たな疑問が見いだされ、主体的な問題解決への意欲を高めることができるであろう。

ビオトープの整備により、自然事象との出会いが身近になったことで、学年の枠を越えて、様々な学年の児童の思いの中に「やってみたい・調べてみたい」ことが次々と生まれ、その思いをつなげた連続した学びが実現された。その過程の中で、児童同士の対話が生まれ、学びを深めることができた。5、6年児童が様々な働きかけをすることにより、下級生達もビオトープへの関心を高め、理科的な見方、考え方を育むことができた。(写真⑨) このように、児童の思いが課題となり、自らの課題を解決するために対話を通して主体的に学ぶ姿が多く見られるようになった。



仮説2 直接体験に加えて、ICTの活用を行うことで、児童の理科的な見方・考え方の育成がされていき、深い学びへとつながるであろう。

4年生の水の温度変化を測定する実験で、ICTを活用したことで、実験技能の差による測定誤差が減り、短時間で多くの正確なデータを集めることができた。デジタル温度計を使用した児童の感想の中にも、「温度を計るときにぶれがなく、実験しやすかった」や「棒温度計と違って、タブレットに表示されるから見やすかった」、「温度が細かく表示されるから分かりやすい」とあった。児童の考察では、記録を基に温度変化のグラフの形を作成して話し合ったり、記録した映像とグラフを時系列で振り返って、水の様子と温度変化の関連について考えたりする姿が見られた。タブレットに記録されたデータを基に、活発に話し合うことができた。



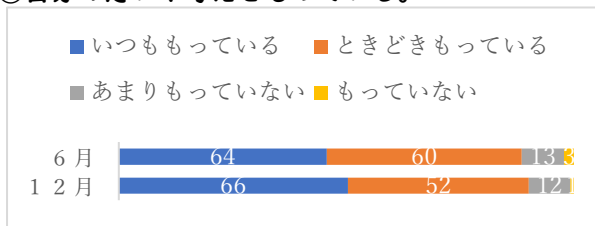
6年生のプログラミングを利用した学習では、総合的な学習の時間において生じた疑問を、理科の授業で解決する教科横断的な学びを実現させることができた。児童は「あの考えが使える」と自ら課題解決に向けて動き出し、教科での学びを日常生活に活用しようとする意欲的に活動することができた。



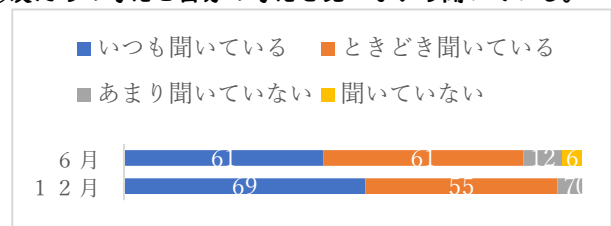
このように、テーマに迫るために理科環境を整備したことで、児童は自ら関わり主体的に学んでいきたいという思いを高めるようになった。また、教科横断的に理科の学びを他教科と関連させることを通して、主体的な学びは教育活動のいたるところで見られるようになった。(写真⑩⑪)

以下のグラフは、6月と12月に全校児童に行った学習に対する意識アンケートの結果である。

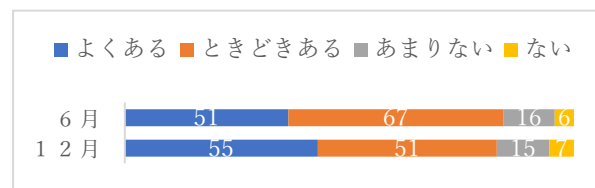
①自分の思いや考えをもっている。



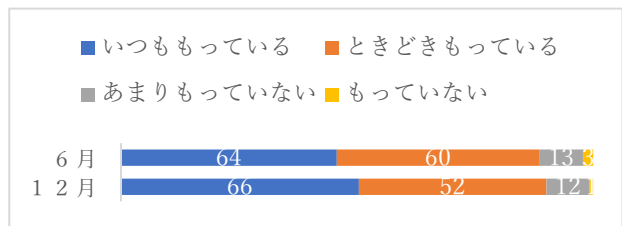
②友だちの考えと自分の考えを比べながら聞いている。



③友だちの話を聞いたり、話し合ったりすることによって、自分の考えがはっきりしたり、変わったりすることがある。

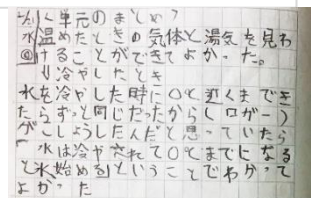


④自分の考えを表現することができる。(話す・書くなど)

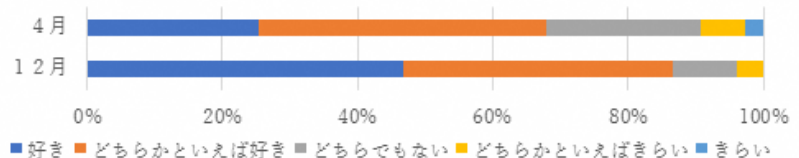


これらの結果からもわかるように、児童自身も、友達と関わり合って学ぶことにより、自分の考えをしっかりと持てるようになったり、自信をもって自分の考えを表出できるようになったりしたと、自覚を持っていることがわかる。理科が苦手な児童も、なんとか自分の言葉でノートにまとめようとする意欲が、記述するノートの内容からも見て取れる。

そして何より、この1年間の実践により、理科が好きと思う児童が増えたことが大きな成果である。右のグラフは、4年～6年児童へ行ったアンケート結果だが、理科の学習が「好き」「どちらかといえば好き」と思っている児童は、4月の研究当初に比べ、12月には大幅に増えたことがわかる。



理科の学習は好きですか



5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

【単元や授業の構想と授業展開の工夫】

今年度の実践より、児童は学習に主体的に向かうようになってきたり、自ら課題を見いだしたりと一定の成果が見られた。今後もそのような児童の姿を大切にしながら、「なぜだろう」「調べてみたい」という気持ちをさらに持たせ、「だってね」と友達に話したくなるような児童をさらに育てていきたい。そのために事象との出会わせ方を工夫したり、発問を精選したり、焦点化した話合いを意識した授業構想や単元構想を考えていたりする必要がある。また観察や実験の結果から自分の思いをもつことはできるようになってきたものの、それを考察したりまとめたりしていく力はまだ十分に身につけていない、言語化することが難しい児童も少なくない。授業にかかわらず、理科の事象に出会ったときにその事象を言語化させたり、事象について問い、考えを聞く時間を増やしたりしていきたい。

【教科横断的な学びの推進】

今回の実践では、総合的な学習の時間で調べたこと事を、6年生の理科の授業で関連付けて扱い、プログラミングで解決する学習を行った。ただ単に知識として習得するのではなく、日常生活や他教科の学習に生かすことで、深い学びにつながることを確認された。今回整備した学校ビオトープは、様々な学年の学習に関連付けていけるので、今後ビオトープを活用した学びを意識的に関連付けさせていきたい。例えば、2年生の生活科「生きもの なかよし大さくせん」で、トンボが卵を産んでいたことを、3年理科の「チョウのかんさつ」と関連させて考える活動や、4年生の総合的な学習の時間「町の自然やみりよくについて調べよう」の学習を行う際に川の中の生物調査結果と、ビオトープに生息する生物と結びつけて考えさせる学習などが考えられる。

【ICT 機器の活用】

ICT 機器は、短時間に多くの情報を取得できるので、児童が考察するための材料を多く手に入れられる所がよい点であった。操作が簡便であるので実験で活用しやすく、実験や観察の記録や結果を視覚的に分かりやすく表示させる事にも役立った。実験後の児童同士の話し合いが焦点化され、ねらいに沿った授業を実施するのにとても効果的であったと考えられる。今後も継続して活用していきたいが、指導する教員のスキルアップが大きな課題である。今年度MESHブロックを使ったことがある教員は1名であったため、全体での実技研修を行った。今後も教職員の研修も重ねながら、有効な ICT 機器の活用を目指していきたい。また同時に ICT 機器を使うことが目的にならないよう、授業のねらいに合わせた、そして目指す児童の姿に合わせた活用ができるようにしていきたい。



6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

- 学校のホームページ掲載を通して、保護者や地域へ情報を発信した。
- 研究授業の様子や実践内容をポスターにして校舎内へ掲示し、来校者や授業参観に来た保護者に研究の様子を伝えた。



7. 所感

今回の日産財団による理科教育助成を受けることにより、教材備品購入の予算だけではなかなか整備できないものを購入したり、学校ビオトープを設置・整備したことで、児童が自ら関わりたいと思うよう理科環境を整備したりすることができ、児童が友達と学び合いながら考えを深め、主体的に学ぶことにつながられた。児童の理科に対する興味関心は確実に高くなり、それが他教科の学習や教育活動にもよい影響を与えたことは大きな成果である。自分の考えをなかなかもてない、自分の思いを表現できないなどの本校の課題も、改善されてきたように思える。今回、児童を取り巻く理科環境を整備したことをきっかけに、今後も理科教育をはじめ他教科でもこの実践を生かしてさらに研究を継続して積み重ねることにより、本校の目指す児童像をより具現化していきたいと考える。

最後に、このような貴重な機会をいただき、多大なるご援助を賜りました日産財団の皆様に感謝申し上げます。