

2024 年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：STEAM 教育を取り入れた理科におけるカリキュラム開発 -課題の真正性に着目して-

学校名：大阪教育大学附属天王寺小学校

代表者：中野 知洋

報告者：國光 妙子

全教員数： 24 名

全学級数・児童生徒数： 18 学級・ 624 名

実践研究を行う教員数： 2 名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 9 学級・ 313 名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

国際調査において、日本の生徒は、理科が「役に立つ」「楽しい」との回答が国際平均より低いと明らかになり、理科を好きにさせるよう授業改善が求められている。このため、現行の学習指導要領解説においても、『生徒自身が観察、実験を中心とした探究の過程を通じて、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。』と明記されている。実際に教科書でも、さまざまな「観察」「実験」が、具体的に提示されており、「問題-予想-実験-結果-考察-まとめ」という一連の展開で学習することができるようになっている。

本校でも、このような学びを重視し、科学的な見方・考え方を育成できるよう授業実践を重ねてきたが、国立教育政策研究所（2016）が、「科学に関連する諸課題に関与する能力を身に付けることが必要」と述べているように素朴概念をもとにして「問いを見出す」「問いを生成する」力の育成は十分とはいえないと考えた。

そこで、本校では令和2年度より、STEAM 教育を推進し、理科で学んだことを活用したり、実生活と関連させたりする活動を取り入れてきた。具体的には「あれ？思っていたようにならないな。」「これを使えば、何か作れそうだな。」等の素朴な気づきや問いを活かし、STEAM 教育の「Engineering」に注目して、『ものづくり』の活動を単元末の学習として位置づけたのである。

本研究では、これまでの実践をさらに発展させ、「ものづくり」を行うとともに、「Science-Mathematics」に関連させた授業実践を行い、理科の学びを超え、他教科の学びや実生活との関連を意識させながら、創造的・協働的に探究していくものをめざすことを目的とした。

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）

○本助成金では、主に理科実験教材に関わるものと、探究的学習/ものづくりに必要な物品を購入した。

教材 液状化実験用砂 デジタル温度計 ガラス攪拌棒

探究的学習/ものづくりに関わる物品 アクアポニックス探究セット 直流電源装置

メーター付コンデンサー エナメル線 丸棒（木材）

○当初、ものづくりの活動に関わって、ゲストティーチャー講師料を予定していたが、本校労務補佐員や保護者に授業サポーターとして協力依頼した。

○授業実践については、本学教授（理科教育）による指導助言をいただいた。

3. 研究の内容

今年度は、主に「物質・エネルギー」領域での実践を以下の通り行った。

- (1) ものづくりを通じた異学年交流の学び（第3・5学年で実施）
- (2) 他教科（図画工作科）と関連させたものづくり（第5学年で実施）
- (3) 算数科との学習内容を関連させた単元開発（第4・5学年で実施）

上記（1）～（3）の内容については以下の通りである。

（1）第3学年「電気の通り道」「磁石の性質」/第4学年「電気のはたらき」/第5学年「電流のはたらき」の単元末に「ものづくり」の活動を行った。これまで他校の先生方から「ものづくりは楽しそうに取り組んでみたいけれど、つくりたいものが個々に違うため、個別指導が必要となる。それが難しいから、なかなか取り組めない。」という意見をいただいていた。そこで今回は、はじめてものづくりに取り組む3年生と、すでに経験のある5年生の指導時期を

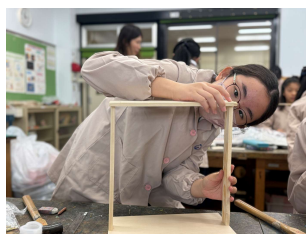
重ね、一緒に活動することができるよう工夫した。その結果、担任団からも「5年生が関わってくれたおかげで、個々への指導がきめ細やかにできた。」と好評であった。また、5年生自身も「何をつくったらいいのか教える時、自分がつくったものを紹介できた。」



3年生と5年生が、一緒にものづくりに取り組んでいるようす

た。」「自分が3年生の時に失敗したことを伝えてあげたから、3年生はうまくできていた。」等、過去の自分の実践を振り返る場としても位置づけることができた。

（2）第5学年「振り子の運動」の単元末には、ふりこのはたらきを活かした「ものづくり」を取り入れた。図画工作科と関連させて、木材を用いたふり

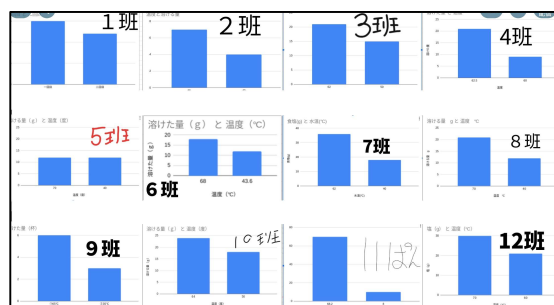


5年生「ふりこのおもちゃ」づくりのようす

このおもちゃを制作した。電動のこぎりや釘を使った活動であったため、友だちと協力して活動するとともに、労務補佐員、他教科の先生、保護者にもサポートしてもらった。

（3）算数科との学習内容を関連させた単元開発として、第4学年「金属、水、空気と温度」第5学年「振り子の運動」の単元にて、実験結果を表やグラフに表したり、結果の平均値を求めたりする活動を取り入れ

た。ここでは Google スプレッドシートを用いた。これにより、各班の結果を即時にグラフ化することで、各班の結果の共有と比較が容易になった。



算数科の学習内容と関連させ、ICT 機器を活用するようにした。

4. 研究の成果と成果の測定方法

本研究では、活動後に子どもたちにアンケートを実施した。アンケートの中には自由記述の部分もあり、その内容は、ChatGPT（StudyPocket 利用）にて分析を行った。

（１）ものづくりを通じた異学年交流の学びについて

初めてものづくりを行う時は、「まずは何をつくるのか」アイデアを生み出すことが難しい。そこで、今回は5年生の子どもたちが、自分たちがつくった物を紹介したり、一緒に考えたりする時間を設定した。その結果、9割以上の子どもたちが、何をつくるのかを決めることができた（右グラフ）。また、活動後の子どもたちの自由記述アンケート結果を分析した結果は、以下の通りである。

協力とコミュニケーション 年上の5年生が優しく教えることで異年齢間の協力関係やコミュニケーション能力が育まれた。

問題解決力の向上 工作を通じて子どもたちは自分で考え、問題を解決する力を身につける機会を得た。

自信と意欲の向上 5年生からのサポートを受けたことで、新しいことに対するチャレンジ精神や自信が深まり、学ぶことへの意欲が増した。

模範となる学び 子どもたちは、先輩である5年生の姿を通じて、学ぶこと教えることの両方の大切さを理解した。将来的に自らが教える立場になった時の模範を得た。

このことから、活動を通して、子どもたちは学習スキルだけでなく、社会的スキルや内面的な成長を獲得することができたことがわかる。

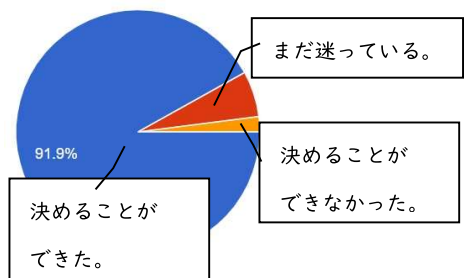
（２）他教科（図画工作科）と関連させたものづくりについて

今回は、木材を用いてのものづくりを行った。木材を切ったり、釘打ちしたりする作業は、身近な材料を用いてのものづくりとは違い、設計図通りに制作できない場面が見られた。よって、途中で計画を変更する必要もあった（右グラフ）。それでも、97.1%の子どもたちが「またこのような活動をしてみたい。」と答えた。自由記述のアンケート結果からも、子どもたちの学びは『計画通りに進まなかったり、木材が割れたりするなどの失敗もあったが、その都度工夫や調整を行った。』『想像力や立体的思考が必要とされ、計画の重要性を実感した。』と分析されている。このことから、計画を立てて作業を進める重要性を理解し、成果物が完成した際の達成感を体験することで、次に向けた意欲へとつながったと考えられる。また、完成した作品は、本校行事の1つである「作品展」にて展示し、他学年・保護者にも見てもらうことができたことも、子どもたちの達成感を高めることにつながった。

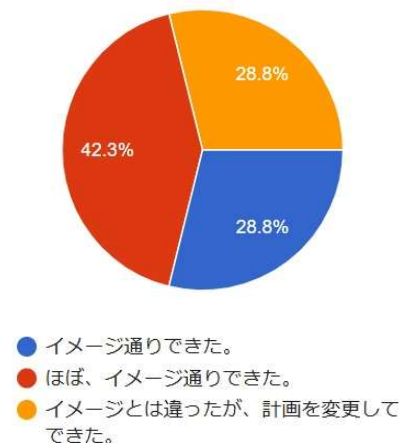
（３）算数科との学習内容を関連させた単元開発について

今回は、算数科「表とグラフ」での学びをどの単元で活用することができるのかを考え、Google スプレッドシートを用いて、結果を整理した。実践単元は、第4学年「金属、水、空気と温度（結果を折れ線グラフで表す）」第5学年「物の溶け方（結果を棒グラフで表す）」「振り子の運動（実験結果の平均値を求める）」である。これらの活動を通して、算数科での学習において、①個々の表の枠には、単位を書かないこと②表を作成する際に、グラフの縦軸・横軸を意識しておくこと、という指導が十分ではなかったという課題が明らかになった。

5年生との交流を通して、何をつくるかを決めることができたか。



つくりたかったものができたか。



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）

研究内容（１）～（３）について、それぞれの課題や今後の展望について以下述べる。

- （１）ものづくりは、子どもたちが楽しいと感じる活動なのに対して、広まりにくい（教材キッドを用いて指定された物をつくる活動にとどまっている）という課題に対して、１つの解決策として『異学年での学びの場』を設定することが有効であることがわかった。よって、年間指導計画を見直し、ものづくりを行う時期を、同じにすることが望ましいと考え、来年度以降の指導計画を見直した。今回は、３年生と５年生で実施したが、電気のはたらき/利用という分野では、４年生と６年生での交流も可能であると考え。次年度は、この実践も行っていきたい。
- （２）ものづくりを図画工作科の学習と関連させることで、授業時数の削減にもつながった。ただ、木工作品の制作は、技能面での困難性も高まるので、作品のイメージをつけることができるよう、今年度つくった作品の写真データを次の学年へ引き継ぎたい。
- （３）算数科での学びを関連付けて活用したことで、算数科でつけるべき力が明らかになった。そこで、２月の研究会でも、Google スプレッドシートを用いたデータ分析の授業を提案した。しかしながら、算数科のカリキュラムの中には位置づけられていないので、来年度以降は、きちんとカリキュラムとして位置づけ、理科の学習との関連性をさらに明確する必要がある。

今年度は「プログラミング」についての実践研究に取り組むことが十分できなかった。（第６学年でプログラミングについては、ゲストティーチャーを招いて学習を進めたが、カリキュラムとして位置づけるところまではできていない。）これも、算数科との関連を意識して、カリキュラム開発を行っていきたいと考えている。

また、理科教育における「ゲストティーチャー」について、その人材を見出すことは十分でなかった。実際にものづくりに携わっている方や、製品開発を行っている研究者等、理科の学びが社会で役立っていることを実感することができるような人とのふれあいについては、今後カリキュラムの中に位置づけていきたい。

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

○令和６年７月２９日授業の会（夏季研修会）での授業実践：参加者数３９２名

○令和７年２月１日授業づくりの会（冬季研究会）での授業実践：参加者数５４５名

上記研究会で、本校でのSTEAM教育の実践発表を行った。

○令和７年３月１９日（水）本学天王寺キャンパスみらい教育共創館にて開催された研究交流会にて本校の取組について、ポスター発表を行った。

7. 所感

今年度は、理科教育を２名の教員で行ってきました。それぞれ指導している学年が異なっていたのですが、「ものづくり」「STEAM」という研究の方向性が明確であったため、日々の授業や子どもたちのようすについて話し合ったり、授業を見合ったりする機会が、自然と増えました。

また、このような助成を受けたことで、「助成金の使い方」についても真剣に考え、「何が足りないか」「何が必要か」という視点で、理科準備室を見直したことで、結果的に理科実験器具を整理することもできました。本研究の成果を広めることまで十分に至っていませんが、今回の助成をきっかけにして、２人とも、今後理科教育の実践を広めていこうという気持ちも高まっています。来年度以降も、本校HPやInstagramでも、実践を積極的に発信していきたいと思えます。