

2025年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：宇宙に飛び出す理科授業 ～「開発」と「保全」～

学校名：宇都宮大学共同教育学部附属小学校

代表者：近藤 秀人

報告者：津村 純

全教員数： 26名

全学級数・子ども生徒数： 18学級 612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： 12学級・420名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

SDGsの基礎理念に象徴されるように現代社会には貧困、紛争、気候変動、感染症等様々な問題が山積している。これからの未来を生きていく子供たちに求められるのは、与えられた教材や手順に留まらず、自分で判断し臨機応変に対応できる力である。

宇都宮大学共同教育学部附属学校園理科部では、「妥当な考えを作り出す理科授業」の研究テーマのもと連携研究を行い、問題解決の過程を基調とした様々な実践を積み重ねている。例えば、令和6年度公開研究発表会では、4年「自然のなかの水のすがた」の単元において、結露と自然蒸発を題材とした「Fpad」と名付けた自作教材で体験活動を行った。また、令和5年度公開研究発表会では、6年生の「てこのはたらき」の単元において、学習したてこの原理を用いて、ピタゴラ装置のコースを完成させるという活動を行った。

本研究では、宇宙を題材とすることで、キーワードとして「開発」と「保全」の二つを柱に子どもの問題解決のための資質・能力・情操の育成を目指す。まず、「開発」とは宇宙への問題を見出し、解決しようとする活動を指す。子どもが学習する内容を基に各領域において宇宙で活用される理科の考え方(S)や科学技術(T)、工学(E)、数学(M)を取り上げるとともに、ものづくり活動においてデザイン(A)をする、という活動を取り入れる。そして、各学年で作った成果物を合わせ、「附属小宇宙基地」をみんなで作り上げることを目指す。次に、「保全」とは宇宙を学習する中で、地球環境への思いを持てるような活動を指す。空気や水、動植物、天体の学習と関連させながら、それらが存在することのできる地球の尊さを感じられる子どもの育成を目指す。また、その思いを「附属小宇宙基地」にも反映できるようにする。

このように、宇宙を題材としながら問題解決学習に取り組むことで、宇宙人材の育成に留まらず新しい時代を切り開き、社会・地球をよりよくしていこうという意欲の醸造にも繋がると考え、本研究に取り組む。

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）

1 研究単元、及び、教材等の検討

本校理科部員が、本研究テーマに即して研究実践を重点的に行う単元を提案し、それぞれについて単元展開や授業展開、教材・教具の工夫について、協議・検討を行った。

宇都宮大学教授、附属中学校理科部員、本校理科部員で会議（以下、理科プロジェクト）を行い、単元展開及び使用教材の検討を行った。

2 教材の購入、及び、作成

研究実践単元において、必要な教材を調べ、学校備品の保有数を踏まえた上で選定・購入した。自作教材については、まず、試作した物を理科プロジェクトにおいて、検討・修正を行った。その後、子供にとってベターと思われる物をグループ（または個人）で使用できるよう材料を発注し、量産を行い、授業で使用できるようにした。

3. 研究の内容

1 「開発」のためのものづくり活動の充実

宇宙を題材としたものづくり活動を充実させることによって子どもの問題解決能力の伸長につながると考える。そこで、宇宙への移動手段・行った先の星での移動手段を問題とし、各学習内容と関連したものづくりを行った。

例えば、小学4年生の学習では、主に宇宙への移動手段についてものづくり活動を行った。

① 「小型熱気球」

薄手のビニール袋とプランタースタンド、実験用コンロを用いて室内でできる熱気球実験を行った。「物の温度と体積」「物の温まり方」の2単元を関連させて行い、温まった空気は体積が大きくなることで軽くなり上に上がる、という深い学びに繋がるように教材開発及び単元設計をした。また、単元終末において、JAXA で使われている観測用の気球や気球で宇宙旅行を目指す民間企業の取り組みを取り上げ、自分たちの学習と現在・未来の宇宙開発との関連をとらえられるようにした。



② ペットボトルロケット

市販のペットボトルロケットキットを購入し、「閉じ込めた水や空気」の単元終末に実験を行った。ペットボトルロケットが飛ぶ仕組みについて、内部の様子をイメージ図を用いて表すことで、目に見えない空気について、質的・実体的な見方を働かせながら考えることができるような展開とした。また、宇宙を目指す（距離を伸ばす）にあたり、どんな改善策が取れそうかを振り返った。



また、5・6年生の学習では、電気の学習を系統的に関連させ、人工衛星モデルを作成した。

③ 「人工衛星ふしよう」

5・6年生の学習で用いる、電磁石・光電池・コンデンサー・micro:bit を用いて、人工衛星モデルを作成した。5年生段階では、電磁石が人工衛星にも用いられていることの実感をもてるようにするとともに、6年生での学習への見通しをもてるようにした。6年生段階では、それらの学習や器具の繋がりを考えることで、系統的な学びを実現できるようにした。いずれの段階においても、自分たちが実際に作ったり使ったりしたもので作成されているため、より実感的に学校での学びと宇宙技術との関連を捉えられると考えた。



2 「保全」のための系統学習

宇宙についてより体験的な活動を繰り返したり、地球と環境について比較したりしながら考えることによって、子どもが宇宙をより身近に感じたり、地球や環境を大切にしようという想いの育成に繋がったりすると考える。そこで、学年内や学年を超えて、繰り返し宇宙に触れたり、学習を繋げながら考えたりする活動を取り入れた。

例えば、小学4年生の学習では、「夏の星」「月や星の見え方」「冬の星」の3単元において、継続的に星の観察をできるような教材を開発した。

① 「附小プラネタリウム」

段ボール製のドーム内部に全天投影機を設置したプラネタリウムを作成した。校内でプラネタリウムを見られるという体験から、本物の星空を観察したいという思いにつながることを目指した。また、「月と星の見え方」の学習では、自分たちの観察記録と比較することで、観察記録の妥当性を検討できるようにした。



② 「マイプラネタリウム」

農業用のドーム型支柱と半球状に切り出したビニールを用いて、観察記録を球面上に記録できるマイプラネタリウムと名付けた教材を開発した。蛍光シールで星の位置をプロットする中で、子どもがさらに舞プラネタリウムを充実させたいという思いから、繰り返し観察に臨めるようにした。



また、6年生の学習では、「地球に生きる」の単元を切り口に、4月の学習初めと3月の学習終わりに、今までの学習を通じて、宇宙での生活について系統的にまとめる学習に取り組んだ。

③ 「附属小宇宙基地」

レゴで作成したジオラマを使ったワークシートに、宇宙で生きていくために必要なことを書き込んでまとめた。各学年の学習がどのように生きることに繋がっているのか考えながら臨めるようにした。



4. 研究の成果と成果の測定方法

1 研究の成果

- STEM/STEAM 教育を指向した問題解決を取り入れた授業展開の中で、宇宙を題材とした教材・教具・展開を取り入れたことで、自然の事物・現象について深い学びを達成したり主体的に活動したりできる子どもが増えた。
 - ・ 各単元と宇宙についての関連を工夫して取り入れることで、子供が宇宙を身近なものとして捉えたり、今までの自分の思考と比較しながら扱ったりすることができるようになった。また、そこで子どもでも考えを表現しやすいようイメージ図を活用したり実験器具を工夫したりすることで観察・実験に繰り返し取り組んだり、複数の内容を結び付けて考えたりできる子どもが増えた。
- 宇宙を題材として学習のつながりを整理することで、自分たちの学習の有用性や日常との関連性を感じられる子どもが増えた。
 - ・ 宇宙をテーマに年度の始まりと終わりに、学習内容を整理することで、最新技術にも自分たちの学習が関係しながら使われていることや学習内容と日常生活との関連を捉えている子どもが増えた。

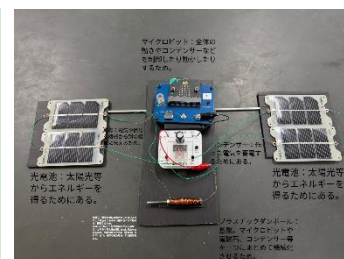
2 成果の測定方法

○ 子どもの記述分析

- ・ 本研究に関連した単元での各学習過程における子どもの記述を評価した。考察場面や振り返り場面における、子どもの記述の中から、学びをつなげられているものや今後の生活に結び付けようとしているものを分析した。右図が子どもが書いた考察や振り返りの例である。

ふりかえり
(わかった・できるようになったことや、これからやりたい・もっと知りたいこと)

私は、今まで月の観察も星の観察をしたことがなかったけれど、この学習を通して月の観察も星の観察も楽しくて、できる日は毎日やるようになった。だから、今はとても楽しく月や星の勉強ができるようになったし、星の種類もたくさん覚えることができた。でも、まだまだ知らない星があると思うから、これからも星も月も観察を続けようと思った。



○ アンケート調査

- ・ 学年末に本研究の実践を受けた子どもたちを対象にアンケート調査を実施した。学年が始まる前と比べて、学習同士の繋がり・最新技術との繋がり・日常生活との繋がり・地球環境を大切にしたいという思いを感じる事ができたかどうかを調査した。回答の中で、「とてもそう思う」「ややそう思う」と回答した割合を肯定回答率として分析した。また、自由記述の中にも、成果が感じられた例が見られた。

質問項目	肯定回答率
宇宙を通して考えたことで、今までの学習同士の繋がりを感ずることができましたか	96.7
宇宙を通して考えたことで、学習と生活の繋がりを感ずることができましたか	93.5
宇宙を通して考えたことで、学習と最新技術との繋がりを感ずることができましたか	93.5
宇宙を通して考えたことで、地球環境を守っていかうと感ずることができましたか	96.7
自由記述	
今までは人工衛星とかの最新技術は遠く離れたすごい技術だと思ってたけど基本は今までに勉強したことのできるんだなって思った。	
宇宙は意外に身近にあるのだなと感じた。宇宙にはワクワクがあると感じた一方、空気がなかったり、無限に広がっているのので、少し怖いとも感じた。	

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）

日産財団の助成により、充実した教材づくりやものづくり活動に取り組むことができた。本実践で作成した教材や明らかとなった成果を今後の本校の子どもたちにも伝えていくとともに、引き続き校外でもセミナー・書籍等で発信していければと考えている。

同時に、地域貢献を目標としている本校の意向にも依拠しながら、実践の汎用性や再現性についてもより検討していきたい。また、教師主導で教材を作成するだけでなく、部分的にもものづくり活動として子どもが取り組めるような改善についても考えていく。

宇宙を題材に、新たな発見や、既習事項や生活経験から得た知識とのずれを生じさせる事物・現象を提示し、その検証を行っていく。宇宙を題材とした教材づくりやものづくり活動をさらに充実させることで、その有用性を従来の教材・教具を用いた実践との比較から、子どもの実態を評価し、明らかにできればと考えている。

今後も小学校理科での学習の集大成として、各年生の学習で、学習した内容を取り入れたものづくりを継続して行っていく。今回は、6年「地球に生きる・電気とわたしたちの暮らし」の学習の中で、理科の学習を活かした「人工衛星ふしょう」や「附属小学校宇宙基地」を作成したり考えたりした。今後も STEM/STEAM 教育や宇宙教育を指向した問題解決を取り入れた授業展開を実践し、有効性を調査していきたい。

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

- ・ 令和7年 6月12日 初等教育公開研究発表会 第4学年「ものの温まり方」
第6学年「ものの燃え方」
- ・ 令和7年 8月 8日 授業力UPセミナー
- ・ 令和7年 11月27日 校内研究会 第4学年「月や星の見え方」
- ・ 令和8年 1月23日 栃木県中堅教諭等資質向上研修
- ・ 令和8年 2月 6日 プロジェクト研究会 第3学年「じしゃくにつけよう」
- ・ 令和8年 2月20日 栃木県小学校教育研究会理科支部部会 研究推進委員研修会

7. 所感

日産財団からの助成により、自作教材による指導の充実を図ることができた。

宇宙という壮大なテーマであったが、ものづくり活動を充実させたり学習と日常、学習同士の繋がりを捉えさせたりしたことでもまず子供たちが少しでも宇宙を身近に感じている姿が見られたのが何よりの成果だった。各実験や観察においては、「まだやりたい」「日常の中でも考えたい」というように、粘り強く問題解決に取り組む姿が増えた。また、教科本質的な学びとして、知識同士をつなげ、深い学びを達成することにも繋げていく可能性を感じられる1年となった。

学級を担当した子供たちは、ほとんどの子が「以前より宇宙に興味があった」「星を日ごろから観察するのが好きになった」ということを、しばしば私に伝えてくれ、とてもうれしく思った。助成のおかげで研究の幅が広がり、子供にとって価値ある授業ができると考える。今後も研究を継続・発展させていきたい。