

2024 年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：知識を活用して日本の災害に備える～自己の知識の可能性と日本の防災技術～

学校名：北海道旭川市立豊岡小学校

代表者：浅野智子

報告者：畠良輔

全教員数： 29 名

全学級数・児童生徒数： 1 学級・293 名

実践研究を行う教員数： 1 名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 2 学級・43 名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

① テーマ設定の背景

日々、科学技術が進展する現代において、生活は豊かになった一方で、科学では根本的な解決が難しい問題が災害である。日本は地震大国であり、北海道も、いつ大きな地震が来てもおかしくない地域である。旭川においても防災教育を充実させることが重要である。本校では、経営方針の中に防災教育を通じて自分の命を守ることや危機回避能力を養うことを掲げている。しかし、旭川は雪害以外の地震や台風、津波などの自然災害に直面することが少なく、災害に対する意識が低い傾向があると思われる。毎年、防災訓練は実施されているものの、児童が災害に遭遇した経験が少ないため、災害について深く考える機会も限られていた。本校の経営方針をより効果的に推進するためには、災害について考える機会を増やすことが必要である。そのため、防災教育を取り入れた本研究では、理科の各単元と災害を関連付け、児童が災害に対する意識を高めることを目指した。

② 今年度の研究の目的

STEAM 教育は、生活体験の中で発見した問題に対し、幅広い学びを体系化し、学習で蓄積した知識や経験を基に創造的に解決する学びである。自由な発想力と問題解決能力は、予測困難な時代に立ち向かうために必要な資質・能力である。本研究では、理科のいくつかの領域を防災というテーマで統合し、災害に対する理解とその対応方法を深めることで、児童が自然との共存や持続可能な視点をもちながら、創造的に課題を解決する力を育むことを目指した。

③ 研究の手法

本研究では、1 年間を通じて 6 年生の理科の各単元を防災と関連付け、特に地震に注力し、3D プリンターを活用して日本の耐震技術に触れる機会を提供する。新校舎の建設に伴い、建物の柱や構造が目に入る環境を活かし、地震に強い建物のモデルを作ることを通じて、児童が防災を科学的視点で捉え、自由な発想や問題解決能力を発揮しながら、自然との共存や実践的な防災のあり方を考える体験をさせたいと考えている。そして、4 月と翌年の 2 月にアンケートを実施し、災害に対する意識の変容を考察する。この研究により、児童の災害に対する意識が向上し、本校の経営方針の推進に寄与できると考えている。

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）

●助成金で購入させていただいたもの

3D プリンター×2

3D プリンター出力素材×12

じしんくん mini×1

●協力・助言いただいた協力機関

北海道教育大学札幌校技術科教育学研究室 佐藤正直准教授

北海道立教育研究所 教育課題研究部 高田将寛主任研究主事

DNP 大日本印刷株式会社 出版イノベーション事業部 honto ビジネスセンター 文教・図書館事業推進本部 STEAM 教育プロジェクトチーム小林 新菜

3. 研究の内容

研究の概要

年間を通して、6年生の理科の単元「ものの燃え方と空気」「人や他の動物の体」「生き物と食べ物・空気・水」「土地のつくり/地震や火山と災害」「てこ」「電気の利用」では、災害に関連する現象を取り上げて学習を行った。特に「土地のつくり/地震や火山と災害」では、新校舎建設を背景に、建物の地震に対する防災技術を探る活動を行った。

I ものの燃え方と空気

事例1.

単元の導入時「どうして火災訓練では窓を閉めるのだろうか」

⇒避難訓練の様子を思い出させた後、東大阪消防局の火災実験を視聴した。実験では、プレハブ内部に火をつけ、ドアの開閉によって火の勢いがある程度変化するかを確認した。これにより空気の流れに注目し、「窓を閉めた状態」と「窓を開けた状態」を集気びんで再現し、単元の学びを始めた。

II 人と他の動物の体/生き物と食べ物・空気・水

事例2.

2.1 単元学習後「どうして火災訓練ではハンカチを口にあてるのだろうか」

⇒避難訓練の写真を何枚か提示し、それを見て避難訓練を想起させた。その後、「建物内に煙が充満している。」「火の手が上がっている。」などの火災時の状況や風景を予想させ、生命と火の関係について考えさせた。具体的には、人の呼吸に必要な空気と、燃焼によって生じる有害な気体の違いに注目させ、火災時の煙や一酸化炭素が人体に及ぼす影響を学ばせた。

2.2 単元学習後「どうして閉じ込められると生きていけないのだろうか」

⇒災害による二次災害のデータを提示し、閉じ込められる状況が実際に起こりうることを認識させた。その後、なぜ閉じ込められると生きていけないのかをグループで話し合い、理解を深めた。

III てこ

事例3.

単元導入時「重たいがれきに挟まった人を救うには、どうすればよいのだろうか」

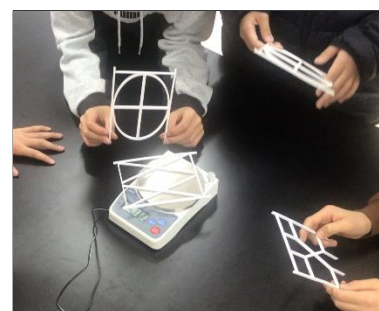
⇒前回の単元で学んだ二次災害の場面を想起させるために、人形で人間ががれきに挟まる状況を再現した。その後、「重いものを簡単に移動させる方法はないか」という問いかけを通じて、単元の導入とした。

IV 電気の利用

事例4.

単元学習後「普段使っている電気が使えない避難生活では、どうすればよいだろうか」

⇒避難生活の様子を提示し、電気が使えない場合の過ごし方をグループで話し合った。電気の供給方法として、手回し発電機やソーラー充電器などの解決策を考え、実際に使える道具や工夫を話し合った。



V. 土地のつくり/地震や火山と災害

事例5.

単元学習後 5.1:「旭川市は災害に対してどんなことをしているのだろうか」

5.2:「地震に強い建物はどんな作りをしているのだろうか」

5.3:「日本ではどのような建物の工夫がされているのだろうか」

⇒児童は、地震に強い建物の耐震性を高める方法を考えた後、調べ学習を通じて日本における地震対策技術について学んだ。まず、旭川市の防災アプリを活用した情報提供や、福祉施設を利用した避難支援などの災害対策を調査した。その後、地震と建物の関係に着目し、耐震性のある建物の構造を探求することとした。

児童は身近な建物の構造を観察し、揺れに強い形を考えた上で、3D プリンターを用いて「地震に強い建物モデル」を作成。当初は強度を重視し「壁状」のデザインが多く見られたが、重さを考慮し、コスト削減を目指して「格子状」へと工夫を重ねた。学習のまとめとして、五重塔やスカイツリーを参考にしながら、地震に強い建物の重要性や持続可能な技術について理解を深めた。3D プリンターを活用することで、児童は自らのアイデアを形にし、創造力や問題解決能力を高める貴重な経験を得ることができた。

4. 研究の成果と成果の測定方法

◇研究の成果の測定方法

仮説

Ⅰ年間を通して災害に関わることで災害に対する意識が向上するのではないかな。

⇒事前事後にアンケート(google forms)を実施し、考えの比較を行う。

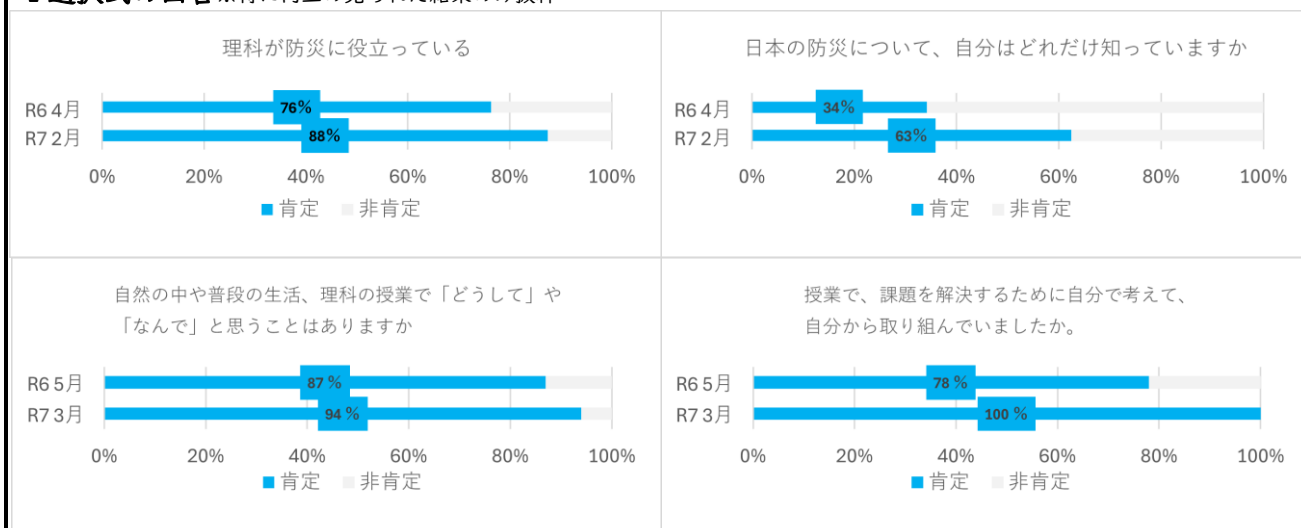
※R6年4月とR7年2月、R6年の5月とR7年の3月に行ったアンケートをそれぞれ比較

Ⅰ選択式の質問の回答の変容(増加傾向を示したものを特に抜粋した。)

Ⅱ記述による児童の考えの変容(ChatGPTの振り返り集約を参考に意識の変容を見取る)

◇研究の成果 本研究による児童の災害に対する意識の向上について⇒肯定的な変容が見られた

Ⅰ選択式の回答※特に向上の見られた結果のみ抜粋



「理科が防災に役立つ」と肯定的な回答をした児童数が学習後12ポイント上昇し、「日本の防災について知っている」と回答をした児童数が29ポイント上昇した。また、「自然の中や普段の生活、理科の授業で疑問を持つことがある」と肯定的な回答をした児童が学習後7ポイント上昇し、「授業で課題を解決するために自分で考えて、自分から取り組んでいた」と回答した児童が22ポイント上昇した。

Ⅱ記述による回答

4月のアンケートの記述

児童の多くが災害を「怖いもの」「突然起こるもの」として受け止め、不安や恐怖に焦点を当てた記述が目立った。特に、「災害は自分とは関係のない遠い出来事」という認識が背景にあり、災害に対する主体的な備えや行動の視点は乏しかった。

2月のアンケートの記述

児童の多くが災害発生時を具体的に想像し、「自分や周りの命を守るために、どんな備えや行動が必要か」といった視点からの記述が増加した。中には、「旭川は災害が少ないからこそ油断せず備えることが大事」という地域特性を踏まえた上での危機意識も見られ、児童の中で防災がより現実的で具体的なテーマとして定着していることがうかがえる。

他の具体的な記述内容としては、「災害は自分に関係ない」という意識から、「いつどこで起こるかかわからない」と自分ごととして捉えるように変化した。初めは個人や家庭の備えに注目していたが、地域や社会全体で協力する大切さにも気づくようになった。また、知識を得るだけでなく「どう行動するか」を考える姿勢が育ち、実践への意識が高まった。不安や恐怖から「備える安心感」や「協力する姿勢」へと感情が変化し、災害後には「人を助けたい」という思いやりも見られるようになった。

旭川や日本の災害、身の回りの災害について思うことを書いてください。*

たくさんの方の命を奪う怖いもの。日頃から備えることにより、被害を抑えることができる。

↑よく見られた内容の「災害についての自由記述」(4月)

⑨旭川や日本の災害、身の回りの災害について思うことを書いてください。*

私は、もっと災害について考えるべきだと思います。
どうしてかというと、日本はとても地震などが起こりやすい国だからです。また、地震や災害などは、いつ起きるかわからないからです。なので、一人一人が防災について考えるべきだと思います。また、地震が起きた時に、建物などが壊れないように、強くしたり、避難所などには、たくさんの食料などを用意すべきだと思います。また、一人一人が「私の住んでいるところは、あまり災害がないから大丈夫」「自分は関係ない」など思わないで、しっかり災害に向き合うべきだと思います。
なので、私はもっと一人一人が、災害について考えたりした方がいいと思います。また、一人一人が、災害について考えると自分のことも、他の人のことも考えることができるので、災害について考えることが今私たちができることだと思います。

↑変容が現れた内容の「災害についての自由記述」(2月)

成果**I 総合的な成果と考察（実践内容をふまえて）**

理科学習を通じて、児童の防災意識が大きく向上した。特に、3D プリンターを活用して地震に強い建物のモデルを制作する活動では、児童は想像力や問題解決能力を発揮しながら防災について深く学ぶことができた。また、各単元において災害に関連する状況を創造し、グループでの討論や調べ学習を行うことで、理科と防災の学びを結びつけた授業実践が展開された。

II 【選択式アンケートに見られた成果と考察】

選択式の数値データからは、児童が「理科が防災に役立つ」と捉える意識の高まりや、防災に関する知識の定着、「なぜ?」「どうして?」という科学的探究心、そして問題解決に向かう主体性の伸長が読み取れた。これは、理科を通して災害を「生活と結びついたもの」として理解させたことにより、理科が身近で意味のある学びだと実感できたことに起因すると考えられる。中でも、「課題を解決するために自分で考え、自分から取り組んだ」と回答した児童が100%に達したことは、本研究のねらいである創造的な問題解決能力の育成が、実際に実を結んだ証拠である。

III 【記述式アンケートに見られた成果と考察】

記述式アンケートの回答からは、当初は「災害は怖い」「突然起こって不安」といった漠然とした恐怖が中心だった児童の意識が、学習を経て大きく変化した様子が見て取れる。

児童は次第に「自分の命を守るためにどんな備えが必要か」「旭川のような災害の少ない地域でも油断せず備える必要がある」といった、主体的・現実的な視点へと意識を転換させていった。この変容は、理科学習によって災害の仕組みや備えの意味を理解したことに加え、日常生活と結び付けた学びが効果的に機能したことの証といえる。

児童の記述には、「災害が少ないからこそ備える」といった地域特性を踏まえた危機意識の向上と、実践的な行動への結びつきが明確に表れていた。このように、本研究の実践は、児童の防災意識を「不安」から「行動」へと転換させ、理科を「生活に役立つ学び」として捉え直すきっかけになった。また、STEAM教育の理念に基づき、「科学的に考え、創造的に問題解決に向かう力」を高めることができた。

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）**課題****全体の課題**

課題Ⅰ：災害に関する学習が難しいと感じる児童も多かったが、身近に感じる意識は高まった。

課題Ⅱ：防災教育が断続的で、学習の流れを明確に追える形が必要だと感じた。

「地震に強い建物のモデルの作成」の課題

課題Ⅰ：3D プリンターによる自由な形の実現ができたが、モデル出力から検証までに時間がかかり、児童の試行錯誤サイクルが遅くなり、実験回数が減少した。

課題Ⅱ：実験装置で揺れを制御できたが、建物の強さ評価を感覚に頼り、客観的な評価が不足していた。

改善の可能性と発展性

1年間を通して、6年生の理科の単元は防災教育と関連付けて学習できるものが多いと実感した。「地震に強い建物モデル」には改良の余地がある。試行錯誤を重ねるため、3D プリンターでキット化し、基礎に伸縮棒を取り付けて試験を迅速に行えるようにすることが有効である。また、加速度センサーを使ってデータを整理し、結果を評価する必要がある。「強さ」の定義も重要で、建物自体の耐震性と人や物への影響で目指す構造が異なるため、明確にすることが求められる。

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

- ・学校ホームページ
- ・北海道立教育研究所「観察・実験を通した問題解決の力を育む理科教育充実研修」での活動報告

7. 所感

実際に自分のデザインした形が3D プリンターで出来上がった時、子どもたちは歓声を上げ、嬉しそうにしていました。自分の理想や思いを形にする過程を楽しんでいる様子が見られ、創造力や問題解決力を育む貴重な経験となりました。これは予測困難な時代に必要な資質・能力を育む大切な機会になったと思います。また、防災教育を通じて、児童一人一人が災害を身近に感じ、防災意識を高めることができました。これらの経験で得た知識や力は、今後の社会での力強い基盤となるでしょう。このような研究ができたことに感謝し、日産財団の助成に深く感謝いたします。今後も学びを続けていきたいと感じています。