

## 2024年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ： 新たな価値を創造する児童の育成 ～3Dプリンタを活用した授業実践を通して～

学校名： 飯塚市立上穂波小学校

代表者： 矢野 由香

報告者： 江藤 俊和

全教員数： 21名

全学級数・児童生徒数： 11学級・229名

実践研究を行う教員数： 21名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 11学級・229名

## 1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、学校教育目標「かしこく、やさしく、たくましい 輝く上穂波の子どもの育成」の具現化を図るため、飯塚市教育委員会の研究委嘱を受け、令和2年度から4年度まで研究主題を「個別最適・協働的な学びを実現する授業改革・業務改善の在り方～目的や意図に応じた教育DXを通して～」とし、研究に取り組んできた。また本校は、令和2年度からIT企業の社会貢献活動に参加し、コンピュータと人型ロボットを使って論理性や問題解決力を養うプログラミング学習にも取り組んできており、市内プログラミングコンテストでも優勝3回、企業主催の全国大会では銀賞2回、銅賞1回を獲得している。さらに、1人1台端末として整備されたChromebookの「Google Workspace for Education」を学びの環境のインフラとして使用しながら、多様な学習支援ソフトウェアを活用し、児童の理解度に合わせた個別最適な学びや、友だちと協働して課題解決に取り組む協働的な学びを単元内に位置付け、その一体的な充実を目指した授業改善に取り組んでいる。

このように、以前から積極的にICTを活用し、児童にも一定の情報活用能力が身につけている本校において、ものづくりの楽しさを通して「なぜ?」「どうして?」を引き出す好奇心に基づいたワクワクする学びを子どもたちに体験させることにより、さらに自分で学び、考える自発性や創造性、論理的思考力や問題解決能力といった能力を育むことが期待できる。

社会とテクノロジーの関係がますます密接になっていくこれからの時代、体験の中で様々な課題を見つけ、物事を様々な視点で捉えてクリエイティブな発想で解決し、新しい価値を創造する力を身に付けることができるSTEAM教育の必要性が謳われている。その一端として文部科学省の中学校教材整備指針に3Dプリンタが追加されるなど、今後、3Dプリンタの教育的な活用はますます広がっていくと思われる。3Dプリンタによってもたらされる「頭で思い描いたものを形にする」体験は、想像力や空間認識、立体把握などの力を身に付けさせるとともに、答えのない問いに挑戦する楽しさを子ども達に味わわせることができる。これらのことは、子ども達に科学技術に対する興味を喚起するとともに、新しいものを作って世の中を変える「ものづくり」に携わる次世代を創っていくことにも繋がると考え、本テーマを設定した。

## 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）

- 機器・材料の購入
  - ・ 3DプリンターアドベンチャーPro
  - ・ フィラメント
  - ・ STEAM教育パッケージ（オンライン講習）
- 教職員事前講習会の実施

### 3. 研究の内容

#### ○研究仮説

論理的思考力・空間把握力を身に付けるための3DCADのプログラミングを通して、想像したことを段階的にデータ化し、さらにデータをものに変えるプロセスを体験させる。そうすれば、児童はものづくりの楽しさや自分の可能性に気づき、新たな創造力に対する自信をもつことができるであろう。

1 学期 【導入段階】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外部講師による職員向けの研修。</li> <li>・ 3Dプリンタで何ができるのかを知る。</li> <li>・ 3Dデザインの方法を知る。</li> </ul>
3Dプリンタの使い方を学ぶ	
2 学期 【実践段階①】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3DCADソフトを使ってモデリングする。</li> <li>・ 総合的な学習の時間（プログラミング）において、3Dプリンタで簡単なものをつくる</li> </ul>
決められた課題に沿ってつくる	
3 学期 【実践段階②】	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでの学習を教科横断的に発展させ、創造力を働かせてチームでものづくりを行う。</li> </ul>
学んだことを生かしてものづくりに挑戦する	

仮説のもと、「導入段階」「実践段階①」「実践段階②」の3つの段階のプロセスを経て研究を進めた。

導入段階では、教職員が3DCADソフトの扱い方や3Dプリンタによる出力の方法を学ぶとともに児童には一人一台のタブレット端末を用い、総合的な学習の時間（プログラミング）において3DCADソフトによるデザインの方法を教えていった。

実践段階①では「決められた課題に沿ってつくる」を設定し、簡単な立体を組み合わせてデザインする「煙突のあるハウスをつくろう」と、一人ひとりの発想とこれまでに学んだ基本をもとに「オリジナルのスタンプをつくろう」を実践した。

実践段階②では5年生「総合的な学習の時間」において、「上穂波小防災マップをつくろう」と関連して、ハザードマップの3D化を行った。マップを4つのセクションに分けて、それぞれのパーツをチームで作成しこれを組み合わせて一つの立体ハザードマップが完成するようにした。

## 4. 研究の成果と成果の測定方法

### 【導入段階】

導入段階では、まずは、職員向けの研修を行い、3DCADソフト「Tinkercad」によるSDデザインの方法や3Dプリンタで何ができるのかについて学んだ。次に総合的な学習の時間（プログラミング）において、児童のタブレット端末で一人ひとりに「Tinkercad」の使い方を、ICT支援員の補助を受けながら指導した。（写真1）



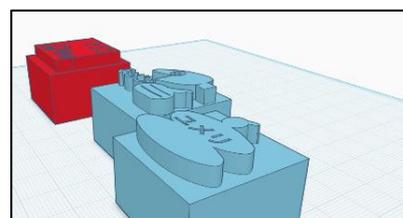
【写真1】「Tinkercad」の学習

### 【実践段階①「決められた課題に沿ってつくる」】

簡単な立体の組み合わせ「煙突のあるハウスをつくらう」では、簡単な立体を組み合わせて「煙突のある家」をデザインしていった。その過程で、一見するとうまくできているようであるが、マウスで視点を変えていろいろな方向から見ると屋根と壁がずれていたり、離れていたりすることに気づき、何度もデザインし直す姿児童の姿が見られた。（写真2）「オリジナルのスタンプをつくらう」では、3Dデザインにも慣れ、子どもたちは自分が作ってみたいスタンプを思い思いにデザインしていった。ここでも、文字が反転することや、凹凸をどのようにつけるかでスタンプを押した後の色の付き方や見え方が変化することに気づき、デザインの修正を行う姿をみることができた。（写真3）



【写真2】3DCADでデザインする児童



【写真3】児童のデザイン

### 【実践段階②「学んだことを生かしてもものづくりに挑戦する」】

総合的な学習の時間において、防災マップづくりを行った。4チームに分かれて上穂波小学校を中心としたハザードマップを作成し、これを3D化するものである。土地の高低や水の集まりやすい場所などを探して実際に校区を歩いて実地調査を行った。「調査の結果（土地の高さや低さ）は地図よりも、3D立体地図のほうがわかりやすいのでは」ということになり、学校周辺の立体地図のデザインに着手していった。しかし、これまで学んだ基本図形を加工してデザインする手法では地形をうまく再現することが困難であった。そこで、ICT支援員の助言を受けて、国土地理院のサイトから範囲指定を行い、3Dデータを取得する方法を採用した。3Dプリンタで各チームが印刷した後は、地図と照らし合わせて着色を行い、立体地形図を完成させることができた。（写真4、5）



【写真4】プリントの様子を見る児童



【写真5】立体地図に着色する児童

### 【実践後のアンケート結果から】

「自分の作りたいものを3Dプリンタでつくる体験はワクワクしましたか」の質問には90%の児童が「ワクワクした」と回答した。しかし、「自分の作りたいものを思い通りにデザインすることはできました。」の質問に「できた」と回答した児童は60%であった。「これからも3Dプリンタでものづくりをしたいですか」の質問には90%の児童が「したい」と回答した。



【写真6】実際の地図と照合する児童

## 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）

### 1 成果活用の視点（○）と残された課題への対応（●）

- 3Dプリンタを活用した授業実践を通して、ワクワクする学びを子どもたちに体験させることができた。「平面のハザードマップを高低がそのまま見て取れる立体のハザードマップにしてみたい」という児童が立てた課題を解決するにあたり、簡単な立体図面を3Dプリンタで出力するという導入段階から段階的に発展させた活動を行うことで、自発性や創造性、論理的思考力や問題解決能力を育むための試みができたと考える。
- 「自分の作りたいものを思い通りにデザインすることができなかった。」とする児童が4割いたことについては導入初年度で指導者の知識やスキルが十分ではなかったこと、児童にも使いこなすための時間が足りなかったことが考えられる。総合的な学習の時間における発達段階に即して各学年の実態に即したカリキュラムの工夫が必要である。

### 2 今後の可能性や発展性

3Dプリンターは、理科の授業における活用だけにとどまらず、他教科の授業や教材開発へと発展していく可能性を秘めたものであり、今後必要性が高まると予想されるSTEAM教育の一端を担うものであると考える。

## 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

- 校内発表会
  - ・ 児童による製作過程・製作物の発表会を実施。
- 学校通信やホームページによる情報発信
  - ・ 3Dプリンタを使った学習の様子を保護者に発信。
- 校区部会（学力向上部会）での発表
  - ・ 3Dプリンタを活用した授業カリキュラムを作成中。今後、校区小中学校へ教材パッケージとして提供する。

## 7. 所感

今回の助成によって2台の3Dプリンタを購入し、本校の子ども達に、ものづくりを通したワクワクする学びを体験させることができました。試行錯誤しながら想像したものを形にしていく過程で、空間認識力や論理的思考を身に付けるだけで終わらず、まさに答えのない問いに挑戦する楽しさを子ども達は実感していました。子どもならではの柔軟な視点で新しいもの、新しい価値を創造していく力は、これからの予測困難な時代を生き抜くために必要な力ではないかと強く感じました。

今後も購入した3Dプリンタを学校全体で有効的に活用し、本校児童に未来に関わり、未来を創っているというSTEAM教育の理念に基づいた実践を継続していきたいと思っています。

日産財団の皆様、このような研究の機会と支援をいただきましたことに、深く感謝申し上げます。ありがとうございました。