

研究課題	ICT を活用した創造力・空間認識能力・情報活用能力の育成に向けた指導と評価の研究
副題	～3D プリンタを活用した探究的な学習を通して～
キーワード	創造力・空間認識能力・情報活用能力・3D プリンタ
学校/団体名	公立山武市立松尾小学校
所在地	〒289-1513 千葉県山武市松尾町猿尾 383
ホームページ	http://153.127.209.180/sammu/matsuo-es/

1. 研究の背景

現代社会では、AI や ICT の急速な発展に伴い、情報を効果的に活用し、創造的に課題解決に取り組む力が求められている。その中で、子どもたちが 21 世紀を生き抜くためには、創造力、空間認識能力、情報活用能力といったスキルが不可欠である。特に、日本の教育現場では、GIGA スクール構想による ICT 環境の整備が進む一方で、これらのスキルを体系的に育成するための具体的な実践が必要とされている。

昨年度の研究では、3D プリンタを活用したプロジェクト型学習を通じて、児童が実際にモノを設計・制作する過程を重視し、情報活用能力と空間認識能力の向上が確認された。しかしその一方で、ルーブリック評価の基準が曖昧だったことや、制作プロセスに時間がかかりすぎたことが課題として明らかになった。また、他者の視点を取り入れた多角的な思考や、協働的な学びの深さにおいてもさらなる改善が必要とされた。

これらの課題を解決するため、今年度は 3D プリンタを用いた探究的な学習をさらに発展させ、児童の思考の多様性と深掘りを促す新たな取り組みとして、生成 AI の導入を行う。生成 AI は、児童がアイデアを具体化したり、即時のフィードバックを受け取ったりすることで、思考の幅を広げ、深い考察へと導くツールである。また、授業時間の短縮や個別最適な学びの実現にも寄与することが期待され、児童が主体的に学びながら協働的に問題解決に取り組む環境づくりを目指す。

本研究では、3D プリンタと生成 AI をはじめとする ICT 機器を効果的に統合し、児童が創造的に考え、空間的な構造を正確に理解し、得た情報を効果的に活用する力を高めることを目指す。その結果、創造力、空間認識能力、情報活用能力がより高いレベルで育成され、次世代に求められる実践的な学びのモデルが提示できると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、3D プリンタを活用した探究的な学習を通じて、児童の創造力、空間認識能力、情報活用能力を育成する指導と評価の在り方を明らかにすることである。昨年度の研究で見られたルーブリック評価の曖昧さや、授業時間の長さといった課題を克服し、より効率的か

つ効果的な学習環境の構築を目指す。特に、生成 AI を活用することで、児童がアイデアをより具体化し、即時フィードバックを得ながら思考を深め、多様な視点を持つことが期待される。また、生成 AI による情報提供や制作支援を通じて、授業時間の短縮と個別最適な学び、さらには協働的な学習の可能性を探る。児童が他者の意見を取り入れながら、実社会で役立つ作品を創造し、制作プロセスを通じて試行錯誤することにより、実践的な学びを深める環境を整える。最終的に、ICT を効果的に活用した学びのモデルを確立し、次世代教育への貢献を目指す。

3. 研究の経過

(職) 職員が実施した研究に関する内容 (児) 児童が実施した内容 (他) 他校の先生への報告

学習計画	内容
4月	(職) 研究の方向性を検討・計画書作成
5月	(職) 生成 AI 等 ICT に関する職員研修 (年間 9 回) (児) 生成 AI リテラシーの育成、生成 AI を活用した授業の実施
6月	(職) (他) 第一回研究中間報告会
7月	(児) 3D データ作成方法の指導と実践
9月～10月	(児) 研究授業「一年生に生活で使える小物をプレゼントしよう」 ① 一年生へのニーズ調査 (アンケート、担任と児童へのヒアリング) ② アンケートとヒアリング調査結果の分析 ③ 分析結果をもとに制作物を 5 つのチームに分ける ④ グループごとにテーマと方向性を決定し、個別にアイデアの企画書を作成する。 ⑤ グループごとに企画会を開き、デザインを決定 (生成 AI を活用し、アイデアの多様性やブラッシュアップを実施) ⑥ デザインをもとに 3D データ化しサンプル品を印刷 ⑦ 企画会でデザインをさらにブラッシュアップ ⑧ 保護者向けに中間報告会用プレゼン資料を作成する。
11月	(児) 保護者向けに中間報告会を実施し、児童の制作物に対する保護者のコメントを収集。そのコメントを参考に、作品をさらにブラッシュアップする。 (職) (他) 第二回研究中間報告会
12月初旬	(児) 1 年生へのプレゼントイベント【クリスマス会】を計画。事前に児童の作品を展覧し、1 年生が欲しい作品を選ぶための調査を実施し、選定された作品を大量印刷する。
12月中旬	(児) クリスマスパティーを開き、1 年生にプレゼントを行う。
1月	(児) 1 年生に小物の使用感についてアンケートを実施し、その結果をもとに学習を振り返る。
2月～3月	(職) 研究のまとめ

4. 代表的な実践

研究対象学年：6年生（36名 男子21人 女子15人）

指導目標・評価方法・実践記録・使用した ICT
<p>4～7時間目：企画会を開き、自分の考えたデザインをデータ化しよう</p> <p>(1) 指導目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ○生成 AI や友達が提示する新たなアイデアやデザインのヒントを作品に取り入れ、既存のアイデアを改良・発展させることができる。(創造力) ○生成 AI や友達が提供する情報やデザイン案の中から、作品のテーマや目的に合った要素を適切に選び取り、作品に反映させることができる。(情報活用能力) ○自身のアイデアを参考にして、3D データを作成することができる。(空間認識能力) <p>(2) 評価方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ルーブリック評価・成果物・授業観察 <p>(3) 実践記録</p> <p>この学習では、はじめにグループ内で企画書を発表し合い、それぞれが考えたデザインの相違点や共通点について話し合った。その過程で、児童から「協力して一つの作品を作りたい」という提案があり、教師は協働制作に必要な仲間の役割分担や具体的な手順について説明を行った。</p> <p>アイデアをさらに発展させるために、生成 AI の活用を勧めたところ、児童の多くが自分の企画書の内容を生成 AI に伝え、より具体的なイメージを固めたり、新たなアイデアを広げたりするために積極的に活用していた。特に、最初は見た目の可愛らしさに重点を置いていた児童も多かったが、生成 AI との対話を通じて、機能性にも配慮したデザインの重要性に気づく児童が多く見られた。AI の提案から「使いやすさ」「整理しやすさ」などの観点を取り入れたデザインを考えるようになり、アイデアの質が向上する場面が数多く見られた。また、企画書の段階では、二次元で考えていたデザインを、生成 AI にサンプルを提示されたことで、三次元（奥行）を考えなくてならないことに気づき、デザインを修正できた児童もいた。</p> <p>このように、生成 AI の活用は、児童のデザイン思考を広げるだけでなく、実用性と見た目のバランスを考慮した、より完成度の高い作品づくりを進めることができた。</p> <p>ある程度、デザインが決まってきた児童は、3D データの作成に移行した。3D データは、ブラウザ上で共同作業が可能なため、チームで一つの作品を作成している児童たちは、お互いに苦手な部分を補いながら、サンプル品の作成に取り組んでいた。今回の学習では、『AUTODESK』という 3D データをブラウザ上で作成できるアプリを使用した。このアプリの特徴として、ブラウザ上でのデータの管理とデータの共有が可能である。そのため、グループでの同時作成が可能なため、お互いにアイデアを出し合いながら、活発な創作活動を行うことができた。</p>

<p>8～9時間目：中間報告会のプレゼン資料を作ろう</p> <p>(1) 指導目標</p> <ul style="list-style-type: none"> ○1年生の生活における具体的な使用シーンや成作過程での気づきや改良点、工夫点など、自身の作品のアピールポイントを資料から伝えることができる。(創造力) ○作品のプレゼンに必要な情報を整理し、プレゼンテーションソフトを活用してわかりやすく構成することができる。(情報活用能力)

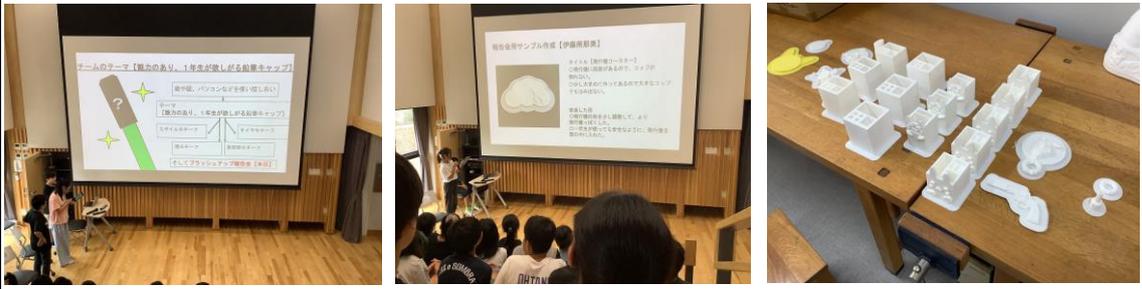
(3) 評価方法

○ルーブリック評価・成果物・授業観察

(2) 実践記録

保護者を対象とした中間報告会に向けて、児童はそれぞれが作成した 3D 作品を効果的にアピールするため、デザインの工夫や改善点などのアピールポイントを整理し、プレゼンテーションソフトを活用して資料を作成した。資料作成の際には、視覚的な要素や図解を取り入れ、分かりやすく魅力が伝わるよう工夫した。

中間報告会当日には、グループごとに自分たちが製作した作品の特徴や意図を保護者に対してプレゼンし、1 年生がどのような場面でその作品を使うのかについて具体的に説明した。プレゼン後には、保護者から寄せられた意見やアドバイスを収集し、それらをもとにグループで再びデザインを検討。改善が必要な部分について話し合い、必要に応じて作品に改良を加えた。保護者からは、『作成の過程がわかり、子供たちがどのように工夫してプレゼントを考えたかがよくわかるプレゼンだった。』『私が購入したくなるようなデザインと利便性に優れた作品ばかりでした。一年生も喜ぶことでしょう。』『鉛筆立ての穴の部分が、大きさや深さに違いがあり、説明がなくても感覚的にわかり、使いやすいと思います。』『テーマを決めたことで、デザインに統一感がありますね。しかし、それぞれに個性もあり、すばらしいです。』など、肯定的なコメントをたくさん頂いた。この活動を通じて、児童は作品の良さを相手に効果的に伝える方法を学び、他者からのフィードバックを次の製作に活かす力を身につけることができた。

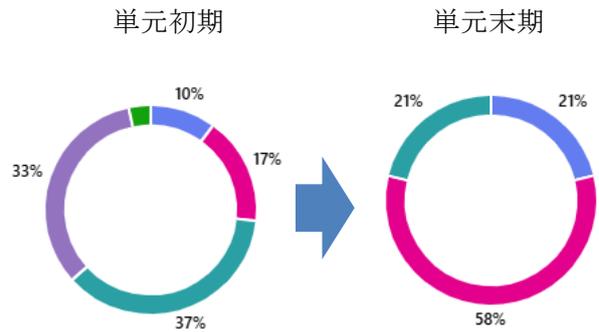


主に使用した ICT 機器とその利用方法について

活用した ICT 名	活用した場面と方法
AUTODESK	3D データの作成をブラウザ上で行う事が可能な無料サービス。教師側が児童の作品にいつでもアクセスでき、数人で同時に 1 つのデータの編集が可能である。
3D プリンタ	3D プリンタ児童の 3 データの印刷用。使用した機種は、Ender3 S1
bookcreator	プレゼンテーションソフトとして活用。ウェブ上での共同編集が可能。
オフォス 3 6 5	アンケートに Forms を活用。ウェブ回答後、自動集計、分析が可能。
生成 AI Copilot・chatGPT	児童のアイデアの多様性を広げるために、生成 AI を活用。他にもプレゼンテーション資料のデザインの評価などにも活用した。

5. 研究の成果（単元の初期と末期に行ったルーブリック評価とアンケートの結果）

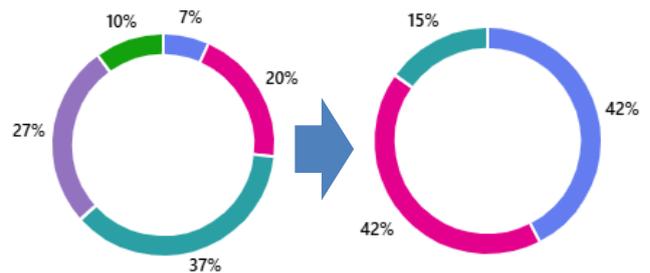
評価項目【情報活用能力①】 作りたい作品を作るために考えて情報を集めることができたか
自分でしっかりと調べ、多くの情報を集め、それを比べて、最も良いものを選んで決めることができた。
必要な情報を集めて、それを自分で考えて決めることができた。
自分で調べた情報を使ったが、どれが良いか迷うことがあった。
情報を調べたが、何を選んだらいいかわからなかった。
情報を集めることや、決めることがほとんどできなかった。



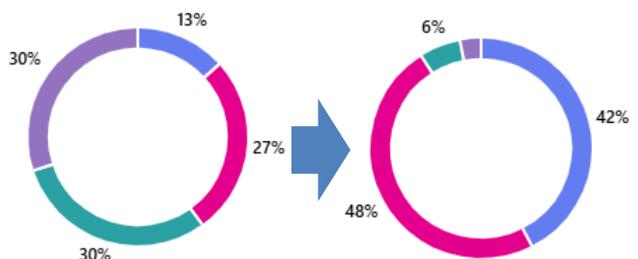
評価項目【情報活用能力②】 自分の調べた情報、調べたい情報を生成 AI や友達に、わかりやすく伝えられたか
調べたことを整理して、誰にでもわかるように、伝えることができた。
調べたことを自分なりにまとめて、伝えることができた。
情報をまとめたが、伝え方が少し難しくなってしまった。
伝えたいことをうまく整理できず、相手に伝えるのが難しかった。
伝えたいことをまとめたり、うまく話したりすることができなかった。



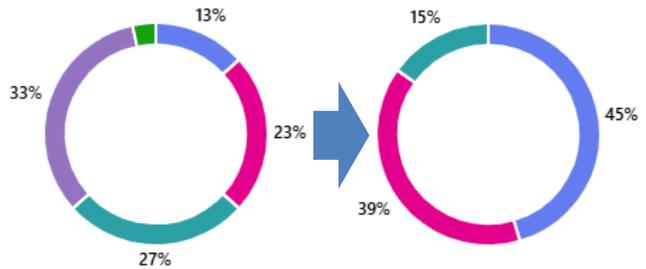
評価項目【空間認識能力①】 3D データを動かして使えるようになったか
3D データを自由に動かし、複数のオブジェクト（形）を組み合わせ、思い通りに操作することができた。
3D データをしっかり動かし、基本的な操作ができた。
3D データを動かすことはできたが、少し難しく感じた部分があった。
簡単に動かすことはできたが、形や大きさを変えることはできなかった。
3D データをほとんど動かすことができなかった。



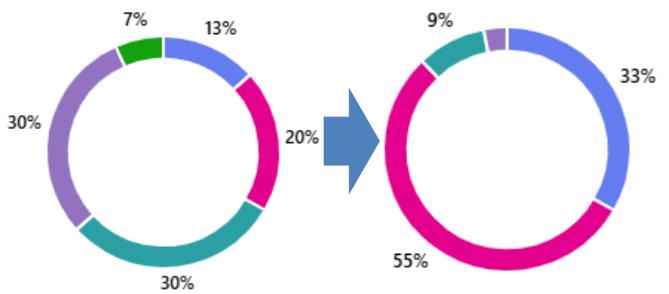
評価項目【空間認識能力②】 3D データの大きさや形を変えることができたか
自分が作りたい大きさや形に、自由に変えることができた。
大きさや形を調整し、自分の作りたい形に近づけることができた。
大きさや形を変えることはできたが、完全に思い通りにはできなかった。
大きさや形の調整が少し難しく、うまくできないことが多かった。
大きさや形の調整がほとんどできなかった。



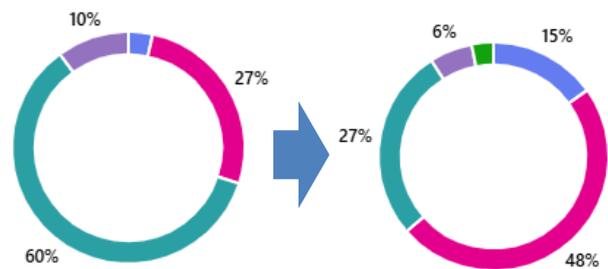
<p>評価項目【空間認識能力③】 3Dデータを自由に編集して作品を作れたか</p>
<p>自分の作品を思い通りに仕上げるために、データを自由に編集して、切り抜いたり、グループ化して完成させることができた。</p>
<p>データを編集して、基本的な形を作り上げることができた。</p>
<p>データを編集することはできたが、少し難しく感じた部分があった。</p>
<p>データを編集するのに苦勞し、簡単な形しか作れなかった。</p>
<p>3Dデータの編集がほとんどできなかった。</p>



<p>評価項目【創造力①】 自分のアイデアを形にすることができたか</p>
<p>いろいろな情報を参考にして、自分のアイデアを独自に作り上げ、それをしっかり満足のできる形にすることができた。</p>
<p>自分のアイデアを形にし、ある程度、自分のイメージに近い作品を完成させることができた。</p>
<p>アイデアを形にできたが、もう少し工夫が必要だと感じた。</p>
<p>自分のアイデアを思い通りに形にするのが難しく、シンプルなものしか作れなかった。</p>
<p>アイデアを形にすることがほとんどできなかった。</p>



<p>評価項目【創造力②】 作品の意図や工夫を相手に伝えることができたか</p>
<p>自分の作品の良さや工夫を、具体的に説明し、誰にでもわかるように伝えることができた。</p>
<p>自分の作品の良さをしっかり説明することができた。</p>
<p>作品の良さを伝えようとしたが、少しわかりにくい説明になってしまった。</p>
<p>作品の意図をうまく説明できず、わかりにくくなってしまった。</p>
<p>作品の意図や工夫を相手に伝えることができなかった。</p>



アンケート結果（単元終了後に実施）

設問1：1年生にプレゼントをする企画を終えて、何か自分の中で、成長できた。できるようになった。ことはありますか？（一部抜粋）

- 生成 AI を使って、画像を作ったり、自分が苦手なことを助けてもらえたりするようになった。
- 3D プリンタを使って、自分が作りたい物を作れるようになった。家族にも作ってあげたい。
- 難しかったけど、友達やAIに助けてもらいながら、いい作品を作れた。
- 一年生はこんなのだったら喜ぶかな？とか相手の気持ちをよく考えることができるようになった。
- 以前よりも自分の考えた通りの形が3Dデータで作れるようになった。
- 前よりもプレゼンの力がついたと思う。あと、人の優しさを感じた。

設問2：あなたは、生成 AI をどんな場面で使うことが多かったですか？自分が使ったものをすべて選択してください。あなたが選択した使い方の中で、一番効果があった使い方はどれですか？

文章を直したり、作ったりするのをサポートしてもらう	30%
アイデアの画像化をサポートしてもらう	39%
調べ学習のサポートをもらう	27%
計算をサポートしてもらう	4%

○成果と課題

以上が児童に行ったループリック評価の結果とアンケート結果である。この結果をもとに、今年度の研究の成果と課題について考察する。

まず、創造力育成の成果についてである。昨年度の研究での課題であった学習時間の超過を防ぐため、また、児童のアイデアの多様性を広げるため、今年度の研究では生成 AI を活用した。この活用により、児童はアイデアを迅速に具体化し、多様なデザインの創造に活用することができた。これは、創造力を刺激し、児童が自己のアイデアを効果的に表現する力を向上させたといえるだろう。

今後の課題としては、児童がアイデアを具体化する際に既存のデザインに依存する傾向があり、オリジナリティが不足していることが問題として発生した。これに対する改善策として、児童が主体的にデザインを思考できるようなプロセスを教師側が提示し、児童が多様なデザインに挑戦できるような思考の土台作りが必要であると考えられる。

次に情報活用能力育成の成果についてである。ループリック評価からも考察できるように、多くの児童は必要な情報を検索、評価し、選択して学習に活用するスキルを習得することができた。特に、生成 AI を使って情報を整理し、それを基に新しいアイデアを創出する能力が向上したといえるだろう。

今後の課題としては、児童がどの情報が信頼でき、自分の学習やプロジェクトに役立つかを選ぶ際に明確な判断基準がなかったため、困難を感じていた。例えば、生成 AI が提示した多くのデザインの中で、どれが機能性に優れ、デザインとして優秀なのか、プレゼンテーションの資料作りでは、どのような資料が読みやすく、視聴者に分かりやすい資料なのか。そういった情報リテラシー教育の強化と信頼できる情報の取捨選択を行う練習が必要である。

次に、空間認識能力育成の成果についてである。3D プリンタを使用した活動は、立体的な構造を理解する上で非常に効果的であった。児童は 3D モデルを自由に操作し、空間的な関係を視覚的に捉える能力が顕著に向上させることができた。

今後の課題としては、一部の児童は 3D モデリングソフトウェアの操作に苦勞しており、技術

的な指導が追いついていないことが確認された。操作技術の習得を支援するための追加的なトレーニングプログラムが必要である。

最後に、昨年度の課題であったルーブリック評価の評価項目についてである。この評価項目の改良点として、昨年度の児童の実態を参考に、より具体的な場面を想起できるような項目を設定した。また、学習の節目に児童に対して、提示したルーブリック評価内容が、具体的にどのような状態を表すのかを、児童の作品や学習の様子を例に取り上げ、教師と児童が互いにルーブリック評価項目のイメージを共有できるように努めた。この結果、児童の行ったルーブリック評価の結果は、教師側が観察する児童の実態にほぼ合致した結果となった。

以上の考察から、この研究を通じて、ICT を活用した学習が児童の創造力、情報活用能力、空間認識能力を向上させることが確認できた。今後は、各能力に対する指導の質を向上させ、具体的な教育カリキュラムの開発を進めることが重要である。さらに、児童一人一人のニーズに応じた教育アプローチを取り入れることで、効果的な学習成果が挙げていきたい。

6. 今後の課題・展望

本研究では、生成 AI と 3D プリンタの活用を通じて児童の創造力、情報活用能力、空間認識能力の向上が図られた。今後の課題として、児童が創造的思考においてオリジナリティを発揮できるよう、教師がデザイン思考のプロセスを積極的に指導すること、また、情報リテラシー教育を強化し、児童が信頼性の高い情報を自ら選択できる能力を養うことが重要である。さらに、3D モデリングソフトウェアの操作に関する技術指導を充実させる必要がある。これらの取り組みを進めることで、児童の学習効果をさらに高め、21 世紀のスキルを効果的に育成できる教育プログラムの実現を目指す。

7. おわりに

本研究によって、3D プリンタを活用したものづくりの可能性について追及することができた。今後は、より実用性の高い創作活動を通して、児童の創造力、空間認識能力、情報活用能力の向上に努めていきたい。また、今年度は、他者(保護者や異学年)に対して、プレゼントするという学習目標を立てて行うことで、児童はより多角的・多面的な視点を持って学習を行うことができ、昨年度よりも探究的な学習としての質を高めることができた。今後は、他教科での 3D プリンタのや生成 AI の活用例についても本校の研究チーム内で検討し、多くの事例をつくっていきたい。

最後に、Panasonic 教育財団の実践研究助成において委員の皆様から助言や機材を準備する上 でのご支援を頂いたことに感謝の意を述べ、本報告書の末尾とする。

8. 参考文献

- ・藤岡達也（2022）『よくわかる STAM 教育の基礎と事例』講談社
- ・赤堀侃司（2022）『STEAM 教育と俯瞰力』ジャムハウス出版
- ・松村佳奈（2023）『AI 時代の基本スキル STEM がよくわかる本』秀和システム出版
- ・胸組虎胤（2024）『STEAM 教育の実験とデザインが生む創造的教師』東京図書出版
- ・高森崇史（2024）『学校で使いたい AI のすべて』明治図書
- ・今井翔太（2024）『生成 AI で世界はこう変わる』SB 親書
- ・（2024）『初等中等教育段階における生成 AI の利活用に関するガイドライン』文部科学省
初等中等教育局