

2025年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：AI型学習教材の活用による理科学習の効率化と、創出された時間でのSTEAM教育の充実

学校名：玉村町立上陽小学校

代表者：増田眞次

報告者：三輪和寛

全教員数：19名

全学級数・児童生徒数：12学級(うち支援級3)・231名

実践研究を行う教員数：6名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数：5学級・126名

(支援級在籍児童含む)

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、“夢×未来＝自立”を最上位目標として学校経営をしている。学校とは未来と夢をつなぎ、子供たちがエージェンシー（よりよい未来のために「成長したい」「創造したい」という気持ち）を発揮しながら自立に向かって成長する場所であると捉えており、「未来の学校創り」と称して新たな取組に挑戦している。

その一つとして2024年度よりAI型アダプティブラーニング教材 Qubena（以下キュービナという）を町内小学校で唯一導入し、主に算数科での活用を進めている。技能や知識の効率的な定着にとどまらず、自由進度学習へとつながる自立（律）した学習スタイルの確立を目指している。

本校では、Society5.0時代の学びとして、群馬県の教育ビジョンである「自分で考えて、自分で決めて、自分で動き出す」をキャッチフレーズに、好奇心、問題発見能力、問題解決能力、プログラミング的思考や技術活用力などを含むSTEAM教育の充実を図り、夢や未来に思いを馳せ自立できる子供たちの育成に取り組んでいる。こうしたSTEAM教育を具体的な探究活動として展開する場として、総合的な学習の時間を位置付けている。総合的な学習の時間では、地域包括連携協定を結ぶ地元企業や民生委員と「困った人を助ける未来の道具をつくろう」という研究課題でワークショップを開催したり、県有クリエイティブ人材育成施設による3Dモデリング体験の出張授業を実施したりしてきた。

本研究では、これらのSTEAM教育の取組をさらに発展させ、中・高学年において理科教育を核にしたSTEAM型の学びのデザインを目的とする。主にScience（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）の分野に関わる活動を想定している。具体的には、理科におけるキュービナの利活用を含めた自由進度学習による効率化（時間の短縮）分を活用し、探究的な活動の時間を確保する。ワークショップに理科的要素を多く取り入れることで、基礎となる知識や技能の習得への必要感を生み出し、自立的な学習への意欲を高める相乗効果も期待している。

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）

3～5年生「AI型学習教材による効率的な知識や理解の習得と、3Dモデリング体験、プログラミング体験」

教材教具：キュービナ, TinkerCAD, 3Dプリンタ, Hour of Code など

4年生「ユニバーサル上毛かるたプロジェクト」

共同授業者：一般社団法人メノキ, 株式会社ジンス

教材教具：TinkerCAD, 3Dプリンタ, レーザー彫刻機, 粘土 など

5年生「動け！！せんせいロボット」

協力：株式会社岩手村田製作所 群馬工場

3. 研究の内容

本研究は、Society5.0時代に求められる資質・能力の育成を目指し、AI型学習教材による基礎学力の個別最適化とSTEAM型探究学習を統合した教育デザインの実践と検証を行うものである(Fig.1)。

Society5.0社会の特徴は、知識の習得だけでなく、それらを活用して新たな価値を生み出す力が求められる点にある。この観点は、OECDが提唱するLearning Compass 2030にも示されており、「自律性」「協働性」「創造性」などの資質・能力の育成が重視されている。また、学習指導要領(平成29年告示)では、主体的・対話的で深い学びの実現と資質・能力の三要素(知識・技能、思考・判断・表現、学びに向かう力)の育成が示されている。

本校ではこれらの理念を踏まえ、AIによる基礎学習の効率化によって学習時間を再構築し、STEAM型の創造的・協働的探究活動へと発展させる学習デザインを構築した。

まず、3~5年生の理科でキュビナを導入し、基礎知識の定着と学習時間の効率化を図った。AIは児童の誤答傾向を分析し、既習内容まで遡った問題を提示することで、一人一人の理解状況に応じた学習を可能にする。教師は学習ログを活用しながら個別支援を行い、自律的に学習を進められる環境づくりを行った。こうして生み出された時間を、3Dモデリング、ビジュアルプログラミング、ロボット制御などのSTEAM教育ワークショップに充て、知識を活用しながら学ぶ探究的活動(Fig.2)を展開した。

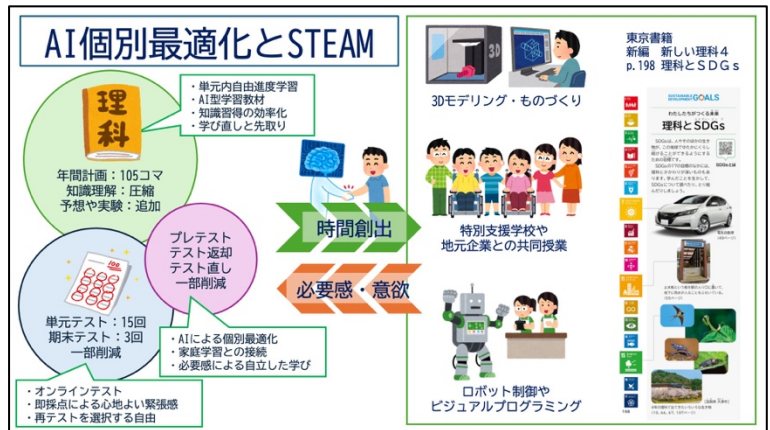


Fig.1 AI個別最適化とSTEAM型探求を統合した学習モデル

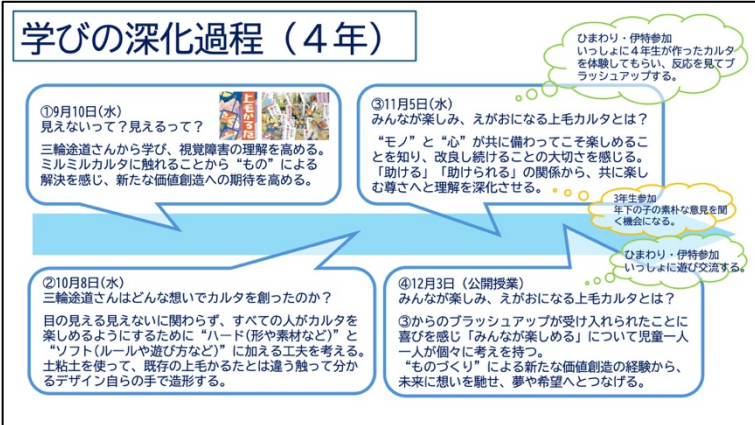


Fig.2 4年生における協働的探究を通じた学びの深化過程

5年生では、株式会社岩手村田製作所の協力のもと体験型プログラミング学習『動け!!せんせいロボット』を実施した。児童はプログラムした命令に基づいてロボットを動かしながら試行錯誤を重ね、条件を変えながらよりよい動き方を探る活動に取り組んだ。これにより、問題解決の過程を体験的に学び、結果を確かめながら改善していく学習経験を積むことができた。

4年生の『ユニバーサル上毛かるたプロジェクト』は、インクルーシブ教育の理念に基づき、一般社団法人メノキ、株式会社ジズ、群馬県立伊勢崎特別支援学校を共同授業者として実施した共同創造学習である。当初は視覚情報を補助する立体かるたの制作を目的として開始したが、特別支援学校の児童との交流や試作品(Fig.3)の検証を重ねる中で、児童の考えは広がり、「見えにくい人のための工夫」ととどまらず、「すべての人にとって楽しめる上毛かるたとはどのようなものか」という視点へと発展していった。

活動は札の形状や凹凸表現だけでなく、読み札の提示方法や取り方、役割分担など、遊び方やルールそのものについて考える学習へと広がった。児童は、触って確かめたり言葉で伝え合ったりしながら誰もが参加できる遊び方を考え、互いの意見を出し合いながらよりよい方法を見いだそうとする姿が見られた。この過程を通して、相手の立場を想像する視



Fig.3 ユニバーサル上毛かるたの制作過程と児童の試行錯誤

点や共感、意見の違いを調整する力などの社会的情動的スキルが育まれた。さらに、多様な人が楽しめるよう最初から工夫するというユニバーサルデザインの考え方にも気づき、児童の発想は大きく広がっていた。

本研究は、AIによる個別最適化、STEAM型創造活動、協働的探究を組み合わせた学習デザインを実践し、Society5.0時代に求められる資質・能力の育成の可能性を検証するものである。

4. 研究の成果と成果の測定方法

本研究の成果は、(1)基礎学力の確実な定着、(2)主体的に学ぶ姿勢の向上、(3)創造的自己効力感の伸長、(4)協働的問題解決力の深化、の4点に整理できる。成果の測定は、キュビナの学習ログ分析、単元内再テストの得点比較、児童アンケート（選択式・自由記述）により行った。

(1) 基礎学力の確実な定着

理科でキュビナを活用し、基礎的な知識や技能の習得を個別最適化した。単元末評価は CBT 方式とし、再テスト制度を導入した。再テストを肯定的に評価した児童は 98%であり、約 8割の児童において再テスト前後の得点向上が確認された。キュビナは誤答傾向を分析し、既習内容まで遡って問題を提示する。「AIによる個別最適化→形成的評価→再挑戦」の循環が確立されたことは、知識・技能の確実な習得を保障するとともに、「理解できるまで学ぶ」態度の育成にも寄与したと考えられる。

(2) 主体的に学ぶ姿勢の向上

理科の授業を「楽しい・好き」と肯定的に回答した児童は 89%であった。理科の学習の効率化により STEAM 活動の時間が確保されたことについても、約 95%の児童が肯定的に回答した。本実践は知識の定着に要する時間の短縮のみを目的とせず、創出した時間を 3D モデリングやロボット制御などの探究活動へ再配分した点に特色がある。すなわち「学習の効率化→時間の創出→創造的活動への転化」という構造を意図的に設計した。この再構築により、学習は受動的・理解中心の活動から、自ら選択して学びを広げる活動へと変化し、主体的な学びが具体化した。

(3) 創造的自己効力感の伸長

3D モデリングおよび『動け!!せんせいロボット』を「楽しい・好き」と回答した児童は 95%であった。「思った通りに動いた」「何度も直してできた」との記述が多く見られた。本活動では仮説設定→実行→検証→改善の循環を複数回経験させた。単なる成功体験にとどまらず、「修正すれば改善できる」という認知の形成が確認された点は重要である。

(4) 協働的問題解決力の深化

本実践ではプログラミング的思考の深化を意図し、実験を伴う単元において教科書の例示に従うだけでなく、児童の興味や既習知識に応じて条件を増減させてもよいこととした。すなわち「何を変数とするか」「どの条件を統制するか」を自ら判断する場面を設けたのである。

その結果、①条件整理→②予測→③結果に基づく再設定という思考過程を経験した。これは順序立てて考え、条件分岐を想定し、結果を検証して修正するというプログラミング的思考の構造と重なる。条件設定を児童に委ねたことで結果に差異が生じ、比較・分析を通して協働的な学びが活発化した。条件制御実験を肯定的に評価した児童は 95%であり、「協力するとよい結果になる」「違う結果が出て面白い」との記述が見られた。これらは、差異を誤りではなく検討材料として受け止めていることを示している。

さらに『ユニバーサル上毛かるたプロジェクト』では他者の立場を想定した設計意図が言語化され、「違いをよりよい考えを生み出すための手がかりとして捉える」よう発言の変化が見られた。

本実践における児童同士の協働は単なる役割分担にとどまらず、視点の違いを基によりよい解を構築する過程そのものであった。そのような児童の意識の変容を Fig.4 に示す。

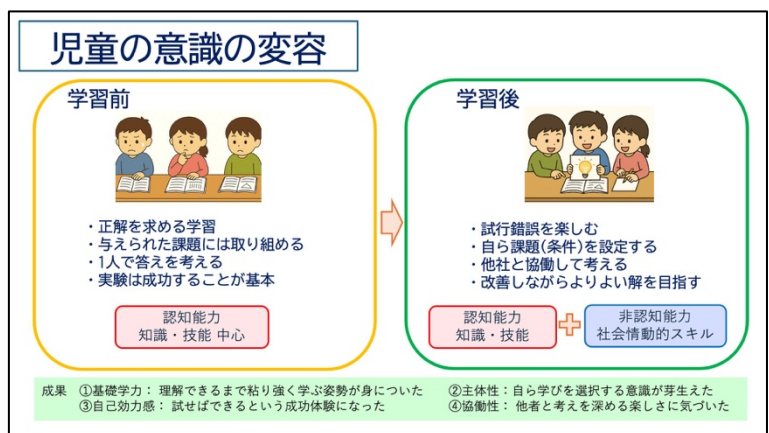


Fig.4 STEAM 型探究活動を通じた児童の意識の変容

【総括】

本研究は「AIによる基礎学力保障→学習時間の再構築→創造的・協働的探究への転化」という三層構造モデルを提示した。本研究の成果は単元テストの得点向上にとどまらず、再挑戦を肯定的に受け止める態度、主体的に学びを選択する姿勢、他者と共に価値を創造しようとする意識の高まりとして確認された。

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）

本研究は、AIによる基礎学力定着の効率化とSTEAM型探究の統合が、Society5.0時代に求められる資質・能力の育成に有効である可能性を示した。今後は、本実践を単発的な取組にとどめるのではなく、教育課程全体の中に体系的に位置付けていく必要がある。

（1）成果活用の視点

今後の展開として、以下の3点を重点化する。

- ① 学習ログの分析を活用した個別最適化の高度化
- ② 創出した時間の再配分モデルの教科横断的展開
- ③ インクルーシブな協働的探究の体系化

特に学習ログは、児童の理解状況やつまづきの傾向を客観的に捉えることができるデータである。これを校内研修や授業改善に活用することで、経験則に依存しない授業設計が可能となる。

本実践で得られたデータ活用の枠組みは、根拠に基づいて教育活動を改善するという考え方（EBPM）を学校現場の授業改善や校内マネジメントに応用する試みとして位置付けられる。すなわち、児童の学習状況や意識の変容をデータとして捉え、それに基づいて教育活動を見直していく視点を提案するものである。

（2）残された課題

- ・ 創造的活動の評価指標の精緻化
- ・ 教員の役割転換（知識伝達者から学習設計者・ファシリテーターへの転換）
- ・ 校内研修体制の制度化

特に、思考の深まりや協働性といった質的な学びを可視化する評価手法の開発は、今後の重要な研究課題である。

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

令和7年12月3日（水）

「群馬県インクルーシブ教育推進事業」校

文部科学省「インクルーシブな学校運営モデル事業」指定校

玉村町立上陽小学校公開研究授業「ユニバーサル上毛カルタプロジェクト」

報道実績

- ・ NHK『立体の「上毛かるた」で誰もが楽しめる遊び方を考える 玉村町』（12月3日）
- ・ 上毛新聞『凹凸ある上毛かるた 感触頼りに楽しむ 玉村上陽小生、伊勢崎特支生ら』（12月4日）
- ・ 福祉新聞『特別支援学校と小学校が合同授業 ユニバーサルカルタで交流＜群馬県＞』（12月18日）

7. 所感

本研究を通して実感したのは、子供たちの「できた」「動いた」「伝わった」という体験がもつ教育的価値の大きさである。AIによる効率化は目的ではなく、その先にある創造や協働の時間を生み出すための手段である。本実践を通して、基礎学力の保障と創造的活動は対立するものではなく、設計次第で相乗効果を生むことを確信した。特にロボット制御や3D制作の場面では、失敗を前向きに捉え、試行錯誤を重ねる姿が見られた。そこには、従来の知識習得中心の授業では顕在化しにくかった主体性と粘り強さがあった。

Society5.0時代の教育とは、単にICTを導入することではなく、子供たちが自ら未来の創り手であると実感できる学びを保障することである。本研究は、その実現に向けた一つの具体的な学習モデルを提示する試みであった。