

2024 年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：問題解決力の育成を目指した STEAM 教育の実践と公立学校への発信による波及効果の分析

学校名：福島大学附属中学校

代表者：小川 宏

報告者：関本 慶太

全教員数： 26 名

全学級数・児童生徒数： 12 学級・418 名

実践研究を行う教員数： 10 名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 12 学級・418 名

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」を研究主題とし、福島県教育委員会が策定した第7次福島県総合教育計画を踏まえ、個別最適化された学び、協働的な学び、探究的な学びを学習活動に取り入れた授業の単元構想に力を入れ、学びの文脈を大切にした STEAM 教育についての研究を進めている。令和3年度には、教科等横断的な視点に立った資質・能力の育成や探究的な学習の充実させる効果的な教育を実施するために制度化された「授業時数特例校制度」を申請し、文部科学省からその指定を受ける全国で唯一の国立大学の附属学校となった。国立大学の附属学校として、教育に関する地域貢献が求められているので、令和5年度からは、公立学校への波及を見据えた STEAM 教育の実践を研究委員会の中で検討し、研究実践を行ってきた。研究実践は、年に1度開催する学習指導法研究会や通年で開催する授業公開などの研修会を通して多くの教員や教員を目指す大学生に発信し、地域教員の資質・能力の向上に努めている。

令和5年度は、「県内外公立学校への波及を見据えた STEAM 教育の先進的実践による成果と課題の分析～STEAM 教育のモデルケースの確立～」をテーマに日産財団理科教育助成を受けた。令和5年度の研究成果と課題を生かし、令和6年度は、STEAM 教育の2年次の研究を行う。その際、実社会や日常生活の中から問いを見だし、現代社会の多様な課題に仲間と協働しながら探究的に学習活動を行うことで、最適解を導き出すなどの問題解決力を身に付けた生徒を育成することができるという仮説のもと、全学年で実践を行う。さらに、実践に留まるだけでなく、生徒の変容をアンケート調査等から分析し、成果と課題を明らかにし、私たちの授業改善に生かすことを目的としている。また、それらの成果と課題を整理し、様々なかたちで発信することで、公立学校に理科を中核とした STEAM 教育を波及させていくことも目的である。

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）

（1）日産財団理科教育助成の採択に伴う研究協議会（全教員対象）の実施

◆2023 年 12 月 22 日：理科を中心とした STEAM 教育の確認（右写真）

◆2024 年 4 月 4 日：新年度の教職員との研究に関する共通理解

※通年で毎週1回、全教科で教科部会を実施（時間割内に組込）し、共有のスプレッドシートに実践内容を記録した。通年で毎月1回、研究委員会（8名が所属）を実施し、進捗状況を確認した。



（2）助成金で購入した機器・材料（※主なものを抜粋）

◆3D プリンター ◆3D プリンター樹脂材料 ◆プロジェクター ◆マイクロビット
◆マイクロビットの装備品3種類 ◆コンポスト容器 ◆外部ソーラー電源1台 ◆苗、土壌

（3）協力機関等の打ち合わせ（※実践が多いため、一部抜粋）

◆2024 年 4 月 5 日：リコージャパン株式会社との打ち合わせ開始 【3D プリンター活用教育モデル】
◆2024 年 6 月 14 日：CLASS EARTH との打ち合わせ開始 【ビオトープ活動・環境教育】
◆2024 年 8 月 8 日：福島市立福島第三小学校との打ち合わせ開始 【ビオトープ活動・環境教育】
◆2024 年 10 月 1 日：福島中央テレビ制作部との打ち合わせ開始 【地域課題探究・ごみ問題】
◆2025 年 1 月 10 日：産業再生プラザ（環境省）との打ち合わせ開始 【放射線教育】

3. 研究の内容

（1）中庭のビオトープ空間を生かした全校生徒で取り組む環境教育の実践（全学年）

今年度から1年生と3年生の生物の単元において、1年間を通した生物観察を実施することになった。春夏秋冬を学級で担当している。また、地域との関わりを大切に、福島市内の小学校からの依頼で、本校に児童を招いて、ビオトープを題材に交流学习を行った。2学年では、池の水位変化と気象データを関係付け、気象の学習にも発展させた。

1・3年生合同の環境調査



本校生徒と児童との交流学习



中庭に設置した雨量計の継続的測定



県主催の研究論文で生徒3名が入選

大学教員を講師とした授業実践



大学教員

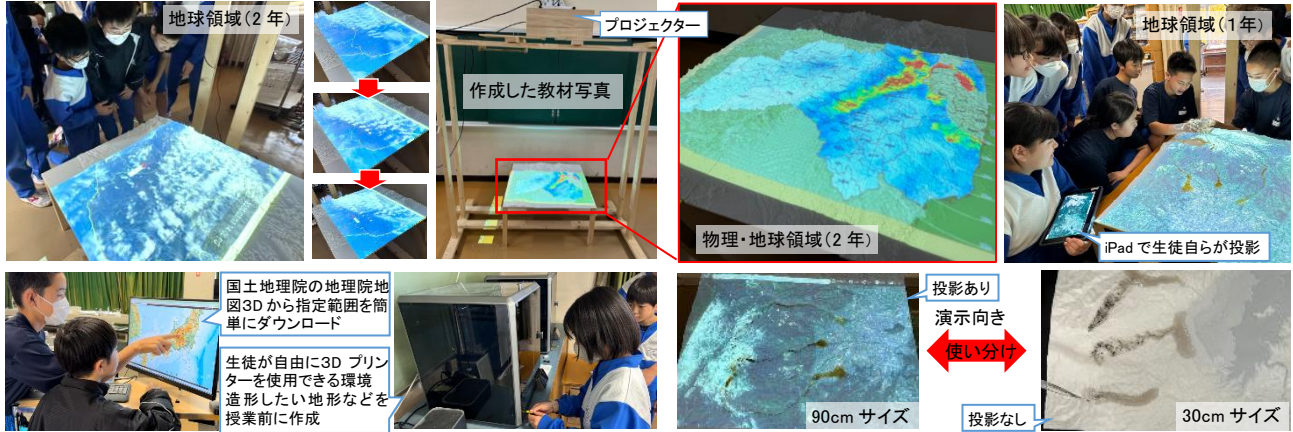
児童

生徒

(2) 3D 地形図を活用した地球領域の実践（1 学年・2 学年）

3D 地形図にプロジェクターの映像を投影することで、地球領域において、時間的・空間的な見方を働かせて、課題解決に取り組むことができる教材を製作した。2 年生の気象の単元では、地形の凹凸を触りながら、雲が発生している場所を探ることができる。気象衛星の雲画像を動画で投影することで、生徒は、時間的・空間的な見方を働かせて、雲の発生しやすい場所を地形(山脈等)と関連付けて理解することができた。

1 学年の大地の単元では、火山泥流のモデルを 3D 地形図の想定火口から流すことで、火山噴火の際のモデル実験の結果をハザードマップと比較して、被害範囲の地形的特徴などを考察させることができる。その際、航空写真を投影することで、生徒は、地域の街並みを踏まえて自分事として防災を考えることができた。



(3) 技術科のプログラミング教育を生かした理科の実践（全学年）

1 年生は、iPad とマイクロビットを活用して、基本的なプログラミングにより、光源装置を作成した。自分たちで作成した光源装置を用いて、凸レンズによる像のでき方を探究した。LED の間隔が読み取れるので、数量的な視点で倍率を探究する生徒も見られた。2 年生は、発展的なプログラミングにより、マイクロビットとセンサーを活用して、センサースイッチを用いた電気回路をつくり、センサースイッチによる消費電力の削減について、教室をモデルとして試算した。その学習成果を生徒会執行部が生徒総会でも取り上げ、理科で学んだことを学校で取り組む節電へ意識を高めた。3 年生では、マイクロビットとプログラム制御スイッチ、給油ポンプなどを用いて作成した自動散水機を活用し、今年度から中庭につくった畑で植物育成の実証実験を行っている。今後も技術科と連携して植物を育成し、理科の生命の連続性の単元の植物観察に利用する。



(4) 本校教員による「研修会等の実施」と立候補した生徒による「学びの発信」

2 日間の研修会学習指導法研究会では、立候補した生徒 20 名が理科教育に関わる STEAM 実践の成果を分野ごとに分かれ、約 380 名の教育関係者に発表した。本校理科教員においては、学習指導法研究会以外にも理科教育に関わる各種研修会を主催し、探究的な理科授業と STEAM 教育の実践について年間 4 つの授業公開を行った。

学習指導法研究会(学校が主催・運営)



購入した物品に関連して理科教員が運営した研修会の案内（主な 3 つの例）



本校生徒が理科を中核とした STEAM 教育で学ぶ内容や成果を様々な機会に発表した。環境省での代表発表や学会での発表は、関係機関の紙面や WEB サイトにも取り上げられ、生徒の居住地域以外にも広域に発信することができた。

環境省での代表発表



日本河川教育学会全国大会での発表



テレビ局を介した地域社会への発表



SSH 発表会での発表(福島高校会場)



4. 研究の成果と成果の測定方法

(1) 研究の成果の測定方法

①pre-post分析(アンケート)の実施 **本校生徒対象**

11月と3月に、質問に対して4件法での回答と記述(入力)をするアンケートを実施した。4月にアンケートを実施しなかったのは、本実践の前であり、質問によっては回答できないものがあるため、11月のpre調査で、4月の自分と現在(11月)の自分を回答する方式で実施した。(図1)

	とてもあてはまる	どちらかというにあてはまる	どちらかというにあてはまらない	まったくあてはまらない
4月のあなた	☐	☐	☐	☐
11月のあなた	☐	☐	☐	☐

図1 11月のアンケートの選択イメージ

②外部試験の偏差値の推移の分析 **本校生徒対象**

4月に実施したNRT試験(外部試験)の偏差値を基準として、12月と3月に実施した実力テスト(外部試験)の平均偏差値がどのように変化するかを算出した。

③令和6年度学習指導法研究会 参観者の変容を分析 **研修来校者対象**

今年度の学習指導法研究会参加者を対象に3回(申込時9月、当日11月、事後2月)のアンケートを依頼し、波及効果を分析した。

④令和5年度学習指導法研究会 参観者の変容を分析 **研修来校者対象**

昨年度の学習指導法研究会から1年半の経過によって、参観者の授業実践に生かされているかを分析するために、令和7年2月にアンケートを依頼した。

(2) 研究の成果

本実践では、「10個」の単元で「16時間分」の実践事例をつくり、実践例についての成果と課題を資料として、研修に来校した教員へ配付することできた(3. 研究の内容に記載したものは、その中の一部である)。また、メディアや企業が広報する資料等でも取り上げられ、全国的な発信につながった。これらの実践を行った上で、STEAM教育に関わる生徒の意識の変容結果を図2、3に示す。また、紙面の都合上、表1にその他の集計結果の一部を示す。なお、全校生徒数は、418名であるが、変容をはかるため、2回のアンケートに両方とも回答した324名を分析対象とした。前述した(1)①~④の測定方法の順で、(2)①~④の結果を表2~7に示す。

①pre-post分析(アンケート)の実施

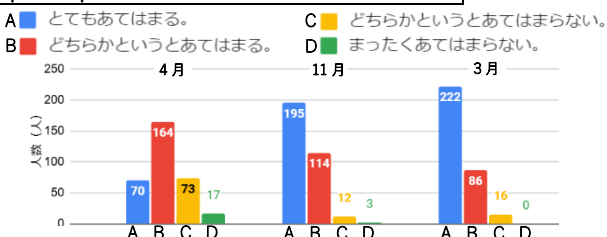


図2 現代社会や日常生活に関わる課題について探究すると理科の力が身に付くと思うの回答の変容 (n=324)

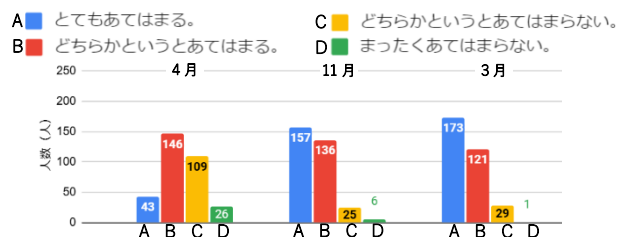


図3 理科の授業をいかし、現代社会や日常生活に関わる課題について自分なりに納得する回答を考えることができるの回答の変容 (n=324)

表1 各質問項目に対する4月、11月、3月の生徒の変容 (n=324)

教科の枠に捉われず、様々な教科の学びを合わせて、課題の解決に取り組んでいる。	4月					11月					3月				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
	47	149	113	15		158	151	13	2		180	125	19	0	

1時間だけでなく、単元などの大きなまとまりで課題を探究することは楽しい。	4月					11月					3月				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
	120	128	61	15		220	86	14	4		234	75	12	3	

1時間だけでなく、単元などの大きなまとまりで課題を探究することで理科の力が身に付くと感じる。	4月					11月					3月				
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D	
	130	143	41	10		245	66	10	3		263	49	11	1	

②外部試験の偏差値の推移の分析

表2 令和6年度全学年全教科の1年間での偏差値の伸び

	理科	国語	数学	英語	社会
1年生	+6.8	-0.4	+1.4	+5.1	+3.8
2年生	-3.1	+0.3	+0.7	+2.7	+2.6
3年生	+5.5	+1.1	+9.0	-1.5	+2.1

表3 令和5年度全学年全教科の1年間での偏差値の伸び

	理科	国語	数学	英語	社会
1年生	+7.1	-0.6	+3.3	+3.5	+4.8
2年生	+1.1	-0.4	+1.0	+0.6	+0.8
3年生	+3.5	+0.9	+2.3	+1.1	+0.7

③令和6年度学習指導法研究会 参観者の変容を分析

表4 学習指導法研究会に参加して、STEAM教育等の教科等横断的な学習に興味・関心が高まったかの質問に対する参観者の回答 (n=273)

とても高まった。	166名
どちらかというが高まった。	97名
どちらかというが高まらなかった。	5名
まったく高まらなかった。	5名

表5 学習指導法研究会に参加して、STEAM教育等の教科等横断的な学習を今後1年間の中で実施したいかの質問に対する参観者の回答 (n=273)

ぜひ実践したい。	104名
どちらかという与实践したい。	155名
どちらかという与实践したくない。	9名
実践したくない。	5名

表6 学習指導法研究会に参加した教員のうちSTEAM教育等の教科等横断的な学習を実践したかの回答の変容 (n=211)

	申込時9月	年度末2月
実施した	27名(3名)	81名(10名)
実施していない	184名(13名)	130名(6名)

※()の中の数字は理科教員のみに限定した人数

本校が実践を紹介したもののうち、研修参加者が実践した取組には、「理科と社会科でごみ問題などの地域課題の探究」「理科と技術科で電気回路の学習」「放射線教育」「火山や地震の防災教育」「プログラミングを活用した実践」が挙げられた。

④令和5年度学習指導法研究会 参観者の変容を分析

表7 学習指導法研究会に参加した教員を対象に、STEAM教育等の教科等横断的な学習を実践したかを質問した際の回答の変容 (n=165)

	申込時9月	年度末2月	次年度2月
実施した	18名(2名)	44名(10名)	29名(6名)
実施していない	147名(21名)	121名(13名)	29名(3名)
回答者のうち実施した割合	10%(9%)	27%(43%)	50%(67%)

※()の中の数字は理科教員のみに限定した数量

※次年度(令和7年2月)の追跡アンケートは約60名の回答を得た。所属校にアンケートへの協力の依頼を送付しているため、所属校が変更になった場合などは未回答になる。

本校が実践を紹介したもののうち、研修参加者が実践した取組は、「他教科と横断的に行う地域の環境教育」の報告が1番多く挙げられた。ピオトーブ活動を中心とした教科等横断的な視点を生かした環境教育の広まりを実感した。

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）

（３）結果を踏まえての考察（※本校の理科教員３名が別々に考察を行った後、共通部分を整理し、考察として下記に掲載）

本校生徒の変容として、STEAM 教育に関わるアンケートの項目は、すべて肯定的な意見が増加した。実社会や日常生活の中から問いを見だし、現代社会の多様な課題に仲間と協働しながら探究的に学習活動を行うことで、最適解を導き出すなどの問題解決力を身に付けた生徒を育成することができると仮説を立て、実践と検証を行ってきたが、生徒のアンケートの変容から、現代社会の多様な課題を題材とし、単元を通して探究していく学習活動が有効であること、図３の結果から最適解を導き出す生徒が増加していることがわかった。外部試験の偏差値の推移とアンケート結果を学年別に見ていった際、１・３学年の生徒は、アンケートと学力試験の両面で大幅な数値の向上があった。２学年では、アンケートのみが上昇したが、他学年よりも上昇率は低く外部試験の偏差値も下降した。これは、２学年の単元構成による学習順序と理科の指導法が影響していると考えられる。はじめに、２学年で STEAM 実践を計画したのは、「気象」と「電気」の単元であり、これらは、実施時期が年度の後半である。令和５年度の２年生の推移を見ても他学年と比べて上昇率が低いことから、この影響が大きいと考えられる。次に、令和６年度に２学年を担当した教員は、附属中学校赴任１年目であり、単元を通じた探究学習ではなく、比較的短い時数の中で、３種類（センサーによる節電・気象と地形の関係・県内の放射線量の分布）の STEAM 実践を行った。生徒の記述アンケートからも「単元を通して主体的に探究することで理科の力が付く」「現代社会や日常生活に関わる課題を探究することで理科の力が付く」と実感している生徒が多く、これらが理科の指導法として有益なものであると考えた。

本校の研修会への参観者の変容として、令和５年度は、環境教育系の実践が多く報告されていたが、令和６年度は、理科と技術科で横断的に実践する電気分野の実践やプログラミングを活用した実践が多く報告された。次いで、理科と社会、総合的な学習の時間で地域の防災を考える実践が挙げられた。本校で発信している実践が県内各地の教員に波及していることがアンケート調査の結果からわかった。

（４）研究の課題

年度の早いうちに STEAM 教育の実践を行うことで、生徒の興味・関心や理科を学ぶ価値を高めることができ、アンケートや外部試験の変容に向上的に影響することがわかったため、年間指導計画の工夫が課題として挙げられる。また、単元を通じた探究学習という指導法も生徒の変容に影響することがわかったため、指導法を波及させるために「単元計画の作り方」、「生徒の思いや願いの引き出し方」、「単元を通じた課題の設定の仕方」「生徒の主体性を生かした次の授業へのつなげ方」など理科教育における探究を駆動させるポイント集などを作成したいと考えている。

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

◆【表彰式・発表】環境省主催の第 58 回野生生物保護活動発表大会で文部科学大臣賞を受賞（令和 6 年 11 月 27 日）

環境省で本校のビオトープ管理委員の生徒 2 名が実践発表を行った。大会記録が令和 7 年 3 月に発行されている。

◆【研修会】福島大学附属中学校学習指導法研究会を 2 日間実施（約 380 名の教育関係者が来校）

理科を中心とした STEAM 教育の実践をカラー版のパンフレットにし、来場者へ配付。

◆【研修会】上記の研修会とは別に理科単独の研修会を 1 年間で 4 つの授業を自主公開（約 80 名の教育関係者が来校）

理科の授業に関わる STEAM 教育の実践授業を、福島県内の希望する教員に授業公開を行った。

◆【研修会】日本河川教育学会 全国大会にて本校教員と生徒が実践発表（令和 6 年 11 月 9 日）

理科の授業で取り組んできた環境教育（ビオトープ活動、河川環境調査）について、学会発表を行った。

◆【メディア・研究会】全国中学校理科教育研究会の指導資料集に掲載（令和 7 年 2 月発行）

福島県中学校教育研究会理科部会の推薦をいただいたことで、本校の STEAM 教育と環境教育の実践を指導資料集に掲載した。

◆【メディア】福島民報新聞、福島民友新聞への掲載（多数）

ビオトープ活動、プログラミング教育を生かした理科授業、理科の授業に関わる自由研究の表彰など多くの実践が取り上げられた。

◆【メディア】福島中央テレビの報道：（2024 年 12 月 4 日放送）

理科の学習を生かしたごみ排出量改善への取組を発信（理科・家庭科・総合的な学習の時間の連携）

◆【メディア】民放テレビ局からの取材依頼（2025 年 3 月 4 月に全国放送予定）

本校が行う「理科の自由研究の推進・支援」に取り組んできた生徒が日本学生科学賞にて、内閣総理大臣賞（日本一）を受賞した。

◆【メディア・企業】教科書出版制作企業 東京書籍の指導資料への掲載（2024 年 7 月 2 日発行）

「3D 地形モデルを火山泥流の影響のモデル実験とハザードマップの考察」について、冊子が配布され、授業動画の視聴が可能になった。

◆【メディア・企業】CLASS EARTH が本校の環境教育を WEB 掲載（2024 年 9 月掲載）

CLASS EARTH の職員が主体的にビオトープ活動に取り組む生徒を取材。

◆【メディア・企業】日本財団が本校の STEAM 教育を WEB 掲載（2024 年 12 月掲載）

STEAM 教育の特集記事（全国で 2 例のみ）にて、本校の生徒たちが県内外の児童生徒に主体的に取り組む事例を紹介。

◆【メディア・企業】リコージャパンが STEAM 教育実践事例として本校の取材資料を WEB 掲載（2025 年 2 月発行）

3D プリンターを活用した理科の授業事例と教育的価値について、3 名の理科教員が解説及びモデル授業の提供を行った。

7. 所感

日産財団の理科教育助成を受けたことで、全学年の理科の様々な分野で活用する機材や教材を購入できました。そのため、理科を中核とした STEAM 教育の実践を多岐にわたり実践することができ、理科の学びを生かし、現代社会の多様な課題への最適解を導き出すなどの問題解決力を身に付けた生徒を育成することができました。その結果、本校教員と生徒たちが実践を発信し、波及効果が出ております。次年度も引き続き、本校の研究が公立学校への波及していくこと目指し、理科教育の発展に努めていきたいと思っております。