

2022 年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：探究課題の解決を通して学びのおもしろさを感じるカリキュラムの開発

学校名：栃木市立吹上中学校

代表者：北條 誠

報告者：古平 暁子

全教員数： 21 名

全学級数・児童生徒数： 8 学級・225 名

実践研究を行う教員数： 2 名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 2 学級・72 名

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

1 これまでの経緯（令和2年度・令和3年度の取組）

新型コロナウイルスの影響で授業や学校行事のあり方を模索した令和2年度、本校においても「例年当たり前に行ってきた教育活動」を一つずつ丁寧に見直してきた。目の前の子どもたちに「何を学ばせたいのか」「何を身に付けさせたいのか」、これからの社会を創り出して

き合い関わり合い、自らの
れる資質・能力とは何か
んでいくことを問い続けた
「やれる範囲で精一杯」
は、映像技術やデジタルコ

**仮説：STEAM教育を意識した
教科横断的な取組は、理科教育
のみならず子どもたちの自己の生き
方を考えるキャリア教育につなが
っていくのではないかと**

いく子どもたちが、社会や世界に向
人生を切り拓いていくために求めら
を、教育課程において明確化し育
1 年は、過ぎるのが早く感じた。
をモットーに①理科の授業において
ンテンツの効果的な活用を図った。

②総合的な学習の時間では、小山高専物質工学科教員による「サイエンスキャラバン：理工系進路選択についてのキャリアレクチャー」を受講した。これらの取組から、仮説を立てた。

2 STEAM 教育は、課題の選択や進め方によっては 強力な「学ぶ動機付け」になると考える。（令和4年度の取組）

理科の授業を通して、探究課題の解決を図る活動を子どもに意識して取り組ませていき、そこから発見したり分かたりするおもしろさを繰り返し経験させる。総合的な学習の時間においても計画的に STEAM 教育を意識した課題の選択や進め方を指導する。このような 教科横断的なカリキュラムが 最終的に自己の生き方を考えることにつながっていくとし、「開発したカリキュラムの有効性を検証していくこと」を目的として 研究を進めていくことにした。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

◇カリキュラム再考・授業づくり

・教科部会での指導案検討、予備実験、教材研究

◇ 機器・材料購入

・電動歯ブラシの仕組み実験器 ・渦電流活用実験器

・IC カードの仕組み実験器 ・渦電流実験器

・火力発電実験器 ・水力発電実験器

・ペルティエ素子実験セット ・プーリー付発電機

・浮き浮き実験器 ・太陽光発電用モーター

・BRAUN サービスオンラインショップ問い合わせ

：「無接点充電のしくみを解明しよう」実験教材用

◇外部講師との打合せ

・小山工業高等専門学校物質工学科との講座打合せ

・小山高専電気電子創造工学科による出前授業検討

◇企業協力

・F-WAVE エフウェイブ株式会社

SunSoaker® 携帯充電用太陽電池シート

◇令和4年度栃木市教育研究発表会

：研究成果の発表の場として

・教育委員会指導主事との検討（Teams）

3. 実践の内容

理科の授業

理科の授業を通して、探究課題の解決を図る活動を子どもに意識して取り組ませていき、そこから発見したり分かったりするおもしろさを繰り返し経験させる。

総合的な学習の時間においても計画的に STEAM 教育を意識した課題の選択や進め方を指導する。

総合的な学習

● 大幅な内容修正

→ 理科「電流とその利用」単元にシフト

Science Technology Engineering Mathematics

◇ STEAM 教育は、課題の選択や進め方によっては 強力な「学ぶ動機付け」になると考える（令和 2・3 年度）

・理科の授業においては、映像技術やデジタルコンテンツの効果的な活用。

・「サイエンスキャラバン：理工系進路選択についてのキャリアレクチャー」



◇ 事前調査（37 項目）：授業が「電気分野」に入る前週に実施

・科学への関心度，科学に対する評価，科学関係の仕事志望，授業形態別の興味・関心，科学的リテラシー，理科における領域別の興味・関心，理科の学習でしてほしいこと(自由記述)

◇ 理科「電流とその利用」単元における STEAM 教育（令和 4 年度） ※ 以下、カリキュラムの一例

・「STEAM 教育を意識した教科横断的な取組は、理科教育のみならず子どもたちの自己の生き方を考えるキャリア教育につながっていくのではないか」という仮説を実証するため、第 2 学年「電流とその利用」単元でカリキュラムを開発した。

単元の指導と評価の計画

指導時期 10～1月

配当時間 33～37 時間

(予備 3 時間)

(例) 単元導入時の興味関心をもたせる工夫

「電気のお話と電子回路制作体験」

電流とその利用

〔知・技…知識・技能，思・判・表…思考・判断・表現，主体…主体的に学習に取り組む態度〕			
時	指導計画	学習活動における 具体的な評価規準	記録
1	電流とその利用 [1 時間] 単元導入時に外部講師による「電気のお話」を聞くこととすることで、電流と自分たちの生活が密接に関連していることを再確認する。そして「電子回路制作体験」を通して電流に関する興味・関心を誘発する。	思・判・表① 電気が様々なものに用いられていることについて、電流に関する既習内容や日常経験から、電流と自分たちの生活が密接に関連していることを再確認できる。	



圧電素子を、発振器 (IC を使用) で振動させ、音程が変化するブザーを各自制作した。



33	―――生徒実験 ICカードの仕組み実験 日常の暮らしで使われている非接触型ICカードの仕組みを、模擬的に分かりやすく理解させる。 ―――説明 ICカードの仕組みを説明し、パッドに置いて充電するスマートフォン等もこの仕組みを活用していることを説明する。 ―――生徒実験 無接点充電のしくみを解明しよう！ 金属の接触がなくても、豆電球が点灯する理由を考えさせる。→金属はどうして接していないのに、なぜ充電器から電動歯ブラシに充電できるのか仕組みを考えさせる。 ―――	思・判・表② 無接点充電実験の結果から、交流電流により電磁石のN極とS極（磁界の向き）も交互に入れ替わり、この変化する磁界の中に別のコイル（導線を巻いたもの）があると、電磁誘導（発電機の原理）により、別のコイルに電流が発生し、この電流によって豆電球が点灯する原理を見いだすことができる。 主体⑨ 探究の過程をふり振り返り、金属の接触がなくても、豆電球が点灯する理由について、実験結果と関連づけながら、適切に表現しようとしている。
----	---	--

(例) 生徒実験

- ① IC カードの仕組み実験
② 無接点充電のしくみを解明しよう！

4. 実践の成果と成果の測定方法

- (1) **STEAM 教育**を意識したカリキュラムは、子どもたちの自己の生き方を考える **キャリア教育**につながって
いく可能性があると思われる。

・総合的な学習の時間「サイエンスキャラバン：理工系進路選択についてのキャリアレクチャー」

小山工業高等専門学校物質工学科

事後アンケート から抜粋

「理工系の学びや職業の魅力を伝えていただき、理工系分野への興味が深まりました。」と答える生徒や「これからの進路選択の役に立ちました。」「理科の勉強をもっと頑張ろうと思いました。」等の意見が多く見られた。

・第2学年「電流とその利用」単元におけるカリキュラム開発の成果

小山工業高等専門学校

理科の授業「電気のお話と電子回路制作体験」 ※単元導入時の工夫

電気電子創造工学科

小山高専電気電子創造工学科による出前授業を受けた感想。【12月20日調査】



事後アンケート から抜粋

「電気回路が日常のどんなことに役立っているかが楽しく分かった。」と答える生徒や「もっと詳しく電気回路について知りたいと思った。」「もっと電子や回路などについて学びたいと思いました。」「自分で電気回路制作ができたのしかった。もっと電気について学びたくなった。」「思っていたよりも簡単で楽しくものづくり（電子回路制作）ができました。」等の意見が多く見られた。多数ではなかったものの、「将来、電気工事に携わる仕事に就きたいと思いました。」「工業科の高校に進学してみたい気持ちが大きくなりました。」という意見も見られた。

STEAM 教育の可能性を実感し、探究的な学びを意図した授業内容の仕掛けを

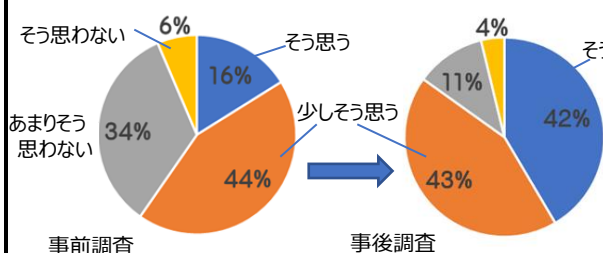
もっと工夫していきたい

Science Technology Engineering Mathematics Art

◇生徒アンケートからわかったこと

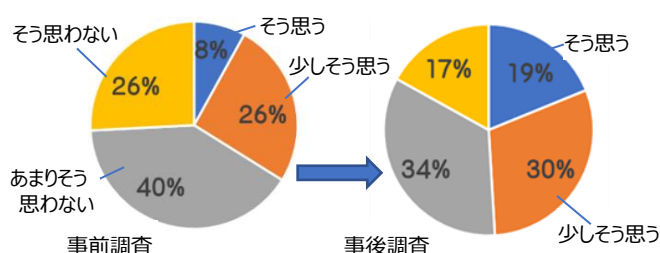
(2) 電気単元における苦手意識の軽減

・「自然や科学について先生や大人から話を聞きたい。」と答える生徒が増えた。肯定 60%→85%



(3) 理工系職業選択希望の増加

・「将来、科学的なことにかかわる仕事につきたい。」と答える生徒が増えた。肯定 34%→49%



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）

◇成果活用の視点：開発したカリキュラムの有効性を検証していく

- ・教科横断的なカリキュラムが最終的に「自己の生き方を考えることに繋がったか」の把握と実践の見直し。
 - ・作成した質問紙を今後も継続して行い、学習前後の子どもの変容を比較するために調査する。
- ※探究課題の解決を通して 学びのおもしろさを感じる生徒の育成が図れたかどうか。

◇実践研究の方向性・可能性：教科横断的なカリキュラムが最終的に自己の生き方を考えることにつながっていく

- ・更なる実践を重ね、検証を進めていくことができれば、理科のみならずキャリア教育への有効なアプローチとして今後有効活用できると思われる。また、理系や文系といった枠にとらわれずに分野を横断して学習する STEAM 教育の可能性を広げることもつながることであろう。

◇SunSoaker® 携帯充電用太陽電池シートの活用

- ・企業協力（F-WAVE エフウェイブ株式会社）いただいた太陽電池シートを継続して生徒実験に取り入れ、環境問題にも目を向けていきたい。



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4年度 **栃木市教育研究発表会**の口頭発表部門において、オンデマンドによる発表

1 栃木市教育研究発表会の目的

栃木市教育計画における「学校教育の充実」に掲げられた主な施策や、本年度の「栃木市学校教育の重点」の実現に向けて、市内の保育園・認定こども園、小・中・高等学校、及び栃木特別支援学校やその教職員が取り組んできた顕著な教育活動を、栃木市全体に広く啓発したり、共有したりする機会とし、今後の学校教育活動に生かしていくことにより、園児・児童・生徒の健全な育成を図る。

2 日時 令和5年1月27日（金）～令和5年2月24日（金）

◇**学校だより**、該当学年の**学年だより**で授業実践を公開



7. 所感

理科教育助成をいただき、成果発表までこぎ着けることができやっとな一つの通過点となります。思い起こせば、コロナ禍で必要に迫られ「①授業の在り方の模索 ②学校行事一つ一つの意義の洗い出し ③教育活動の見直し」を図っていた内容から、STEAM 教育に着目した大きな研究テーマを設定したことが出発点でした。助成の採択をいただいてから、資金援助はもちろんのこと、助成者面談段階から研究への助言、新年度が始まり研究がスタートしてからの方向性の修正と様々な場面で日産財団のフォローがあり、充実した1年となりました。このような細やかなフォローの一つ一つが、研究の支えになり、とても心強かったです。栃木市教育研究発表会にも口頭発表することができ、研究を客観的に見直すこともできました。

次年度以降も継続研究を進めていき、「探究課題の解決を通して学びのおもしろさを感じる生徒の育成」に努めていきます。この日々の積み重ねと、教科横断的なカリキュラムの工夫で生徒一人一人のキャリア教育に邁進していく所存です。

このような機会を与えてくださった日産財団関係者の皆様に感謝の気持ちでいっぱいです。ありがとうございました。