

研究課題	技術分野の学習を基盤とし、地域行事とコンテストとの連携を通じた STEAM 教育の実践
副題	～課題の発見・解決、および社会的価値の創造に繋げるための次世代型 STEAM ラボの構築～
キーワード	STEAM 教育, 技術科, 地域行事, 有用感, 3D プリンター, ものづくり
学校/団体名	公立水戸市立第四中学校
所在地	〒310-0836 茨城県水戸市元吉田町 1987-3
ホームページ	https://www.magokoro.ed.jp/dai4-j/

1. 研究の背景

近年、STEAM 教育は科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、芸術 (Arts)、数学 (Mathematics) を統合した教育として注目されており、教科横断的な学習を通して問題発見・解決能力や創造力を育成する教育として推進されている。

中学校学習指導要領においても「社会に開かれた教育課程」が掲げられ、地域社会と連携した教育活動の充実が求められている。

中学校技術・家庭科技術分野（以下、技術科）では、社会における技術の役割を理解し、課題の発見・解決を行う学習が重視されている。しかし、授業で学んだ技術を地域社会の中で活用する機会は必ずしも多くなく、生徒が技術の学びの社会的意義を実感する場面は十分とはいえない。

そこで本研究では、地域行事を活用した STEAM 教育プログラムを実施し、技術科の学習内容を活用したものづくり活動を通して、生徒の学習の有用感を高める実践を行うこととした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、技術科の学習を基盤とした STEAM 教育の実践モデルを構築し、地域行事における活動を通して生徒の有用感の形成を明らかにすることである。

具体的には以下の 3 点を明らかにする。

- ・地域行事における STEAM 教育プログラムの実践方法
- ・ものづくり活動を通じた生徒の有用感の変化
- ・技術科の授業と地域活動の学びの特徴

3. 研究の経過

本研究では、技術科の学習と地域社会を結び付けた STEAM 教育を推進するために、技術室の環境整備を行うとともに、主に 3 つの教育実践に取り組んだ。

第一に、3D プリンター、レーザー加工機、VR ゴーグル等を導入し、生徒が自由に設計・製作・体験できる STEAM ラボを整備した。

第二に、地域行事において、生徒が製作した作品を活用した STEAM 教育プログラムを実施した。

第三に、技術科の授業において生活や社会の問題を解決する製品の開発に取り組むとともに、ロボットコンテストへの参加を通して、学習内容を発展的に活用する機会を設けた。

4. 代表的な実践

4-1 STEAM ラボの整備

本研究では、STEAM 教育を推進するために技術室の環境整備を行った。導入した主な機材は以下の通りである。これらの機材を活用することで、生徒が自由に設計・製作を行うことができる STEAM ラボを構築した。これにより、技術科の授業にとどまらず、地域行事や課外活動においてもデジタルものづくりを展開できる基盤が整った。

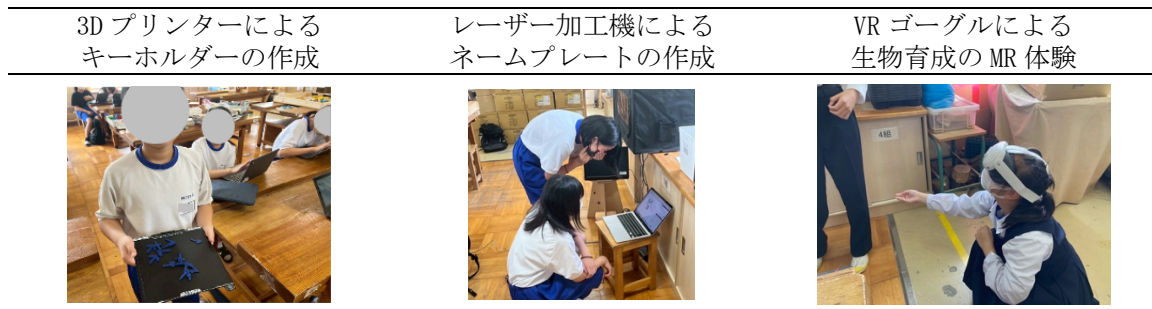


図1 STEAM ラボに導入した機材と質問タイムにおける活用の様子

4-2 地域行事における STEAM 教育プログラム

4.2.1 活動概要

地域行事において STEAM 教育プログラムを実施し、生徒が製作した作品を地域のイベントで活用した。対象としたのは、地域行事①YZ 祭り、②YD 祭りである。YZ 祭りでは参加生徒 8 名、体験者 12 名、YD 祭りでは参加生徒 9 名、体験者 11 名からデータを回収した。

4.2.2 射的の的の製作

生徒は 3DCAD ソフト「Tinkercad」を用いて射的の的を設計し、3D プリンターによって出力した。製作した的は地域行事の射的で使用された。



図2 射的の的作り

4.2.3 コースターの製作

生徒はデザインソフトを用いてイラストを作成し、レーザー加工機によってコースターを製作した。製作したコースターは地域行事の体験コーナーの参加賞として配付された。



図3 コースター作り

4-3 ロボットコンテストにおける実践

ロボットコンテストには、基礎部門に2グループ、制御部門に1グループの計6名が参加した。生徒は、技術科の授業で学習した材料加工やプログラミングの基礎を生かしながら、競技課題の達成に向けて試行錯誤を繰り返して製作に取り組んだ。コンテストへの参加は、授業で学んだ内容をより実践的・発展的に活用する機会となった。

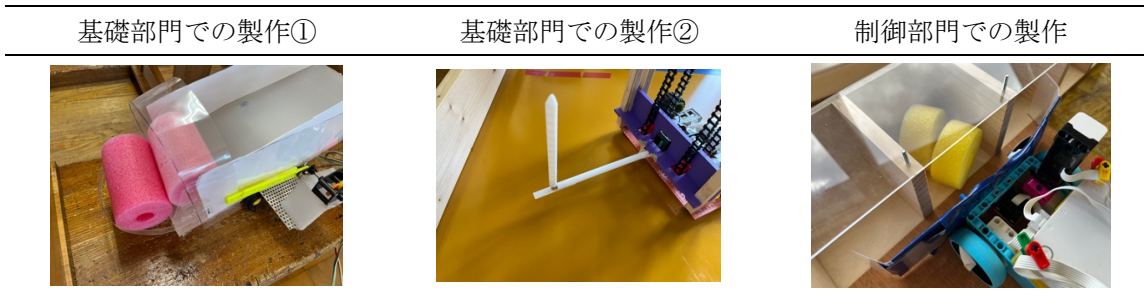


図4 ロボットコンテストの作品

4-4 技術科における生活や社会の問題を解決する製品の開発の実践

中学2年生を対象として、「高齢者の生活上の問題を解決するためのエネルギー変換の技術を活用した製品の開発」に取り組んだ。本実践では、2クラス16グループの製作品の特徴について整理した。生徒は、高齢者の困りごとに関するアンケート調査の結果を分析し、問題発見・課題設定、構想・設計、製作の流れに沿って、機構やプログラミングを取り入れた製品を開発した。

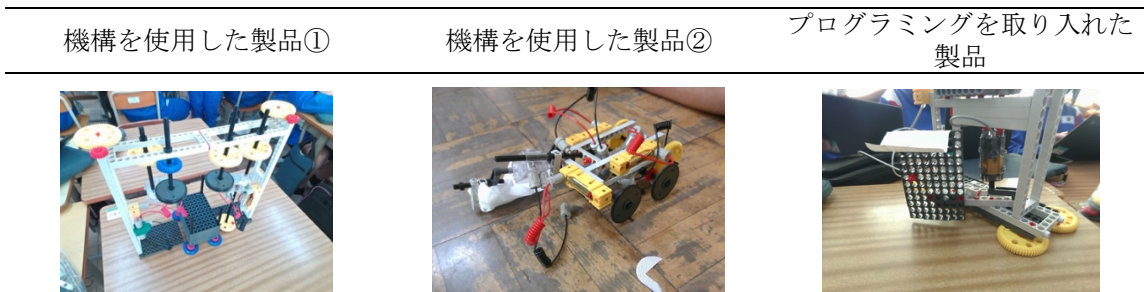


図5 技術科において開発した製品

5. 研究の成果

技術科についての認識や社会における問題解決、活用への意欲についての10個の質問項目を設定し、5件法(5:とてもそう思う~1:全くそう思わない)による選択式と自由記述を求めた。調査対象は、地域行事とロボットコンテストの参加生徒、ならびに地域行事の体験者である。

また、地域行事で制作した作品に対する体験者の感想や反応については、参加生徒と体験者の双方から回答を求めた。さらに、事後に地域行事やロボットコンテストでの活動と技術科における学習との違いについて問う項目を設けた。

5.1 参加生徒の意識

質問紙調査の結果、地域行事及びロボットコンテストの参加生徒は、いずれも事前の段階から技術科に対する意識が高く、多くの項目で平均値が4.5以上であった。特にロボットコンテストの参加生徒は、授業外でも継続して制作や改善に取り組む意欲をもっていたことから、技術科の学習内容を発展的に活用する姿が見られた。参加生徒数が限られており、統計的な検定を行うことが難しいと判断したため、本研究では自由記述の分析結果を中心に示すこととした。

5.2 地域行事における作品に対する体験者の反応

制作した射的の的やコースターに対する体験者の感想と、参加生徒からみた体験者の反応について整理したものを表1に示す。体験者の記述からは、「市販されている物とは違う温かさや思いが詰まっている」「コースターがとても可愛かった」など、作品を評価する記述がみられた。また、「これが3Dプリンターか、すごい」「驚いていた」といったコメントから、3Dプリンターやレーザー加工機を用いたデジタル機器が、日常では得がたい経験として受け止められているということがうかがえた。

また、参加生徒からみた体験者の反応としては、「かわいいと迷いながら選んでいた」「嬉しそ

表1 地域行事において参加生徒が制作した作品についての肯定的な感想や反応

種類	射的の的やコースターに対する 体験者(23名)の感想	参加生徒(17名)からみた 射的の的やコースターに対する体験者の反応
作品の出来 栄えや反応	細かな作りでクオリティが高い 色々な作り方があって良かった シンプルで面白い 市販されている物とは違う温かさや思いが詰まっている 手作りで温かみを感じた コースターがとても可愛かった とてもよく出来ていた、素晴らしい 斬新な感じがよい 子供達だけではなく、大人も興味が湧いてくる教材になると思う もらった人が嬉しそうにしていた	かわいい みんな喜んでくれていた 嬉しそうにコースターを持ち帰っていた どれにしようか迷っていた(喜んでいた) すごい、何枚も欲しい 楽しそうにしていたし、驚いていた
デジタル機器の感想		これが3Dプリンターか、すごい 3Dプリンターについて、どういったものなのか疑問に思ったり、驚いていたりしていた こんなふうには作られているんだ 普通に過ごしていればできない体験ができた
行事全体の感想	良い試みだと思う こういうことが学校でできてすごいと思う	とても素敵な体験 喜んでくれる人がいて嬉しかった 自分が作った作品が的になったり、景品になったりしてとても嬉しかった

うにコースターを持ち帰っていた」など、喜びや驚きを捉える記述が多くみられた。さらに、「自分が作った作品が的になったり、景品になったりしてとても嬉しかった」「喜んでくれる人がいて嬉しかった」といった記述から、自分の作品や技術が地域の人に喜ばれ、役立っているという有用感が生起していることが示唆された。地域行事では、生徒が他者の反応を直接受け取ることができる点に特徴があると考えられる

5-3 技術科の学習と STEAM 教育プログラムとの違いについての意識

地域行事及びロボットコンテストにおける STEAM 教育プログラムと技術科の学習との違いについての記述内容を分析した結果を表 2 に示す。地域行事では、「地域のため、周りのために活動している」「人がどんなデザインだったら喜ぶかを考える」など、地域の人との関わりや、相手意識を伴ったものづくりに関する記述が多くみられた。また、「自分の好きなものやデザインができる」といった記述から、創造性や表現の自由度の高さも特徴として示された。

一方、ロボットコンテストでは、「目的とするものを作るために頭を使って考えた」「相手と戦うため、対策を立てたり、より良い点数を取ったりする」「試行錯誤を繰り返す」など、競技課題の達成に向けて、技術科で学んだ知識・技能を応用しながら改善を重ねる姿がみられた。

これらのことから、STEAM 教育プログラムでは、技術科の学習と比較して、地域行事では社会とのつながりや他者貢献を意識したものづくりが、ロボットコンテストでは課題達成に向けた応用的・探究的なものづくりが展開されていたことが示唆された。

表 2 STEAM 教育プログラムと技術科の学習との違いについての記述内容

種類	記述内容	
	地域行事参加生徒 17 名	ロボコン参加生徒 6 名
目的や対象	<ul style="list-style-type: none"> ・作る目的や範囲のスケール ・地域のため、周りのために活動している ・景品やフィギュアなど人がもらって喜ぶものを作る ・人がどんなデザインだったら喜ぶかを考える 	<ul style="list-style-type: none"> ・目的とするものを作るために頭を使って考えた
デザイン	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の好きなものやデザインができる ・文字が入っている ・射的の的のキャラが増えた ・小さい物を作るための工夫 ・自分の書いた絵をコースターにする 	
使用材料や機器	<ul style="list-style-type: none"> ・3D プリンターやレーザー加工機など普段やったことない機械を使った ・設計するときのサイト ・木材に描くのは匂い、感覚が違う 	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラム用アプリ ・機械やロボットを使用した ・六角レンチなどの道具を使用した
活動形態	<ul style="list-style-type: none"> ・仲の良い人とお話する程度だった ・地域で人々と楽しむ 	<ul style="list-style-type: none"> ・製作の時間に余裕がある ・相手と戦うため、対策を立てたり、より良い点数を取ったりする
活動内容	<ul style="list-style-type: none"> ・プログラミングを含め、たくさんのことを応用する 	<ul style="list-style-type: none"> ・試行錯誤を繰り返す ・技術で学んだ基礎的なことをどのように生かすかを考える

5.4 技術科における生活や社会の問題を解決する製品の特徴

本実践における 16 グループの製作品を分析した結果、生徒は、高齢者の生活における困りごととして、掃除、物の持ち運び、ペットボトルの蓋開け、移動の補助などを取り上げていた。こ

表3 技術科における生活や社会の問題を解決する製品の特徴

種類	高齢者が問題だと感じていること 困っていること	生徒が設定したそれらの問題を エネルギー変換の技術で解決する課題
掃除	掃除（床拭き）をする 細かいゴミを捨てる	掃除（床拭き）をすることができる製品 ゴミ箱を動かすことができる製品
運搬	重い荷物を運ぶ	重い荷物を運ぶことができる製品
作業支援	部屋のドアを開ける 瓶（ペットボトル）の蓋を開ける	部屋のドアを開けてくれる製品 瓶（ペットボトル）の蓋を開けることができる製品

これらの課題を解決するために、平歯車、てこクランクなどの機構を取り入れたり、センサやプログラミングを活用して動きを制御したりするなど、各グループに工夫がみられた。

また、製品の構想においては、単に動くものを作るだけでなく、「誰のための製品か」「どのような場面で役立つか」を意識している点に特徴がみられた。これらのことから、技術科の授業においても、生活や社会の問題を解決するという視点から、STEAM教育と接続する学びが展開されていたことが示唆された。

5.5 研究成果の整理

以上の結果から、本研究では次の3点の成果が得られた。

- 第一に、技術科の学習を地域社会と結び付けたSTEAM教育の実践モデルを示すことができた。
- 第二に、地域行事における活動を通して、生徒に自分の技術が他者や地域に役立つという有用感が形成されることが示唆された。
- 第三に、授業、地域行事、コンテストを接続することにより、生徒が学習内容を実社会や課題解決の場面で発展的に活用する経験を得ることができた。

6. 今後の課題・展望

本研究では、地域行事及びロボットコンテストへの参加生徒数が限られていたため、統計的な分析を行うことが難しかった。今後は、調査対象の拡大、質問紙項目の改善、学習効果の定量的分析を進めることで、STEAM教育における有用感の形成過程をより詳細に明らかにする必要がある。また、技術科の授業、地域行事、コンテストをどのように系統的に接続していくかというカリキュラム上の検討も、今後の課題である。

7. おわりに

本研究では、技術科の学習を基盤として、地域行事やコンテストと連携したSTEAM教育の実践を行った。生徒は、学校で学んだ技術を地域社会の中で活用する経験を通して、技術の学習が他者や社会に役立つことを実感していた。こうした学びは、技術科における問題発見・解決の学習を、より実社会に開かれたものへと発展させる可能性をもつと考えられる。今後も、地域との連携を生かしながら、生徒が社会とつながる技術の学びを実感できるSTEAM教育の在り方を検討していきたい。

8. 参考文献

- ・文部科学省（2018）『中学校学習指導要領解説 技術・家庭編』
- ・文部科学省（2018）『中学校学習指導要領解説 総則編』
- ・文部科学省（2024）『STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について』
- ・日本産業技術教育学会（2021）『次世代の学びを創造する新しい技術教育の枠組み』

謝辞

本研究は、公益財団法人パナソニック教育財団の2025年度実践研究助成の支援を受けて実施した。また群馬大学共同教育学部講師の紺谷正樹先生により多くのご助言を賜った。ここに記して感謝申し上げます。