

学内 FabLab の設立と若年者向けワークショップ・地域貢献活動の実施

名古屋市立工業高等学校

堀野 裕之

1. 研究の目的

本研究は、学校内に生徒が自主的にものづくりに取り組める環境として Fabrication Laboratory（以下、Fab Lab）を設立し、それらを活用した地域に根差した教育活動とその教育効果の検証を行うことが目的である。

近年、社会が急速に変化しており、第5次科学技術基本計画（Society5.0）が提唱され、産業構造自体が今後大きく変わることが予想される。そこで、これまでの文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを基盤としつつ、様々な情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結びつけていく資質・能力の育成が重要であり、そのための手立てとして STEAM 教育の推進が重要である。

そこで本校では、昨年度より「共創」をテーマに生徒と教員の有志でプロジェクトチームが設立され、今年度はそのプロジェクトの一環として学内に共創ラボが開設される。共創ラボは授業だけでなく、授業後などに生徒が自由にものづくりに取り組みながら主体的に学びに向かう態度の育成のきっかけとなる役割が期待できる。それゆえ、共創ラボには単なる工房ではなく、今後は教育プログラムや設備の充実を目指している。また、近年の愛知県内の公立高等学校入試、特に工業高校においては、定員割れが生じており、工業に興味をもつ生徒が減少している。こうした状況を改善するために次世代を担う若年者に対し、従来の産業教育、理数教育を行うだけでなく産業に興味を持つきっかけ作りが必要である。

そのため、これまで、地域の企業や上級学校と連携し様々な取り組みを行ってきた。そうした連携体制をより強固なものにし、本校の STEAM 教育の推進の核にするとともに、共創ラボが地域に開かれた「知と創造の拠点」としての役割を担い、地域の小中学生のためのワークショップの実施することで産業に興味をもってもらえるきっかけとなるような活動を行いたい。こうした活動は工業高校や産業に興味をもつ次世代の産業の担い手の増加につながる地域社会にとっても意義のある教育実践だと考えられる。

2. 教育実践の内容

2-1. 研究組織

共創プロジェクト・共創ラボラトリー担当

青木 祐弥（教諭・機械科主任・共創ラボラトリー担当）

佐藤 頼太郎（教諭・電子機械科主任・共創ラボラトリー・プロジェクト担当）

堀野 裕之（教諭・自動車科・共創ラボラトリー・科学技術教室担当）

2-2. 共創ラボラトリーの設立

「Fab Lab」は、3D プリンターやレーザーカッターなどのデジタル工作機械を備えた開かれた工房として、ものづくりを支援する場として世界中に広がっている。本校でも令和6年7月に共創ラボラトリー（以下、共創ラボ）を立ち上げた。本助成を受け、半導体レーザー加工機（xTool 社密閉型レーザー加工機 20W）を2台、卓上フライス盤（株式会社キソパワー

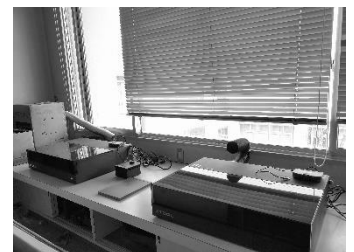


図1 本助成を受け設置した機材の一部

ツール社 No.27000) 1 台をはじめとした工作機械や工具類などの購入などを行い、実習室として利用してきた部屋を整理し、課外活動等で利用するための装置の導入や運用規定の作成などを行った。

2-3 教育実践

2-3-1. 高校生向けの科学技術教室（レーザー加工機のワークショップ）

7 月の中旬頃より、高校生は週 2 回から 3 回のペースで参加してもらい、レーザー加工機の原理の学習、実際に製作する作品の設計、レーザー加工を用いた作品の製作を行った。本実践では CAD を使った設計から行ったが、参加者 10 名のうち 6 名が初めて CAD の操作を経験すると答えた。また、レーザー加工については全員が初めて経験すると答えた。設計と製作の手法としては、AUTODESK 社の CAD ソフト『AUTOCAD』を用いて、2 次元での図面の作成を行ったのち、レーザー加工機が指定するソフトウェア xTool Creative Space V2.0 にて加工のためのパラメータの設定やデザイン、実際の加工を行った。直定規や三角定規、スマートホンスタンド、貯金箱などの製作を行った。

2-3-2. 小中学生向けの科学技術教室（レーザー加工機のワークショップ）の実施

小学生向けワークショップを令和 6 年 8 月 28 日と 31 日に行った。保護者同伴で本校の CAD 室と共創ラボ機材を活用して実践を行った。2 時間という限られた時間の中での実践だったので、事前に準備した数種類の CAD データを基に、レーザー加工機が指定するソフトウェア xTool Creative Space V2.0 にてデザインと実際の加工を行った。

中学生向けワークショップを令和 6 年 8 月 22 日と 23 日に行った。本校の共創ラボ設備を活用して実践を行った。こちらも 2 時間という限られた時間の中で複雑な設計は難しいと推察した。そのため、今年度は題材として直定規を取り上げ、AUTODESK 社の CAD ソフト『AUTOCAD』を用いて、2 次元での図面の作成を行ったのち、レーザー加工機が指定するソフトウェア xTool Creative Space V2.0 にてデザインと実際の加工を行った。

また、小中学生向けのイベントでのスタッフは以前よりワークショップに参加してくれていた高校生が担ってくれ、未経験からのスタートのものもいたが当日は小中学生に対し、助言や機器の操作を行うなど成長をしている様子が見受けられた。



図 2, 3, 4 実践の様子（科学技術教室）

2-3-4. 学内イベントへの出展

令和 6 年 8 月 20 日に本校では、地域の小学生を対象にものづくり教室を開催した。その際に、自動車科では共創ラボ科学技術教室の内容（レーザー加工を用いて作成した貯金箱キットの組立やレーザー加工機による木材加工のデモンストレーション）を行った。小学生の参加者の一部からはものづくりに対する好意的な感想（「初めて見た。」、「将来この勉強をしたい。」）などをその場で聞くことができた。



図 5 実践の様子（ものづくり教室）

続いて、令和 6 年 9 月 27・28 日の本校文化祭にて、共創プロジェクトの活動の成果物の展示を行った。「割れないシャボン玉と発射装置のシャボンランチャー」、「定規ウォーズ」を夏休みごろから

計画し、製作したものを展示した。定規ウォーズの製作では、本助成を受け、材料等を購入し、プログラム、筐体の設計と製作を後述する学外イベント向けに行ってきたものを展示した。また、今までの活動の様子の動画を作成し来場者に向けた広報活動を行った。

2-3-5. 学外イベントへの出展

まず、1つ目は令和6年11月16日に開催された「愛知教育大学主催 第18回 科学・ものづくりフェスタ」に出展し、2000名の来場者があった。「割れないシャボン玉と発射装置のシャボンランチャー」、「定規ウォーズ」の展示と体験会を行った。2つ目は令和6年11月23・24日に開催し「Ogaki Mini Maker Faire 2024」に出展し5000名の来場者があった。前述のイベントと同様の展示と体験会を行った。最後に令和7年3月23日に地域の祭でもある「野跡祭り」に参加した。ここでは、地域の方々に本校の広報活動を行うことを目的とし「割れないシャボン玉」の展示と体験を行った。

これらのイベントに参加し、生徒たちは自身の活動について多くの来場者の方々に見ていただくことで自信をもつことができた。また、大学や企業で実際にものづくりに取り組んでいる人々の技術に触れ、自身の進路についても考えるきっかけになったと述べる生徒たちもいた。



図6 準備の様子（共創プロジェクト）



図7 イベント参加の様子
(科学・ものづくりフェスタ)



図8, 9 イベント参加の様子
(Ogaki Mini Maker Faire 2024)



3. 研究成果の分析と考察

若年者の産業志向の向上

本校生徒で高校生向け科学技術教室へ参加及び、小中学生向け科学技術教室に参加した生徒の多くからは、自身の技術向上やそれを誰かに教える楽しさに気付けたなどの肯定的な感想がみられた。このことから若年者の産業に対する関心を高める手立てとして一定の効果があったと考察できる。また、小中学生からも将来は本校に進学したいなどの意見も聞け、地域社会にとっても有益な実践だったと考えられる。

教科横断的な学習の促進と技術革新への対応力向上

参加した高校生からは、「CAD ソフトやレーザー加工機の使い方を覚えられた事が自分の力になったと思いました。小さい子への話し方や対応の仕方なども身につけ将来に役立つと思いました。」といったような感想が聞かれた。異なる分野を組み合わせる総合的なものづくりを理解することで、専門知識だけでなく、多様な分野にまたがる知識や思考力を養うことができたと考えられる。

地域社会への貢献・社会貢献意識の育成

科学技術教室やイベントへの出展を行うことで、近隣の小中学生や住民に参加してもらうことができた。参加した小中学生や保護者の方々にインタビュー調査をすると工業高校に対する肯定的な意見や今後も参加したいといったような意見が多かった。今後も継続することで、次世代の産業担い手を育てるプログラムとして地域社会に貢献できると考える。

また、運営に携わった生徒からは、運営の難しさにもどかしさも感じていたが、実施後は手ごたえを感じられた様子が見受けられる。このことから、自分たちの手で社会課題に取り組む経験を通じて、社会貢献意識を育成することができたと考えられる。

4. 課題と今後の展望

共創ラボの科学技術教室については、プログラムとして1日という限られた時間の中で行う方法で行ったため、レーザー加工におけるものづくりの中でもその一部しか参加者には体験してもらうことができなかった。次回以降は、複数回の講座参加をしてもらう形にしていく必要があると考えられる。

共創プロジェクトのイベント参加や共創ラボの運営に関しては、成果を残せたが本校生徒の間で認知度が低いことが課題である。今後のイベント運営や共創ラボの活性化のためにも学内の生徒向けのイベントや告知活動などを次年度以降、力を入れていきたい。

5. 謝辞

本研究を遂行するにあたり、公益財団法人天野工業技術研究所様からのご支援を頂いたことで行えました。また、ここに記して謝意を示します。

6. 参考文献

中央教育審議会. (2021). 「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す， 個別最適な学びと， 協働的な学びの実現～答申. 中央教育審議会. 最終アクセス日 2024. 12. 30

磯崎哲夫（編著）. (2023). 日本型 STEM 教育のための理論と実践. 学校図書.

岡村吉永 藤田千鶴. (2024). 小学校におけるデジタル加工学習教材の試行について. 山口大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要第 57 号（ページ：125-130）. 山口大学教育学部附属教育実践総合センター.

胸組虎胤. (2019). 「STEM 教育と STEAM 教育—歴史，定義，学問分野統合—」. 著：鳴門教育大学研究紀要, 34 号（ページ：58-72）.

胸組虎胤. (2024). STEAM 教育の実験とデザインが生む創造的教師—科学者&芸術家（理論編）. 東京図書出版.

辻井麻衣子. (2024). アンケート調査およびヒアリング調査に基づく工業高校の STEAM 教育に関する考察—工業高校建築学科の建築教育と STEAM 教育の“A（芸術）”との関わりについての研究—. 建築教育研究論文報告集—第 24 回建築教育シンポジウム—（ページ：3-8）. 一般社団法人 日本建築学会 建築教育委員会.