

3Dプリンタを使用した授業の課題と、ICTを活用した実践教育に関する研究

愛知県立半田工業高等学校
電気科 友田 稔昭

1. はじめに

愛知県立半田工業高等学校は昭和38年4月に知多半島唯一の工業高校として設置された。現在、電子機械科(2学級)、電気科(2学級)、土木科(1学級)、建築科(1学級)の4学科がある。

校訓「人となれ」を目標に、心身ともに健康で、知・徳・体の調和のとれた人間形成をはかり、国家・社会の発展に寄与する心豊かな実践的工業技術者の育成を目指している。



写真1 本校校舎外観

2. 研究の取り組み

本研究は平成27年度から平成29年度の3年間愛知県総合教育センターの「ICT授業活用に関する研究」に参加し、タブレット端末等のICT機器をどのように活用すれば効果的な学習ができるかについて研究してきた。本校生徒は多くの実習機材を使い実践的な学習を行っている。ICT機器を活用し実習機材の使い方を短時間に分かりやすく理解できれば、より充実した学びが体験できると考え、以下の研究を行った。

3. 平成27年度の取り組み

初年度は、1年工業技術基礎のテスター製作において、タブレット端末を実習指導書として使用し、生徒にはんだ付けの手順を学ばせた。この実践に関しては、はんだごての使い方、はんだの溶ける様子をタブレット上のPowerPointで確認させた。実際に指導教員がはんだ付けを行うより、生徒達は何度も作業方法をタブレット端末上で見直すことができ、効果的に学ばせることができた。また、はんだ付けが苦手な生徒にもタブレット端末での指導方法が効果的であることがわかった。



写真2 タブレット端末を見直す生徒

4. 平成28年度の取り組み

2年目は、2年実習の3Dプリンタにおいて、タブレット端末を3Dプリンタの保守点検用機材として使用した。この実践に関しては、3Dプリンタの構造やフィラメントの取り付け、取り外しの方法をタブレット上の画像データで学ばせた。保守点検では細かい部品の状態も確認しなければならない。タブレット端末を使用することで実際の3Dプリンタの部品と画像データを間近に見比べながら学ばせることができた。

実際にタブレットを使用したことで、説明時間が短縮でき、口頭の説明だけでは理解していない箇所を生徒が自らタブレットを見直し確認できるようになった。この見直す学習により、理解度が定着したと言える。

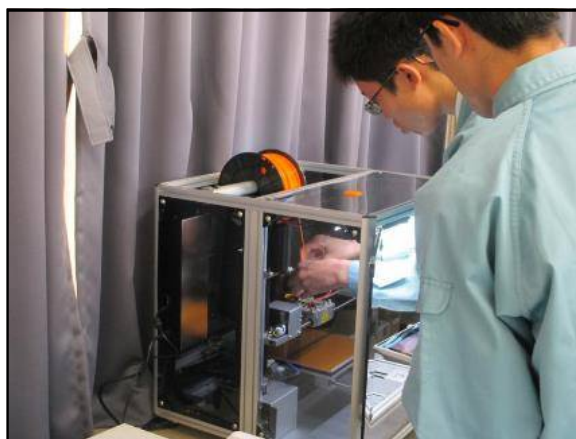


写真3 3Dプリンタの実習風景

また、安全作業という観点については、危険な箇所を画像で表示することにより、けがややけど、

機械の破損等が無く、安全に作業を行うことができた。そして、深い学びの実現では、例えば、タブレットで確認したとしても、想定外のトラブルが起きることがある。フィラメントを3Dプリンタへ差し込む時の力加減まではタブレット端末で伝えることができない。この時、生徒は、タブレットを見直したり、グループの仲間に相談したり、今まで学んできた知識を応用したりしながら取り組まなければならなかった。この学習が生徒の深い学びとなった。タブレットを使用することにより、授業内容の効率化と、深い学びが実現できた。

5. 平成29年度の取り組み

3年目は、2年目と同様に2年実習の3Dプリンタで研究を行った。3年目は「気づき」の学習をメインに置くため、3Dプリンタの問題点を取り上げ、生徒達に問題解決をさせながら「気づき」の学習を行うことにした。まず、3Dプリンタの問題点だが、造形に時間がかかることが上げられる。理由は下部から順番に溶けたフィラメントを何度も何度も積層して、造形物を作り上げていくためである。

造形時間を短縮させるには、造形を行う元となる3Dデータの図面の描き方を工夫する必要がある。この3Dデータを工夫する過程でタブレットを使用することとした。では、どのようにタブレットを使い、時間短縮ができる3Dデータを作っていくか説明する。①造形物の元となる図(平面図)をタブレットで撮影する。②撮影した画像を「ペイント」を使い、トリミング、回転、反転機能を使い画像を編集する。③どのような画像編集を行ったか発表をする。④造形時間を短縮できる3Dデータを確認しあう。この①、②、③、④の流れで時間短縮可能な3Dデータの製作を行い、③、④の部分で「気づき」の学習を行う。この方法は、タブレットを使用した「アクティブ・ラーニング」学習方法ともなることが考えられる。



写真4 「気づき」の学習風景

学習後にはタブレットを使用して授業を行った生徒達10名と、タブレットを使用しないで、同じ内容の授業を行った生徒達10名とでアンケートを行った。アンケートの質問は、

質問①「タブレットを使い3Dプリンタの実習を行いましたか？」

質問②「3Dソフトウェア (Shade 3D) の使い方は理解できましたか？」

質問③「3Dプリンタの使い方 (制御ソフト) は理解できましたか？」

質問④「短時間で積層させるための、図形認識は理解できましたか？」

の4つの質問を行った。結果は、タブレットを使用して授業を行った生徒達の方が、どのアンケート内容でも理解度が高いことがうかがえた。特に、質問④の「短時間で積層させるための、図形認識は理解できましたか？」の質問においてはタブレットを使用した「気づき」の学習が有効であるという結果が得られた。

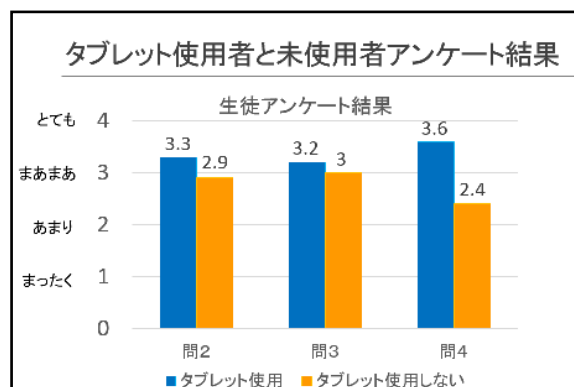


図1 アンケート結果

また、アンケートの感想には「タブレット端末を使用すると内容を理解しやすい」や、「別の実習でもタブレット端末を使用したいという意見」がよせられた。

6. 3年間のまとめ

3年間「タブレット端末等のICTをどのように活用すれば効果的な学習ができるか」研究し得られたことをまとめると、1年目は質の高い授業実践を行うことができた。この結果より、タブレットを使用すればもっと多くの学習方法を実現できると考え、2年目では深い学びの実現のためにタブレットを使用した。こちらも、タブレットを使用することで深い学びの学習を行うことができた。3年目では、今までのタブレットの効果的な学習方法を利用して、気づきの学習を行った。気づきの学習を行う過程で、タブレットを使用することで実現できるアクティブ・ラーニングもあることがわかった。