

3D プリンタによる教材開発を促す研修カリキュラムの改善

奥村英樹（四国大学）・上野昇（四国大学）

概要：3D プリンタによる教材開発を目的とした、教員向け研修カリキュラムの改善を行った。本研究では、目の前の子どもに応じた教材を考案（個別性）し、いち早く提供する（即時性）ための教材開発を促すカリキュラムの開発を目指している。改善の結果、「講習の満足度」が昨年比べて向上したほか、「自力で制作できる自信」や「教育現場での有用性の理解」の向上が見られたので、その概要と留意点を解説する。

キーワード：3D プリンタ 教材開発 教員研修 カリキュラム 教師教育

1 はじめに

2018 年 6 月に閣議決定された未来投資戦略 2018 では、AI 時代に対応した人材育成について、「課題設定・解決力や異質なものを組み合わせる力などの AI で代替しにくい能力で価値創造を行う人材が求められる」としている。また、21 世紀型スキルにも、「創造性」や「イノベーション」「問題解決」という言葉が挙げられている。これらは、次代を担う子ども達が身に付けるべき能力であるが、子ども達を育てる“現在の教員”にも、学習指導等の場面で必要な能力と考えられる。本研究では、“教材開発”を学習指導における創造的な問題解決と捉え、3D プリンタによる教材開発を促す研修カリキュラムの開発を目指している。

研修カリキュラムについては、既に昨年度に設計の要件を提案し、2017 年度の免許更新講習における内容を報告している。本稿では、前年度に明らかとなった課題を踏まえて試みた、改善結果について報告する。

2 3D プリンタによる教材開発研修の目的

一般的な技術のライフサイクル（導入期、成長期、成熟期、衰退期）において、電子黒板を成熟期と捉えるならば、3D プリンタは未だ導入期～成長期にあると考えられる。つまり、新しいものに挑戦するアーリーアダプタやイノベ-

タが試行錯誤的に使う時期と言える。技術の目新しさに注目されているが、十分な実践例が無いため、教育的意義や活用の分類も共通理解が得られるまでには至っていない。

従って、現時点での教員研修としての主な目的は、一版社会に浸透しつつある新しい技術の体験と、新しい技術の教育利用に意欲のある教員による、多様な利用例の蓄積となる。

3 研修の学習目標

以上から、本研修では次のような学習目標を設定している。

- ①3D プリンタの仕組みと制作手順を把握する。
- ②意図する教材の制作に必要な操作技能を身につける。
- ③3D プリンタを教材制作に活かすことに前向きな態度を持つ。
- ④教材のアイデアを自分なりに考える。

4 研修カリキュラムの概要

（1）制作上の留意点

昨年度の免許更新講習（23 名受講）において、講習の満足度は 5 件法（「思う」5 点～「思わない」1 点）で、平均 4.4（SD 0.6）と高評価であったが、自由記述では次のようなコメントもあった（重複有）。

- ・難しい(4 名)
- ・分量が多い(3 名)

- ・進度が早い(3名)
- ・事前学習すべきだった(1名)

これは、Windows OS に付属のお絵かきソフト (ペイント) さえ未経験でコンピュータの操作に不慣れな受講者もいる中で、複数の制作手法の体験を求めるカリキュラムであったことが原因と考えられる (その一方で、全ての題材を制作して余裕のある受講者もみられた)。

よって、今回のカリキュラムでは、主として以下の点に留意して改善を行った。

- ①全員が共通して制作する題材を絞る。
- ②多様な制作例を一通り概説し、興味のある (作りたいと思える) 題材を各自で選んで制作できるようにする。
- ③お絵かきソフトの操作やオリジナルの画像の創作に不慣れな教員向けに、描画サンプルを多数用意する。
- ④自由制作の時間を多くとる

(2) カリキュラムの概要

上述に基づき、本カリキュラムは以下の構成となった。

1 限目：3Dモデルの制作と印刷体験

(タングラム・パズルを作ろう)

四角形を直線で区切るタングラム、又は四角形内に円や三角形、四角形を配置するパズルのどちらかを制作する。

3Dモデルの制作から印刷までを一通り体験することを目的とし、全員がほぼ同一の内容を学ぶが、最初の全体説明の後は各自の進度に合わせて自学自習テキストで学ぶ。

2 限目：様々な3Dモデルの制作

(好きな題材で作ろう)

1限目の体験を元に、3Dプリンタの仕組みの概要を学んだ後、6種類の題材 (制作方法) の中から所属する校種や操作能力、興味に合わせて各自で選択して制作する。

全ての題材を自学自習テキストで提供しており、どの題材から始めても良いようになっている。

3 限目：3Dスキャナ体験

(フィギアを作ろう)

3Dスキャナを利用して、受講者同士の全身像をスキャンして3Dモデルを制作する。ただし、スキャンは全員で行うが、印刷は各自の自由とし、残り時間は自由制作とする。

4 限目：ネットサービスの理解と自由制作

(様々な教材を考えよう)

制作した3Dモデルのネット上での共有だけでなく、公開されている3Dモデルの入手方法について学ぶ。その後は、自由制作として各自が希望する教材の制作を行う。

5 結果と今後の課題

2018年8月9日に実施 (24名受講) した結果、「更に学ぶ事への希望」は平均4.5 (SD 0.6)、「講習の満足度」は平均4.8 (SD 0.4) と高評価であった。

また、「自力で制作する自信」と「教育現場での有用性」は事前事後で有意な差が見られた。

表1 講座前後の意識の変容

	事前	事後	t 値
自力で制作する自信	3.2(0.9)	4.1(0.9)	-4.2 **
教育現場での有用性	4.1(0.7)	4.4(0.6)	-1.8*

**p<.001 *p<.05

今後は、具体的な教材を発案するための手立てについて検討する予定である。

参考文献

- 奥村英樹ほか(2017), 3Dプリンタの教育活用研修カリキュラムの開発, 日本教育工学会第33回全国大会講演論文集, 3p-201-02
- 奥村英樹ほか(2017), 3Dプリンタによる教材制作と活用研修カリキュラムの検討, 第43回全日本教育工学研究協議会全国大会論文集, K-1-5 pp. 381-382
- 奥村英樹ほか (2017) 学校現場での3Dプリンタによる教材制作研修カリキュラムの開発. 四国大学紀要人文・社会科学編, 49: 1-12