

STEAM 教育を担う技術・工業科の教員養成

門田和雄（神奈川工科大学）

1 はじめに

STEAM 教育とは、Science(科学)、Technology(技術)、Engineering(工学)、Mathematics(数学)を統合的に学習する教育の総称であり、近年はこれに Art(芸術)を加えて STEAM 教育と言われることが多い。2015 年頃、世界各国で STEM 教育が盛んになりはじめた頃、これらに関する日本語による情報は、書籍はもちろん、インターネット上にもほとんどなかった。その後、2020 年以降、日本でも STEAM 教育という言葉が広まり始め、文部科学省の資料等にも、登場してきた¹⁾。STEAM 教育とは、広義の意味では教科横断的に取り組む「作ることで学ぶ」活動を含んだ教育である。具体的な内容は学校種に応じて、さまざま考えられるため、今後、日本で STEAM 教育を発展させるためには、各学校の教育実践を蓄積していくなかで日本型 STEAM 教育の構築が求められている。

文部科学省は、「STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について²⁾」のなかで、「STEAM の各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民として必要となる資質・能力の育成を志向する STEAM 教育の側面に着目し、STEAM の A の範囲を芸術、文化のみならず、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲(Liberal Arts)で定義し、推進することが重要である」と述べている。そして、今後、STEAM 教育を推進していくためには、これらを指導できる教員養成が重要となる。

ところが現在、全国的に教員不足が深刻な問題になるなか、中学校では特に技術科の教員不足が顕著であり、臨時免許状の授与件数も多い。同じく高校工業科も教員免許を持たない人向けに社会人採用試験を行う自治体もある。中学校技術科及び高校工業科の教員は、まさにこれからの STEAM 教育を推進していくべき核となる人材であるため、適切な教員養成について、検討していく必要がある。

本稿では、STEAM 教育を担う技術・工業科の教員養成の現状と展望についてまとめる。

2 技術・工業科の教員免許状授与の状況

2023 年 4 月 1 日現在、中学校技術科の教員免許状の課程認定を受けている大学は 63 大学ある。これは中学校の他教科の認定大学が 100~300 校程度であるのと比較しても少ない。2022 年度に中学校技

術科の教員免許状を授与された人数は、一種免許状が 456 人、二種免許状が 58 人の合計 514 人である。また、2023 年度の実験者は 498 人、採用者は 232 人、競争率は 2.1 倍であった³⁾。

地域別に詳しく見ると、神奈川県では令和 3 年の募集 10 人程度のところ合格者は 7 人、令和 4 年の募集 30 名程度のところ合格者は 9 人、令和 5 年も 30 名程度の募集をしている。政令都市として別途で教員採用している横浜市では令和 3 年の募集 10 人程度のところ合格者は 5 人、令和 4 年の募集 15 名程度のところ合格者は 9 人、令和 5 年も 20 名程度の募集をしている。これらのことから、神奈川県内において、かなりの教員不足が生じている状況がわかる。

同じく 2023 年 4 月 1 日現在、高校工業科の教員免許状の課程認定を受けている大学は 125 大学あり、中学校技術科の 2 倍ほどある。2022 年度に高等学校工業科の一種免許状を授与された人数は 1144 人であり、これも中学校技術科の約 2 倍である。また、2023 年度の実験者は 889 人、採用者は 304 人、競争率は 2.9 倍であった³⁾。神奈川県では令和 3 年の募集 9 人程度のところ合格者は 9 人、令和 4 年の募集 9 名程度のところ合格者は 9 人、令和 5 年も 14 名程度(機械、電気、建設、化学、デザイン)で幅広い専門分野の募集をしている。

3 新学習指導要領で進む高等学校の変革

平成 30 年度 7 月に告示された高等学校学習指導要領において、従来の科目「総合的な学習の時間」が「総合的な探求の時間」と改められ、2022 年度より年次進行で開始されている。その目標は「探究の見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、自己の在り方・生き方を考えながら、よりよく課題を発見し解決していくための資質・能力を育成することを目指す」ものであり、3~6 単位が標準単位数とされている。また、これまでのスーパーサイエンスハイスクール(SSH)での取り組みの成果を踏まえて設置された科目「理数探求」は、2~5 単位が標準単位数とされている。各教科等で学んだことを統合して、探求的な活動を行いながら課題解決に取り組む活動は、STEAM 教育と多くの共通点があり、各高等学校において、これらの科目等を中心として学校全体として、STEAM 教育に取り組むことが期待される。

令和に入り、高等学校における「普通教育を主とす

る学科」の弾力化・大綱化など、高等学校の普通科改革も進行中であり、普通教育を主とする学科として普通科以外の学科を設置可能とされている。今後、普通科の高等学校においても STEAM 教育に取り組む事例が増えてくることが予想される。

4 STEAM 教育と技術・工業科教育

中学校、技術・家庭科(技術分野)の目標では、「生活や社会の中から技術に関わる問題を見いだして課題を設定し、解決策を構想し、製作図等に表現し、試作等を通じて具体化し、実践を評価・改善するなど、課題を解決する力を養う」という文言があり、まさに STEAM 教育に相当する活動を行うことが期待されている。

高等学校工業科には従来から科目「課題研究」が設置されており、「工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を探究し、科学的な根拠に基づき創造的に解決すること」などを指導する内容として、2~4 単位が標準単位数とされている。「課題研究」の履修により、「総合的な探究の時間」の履修と同様の成果が期待できる場合においては、その履修をもって「総合的な探究の時間」の一部または全部に替えることができるとされている。また、同じく科目「理数探究」の履修についても、「総合的な探究の時間」の代替ができるとされている。すなわち、STEAM 教育に相当する取り組みは、従来から工業科を設置する高等学校やスーパーサイエンスハイスクールでは実施されてきたのである。

5 STEAM 教育を担う技術・工業科の教員養成

著者は初任で工業高校機械科に就職して、1 年目から科目「課題研究」を担当した。大学時代までにくらかの研究活動はしていたものの、適切に指導できる実力は持ち合わせていなかったため、安全面と予算面で許される限りは、生徒たちのアイデアを実現するために尽力しようと思い、さまざまな活動を共にした。毎年のグループ分けとテーマ設定からはじまり、最終発表会までは苦労も多かったが、とてもやりがいのある活動であった。22 年間、「課題研究」を担当するなかで、水中ロボットや食品製造ロボット、空気圧を利用したパワーアシストロボットなど、継続して取り組むことができたテーマも多い。このことは、後に大学で研究活動を指導するときにも大いに役立つことになる。

STEAM 教育を担う技術・工業科の教員養成においては、知識だけでなく、実験・実習の時間を多く取り入れて、さまざまな課題解決活動に取り組むべきである。STEAM という名称の教員免許状は存在していな

いため、現状の教員免許状のなかでは、中学校技術科、高等学校工業科を中心として、中学校の理科・数学、そして高校の情報などが STEM 教育を担う教科となるであろう。

ところが現状では、技術・工業科の教員養成には課題も多い。中学校技術科の教員不足は、主に教員養成を担ってきた国立大学教育学部での技術教育講座の削減により、すぐにこの問題が解消される見込みはない。技術科の教員養成を主とする私立大学は存在せず、限られた工学系等の大学の教職課程内においても、履修者が急増することは考えにくい。高校工業科の教員養成も同じく、国立大学教育学部でなく、国立大学及び私立大学の工学系学部における、教員免許状取得者が多いが、教員免許状の取得者は大幅に減少している。

6 まとめ

今後、STEAM 教育を推進するにあたり、それを担う教員養成を計画的に行う必要がある。STEAM 教育の 5 つの領域のなかで、Technology (技術)、Engineering (工学) が占める割合は大きい。そこでは、機械や電気、情報に関する知識や技術とともに、それらを指導しながら、課題解決学習に取り組むことになる。そのためには、工学系の専門的な知識や技能を身につけながら、STEAM 教育の指導法を学んでいく必要がある。

著者が所属する神奈川工科大学では、STEAM 教育に関わる多くの教員免許状を取得できる。なかでも、工業・技術教員養成コースでは、工学系の専門科目を学びつつ、中学校技術科及び高校工業科の免許を取得できるカリキュラムが準備されており、2023 年の新入生は 12 人が登録している。また、教職関連のテーマで卒業研究に取り組むこともできる。STEM 関連の授業で活用できる STEM 工作室も整備しており、STEAM 教育を担う技術・工業科の教員養成に尽力したい。

文 献

- 1) STEAM 教育に関する政府等の主な方針 (抜粋)、令和 3 年 7 月 15 日 第 125 回教育課程部会 参考資料 1
- 2) STEAM 教育等の教科等横断的な学習の推進について、文部科学省初等中等教育局教育課程課、令和 5 年 5 月 15 日
- 3) 中央教育審議会初等中等教育分科会教員養成部会 教科に関する専門的事項に関するワーキンググループ (技術・情報) 資料、令和 5 年 5 月 16 日