

# STEAM 教育の視点から再評価する理科授業

富田晃彦（教育学部・教職大学院）

久保文人、角谷和杜（附属小学校）、境原周太郎（附属中学校）

田中伸一（和歌山市立木本小学校）、上田 恵（有田川町立石垣小学校）

## 1. 問題意識

Society 5.0, AI, big data など、専門性高い流行語が次々に降って来る、しかもその降って来る速度が増している。そんな流行に対応しきれないと、学校の先生方は疲弊しているのではないか。この流行語の中に STEAM 教育もある。

STEAM とは何を指しているか、ここでの使い方を示しておきたい。Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics の頭文字を集めたものであり、科学・工学・技術・芸術・数学と訳することができるが、色々な文脈で様々な使われ方をしてきた。もとは、STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics; いわゆる理数系) 領域に Art (芸術) の付加という考えで始まったものだが、その後いろいろな解釈がなされ、現在広く使われている捉え方の一つ、人文社会の分野 (Arts) を含めた教科横断という意味で使いたい。これは、生徒主体の、課題解決型学習や ICT 活動を図りながら各教科固有の学びを深めるといふことと親和性が高く、それらを含めての STEAM 教育の実践をここでは考えたい。

## 2. 研究の方法と目的

STEAM 教育は新しい言葉に聞こえるが以前からの実践の中にあつたものである、ということ、STEAM 教育を特に意識していないこれまでの実践報告の中に STEAM の要素を探ることができるということを示したい。以下、和歌山大学教育学部附属小学校の毎年発行の研究紀要から STEAM の要素を見つけていきたい。これは、STEAM という流行を取り入れるために新しく何かを始める必要はなく、これまでの方法を基礎に発展をさせることでよいということを示している。学校の先生方は、STEAM 教育の実践者として自信を持てるだろう。

## 3. 附属小学校の研究紀要に見つける STEAM の要素

『省察性』を育む理科の学び：探究的な学びを実現させることで」（理科、4年生）

久保文人、和歌山大学教育学部附属小学校紀要第 43 集、2020 年 3 月

論文では、「電気のはたらき」と「ものの温度と体積」の 2 つの単元での実践が含まれているが、ここでは「電気のはたらき」のところから STEAM を探したい。探究的な学びを実現させる方法として、この単元を「問題発見」・「問題解決」・「自分の解をもつ」の 3 構成とした。児童は乾電池で動くモーターカーを作って持っており、走らせ方はすでに習得している。先生は、簡単には登れない斜面を用意した。電池を何本使えば、回路をどうすれば、

モーターカーは斜面を上れるようになるか。児童はこのように問題を見つけた。モーターカーは逆走することもある。どうすれば逆走しないのか。電流には向きがあることをここから学ぶことになる。回路を組んだはずだがモーターカーが動かない、つまり電流が流れないこともある。どうして流れない配線となっているか、考えないといけない。ここに、**science** と **technology**、そして、実現のための最適な方法を見つけるという **engineering** があることがわかる。斜面を登らせることに成功した友人もいるが、自分のモーターカーはまだ斜面を登っていない。どうするか。自分の計画を紹介し、クラスの仲間から意見をもらう。大きな電子画面に分かり易い図を示し、丁寧に説明する。どうして私の方法では速く走らないのか、解決の方法を尋ねる。クラスの誰かが、解決策を提案する。クラス全体で議論する **engineering** がここにある。互いに解決策を出し合うという環境は共同体を作る上で重要なもので、**arts** の要素と考えるもいいだろう。

「五感を通して感じるリアルな活動の中で、多様な表現方法を保障し、気付きの質を高め、認識力の土台を養う」(生活科)

上田 恵、和歌山大学教育学部附属小学校紀要第 40 集、2017 年 3 月

1,2 年生で石という題材に出会うことで、高学年での理科の流れる水の働きや大地の作りの学習、また、社会科の歴史の学習への入り口になることをねらっている。そもそも、石という題材は教科横断性の高いものである。石に関して計量すれば算数の題材になるし、図画工作の題材にもなる。児童が石を積んでみる。どんな形が積むのに適しているのか、どんな積み方が積みやすいのか、ここは **engineering** の問題である。児童が石を叩いてみる。石によって音が違う。叩くものによって音が違う。ここは **science** の世界である。さらに、音階を実現するセットを児童が作った。ここは **arts** の実践である。児童が石を磨いてみる。磨くのが簡単なものと難しいものがある。ここは **science** の世界でもあり、**arts** の世界でもある。児童は石を並べ、迷路を作ったり、石で絵を描いたり、石の遊びコーナーを作ったり、石の店ごっこまで始めた。**Science** と **engineering** で得たものを表現する **arts** の世界といえるだろう。

「進んで生活をより良くする子どもを育てる家庭科学習：実感を伴った理解を促す体験とおして」(家庭科、6 年生)

静川郁子、和歌山大学教育学部附属小学校紀要第 42 集、2019 年 3 月

主張点は、実情にあった汚れの落とし方を子どもたちが理解をすれば、家庭にある汚れについても進んできれいにしていく実践力を培うことができるだろう、ということを実践記録の記録から示したいということである。この家庭科の授業は、理科の「水溶液の性質」の学習と連動させるようにしてある。水拭きだけでは落ちなかった扇風機の汚れをどうするか。重曹を使って汚れを落とそうとしたり、弱アルカリ性洗剤を使って汚れを落としたり、試している。雑巾を使った水拭きだけでは落ちなくなった汚れに注目し、この汚れは何であるのかを話しながら試行錯誤の中、汚れを落とそうとしていた。「汚れが何から構成されているのか」を考えること自体が、実践力につながることを、この実践記録は明らかにした。

ここに science と technology と engineering が見られる。自分たちの生活環境の改善という点で、arts の要素も見られるといえるだろう。

『見せ合う』活動を通して、『見え方』を予想するようになり、色や形の感覚を育てる」  
上田 恵、和歌山大学教育学部附属小学校紀要第 39 集、2016 年 3 月 (図画工作科、5,6 年生)

主張点は、友だちと解釈を交換したり、友だちが考えを変えたり納得したりするのを見るなど、作品に関わること、友だちと関わることは、児童の芸術に対する感覚に深く影響する、ということを経験実践の記録から示したいということである。ここでは、パラパラアニメーションの作成と、iPad mini で動作する Stop Motion Studio というアプリケーションを使ったアニメーションの作成での実践が報告されている。パラパラアニメーションの作業を通し、少しずつ絵柄が替わることでアニメーションとなることを理解し、Stop Motion Studio を使って電子的作品を作ることに挑戦したものである。絵柄をどう変えていくと、どう見えるか、つまりどのようなものを表現したことになるのか、整理をしている。なんでもいいから作品を作るというのではなく、一つ一つの要素を理解し、それを組み合わせて、実現したいアニメーションを作り上げるという点で、technology と engineering がここに見られる (プログラミング的な活動ともいえる)。制作をするだけでなく、自分の作品や、友だちの作品の良さやおもしろさに気づくことも、この授業ではねらっている。こういう交流の中で、新しいアイデアが湧いてくるといえるし、これは私たちが仕事の中でもよく経験することである。芸術性と共に協同作業のところは arts が見られるところといえるだろう。

#### 4. まとめ

STEAM 教育は単に STEM 教育の延長ではなく、A として地域の伝統、文化、畏敬の念をも含めることができるだろう。最後に、そのように A を広く取り入れた例として、三重大学教育学部附属小学校、前田昌志先生の 6 年生の道徳の授業を紹介したい(2020 年 7 月)。道徳では、美しいもの、気高いもの、大いなるものというテーマも扱う。道徳の教科書の「夜空：光の旅」という読み物を読んだ後の感想を児童が発表し合った。前田先生は、宇宙について、また、宇宙の中に存在し、「今」を生きる自分について、あなたはどんなことを考えましたか、と児童に問いかけた。この授業は理科の授業と関連させて行われた。

この報告のタイトルにあるように、当初は理科授業の中に STEAM を見つけることから考え始めたが、実際には理科の授業を越えて、いろいろな教科等で STEAM の要素が見られることを私たちも発見するに至った。さらに他の教科、そして学校行事等にも STEAM の要素があるだろう。学校の先生方がそれらを再発見し、すでに STEAM 教育の実践者であったと自信を持った上で、意識を持って力強く STEAM を実践できることを期待したい。

#### 備考

この報告文は、インドネシアのアルマ・アタ大学が主催した The 1st Alma Ata International Conference on Education 2023 という国際会議(2023 年 9 月 16 日開催)で、富田が Science learning in elementary school というタイトルでオンライン講演したものを基礎に作成し直したものである。