

Ⅲ. 学びをつないでサイエンス・リテラシーを育てる授業

doi: 10.18999/bulsea.65.17

第1章

SS課題研究Ⅱの概要

三小田 博 昭・石 川 久 美

(1) 仮説

課題研究Ⅱでは、高校1年生で「科学倫理」「数理探究」、高校2年生では、「STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)」を開講する。STEAMでは、〈自然と科学〉〈生活と科学〉〈心身と科学〉〈創造と科学〉の4つの領域に関する課題探究に取り組む。

2年生で本格的に課題研究を行う前に、論理的思考力の育成に関する指導、情報科学倫理の育成に関する指導、柔軟な思考の枠組みを創るための指導を「科学倫理」で実践する。また、研究課題に本質的に迫るためには、課題設定、仮説検証、内容分析という力だけでなく、その過程で多くの事柄を関連づけて考え、思考の枠組みを柔軟に修正しながら課題探究を深めていく力が必要であると考え、その力を育てる基礎を築くために「数理探究」を設定した。

課題研究にもこれまで各教科において実践してきた協同的探究学習を導入することで、他者の意見を受け入れながら、自分の思考の枠組を修正する力を効果的に育てることができるのではないかと考えた。

本校はSSHと同時にSGHの指定も受けている。このことによって、理系の生徒も文系の生徒も2種類の探究学習を同時に行うことになる。柔軟性のある高校生の間にアプローチの方法が異なる探究方法を身につけることで、領域をつないで考え、多角的視野に立って考える力がつくと考えた。

本校のSS課題研究においては、理数教員のみでなく、家庭科、芸術、体育、情報の教員も指導することが特徴である。STEAMの中のARTにおける創造性も重要であると考えている。全員対象で授業時間内に行うという時間的な制限があるため、校外の数学コンクール等のコンテストや物理学会のJr部門で多くの受賞をした相対論・宇宙論プロジェクトなどのSSH生徒研究員制度の取り組みのように高度な研究を行うことができる生徒はそれほど多くはない。しかし、芸術やプログラミング、スポーツ科学など多様な課題研究を多く見ることは、多様な現代的課題に対する興味・関心を育てることになると考えている。

(2) 実践

「科学倫理」(高校1年生 前期)

手段	<ul style="list-style-type: none"> 柔軟な思考の枠組みを創るために3つの視点からアプローチを行う 〈情報科学倫理の育成〉〈論理的思考力の育成〉〈柔軟な思考力の育成〉 本校が出版した『はじめよう・ロジカル・ライティング』を利用 IBDP-TOK (Theory of Knowledge) の手法を活用
方法	<ul style="list-style-type: none"> 1クラス(40名)を3つのグループに分けてテーマを順番に少人数で学ぶ アクティブラーニングの実践による参加型のワークショップが中心

「数理探究」(高校1年生 後期)

手段	<ul style="list-style-type: none"> 数学と理科の教員によるTTで実践 理科の実験結果を統計の手法を使って分析
方法	<ul style="list-style-type: none"> 1クラス(40名)であるいは20名ずつに分けて実施。 箱ひげ図、相関係数、標準偏差の理解を深める 実験結果を「統計」の手法を用いて処理し、分析・考察・発表する

「STEAM」(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) (高校2年生)

手段	<ul style="list-style-type: none"> 文系、理系、技能教科教員9名によるTTで実践 科学、技術、工学、芸術、数学といった幅広い領域での課題研究 PBL (Problem Based Learning) に基づいた仮説検証型の探究学習
方法	<ul style="list-style-type: none"> 〈自然と科学〉〈生活と科学〉〈心身と科学〉〈創造と科学〉の4つの領域に関する研究テーマを設定する。 研究内容に応じて、グループを細分化 研究成果は、SSH生徒研究発表会などで発表 数学コンクールなど外部審査のあるコンクールへの応募

(3) 評価

科学倫理では、少人数で実施したこともあり、生徒主体型のアクティブラーニングを行うことができた。必ず身につけて欲しい力を伸ばすことができる教材を精選し、課題研究の事前学習として必要である基礎を習得させることができた。

数理探究では、班ごとに異なる実験を行うと多様性は生まれるがデータ数が少ないという欠点があった。今年度は実験の種類を統一することで、クラス全体のデータ数を増やすことができた。実験で得たデータを単なる手順として計算するのではなく、統計の意味を理解してデータ処理することで、実験データの処理方法によってデータの意味合いが変化することを学ぶことができた。生徒にとって具体的な実験データと数学の統計を関連づけて学ぶ機会となった。

STEAMでは、9講座に分かれて生徒各自が考えたテーマについて研究した。このことによって、既存教科ではできない探究活動を行うことができた。自分が好きなテーマを自分だけで追究するのではなく、同学年の生徒の探究方法を相互に学ぶ機会である発表会を研究課程に複数回設けている。このように、協同的探究学習を課題研究に取入れ学び合いをすることによって、自分のテーマを客観的に見たり、多くの探究方法を学んだりすることができた。大学などにおける発展的な探究活動において、幅広い素養があると発想の転換によって困難を乗り越えることができると考えており、この基盤をつくるためにSTEAMが役立つと考えている。

文系の生徒も含む全員対象の課題探究であることから、研究の深まりが十分ではない場合もある。しかし、文系の生徒にとって、STEAMでの課題研究は理数的な課題探究を行うことができる最後の機会となる貴重な時間である。研究内容の深まりに差はあるが、文理どちらの生徒にとって意味のある取り組みであると考えている。

化学室、物理室、生物室、地学室、PC室、音楽室、体育館など実験や実技のできる場所を確保したことによって座学だけではない自由度の大きな取り組みをすることができた。指導する生徒は最大16名としたため、多様な研究、実験にも対応することができた。

名古屋大学の教員や大学院生のTAを今年度も依頼することができたことで、三分の一の担当教員が今年初めてであったが、スムーズに授業を実施することができた。
(文責 三小田博昭・石川久美)