

実習報告（基盤実習）

高等学校における数学的モデリングを活用した授業開発

陳 裕佳（授業実践探究コース）

【探究実習のテーマと設定の理由】

平成30年に告示された高等学校学習指導要領においては、数学的活動の一層の充実が示されている。生徒が目的意識をもって事象を数学化して自ら問題を設定し解決することで、知識及び技能を習得したり、思考力、判断力、表現力等を身に付けたり、深い学びを実現することが可能とされ、数学的活動の重要性がうかがえる。また、数学的な問題発見・解決の過程では、主として日常生活や社会の事象などにかかわる過程と、数学の事象にかかわる過程の2つの問題発見・解決の過程があり、それぞれにおいて学習の質を高めることが重視されている。

しかし、中央教育審議会答申（2014）や岡佐古、佐伯によると、現在の高等学校における教育は、知識の詰め込みやテストのための効率重視の学習となっており、学力が十分に育成されていないとされている。また、実習校において実態調査を行った際にもこのような様子が見受けられていた。

そこで、このような課題を解決し、数学的活動を取り入れた授業を行うための1つの方法が、「数学的モデリング」である。「数学的モデリング」とは、現実世界の課題を数学化して数学的に処理し、それをもとの問題に当てはめて妥当性を検証するという、現実世界の問題を数学を用いて解決を目指すものである。「数学的モデリング」を取り入れた授業の開発を行うために、今回の探究実習では以下の2点について探究していく。

1点目は、生徒たちの実態や数学に対する興味関心についてである。生徒たちがどれほど数学に対して興味関心を持っているのかということは、「数学的モデリング」の題材や難易度を定める上で重要なことである。そのため、アンケートや普段の数学の授業の様子を通じて把握に努めていく。

2点目は、「数学的モデリング」を取り入れていくための教材研究である。現在、高等学校における数学の教科書では、「数学的モデリング」に関する教材の取り扱いが少ない。そのため、どの分野でどのような「数学的モデリング」を用いた活動を行うことができるのか、定かではない部分がある。中学校数学科における、「数学的モデリング」を用いた授業開発においては先行研究が多く行われているため、それらを参考にしながら高等学校における実践を研究していかなければならない。「数学的モデリング」の題材とするものは、授業を有意義なものとするためにも、生徒の実態に即したものでなければならぬため、普段の生徒の様子や授業の様子を観察していかなければならない。また、実習校の実態に即した題材についても検討していく。

【探究実習の研究目標】

- ①高等学校における数学科の授業の実態を把握し、授業力を身に付ける。
- ②生徒たちの数学に対する興味関心を調べる
- ③「数学的モデリング」を取り入れた授業開発を行う。
- ④「数学的モデリング」を取り入れた授業によって生徒の関心に変化があるのか、またどのような変化があるのか調べる。

【探究実習の概要】

9月15日から9月30日までの10日間、10月以降は毎週火曜日に11日間実習を行った。前半の10日間は、全数学教員の授業を参観しながら、生徒実態把握や高等学校の数学の授業の観察を行った。また、この期間には2度授業を行った。10月以降の実習では、教員として必要な授業力を身に付けることを目標に、1日に2時間授業を行った。また、12月13日には次年度の研究につなげるために研究授業を行った。

【探究実習の成果と課題】

探究実習における成果は、授業力を身に付けることができたこと、「数学的モデリング」を取り入れた授業の実践ができたことが挙げられる。10月以降の探究実習においては、文系1クラス理系1クラスの授業を1日1時間ずつ行った。文系クラスは数学を苦手としている生徒が多く、理解度に合わせた丁寧な授業づくりを学んだ。理系クラスの生徒は数学の学力が高く、生徒が退屈しないような授業づくりを学んだ。さらに、どちらのクラスでも板書する際の文字の大きさや授業中の声の大きさ、説明する際の自分の立ち位置や体の向きなど、授業を行う上で大切な点を多く学んだ。日々授業を行っていく中で、メンターの先生からもたくさんのご指導を頂き、実習開始前と比べて授業力を身に付けることができた。その中で実習校においては大半の生徒が大学入試問題を解けるような力を身につけることを強く望んでいることが分かった。また、12月には研究授業を行い、「数学的モデリング」を取り入れた授業を実施した。この研究授業では、「紙を42回折ったら月に届くのか？」という問題を、常用対数を用いて解決することを目指した。実際に授業開発を行ったことで、生徒から考えを引き出す方法や発問の内容、支援の方法を検討し、実践することができた。これらは、次年度の授業開発において大いに役に立つものとなる。

一方で、探究実習における課題としては、生徒たちの数学に対する興味関心や、「数学的モデリング」を取り入れた授業によって、生徒の関心に変化があるのかが十分に把握できなかったことが挙げられる。今回研究授業を行うにあたって、授業前と授業後にそれぞれアンケート調査を行い、生徒たちの数学に対する興味関心や関心の変化を測る予定であった。しかし、アンケートの質問が適切ではなかったため、こちらの意図する解答を記述している生徒が少なかった。そのため、当初予定していた分析を行うことはできなかった。来年度アンケートを行う際には、まず、作成の時点で意図した分析ができるよう内容を十分に検討し、自分が意図している内容となっているかどうか他者にも確認してもらうようにしていきたい。また、生徒に対する説明も十分に行っていきたい。

引用参考文献

- ・文部科学省（2018）高等学校学習指導要領（平成30年告示），文部科学省。
- ・中央教育審議会（2014）新しい時代にふさわしい高大接続の実現に向けた高等学校教育，大学教育，大学入学者選抜の一体的改革について～すべての若者が夢や目標を芽吹かせ，未来に花咲かせるために～（答申）
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1354191.htm（2023年1月22日採取）
- ・柳本哲（2011）『数学的モデリング 本心に役立つ数学の力』，明治図書。
- ・岡佐古拓也，佐伯昭彦（2022）数学学習に対する意識の変容を促す課題解決学習の実践研究－図書，『フェルマーの最終定理』を題材に－，日本科学教育学研究会報告 Vol. 36 No. 5，55-60頁。