

数学的表現力・思考力を育成する指導法の研究

愛媛県立野村高等学校 徳永 裕史

[要旨]

教科書内容の授業と同時進行で、日々の課題による問題演習の時間を1年間継続して行ってきた。そんな中、答案の作成指導や生徒が定理を黒板に板書し自ら説明をしたり、質疑応答や問題に対するヒントや別解の提示により答案の内容を議論したりするなどの言語活動を充実することで、数学的表現力・思考力が高まることを検証した。

キーワード

答案の作成指導 言語活動の充実 別解の提示

1 はじめに

本校は2年次に進級する際、文理選択を行う。そして3年次に、理系選択者の中から各進路にあった数学Ⅲの選択者を決定する。私は今年度、その数学Ⅲの授業を担当している。

選択者が少人数ではあるが、数学に対する意欲・関心の高い生徒である。2020年度から導入される『大学入学共通テスト』や各大学の個別試験では、現在より思考力・判断力・表現力を問われることになる。現在の3年生である生徒にとっては、直接関係はないものの、数学的表現力・思考力を育成することが、数学力向上につながると考えた。また、この研究が、「論理的思考能力」を重視している2次試験対策につながるのではと考えた。そのため、今回の主題を設定した。

2 研究の目標

- (1) 定理の証明や問題の解答を板書し説明する、質疑応答や答案の内容について互いに議論することによって、思考力・判断力を育成する。
- (2) 日々の課題において、記述の答案を作成す

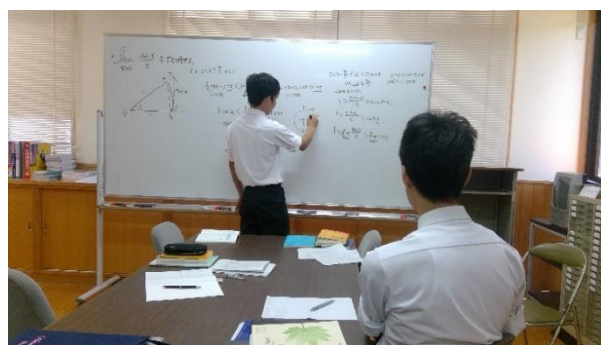
る指導を継続的に行う中で、数学的表現力を育成する。

3 研究方法および内容

- (1) 定理の証明や問題の解答を実際に説明させる。

数学Ⅲに限らず、教科書には様々な公式が証明とともに記載されている。すべての公式の証明をする時間はなかなか取れないものの、できる限り授業の中で紹介してきた。今回のテーマである数学的表現力を身に付けさせるためにも、生徒自身にも証明を説明させる機会を授業で取ってきた。(下の表参照) また、その際には質疑応答の時間を取ることで、講座内全体で論理的に考察する力を身に付けさせるようにした。また、教科書には掲載されていない別の証明方法を紹介した。

【証明している様子】



【今年度実際に生徒に証明させた公式】

① ド・モアブルの公式
② 無限等比級数の収束・発散
③ $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ の極限
④ 積・商の導関数
⑤ 三角関数の導関数

(2) 日々の課題を精選する。

日々の課題、週末課題、長期的に取り組む課題として、教科書の問題や教科書傍用問題集からの宿題とは別に、生徒の状況に合わせて実施してきた。その際に、思考の過程や判断の根拠を明らかにし、筋道を立てて表現することができるような課題となるよう扱う教材を精選した。

① 基本の定着を図る。

野村高校では、2年次より数研出版の「解法 イメージトレーニング ランダム演習 IA II B」を使用している。2年次に標準編に取り組んでいるため、3年次の1学期前半をかけて、応用編 (IA II B) を実施することで、模試や入試問題に対する基礎固めを行った。基本的には、毎日見開き1ページを課題とした。週末課題としては、2学期始めまでは模試の過去問を基本的に課すことで、入試問題に適應できる基礎力の定着を図った。

② 入試問題にチャレンジする。

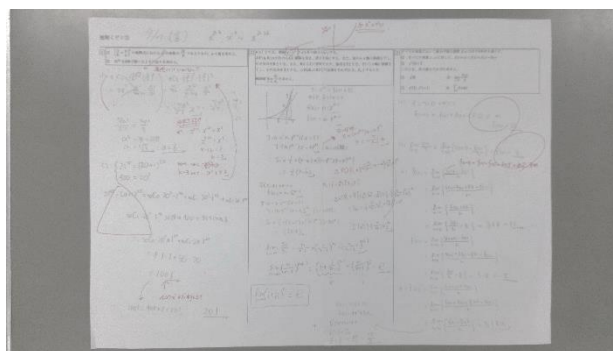
ランダム演習を一通り終えた後は、応用力を定着させるために、数研出版の「理系 入試問題集 数学 IA II B」を1日2問のペースで継続的に実施した。出題分野や、出題問題については、生徒の苦手分野や解けるようになってほしいと思う問題を教員が選択し、解かせてきた。ランダム演習に比べて難易度も増し、より数学的表現力・思考力が必要となってくる。毎日、その日の課題の答案例や別解を授業中に配布し、家で解き終わったあと各自で添削をさせた。その都度、答案作成の指導も行ってきた。また、分からなかった問題に対する質疑応答をする時間を次の日に設けた。10月中には、入試問題集も一通り解き終わり、現在は記述ではなく、センターの対策に取り組んでいる。

③ 独自作成問題にチャレンジし、数学的表現力・思考力を育成する。

2学期に入り（実際は10月頃から開始した。）、入試問題集や週末課題とは別に、長期的に考え取り組めるような課題を実施してきた。

『徳解くゼミ』と称して、私自身が今まで取り組んできた問題の中から、より数学的表現力・思考力が身に付けられるであろう問題を選択し出題した。提出までの期間を、約1週間から2週間ほど設け、分からない問題に対しては、互いに相談したり、参考書等からヒントを得たりしながら解答させてきた。提出された課題については添削し、ヒントやコメントを付けて返却する。それをもとにもう一度問題を解き直させるという形式で実施した。

【実際に添削した徳解くゼミの例】



4 研究の成果と今後の課題

生徒の多くが、問題を解くことそのものが数学であると考えている節がある。今回の取組を1年間継続的に実施することによって、問題と向き合う時間をより多く持てるようになり、その結果数学的表現力・思考力が少しずつではあるが身に付いてきたと、実感している。また、より一層数学を勉強する楽しみを実感することができるようになり、自主的に問題に取り組んでいる姿をよく見かけるようになってきた。

課題としては、もともと数学が得意な理系の生徒を対象に実施してきているため、他のクラスで同じような取組を実施した際に、同じような結果となるかどうかと言われると、不安が残る。