

高校数学における生徒の考えを活かす指導に関する研究

青木 大輔

1. 研究の意図・目的

平成 4 年実施の国立教育研究所の調査において、高等学校の数学科(以下、高校数学)では、限られた時間の中の指導や受験などの影響により、多くの知識を一方向的に教え込む教育が主流であり、生徒が主体的に学習する活動が十分に行われていないことが報告されている。

これからの数学教育には、生徒に自ら学び自ら考える力を育成することで不可欠である。そのためには、生徒に学習の仕方を教え、それを身に付けさせ、生徒主体の学習が行えるようにすることが重要になってくる。いわゆる問題解決能力の育成である。

この目的を達成するためには、実際の指導場面において、生徒の考えを大切にし、活かすことがますます重要になってくるものと考えられる。しかし、高校数学の授業は、教師主体の教科書中心、解説と問題演習の学習形態であり、生徒の考えを大切にし、活かすこととは程遠い現状がある。

本研究では、生徒の考えを大切にし、活かす指導が比較的实践されている小・中学校の実践記録を参考に、高校数学における生徒の考えを活かす指導の実現を目指すことを目的とする。

2. 論文構成

序章 研究の意図・目的・方法

第 1 節 研究の意図・目的

第 2 節 研究の方法

第 1 章 数学教育における生徒の考えを活かすこと

第 1 節 数学教育における生徒の考えを活かすことの意味

第 2 節 生徒の考えを活かすことと多様な考えとの関わり

第 3 節 多様な考えに関わる問題点と多様な考えを用いる意義

第 4 節 本章のまとめ

第 2 章 数学教育における生徒の考えを活かす指導と高校数学での実現の可能性

第 1 節 先行研究にみられる生徒の考えを活かす指導

第 2 節 高校数学での生徒の考えを活かす指導の実現の可能性

第 3 節 本章のまとめ

第 3 章 高校数学における生徒の考えを活かす指導

第 1 節 生徒の考えを活かすための教材研究の充実

第 2 節 高校数学における生徒の考えを指導に活かすための視点の提案

第 3 節 本章のまとめ

終章 研究のまとめと今後の課題

第 1 節 研究のまとめ

第 2 節 今後の課題

3. 論文概要

【第 1 章】

本章では、算数・数学教育における生徒の考えを活かすことの意味が、問題解決能力の育成、とりわけ数学的な考え方の育成に関することであると結論づけた。この育成とは、考え方、勉強の仕方を教えよう、体験させようとするものである。数学的な考え方は、実際の指導場面において、具体的な指導内容(教材)を通して、数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則を理解する過程において、数学的な表現や処理の仕方についての能力を養うことによって、育成されていく。とりわけ、次の 3 つの観点

) 事象を数理的にとらえる

) 論理的に考える

) いろいろな概念を共通な観点から統合的にとらえ、発展的に考察するに基づく数学的活動によりなされる。

更に、この数学的な考え方の育成には、学習指導における多様な考えを用いる際の問題点と多様な考えを用いる教育的な意義が関わっている。多様な考えを求めるとは、単にその多さをもって指導のねらいとするのではなく、

考える力、柔軟な思考をする態度を育てる
いろいろな数学的なアイデアを使う経験を与える

個に応じた学習を成立させる

よりよいものを求める態度を育てる

いろいろな解決に共通な考えを求め、それらをまとめていく経験をさせることにより、統合的に考える態度を育てる

というねらいに基づいている。その中でも特に、この目的が、算数・数学教育における中核的なねらいである数学的な考え方の育成との関わりにおいて重要である。

【第2章】

本章では、生徒の考えを活かす、とりわけ生徒の多様な考えを活かすことに関わる先行の研究として、古藤怜(1992)、清水静海(1984)の研究を取り上げた。古藤氏の研究からは、多様な解決という場合、本質的に異なる解法と本質的には同じ解法の2通りが存在し、前者は、発達段階に応じて変化することが窺える。清水氏の研究から、生徒の考えを活かすとは、「生徒の学習の成果を、ねらいにふさわしく的確に位置付けることであり、生徒はねらいに基づく活動を経験することである」と捉えられる。このことは、問題解決能力の育成、つまり考え方、勉強の仕方を教えよう、体験させようということにつながる。

また、高校の数学教育の目指す目的や国立教育研究所の調査報告(1992)、室岡和彦(2001)の研究報告でも、高校数学における生徒の考えを活かす指導の実践が求められている。

【第3章】

本章では、具体的な高校の指導内容(教材)

をもとに、第2章の清水氏の見解に基づきながら指導展開を試みた。その結果、高校の数学において、一つの問題の場を取り上げてみても、教材研究への取り組み方や指導の展開の仕方でも多様なねらいを達成することが可能であり、数学教育の中核的なねらいである数学的な考え方の育成に少しでも近づくことができるという結論に達した。

また、高校数学において生徒の考えを活かす指導を実践するにあたり、ねらいの達成に向けて、生徒の学習の成果を的確に位置付けるためには、

ア 解決のもとになる着想を明確にする

イ 与えられた情報で表現をする

という2つの視点が必要になる。

以上から、高校数学において、生徒の考えを活かす指導を実践するに当たり、上記の2つの視点に留意した活動を取り入れることが、数学的な考え方、つまり問題解決能力の育成を生徒に促すために有効である。

4. 今後の課題

1点目は、高校数学の具体的な指導内容(教材)のために抽出した2つの視点に基づく活動の妥当性を、実際の指導場面を通じて検討すること。

2点目は、自力解決の場、集団解決の場の在り方について考察を行うことである。

5. 主要参考引用文献

清水静海(1984). 算数・数学教育における学習指導法の改善をめざして - 子どもたちの考えを生かす指導法を中心にして - . 愛知教育大学数学教育学会誌 *イプシロン*, 26, 92-114.

清水静海(1990). *個性を生かす算教授業*. 明治図書.

古藤怜・新潟算数教育研究会(1992). *算数科多様な考えの生かし方まとめ方*. 東洋館出版.

山本忠(1994). 論説「視点の移動」としての別解の役割 - 問題解決後の振り返りの一方法 - , *日本数学教育学会誌*, 76(7), 192-199.