

高等学校における教科指導の充実

数 学 科

数学の理解と定着を図るための
教材開発と授業実践

栃木県総合教育センター

平成18年 3 月

ま え が き

栃木県では、平成13年度に「とちぎ教育振興ビジョン」を策定し、新しい時代への展望に立った教育計画に基づいて、様々な教育施策を推進してきました。その基本理念は「とちぎ教育振興ビジョン(二期計画)」においても引き継がれ、事業を展開するにあたっての視点の一つとして「学ぶ力をはぐくむ教育の充実」が盛り込まれています。

また、学力に関する国際的な調査や教育課程実施状況調査によって、生徒の学力の状況や学習に対する意識などが明らかにされてきました。これらの調査の報告書においても、学力向上のための提言がなされています。

これらのことから、総合教育センターでは、「高等学校における教科指導の充実に関する調査研究」事業を新たに起こしました。この調査研究の目的は、基礎・基本の確実な定着を図るための授業改善を目指して、教科指導の在り方について研究し、その成果を普及することにより、学力の向上に資することにあります。今年度は、国語科、地理歴史科、数学科、外国語科(英語)の4教科において、教育課程実施状況調査等の調査結果から指摘されている課題を踏まえ、その解決を図るための授業改善の方策等について研究に取り組みました。研究の成果をまとめた本冊子を、各学校の実情に応じて有効にご活用いただければ幸いです。

最後に、今年度の調査研究を進めるにあたり、ご協力いただきました研究協力委員の方々に深く感謝申し上げます。

平成18年3月

栃木県総合教育センター所長

佐藤 信勝

目 次

| | |
|---|----|
| はじめに | 1 |
| 事例 1 場合分けの考え方を定着させるためのコンピュータの活用 ～定義域に文字を含む二次関数の最大・最小の指導～ | 3 |
| 事例 2 数学観の変容を促し、興味・関心・意欲を高めるための教材の開発 ～クロススタッフを用いた三角比の導入～ | 15 |
| 事例 3 問題解決しようとする態度を育成するための授業展開の工夫 ～生徒の考え方を生かした場合の数の指導～ | 24 |
| おわりに | 36 |

数学の理解と定着を図るための教材開発と授業実践

はじめに

数学科では、学習指導要領の趣旨に則るとともに、平成 14 年度高等学校教育課程実施状況調査（以下、教育課程実施状況調査とする）や IEA（国際教育到達度評価学会）が行った TIMSS2003 等で指摘されている課題を踏まえ、テーマを「数学の理解と定着を図るための教材開発と授業実践」と設定した。

教育課程実施状況調査では、ペーパーテストと質問紙調査が行われた。ペーパーテストの結果を見ると、設定通過率を下回った問題が多く、無答率の高さが目立つ問題もあった。また、質問紙調査では、数学に対する好感度が低く、授業で学んだ内容が普段の生活や社会生活の中で役立つと思わない生徒が多いとの結果も報告された。このことは、TIMSS2003 等においても、ほぼ同じ傾向の課題が報告されている。各調査の報告では、こうした課題を解決するために、授業をより一層改善するよう求めている。特に、教育課程実施状況調査では、授業改善の視点を次のように示している。

- 1 基本的な概念や用語・記号の意味の理解など、基礎・基本の確実な定着を図る。
- 2 授業の中で、生徒一人一人の考えを生かす指導を工夫する。
 - (1) 多様な考えによってアプローチできる教材を開発する。
 - (2) 生徒の誤答や誤った考えを授業において積極的に活用する。
 - (3) 問題解決の過程を振り返る機会を授業に積極的に取り入れる。
 - (4) コンピュータや電卓などを積極的に活用する。
- 3 生徒が自分の考えを表現し合い、お互いの考えを比較したり検討したりする授業を工夫する。
 - (1) 数学的な表現力や思考力を育成する。
 - (2) 生徒同士がお互いの考え方を交流し合い、比較したり検討したりする場面を大切にする。
- 4 数学学習の意義や必要性を実感する授業となるよう工夫する。

本研究では、上記の視点を踏まえた教材を開発し、授業実践を通して、3つの事例の作成に取り組んだ。

各事例の内容は、次のとおりである。

事例 1 場合分けの考え方を定着させるためのコンピュータの活用

場合分けが必要な、定義域に文字を含む二次関数の最大値、最小値の問題を通して、コンピュータを積極的に活用し、数学的な表現力や思考力を育成することをねらいとした。今回の取組では、場合分けの必要性を認識させるためには、コンピュータを用いてグラフを動的に考察していくことが有効であることを再確認するとともに、実践を通して明らかになった、条件の範囲を不等号を用いて表現することができないという課題についても考察し、追指導を行った。

事例2 数学観の変容を促し、興味・関心・意欲を高めるための教材の開発

教育課程実施状況調査では、「三角比が普段の生活や社会に出て役立つとは思わない。」と回答した生徒が多かった。そこで、実際の測量に使われていた道具を教材化し、数学史の話題に触れながら、生徒が三角比を学ぶ意義や必要性を実感できるようにすることをねらいとした。生徒が、意義や必要性を実感することによって、その後の三角比の授業により積極的に取り組むとともに、数学に対する好感度の向上を図ろうと考えた。

事例3 問題解決しようとする態度を育成するための授業展開の工夫

場合の数を求める際に、生徒は、順列か、組合せかといった短絡的な思考をすることが多い。そこで、数えたり、書き出したり、樹形図を描いたりする活動を苦にしない態度を身に付けさせ、問題の構造を把握することの大切さを実感させることを指導のねらいとした。そのための問題を設定するとともに、その問題に対する生徒の解法を分析し、生徒のユニークな発想、途中までの解答、誤った解答を生かしながら授業を行った。

事例を作成する際には、授業後に生徒自身に自己評価をさせたり、解答の分析を行ったりするなど、生徒の状況を詳細に把握することにも努めた。また、**事例1**、**事例3**では、実際の生徒と教師の授業でのやりとりを示すことによって、学習指導案からだけではわからない生徒との関わり方を示した。生徒一人一人の考え方を生かす授業、生徒が自分の考えを表現し合う授業の中で、教師がどのように関わればよいのか。具体的なやりとりの中から読み取っていただきたい。なお、各事例における授業のねらい、教材、授業展開等は、実践していただいた研究協力委員の先生方の学校の実態に合わせて設定した。評価結果も同様である。

<研究協力委員>

| | | |
|------------|----|------|
| 栃木県立小山高等学校 | 教諭 | 加藤達也 |
| 栃木県立佐野高等学校 | 教諭 | 会田英一 |
| 栃木県立氏家高等学校 | 教諭 | 森戸浩美 |

<研究委員>

| | | | |
|-------------|-------|------|------|
| 栃木県総合教育センター | 研究調査部 | 指導主事 | 吉川孝昭 |
| 栃木県総合教育センター | 研修部 | 指導主事 | 植木淳 |