

高等学校における教科指導の充実

数 学 科

生徒の主体的活動を取り入れた授業展開の工夫

栃木県総合教育センター
平成20年3月

ま え が き

教育課程実施状況調査や学力に関する国際的な調査では、日本の高校生の学力の状況や学習に対する意識などが明らかにされ、文部科学省等からも学力向上のための様々な対策や提言がなされています。このような中で、平成19年4月には、小学校第6学年と中学校第3学年を対象に、国語科、算数・数学科の2教科で、「全国学力・学習状況調査」が実施されました。10月末に公表された調査の結果から指摘された課題は、小・中学校においては喫緊の課題となっていますが、一朝一夕に解決することは難しい問題であると思われます。したがって、小・中学校における現在の課題は、とりもなおさず高等学校の課題としても引き継がれることになるでしょう。また、12月には、2006年のPISA調査の結果も公表され、科学的リテラシーをはじめ、数学的リテラシー、読解力を向上させるための対策が急がれる結果となりました。

各学校においても、教育活動の充実・改善に努めているところですが、特に教科指導においては、限られた時間の中で効果的な指導を展開して、生徒の学力向上を図ることは言うまでもありません。

これらのことを踏まえ、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」に取り組んでいます。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、理科において、教育課程実施状況調査の調査結果等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御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、御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20年3月

栃木県総合教育センター所長

五 味 田 謙 一

目 次

はじめに	1
事例 1 数学的コミュニケーションを生かした「2 次関数」の指導の工夫	3
事例 2 コンピュータを活用した「三角関数」の指導の工夫	17
事例 3 「積分」の導入段階での指導の工夫	27
おわりに	37

生徒の主体的活動を取り入れた授業展開の工夫

はじめに

平成 17 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）の結果が平成 19 年 4 月に公表された。そこでは、ペーパーテスト、生徒質問紙調査の結果から、次のような課題が示された。

- ・ 基本的な概念や用語・記号の意味の理解が十分でない。
- ・ 数学に対する関心や意欲が低く、学習内容についての理解が浅い。
- ・ 数学的な表現力が十分でない。

特に、問題場面や事象の本質を数学的に表現する能力や、自分自身の問題解決の過程や推論の過程を論理的かつ的確に表現する能力が十分でない。

- ・ 身近な事象や社会生活全般において、数学の果たす役割や有用性が実感できていない。

このような結果のもと、次のような指導上の改善点が示された。

調査結果を踏まえた指導上の改善点

- 中学校から移行された内容の学習指導の充実をはじめ、基礎・基本の確実な定着を図る
- 生徒の主体的活動に基づく学習指導の工夫
- 数学的な表現力や数学的な思考力の育成
- 社会生活における様々な事象との関連を図るなどの工夫によって、数学の有用性を実感させる

特に「生徒の主体的活動に基づく学習指導の工夫」については、その具体的な方策として、「数学的活動を充実させること」、「数学的コミュニケーションを生かした授業の工夫」、「コンピュータやグラフ表示が可能な電卓などのテクノロジーを活用した学習指導の工夫」の 3 点が挙げられている。これらの工夫を図ることによって、数学に対する関心や意欲を高め、学習内容の深い理解を得ることができ、さらに、数学的な表現力、思考力の育成につながると考える。そこで、本研究では、「生徒の主体的活動を取り入れた授業展開の工夫」をテーマとして、3 つの授業実践に取り組んだ。

各事例の内容は、次のとおりである。

事例 1 数学的コミュニケーションを生かした「2 次関数」の指導の工夫

数学Ⅰ「2 次関数とそのグラフ」の単元全体を通して、「話し合い」活動、「書く」活動を取り入れることで、数学的コミュニケーション能力の育成を図るとともに、数学に対する関心や意欲を高め、数学的な表現力の向上をめざして取り組んだ。実践例として、2 次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフのかき方を取り上げた。

また、今回の取組では、事前・事後に数学的コミュニケーションに関わる意識についてアンケート調査を実施し、生徒の意識の変容を確認した。

事例 2 コンピュータを活用した「三角関数」の指導の工夫

数学Ⅱ「三角関数」の単元全体を通して、コンピュータを活用し、生徒が主体的に学習活動に取り組む授業を計画し、実践した。コンピュータを活用して数学的な関係や性質をイメージさせ、そのイメージをもとに感じたこと、考えたことを表現させることで、生徒の主体的活動を促すことができる。そして、単元全体を通してイメージが膨らみ、変容していくことで、数学的な理解が深まると考えた。特に、数学Ⅱ「三角関数」では、多くの公式が登場し、生徒が苦手とする単元でもある。公式を単に暗記するのではなく、それぞれの意味が理解できるようにさせることをねらいとした。

事例3 「積分」の導入段階での指導の工夫

数学Ⅱで扱う積分は、微分の逆の演算として導かれる。多くの生徒が、計算に苦心し、積分の計算の意味を理解できないまま学習が進んでしまうことがある。そこで、積分の導入として小単元「積分の探求」を設定し、区分求積法から考察していくことで、積分の計算の意味が実感できるようにした。授業の各場面では、ワークシート、コンピュータを活用することで数学的活動を促し、積分が学問として成立していく過程を追体験できるようにした。

授業の実践では、生徒にアンケート調査を実施し、生徒の授業に対する反応を把握することに努めた。また、各事例では、学習指導案の形式にとらわれずに、実際の授業での生徒と教師のやりとりで授業の様子を示したり、生徒が表現したワークシートを示したりするなど、生徒の主体的活動が読み取れるよう配慮した。各事例の中から、生徒の数学に対する興味や関心、数学的な表現力の高まりを読み取っていただきたい。

なお、各事例における単元のねらい、評価規準、学習計画・評価計画、教材等は、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ものである。

＜研究協力委員＞

栃木県立宇都宮清陵高等学校	教 諭	小 島 浩 二
栃木県立鹿沼高等学校	教 諭	國 安 貴
栃木県立栃木商業高等学校	教 諭	黒 川 真由弥

＜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