

数学学習指導設計

高等部 2 学年

「微分」

土橋 一毅

江中 健一郎

浅田 凌大

清水 敬太

沖野 卓也

目次

- 1.単元設定の理由 pg3~4
- 2.学習指導要領の変遷 pg5~11
- 3.教科書比較 pg12~16
- 4.指導案 pg17~21
- 5.総括 pg22~25

1, 単元設定の理由

数学Ⅱにおける微分・積分は数学Ⅲの学習内容の大半を占める微分・積分の基礎となっている。大学においても、理系学部においてそのほとんどが微分・積分を必要とする。以上のことから、数学Ⅱで学習する微分・積分は、その後の数学学習における土台となる非常に重要な分野であると考えられる。

またこの分野は、学習時期が大学入試に向けての受験勉強が本格化する時期と重なってしまうことに加え、内容の理解がそれまでと比較すると困難であること、入試問題における出題傾向から、生徒は解き方や計算の仕方ばかりに目を向けて勉強しがちである。そのため、数学教師としての指導力が試される分野であると考えられる。

よって私たちは数学Ⅱの微分・積分分野の指導案を作成することにした。

2,学習指導要領の変遷

数学Ⅱの微分・積分は、数学学習指導要領において一つの単元とされる場合と、コタなる単元として扱われている場合がある。よって私たちの授業計画・指導案は微分を中心に扱うが、数学学習指導要領の変遷は微分と積分の両方を記載する。

昭和 26 年 解析Ⅱにおける微分・積分

目的：微積分の基本的な概念や法則を理解し、いろいろな分野における問題に適用する能力を養う。

内容：微分) 微分係数・導関数およびその応用

微分の計算

三角関数の微分

積分) 極限としての面積・体積

定積分の意味と計算

シンプソンの公式

比較：現在と比べて事象の考察する方法としての内容が中心。

理論や定義よりもその利用が重視されている。

改訂の流れ：経験主義の影響を受け、生活経験を中核とする内容が設定された。

昭和 31 年・昭和 32 年 数学Ⅲにおける微積分

目的：微積分の基本的な概念や法則を理解し、これらに基づいて初等的な関数を実際に応用する能力を養う。

内容：微分) 微分係数・導関数およびその応用

微分の計算・三角関数の微分

※指数関数・対数関数・媒介変数で表示した関数・逆三角関数の微分する内容は扱わない。

積分) 極限としての面積・体積

定積分の意味と計算、およびその応用

シンプソンの公式

※置換積分法・部分積分法の内容は扱わない。

比較：現在と比べて事象を考察する方法としての内容が中心。

利用法を中心に教えられているが、計算方法の内容は少ない。

改訂以前と比べて、段階的に学習内容が別れている。

試案の文字は外された

改訂の流れ：高等学校の一般編・教科編の改訂は高等学校教育を完成教育とし、

生徒の進路、特性に応じて分化した学習を行い、学校が定める類型(コース)を生徒に選択履修させるようにした。学力低下が主な原因。

昭和 35 年 数学ⅡBにおける微積分

微分法：目的) 微分係数や導関数の概念を理解させ、簡単な整関数の範囲で、導関数を計算したり、それを応用したりする能力を養う

内容) 微分係数
導関数の計算とその応用

積分法：目的) 不定積分や定積分の概念を理解させ、簡単な整関数の範囲で、積分を計算したり、それを応用したりする能力を養う。

内容) 積分の意味
積分の計算とその応用 (具体的には面積・体積など)

昭和 35 年 数学ⅡAにおける微積分

内容は数学ⅡBと同様だが、加速度や速度など具体的な学習内容が示されている。

昭和 35 年 数学Ⅲにおける微積分

微分：目的) 微分法について理解を深め、簡単な有理関数、無理関数、三角関数、指数関数および対数関数の範囲で、導関数を計算したり、それを応用したりする能力を伸ばす。

内容) 数学ⅡBの応用的な内容
指数関数や対数関数の微分

積分：目的) 積分法について理解を深め、簡単な有理関数、無理関数、三角関数、指数関数および対数関数の範囲で、積分を計算したり、それを応用したりする能力を伸ばす。

内容) 数学Ⅱの応用的な内容
部分積分法・置換積分法 (面積や道のりの導出)

比較：数学ⅡA・数学ⅡB 数学Ⅲの全体を通してみると、学習内容は現在と変わらない。しかし、指数関数・対数関数の微分や部分積分法・置換積分法の計算方法が改訂によって追加され、そ

の学習時期も数学Ⅲにおいてである。

改訂の流れ：高度経済成長により、系統性が重視。日常の事象を数理的にとらえ、筋道をたてて考え、総合的、発展的に考察し、処理する能力を育てることが重視された。

昭和 45 年 数学ⅡA 数学ⅡB 数学Ⅲにおける微積分

上記の昭和 35 年の内容と変化せず、同様の学習がされている。

昭和 53 年 微分・積分 (微分・積分が独立。)

目的：極限の概念を理解させるとともに、微分法・積分法の概念や法則についての理解を深め、簡単な初等的な関数の範囲でそれらを活用する能力を養う。

内容：微分) 導関数の計算

指数関数・対数関数の微分

合成関数の微分

導関数の応用 (加速度・速度など)

積分) 積分の計算

置換積分法・部分積分法

積分の応用 (道のり・面積・体積など)

比較：現在と比べて、微積分が独立した単元となって学習されている。

内容は現在に極めて近く、理論や定義が中心になる変化がみられる。

改訂の流れ：昭和43～45年の改訂の直後、意図に反して児童生徒の間に学力差が広がっていることが明らかになり、青少年非行の低年齢化が進み、学校内暴力や家庭内暴力が起こるようになり、深刻な教育状況の打開が国民の関心ごとになってきた。そこで、調和のとれた人間性豊かな児童生徒の育成を図り、ゆとりある充実した学校生活を実現させることが目指された。高校に習熟度別学級編成が導入され、学習効果と高めるために利用された。

平成元年 数学Ⅲにおける微積分

目的：関数と極限、微分法及び積分法について理解を深め、知識の習得と技能の習熟を図り、事象を数学的に考察し処理する能力を伸ばす。

内容：微分) 関数の和・差・積・商の導関数

合成関数の導関数

三角関数・指数関数・対数関数の導関数

導関数の応用（加速度・速度など）

積分) 積分の意味と計算

置換積分法・部分積分法

積分の応用（面積・体積・道のり）

比較：微積分は数学Ⅲで学習するものになっている。

改訂の流れ：生涯学習の基盤を培うという観点に立ち、社会の変化に自ら対応することが目的に設定された。

平成 10 年 数学Ⅲにおける微積分

積分：目的) いろいろな関数についての微分法を理解し、それを用いて関数値の増減やグラフの凹凸などを考察し、微分法の有用性を認識するとともに、具体的な事象の考察に活用できるようにする

内容) 関数の和・差・積・商の導関数

合成関数の導関数

三角関数・指数関数・対数関数の導関数

微分の応用（加速度・速度など）

積分：目的) いろいろな関数についての積分法を理解し、その有用性を認識するとともに、図形の求積などに活用できるようにする。

内容) 不定積分・定積分の基本的な性質

置換積分法・部分積分法

積分の応用（面積 体積）

比較：関数の増減に関する学習について改訂以前と比べて、より詳しく記述されている。

改訂の流れ：ゆとりのある教育活動を展開する中で、基礎・基本の確実な定着を図り、個性を生かす。各学校が創意工夫を生かし特色ある教育、特色ある学校づくりを進めること。

平成 15 年 数学Ⅱにおける微積分

目的：具体的な事象の考察を通して微分・積分の考えを理解し、それを用いて関数の値の変化を調べることや面積を求めることができるようになる。

内容：微分) 微分係数と導関数
導関数の応用 (接線・関数値の増減)
積分) 不定積分と定積分
面積の導出

比較：微積分は基礎的な学習として、数学Ⅱで学習されるようになる。
これに伴い、数学Ⅲで学習する微積分の内容は高等になっている。

改訂の流れ：自ら学び自ら考える力の育成・基礎的・基本的な内容の確実な
定着・個性
を生かす数学的教育が目指された。

現在 数学Ⅱにおける微積分

目的：微分・積分の考えを理解し、それらの有用性を認識するとともに、事象の考察に活用できるようになる。

内容：微分) 微分係数と導関数
導関数の応用 (接線・関数値の増減)
積分) 不定積分と定積分
面積の導出

比較：計算中心の内容になっている。
昭和 15 年と内容的には変わっていないが、昭和 26 年と比べると理論や計算方法の内容が増えている。

まとめ

微積分法の位置づけは従来の解析Ⅱという科目と大きく変化し、段階的に発展的な内容を学習するための基本として、より重点的に学習されるようになった。その後の学習指導要領の改定でさらに学習内容は強化され、コンピュータや計算法の活用と共に、より実用的で応用できるようにされる。これに伴い、数学Ⅱにおいて微積分は基礎として学習されるようになったが、その応用は数学Ⅲに移され、その有用性をより確立したものになっている。

○数学Ⅱ・数学Ⅲにおける微分・積分の違い

数学Ⅱ

微分・積分の考えについて理解し、それらの有用性を認識するとともに、事象の考察に活用できるようになる。

ア．微分係数と導関数：微分係数や導関数の意味について理解し、関数の定数倍、和および差の導関数を求めること。

イ．導関数の応用： 導関数を用いて関数値の増減や極大・極小を調べ、グラフの概形を書くこと。また微分の考えを事象の考察に活用すること。

[記号・用語] 極限值 $\lim$

数学Ⅲ

微分法について理解を深めるとともに、その有用性を認識し、事象の考察に活用できるようにする

・ 導関数

関数の和・差・積・商の導関数：

関数の積及び商の導関数について理解し、関数の和・差・積・及び商の導関数を求めること。

合成関数の導関数：

合成関数の導関数について理解し、合成関数を求めること。

三角関数・指数関数・対数関数の導関数：

三角関数・指数関数及び対数関数の導関数を求めること。

イ．導関数の応用

導関数を用いて、いろいろな曲線の接線の方程式も求めたり、いろいろな関数の値の増減や極大・極小、グラフの凹凸などを調べ、グラフの概形を書いたりすること。また、それらを事象の考察に活用すること。

[記号・用語] 自然対数 e 第二次導関数 変曲点

数学Ⅱは微分・積分の基礎知識を学習する意味合いが強い。それに対して、数学Ⅲは将来理系に進む者が選択する科目であり、事象を考察する道具としての微分法、すなわちより実践的で深く追求する内容となっている。

3,教科書比較

・啓林館、数研、東京書籍の3社をそれぞれ単元ごとに比較した場合。

◎導入部分（微分係数）

○啓林館

内容：微分の定義を提示する前に、中学校や高校一年で学習する平均の速さ、すなわち傾きの考えが表記されている。これはあくまで微分ではなくて「値域の差分÷定義域の差分」である。接線についてもさわりが表記。

○数研

内容：微分の定義を提示する前に、中学校や高校一年で学習する平均の速さ、すなわち傾きの考えが表記されている。これはあくまで微分ではなくて「値域の差分÷定義域の差分」である。接線についてもさわりが表記。

○東京書籍

内容：微分の定義を提示する前に、中学校や高校一年で学習する平均の速さ、すなわち傾きの考えが表記されている。さらに、微分の考えに誘導するような形（イメージの提示）で、「値域の差分÷定義域の差分」において定義域を小さくする、瞬間の速さが掲載されている。

～まとめ（導入部分）～

導入部分はどの出版社も平均の速さ・傾きに触れていた。ただし定義域を小さくするというのはどれも同じ。東京書籍に関しては、微分の考えに加え、瞬間の速さを参考に掲載している。

◎導関数

○啓林館

具体例をもとに、関数 $f(x)$ の $x=a$ における微分係数 $f'(a)$ を求めておけば、いろいろな値における微分関数は、 a にその値を代入すれば求められることを理解させ、 x の値 a に $f'(a)$ を対応させる関数として、導関数 $f'(x)$ を導入する。

関数 $f(x)$ の導関数 $f'(x)$ を求める式を示し、導関数を求めることを、微分すること

を指導する。

そのあと具体的な関数 $f(x)=x$, $f(x)=x^2$, $f(x)=x^3$ について微分する。(例である)

x,y の増分という用語を知らせ、導関数の表し方について説明している。

関数 $y=k$ を定数関数であることを示している。

○数研

啓林館と同じく具体例をもとに、関数 $f(x)$ の $x=a$ における微分係数 $f'(a)$ を求めて、 a にその値を代入すれば求められることを理解させている。その際の練習問題は啓林館と全く一緒であった。

問 $f(x)=x^2$ について、次の微分係数を求めよ。

(1) $f(4)$ (2) $f(0)$ (3) $f(-2)$

そのあと具体的な関数 $f(x)=x$, $f(x)=x^3$, $f(x)=2$ について微分する。(例で)

この時点で(3)が定数関数であると表記している。(注意書きであって項目ではない)

ここで関数 x^n と定数関数の導関数を指導

関数 x^n の導関数は $(x^n)'=nx^{(n-1)}$

定数関数 c の導関数は $(c)'=0$ と表記 (これは東京書籍と同じ)

そして啓林館にはなかった関数と定数倍および和、差の導関数について指導する。そして変数が x,y 以外の関数についても、同様に導関数の事を考えることを指導する。

○東京書籍

啓林館と同じく具体例をもとに、関数 $f(x)$ の $x=a$ における微分係数 $f'(a)$ を求めて、 a にその値を代入すれば求められることを理解させている。

そのあと具体的な関数 $f(x)=x$, $f(x)=x^3$ について微分する。(例で)

ここから数研と同じく、

関数 x^n と定数関数の導関数を指導

関数と定数倍および和、差の導関数について

変数が x,y 以外の関数について

を指導。

◎接線

○啓林館

内容：接線は微分の定義より接線の方程式を利用して導出している。なお、接線の方程式は一般化されている。例題・問があり、実践できるようになっている

○数研

内容：接線は微分の定義より接線の方程式を利用して導出している。

○東京書籍

内容：接線の方程式のみ書かれている。一般化の内容はこれだけ！例題と問題は次ページ含め、五ページにもものぼり、他社よりも実践形式をとっている。

～まとめ（接線）～

今まで接線を求める時、 $\mathbb{R}$ 上 (x, y) の二点が必要だった。（結んだ点関数の接線になっていると表記ある問題：中学校教科書参照）導関数を習ったことで関数を微分し、ある一点の傾き・接線を求めることができる。実践形式で実用的だと認知できる。内容は一般化と実践問題の量の差の違いに着目！！

◎最大値・最小値、関数のグラフと方程式・不等式

○啓林館

関数の値の増減は、グラフが右上がりか左上がりかで判断できるとした上で、関数の値の増減を、接線の傾きと結び付けて考える方針を取っている。極大・極小を以下のように定義している。関数 $f(x)$ の値が、 $x=a$ を境に、増加から減少に変わるとき、 $f(x)$ は $x=a$ で極大になるといい、 $f(a)$ を極大値という。また、関数 $f(x)$ の値が、 $x=b$ を境に、減少から増加に変わるとき、 $f(x)$ は $x=b$ で極小になるといい、 $f(b)$ を極小値という。極大値と極小値を合わせて、極値という。

$f(x)$ の極小・極大について

関数 $f(x)$ について、 $f'(x)=0$ となる x で、 $f'(x)$ の値が、正から負に変わるとき、 $f(x)$ は最大になり、負から正に変わるとき、 $f(x)$ は最小になる。

※ただし、 $f(x)=0$ でも、極地であるとは限らない。

次に、方程式・不等式への応用として、3次関数のグラフの書き方が掲載。

○数研

数研も啓林館と同じく、グラフが増加しているときは右上がり、減少しているときは右下がりということを紹介しているが、啓林館にはなかった、2次関数の図を掲載して、どこの部分が増加、どこの部分が減少しているかを、視覚的に分かりやすくする工夫がみられる。さらに、グラフの接線の傾きから関数の増減を調べようというアプローチである。

関数 $f(x)$ の増減は、
 $f'(x) > 0$ ならば、 $f(x)$ はその範囲で増加し、
 $f'(x) < 0$ ならば、 $f(x)$ はその範囲で減少する。

○東京書籍

最大・最小については既習事項であることもあり、3 次関数のグラフに説明書きとして書かれているだけであるが、極大・極小については、啓林館と同じような定義が書かれているのに加えて、3 次関数のグラフに説明が加えられている。

～まとめ（最大値・最小値、関数のグラフと方程式・不等式）～

この分野の内容においては 3 社でとりたてて大きな違いは見られなかった

◎3 つの出版社に共通して言えたこと

- ・重要な公式や、定義は、オレンジや青で色付けされ、文字が太字になっていることで、ぱっと教科書を開いた時でも、すぐに見つけられるようになっていた。

4,指導案

(1) 単元名：第6章 微分と積分 第一節 微分係数と導関数

第二節 関数値の変化

(2) 指導計画

第1節 ①微分係数と導関数

②導関数とその計算

第2節 ③接線の方程式

④関数の増減と極大・極小

⑤関数の増減・グラフの応用

(3) 単元目標

既習事項である平均の速さの考えから極限の考えに発展し、微分法についての理解を深め、後出の関数の増減、凹凸などを考察する際の基礎となる微分法の知識と技能を習熟を図る。また微分法を通して事象を数学的に処理していく能力を伸ばすとともに、それらを積極的に活用する態度を育てる。それらを用いて関数値の増減やグラフの凹凸などを考察する中で、微分法の有用性を認識するとともに、具体的な事象の考察に利用できるようになる。事象の考察するための道具としての微分法の習得が、理数の面白さを深く追求する楽しさを味わわせることにつながる。しかしながら無機的・便宜的な公式の適用練習ばかりでは、微分法の有用性は感じにくいことが事実である。微分法の有用性を認識でき、具体的な事象の考察に活用できるような、身近な場面を可能な限り設定することで意味のある学習をしているのだという見通しを持って楽しく学習しより一層深く学習したいという意欲を喚起したい。

○教材観

本章では、極限の考え方が導入される。平均の速さから瞬間の速さにまで広げるとともに、それらの導関数を求める手段としての関数の微分法を扱う。そして、次の節で、微分法は一般の関数の増減や極大、極小を調べたり、これらを利用して曲線の概形をかいたり、さらに速度、加速度など物理的な性質を調べたりするのに広く利用される。本時を対数関数、指数関数の導関数は扱わず、 n 次導関数まで求められるようになる。

○指導観

n 次の導関数を求める過程、または、接線における微分係数は何か、という所から考える。また、近似値を計算させることや、パソコンを用いてグラフを視覚的に見せることで微分の具体的なイメージや接線における微分係数の意味を理解させたい。

(4) 接線に関する授業の大きな流れ

●1 時間目

前回の資料の 1 ～ 3 ページ目

- ・微分係数と接線の傾き
- ・接線の方程式

●2 時間目→ここを授業したい

$y=x^3-3x$ において、点(1,e)から引ける接線の本数は何本か?・・・(A)

これが、2 時間目の授業を終えた段階で解けるようになって欲しい問題である。1 時間目の授業内容だけでは、この問題を解くことはできないため、どのような知識が足りないのかを気づかせたうえで、次の授業につながる内容としたい。

つまり、(A) を解くための道具として与えるのではなく、必要性があるから導入するということである。

(A) はまだ解けないため、問題を簡略化して問題解決の活動を促す。

問題 1 (本授業の中心問題)

$y=x^2+1$ のグラフに、次の点から接線は何本引けるか？

(1) (2,1) (2) (2,5) (3) (2,7)

⇒予想される活動・期待する活動は、

グラフを書いて、3点から実際に接線を引くこと。・・・(あ)

しかし、平面上のすべての点について、接線が何本引けるかを調べることはできないので、

何か良い方法はないか？・・・①

まず、接線とグラフの接線は何を表すかを発問する。(支援)

→分かる生徒が多ければ、彼らに説明を求めた上で実例を挙げる。

→分かる生徒が少なければ、実例を挙げる。(問題1・2)

(中心問題の補助問題)

例題1 グラフとグラフの交点 (グラフ→連立方程式へ)

(1) 放物線 $y=x^2$ と直線 $y=3x-2$ を図示し、交点を求めよ。

(2) これらを連立方程式とみなして、解を求めよ。

例題2 グラフとグラフの接点 (グラフから連立方程式へ)

(1) 放物線 $y=x^2$ と直線 $y=2x-1$ を図示し、交点を求めよ。

(2) これらを連立方程式とみなして、解を求めよ。

例題3 方程式からグラフの利用へ

$x^2-k=0$ (k は定数)・・・①について、以下の場合の k の範囲を求めよ。

(1) ①が2つの異なる実数解を持つ

(2) ①が重解を持つ

(3) ①が実数解を持たない

⇒例題1・例題2から、交点は連立方程式の解と等しいことを気づかせる。・・・(★)

(例題1・例題2は、支援に必要な実例として見せる)

⇒例題3では、方程式からグラフを用いて解を求めるように出来ることを狙いとし、

例題1・例題2で(★)の理解を高めるための問題として設けた。

では、連立方程式が解を持つ条件とは何だったか？（既習事項）→判別式 $D \geq 0$

ここで、判別式を導入することの必要性が出てくる。

よって、ここまでのプロセスの意味が生徒にも分かるであろう。

調べたい点の判別式を調べれば、その点から引いた接線が何本あるか分かるので、

平面上のすべての点について知ることができる。（①の答えに該当する）

では、問題 1 の 3 点について判別式を調べてみよう。

$$y \cdot t^2 - 1 = 2t(x - t) \Leftrightarrow x^2 - 2tx + y - 1 = 0 \cdots \textcircled{2} \quad D' = x^2 - y + 1 \text{ である。}$$

（②式は、1 時間目の復習となっており、1 時間目の内容とも繋がっている）

$$(1) D' = 4 - 1 + 1 > 0 \rightarrow \text{接線は 2 本} \rightarrow \text{解は 2 つ}$$

$$(2) D' = 4 - 5 + 1 = 0 \rightarrow \text{接線は 1 本} \rightarrow \text{解は 1 つ}$$

$$(3) D' = 4 - 7 + 1 < 0 \rightarrow \text{接線は 0 本} \rightarrow \text{解はなし}$$

D' について考えると、 $y = x^2 + 1$ である。これは、元々考えていた関数である。

$D' > 0 \cdots y < x^2 + 1 \cdots$ （関数の下側の点なら 2 本接線が引ける）

$D' = 0 \cdots y = x^2 + 1 \cdots$ （関数上の点なら 1 本接線が引ける）

$D' < 0 \cdots y > x^2 + 1 \cdots$ （関数の上側なら接線は引けない）

→本時の目標は、判別式を用いれば、接線の本数を判別できるという事であるから、

括弧内の内容は本質の狙いとはずれるが、思考力を高めるという点では、数式の読み方という意味で重要であると思い、生徒に伝えるべきであると判断した。

では、(A) についても同じように求められるのではないだろうか？→3 時間目へ

●3 時間目

問題 (A) の解決の授業

5,総括

浅田凌大

今回この授業を通して、新たな視点から数学教育を見つめ直すことができた。今までは授業を受ける側の立場にしかなかったため、学習指導案作成の初期段階では、自分が受けてきた授業の枠を越えての指導案作成は、中々に困難なものであった。しかし、この授業に加えて、数学学習指導論の授業を受けて知識を得ると共に、我々が長年受けてきた授業がいかに改良の余地のあるものであったかを知り、それを踏まえてよりよい授業の計画をすることができたと思う。これは、教育実習や、将来教える側の立場になったとき、必ず有用となる活動であったと実感している。今回の授業を通して得たことを、今後活かして行きたい。しかし、たった半年足らずの活動ではまだまだ十分と言える領域には程遠い。より良い授業をするための諸活動は、定年を迎えるまでずっと続ける必要があるし、授業の向上にも終わりはないと思う。

江中健一郎

半年間この授業を受けてみて、『教える』という行為の意識が自分の中で大きく変化した。正直、この授業を受けるまでの自分は、『授業をする』ということ、ただ教壇に立ち、教科書通りに授業を進め、わからないこの質問に答える、くらいのことだろうとしか考えていなかった。しかし、この授業を受けて、一つの授業を作り上げていくことの大変さを知った。これから、実際に教育実習などで授業をすることもあるだろう。その時は、この講義で得た知識を踏まえて、生徒の力になるような授業をしたい。

清水敬太

この授業を通して数学史の深さを知り、そして教科書から教え方を学び、教材研究の大切さを知りました。指導案を作る難しさ、作るには何が必要なのか少しづつわかってきたような気がしました。今回の授業ではみんなの協力があり、指導案を作れました。今後は一人で作らないといけないので少し不安ですが、がんばれる意欲がわいてきました。指導案を作ったことがなかったので今回の授業がとてもいい経験になりました。子どもたちが自身で解き方を考えたいような問題、興味の出る問題を作れるようにもっと教材研究で学び、生徒たちにとっていい先生になれるために支援作り、活動予想などを授業に取り入れ、指導案を作って行きたいと思いました。

土橋一毅

半年を通して、生徒の自力解決を促す指導法について考えてきた。一般化から拡張、様々な生徒がいる中でどのように授業を展開していくが大切だと思った。指導案の作

成時は、講義に参加した様々な人の意見に触れることができ、より広い視野で問題に取り組めるようになったと思う。私が今まで生徒として経験したことを思い出すと、問題の解き方を教わり、それらを解く練習をするイメージが強かったが、自分で自己解決して練り上げていく授業の大切さを思い知った。また、自分たちの考えた問題から期待される活動や支援を作成して、数学を学ぶことと教えることの違いを知るとともに、数学を教えることの難しさを知った。

実際に指導案を作成すると、設定した問題の解決は教師の直接的な誘導になってしまったが、それでは生徒が問題について深く考え、理解することを妨げてしまう。私たちに最も求められていることは、生徒が考える価値のある問題設定と生徒の期待される活動に対する効果的な支援、教材研究であると思う。また、今まで単なる数学の問題としかとらえていなかったが、数学教育における微分法の歴史や背景を知るとは、問題設定や指導案作成の大きな手助けとなった。教師になって実際に教壇に立つときはひとりなのでそれまでにしっかり知識と経験を積んで、生徒が自力解決できる授業をしたいと思う。

沖野

・教科書分析から

教科書会社によって、また同じ会社でも、対象とする学力レベルによって同じ単元でも進め方が異なっていることに驚いた。これはある意味で、数学という科目の指導方法に正解はないのだということを示しているのだと思う。大切なのは教科書や模範的な指導方法にとらわれることなく、あくまでそれらを参考にしつつ状況に合わせた最善を考えることなのだと感じた。

・その他授業から

数学の教師になってもっとも考えるべきことは、「支援」と「誘導」の区別、そして使い分けであろう。特に、「支援」と考えていたことが実は「誘導」であったということ、この授業で痛感させられた。それと同時に、「支援」というのはとても繊細な作業であり、一歩間違えば「無茶ぶり、丸投げ」と、とらえられかねないということも感じた。実際、この課題を解決できる教師は、それ以前にこの課題を課題としてとらえている教師は、日本に1割もいないであろうと思われる。だからこそ、数学に拒絶反応を起こす生徒が減らないのだと思われる。そして、この課題はすべての教師が考え、解決しなければ意味がないと思われる。なぜなら、ある子供一人が、ずっと同じ教師に教わることはないからである。この課題は非常に難しく、また、現場に出れば授業以外にも膨大な仕事があるため、曖昧になってしまう危険性が高い。だからこそ、これから教師になろうとする我々は「なぜ数学の教師になるのか」、「教師になって何がしたいのか」を明確にし、なにより、「子供たちのために」という確固たる意志を持って臨まなければならないと改めて感じさせら

れた。

<参考文献>

文部科学省ホームページ <<http://www.mext.go.jp/>>

数研出版教科書 数学Ⅱ 24年度

啓林館教科書 数学Ⅱ 24年度

東京書籍 数学Ⅱ 24年度

第一学習社 <<http://www.daiichi-g.co.jp/index.html>>