

数学科学習指導案

広島県立広島井口高等学校
指導者 沖田 棕

- 1 日時・場所 令和6年11月15日(金)第5校時(13:25～14:15)
選択3A教室
- 2 学年・学級 第2学年 発展クラス36名
- 3 単元名 数学Ⅱ 第6章 微分法と積分法 第2節 関数の値の変化

4 単元について

(1) 単元観

関数に関しては、中学校第2学年で1次関数は変化の割合が一定であることを、第3学年で関数 $y = ax^2$ は変化の割合が一定でないことを取り扱い、「数学Ⅰ」で一般の2次関数について、変化やグラフの特徴を調べて2次関数の値の変化について理解を深めている。

本単元では、関数の値の増減と導関数の関係について、接線の傾きなどに関連付けて、視覚的、直観的に考察したり、導関数のグラフと元の関数のグラフを関連付けて考察したりする。このような学習を通して、導関数の理解を深めさせるとともに、微分の考えを活用して問題を解決する力などを養い、微分の考えの有用性を認識させることが重要であると考え。

(2) 生徒観

本クラスは、2学級を習熟度別に3クラス(発展、標準、基礎)で展開しているうちの、発展クラスにあたる。事前アンケートでは「数学が得意である」という質問に対して、88%の生徒が肯定的な回答をした。日々の授業においても、粘り強く課題に取り組む姿勢であり、疑問点があれば近くにいる生徒同士で話し合いをするなどして、互いに協力をして課題を解決しようとする様子が多く見られる。

事前に、本時の授業に関連した内容として、2次関数のグラフの概形が与えられたときに、その2次関数の係数の符号を問う問題を出題したところ、89%の生徒が正答していた。このことから多くの生徒は、2次関数のグラフを考察して、2次関数の係数の符号を見いだすことができている。

定期試験や小テストの結果などから、多くの生徒は既習の内容を概ね理解し、基本的な問題を解決することができているが、事象を多面的に考察したり、統合的・発展的に考察したりする力については課題もみられる。問題解決において複数の方法が考えられる場合に、既習の内容と関連付けて複数の解法を考え、どの方法が適切であるかを十分に吟味することができていなかったりする学習場面が見られた。

(3) 指導観

本単元では、「関数の増減・グラフの応用」の内容を扱う。本時の授業では、3次関数のグラフの概形が与えられたとき、そのグラフの概形と係数の符号の関係について考察させる。微分の考えを活用することで係数の符号を判定できることを、数学的活動を通して理解させていきたい。

授業では、個人で問題を考察させた後にグループで共有させ、そこで出てきた生徒の考えを取り上げていくことで問題解決に迫る。その際は、多様な考えを取り上げ、事象に対する様々な見方・考え方があることを生徒と共有していきたい。また、問題解決をさせた後に、

さらにコンピュータを利用して考察させることで学習内容の理解を促したり、新たな疑問を創出させたりし、さらなる発展的な考察につなげたい。

5 単元の目標

- (1) 微分についての基本的な概念や原理・法則を体系的に理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- (2) 関数関係に着目し、事象を的確に表現してその特徴を数学的に考察する力、関数の局所的な変化に着目し、問題解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する力を養う。
- (3) 微分について、粘り強く柔軟に考え数学的論拠に基づいて判断しようとする態度、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとする態度を養う。

6 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
平均変化率、極限值、微分係数を理解している。また、導関数、接線の方程式を求めることができる。 関数の値の増減や極大・極小を理解し、グラフの概形をかくことができる。	関数の増減やグラフを活用して、具体的な事象に関する問題を解決することができる。 日常の事象や社会の事象などを数学的に捉え、問題解決に微分の考えを活用することができる。	微分の考えを用いて考察するよさを認識し、粘り強く考え数学的論拠に基づき判断しようとしている。 微分について、問題解決の過程を振り返って考察を深めたり、評価・改善したりしようとしている。

7 指導と評価の計画

時間	学習内容	評価				
		知・技	思・判・表	主学態	評価規準	評価方法
1 2	微分係数	◎	○		・平均変化率、極限值、微分係数を求めることができる。	行動観察
3	導関数とその計算	◎	○		・導関数を求めることができる。 ・微分することができる。	行動観察
4	接線の方程式	◎	○		・微分係数を用いて曲線の接線の傾きを求め、接線の方程式を求めることができる。	小テスト 行動観察

5 ～ 7	関数の増減と 極大・極小	○	◎		・増減表を書くことができる。 ・関数の増減、極大・極小を調べてグラフをかくことができる。	小テスト 行動観察
8	関数の最大・最小		◎	○	・グラフを利用して、最大値・最小値を求めることができる。	行動観察
9	方程式への応用	○	◎		・グラフを利用して、方程式の実数解の個数を求めることができる。	行動観察
10	不等式への応用	○	◎		・関数の増減やグラフを利用して、様々な問題を解くことができる。	小テスト 行動観察
11	グラフの応用① (本時)		◎	○	・3次関数の係数の符号の理由を、微分の考えを用いて、論理的に表現することができる。 (思考・判断・表現) ・問題解決の方法や学習した内容を振り返って、数学的な表現を用いて整理したり、他者に的確に説明したりしようとしている。 (主体的に学習に取り組む態度)	行動観察 ワークシート
12	グラフの応用②		○	◎	・3次関数のグラフと式の関係について多面的に考察することができる。	行動観察 ワークシート
	第6章のまとめ		◎	○	・第6章の学習内容に関するパフォーマンス課題を行い、どの程度学習が身に付いているかを多面的に評価する。	パフォーマンス課題による評価 自己評価

(表にある◎は、特に重点的に見たいもの)

8 本時の展開

(1) 本時の目標

3次関数のグラフと式の関係について多面的に考察することができ、考察したことについての的確に表現することができる。

(2) 本時の評価規準

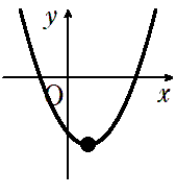
① 3次関数の係数の符号の理由を、微分の考えを用いて論理的に表現することができる。(思考・判断・表現)

② 問題解決の方法や学習した内容を振り返って、数学的な表現を用いて整理したり、他者に的確に説明したりしようとしている。(主体的に学習に取り組む態度)

(3) 準備物

- ・高等学校 数学Ⅱ (数研出版)
- ・タブレット PC (Meta Moji、GeoGebra)
- ・ワークシート

(4) 学習の展開

	学習活動 (○生徒の学習過程 ●教師の指導内容)	指導上の留意事項 (◆「努力を要する」状況と判断した生徒への指導の手立て)	評価規準 (評価方法)
導入 (5)	○前時の振り返りをする。 2 次関数 $y=ax^2+bx+c$ のグラフが次の図のようになるとき、 a 、 b 、 c の符号をそれぞれ求めよ。 ただし、図中の黒丸は放物線の頂点を表している。 ●グラフの概形から 2 次関数の係数の符号が読み取れることを確認する。	  ・他の文字の符号から、求めることができる文字もあることに着目させる。	
展開 ① (27)	●問題を提示する。 3 次関数 $y=ax^3+bx^2+cx+d$ のグラフが右の図のようになるとき、 a 、 b 、 c 、 d の値の符号をそれぞれ求めよ。なお、その根拠を明らかにすること。 ただし、図中の黒丸は極値をとる点を表している。 ○個人で問題解決を図る。 ● a 、 d の符号について、生徒と対話をしながら理由を説明させる。 ○ b 、 c の符号について、グループで話し合う。 ●複数の生徒を指名し、発表させる。	◆増減表や導関数のグラフに着目させる発問を行う。 ・グラフから読み取れた情報を整理させる。 ・問題を解決しても、他の方法で解決できないか考えさせる。	評価規準① (発言・発表、ワークシートの記述)
展開 ② (8)	○ a 、 c 、 d を具体的に設定し、GeoGebra でグラフを表示させ、考察する。	◆GeoGebra の操作に慣れていない生徒をサポートする。 ・提示したグラフの概形となる a 、 b 、 c 、 d の値が存在することを認識させる。	
まとめ (10)	○授業を振り返り、分かったことやもっと調べたいことを記述する。 ●複数の生徒を指名し、発表させる。 ●もっと調べたいことについて、その具体を少し示し、発展的な考察につなげる。 ○各自が考えたことについて考察を進める。	・数学的な表現を用いて、自分の考えたことが他者に正確に伝わるような記述となるよう意識させる。 ・分かったことについては、本時の学習内容がよく整理され、微分の考えの有用性について触れている生徒を指名する。 ・もっと調べたいことについては、展開②について、 a 、 b 、 c 、 d の符号のほかにもどのような条件が必要であるかを触れている生徒や、問題に示した以外の 3 次関数のグラフの概形や 4 次関数について触れている生徒を指名したい。	評価規準② (発表、ワークシートの記述)