

『VIEW next』高校版・2022年度「発問・課題設定をキーに見る 主体的・対話的で深い学び 授業実践」授業デザインシート

【教科・科目】	数学・数学Ⅱ
【分野・単元】	微分法と積分法・微分法
【テーマ・作品】	3次関数のグラフの対称性
【設定時数】	1時間(13時間のうち7時間目)
【単元の目標】	微分法の考えについて理解し、そ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する。

時数	学習内容	自校の生徒の特性を踏まえた各時間における教育目標 (身につけさせたい資質・能力)	左記の資質・能力の「学力の3要素」への分類	授業の大まかな流れ	授業における3つの視点の学びに対する指導内容・教師の配慮			育成を目指す資質・能力の評価方法
					主体的な学び	対話的な学び (教師による場づくりへの配慮)	深い学び (教師による思考の活性化・深化への配慮)	
1	単元目標の共有 平均変化率と微分係数(定義)	気軽に話せる場で、思いつことを気軽に意見交換しながら対話的に学びを進め、思いつきを予想・確信に高める ※思考の道具として、ICT機器を活用してもよい(強制しない)	主体性、多様性、協働性、判断力、表現力、思考力 知識技能	3次関数のグラフを予想させる 既習の1次関数、2次関数とも比較して単元目標の共有 接線の傾きに注目するという概念・アイデアの共有 平均変化率と微分係数(定義)を理解させる	自分自身のアイデアを生かして、間違いを恐れずに自由に発想できる雰囲気大切に	思いつきが妥当か、根拠を挙げながら予想に高めるように意識させる	自分自身の思いつき、他者の思いつきから、妥当な予想を立てるように指導する	主体的・対話的に取り組んでいるか(見取り) 根拠を挙げながら思考を深めているか(見取り)
2	微分の定義 $(x^n)' = nx^{n-1}$	数列等、他の単元で学んだことも生かし、規則性を意識しながら予想・計算を進める	知識技能、主体性、思考力	定義にしたがって微分することで $(x^n)' = nx^{n-1}$ ($n=2,3,\dots$)を導かせる ※二項定理にも踏み込む ※数学的帰納法には深入りしない(余裕のある生徒には質問を投げかける)	これまでに学んできた 具体→一般 単純→拡張 の原則に沿って自ら学習を進めさせる	手がかり、途中、成果を仲間と共有・確認しながら学習を進めさせる	定義(知識技能)の確実な習得に加え、数学的な見方考え方を生かしながら予想、検証、確認するように促す	主体的、対話的に学びを進め、自己の理解思考を広げ深めているか(見取り)
3	関数の実数倍、和、差、積の微分	前時の復習をしつ円滑に学習を接続する 具体例の理解を基に抽象化することで、概念を形成し、確かな表現ができるようになる	知識技能、判断力、表現力、主体性	前時の復習(定義にしたがって微分する) $n=1.0$ の場合の検証も行う 実数倍の微分、関数の和の微分・差の微分、関数の積の微分について、定義を基にして性質を確認したうえで練習を行う。 ※積の導関数(数学Ⅲ)には深入りしない	疑問を残さないように注意を促すことで、新たな学習課題を持たせる	中間の学習状況にも気を配り、成果を共有させることで、学び合う集団の活性化を図る	具体と抽象を行き来させることで、抽象的な表現に慣れさせ、抽象的な思考力の育成・概念の形成を図る	定義にしたがって微分することが出来ているか(見取り) ※定義と図形的意味がリンクしているか
4	x以外の文字での微分、微分の記号 接線の方程式(～における接線、～から引いた接線)	具体的に考えることとよととに抽象的に考え記述することのよさを認識する 計算の図形的意味を考えながら、図形的性質の処理ができるようになる(知識を関連付ける)	知識技能、思考力、表現力、判断力、主体性	歴史にも触れつつ、x以外の文字での微分、微分の記号について紹介する 接線の方程式について、接点分かっている場合(～における接線)、曲線の点から接線を引く場合(～から引いた接線)を意識させて、処理できるようにする ※図形的なイメージと関連付けながら、数式的処理をさせる。特に、「接点が決まると接線が決まること(接点を動かすと接線が変わること)」を印象づける	疑問を残さないように注意を促すことで、新たな学習課題を持たせる	中間の学習状況にも気を配り、成果を共有させることで、学び合うことのよさを感じさせる	具体と抽象を行き来させることで、抽象的な思考・概念の形成を図る	微分記号の意味を理解し、活用できるか(見取り) 接線の方程式を求めることができるか(見取り)
5	極値と増減表	増減表の作成を目標としながら、細部の検討・検証(上に凸、下に凸)を進め、3次関数の特徴を理解し、極値による分類が出来るようになる 増減表を基に、グラフをイメージできるようにする	知識技能 判断力、思考力 協働性、表現力、主体性	導関数の符号に着目し、増減の様子を増減表にまとめる。その際、増減表だけでは表せない性質について、考えさせる いくつかの問題に取り組ませることで、 $f(x)=0$ の実数解の個数とグラフの概形、極値を持つための必要十分条件、 $x \rightarrow \pm\infty$ のときについて推測、検証させる	問題演習を通して、納得感を大切にさせながら学びを進めさせる	疑問やつまずきは仲間と共有させる (「また同じ間違いをした」「私も同じところ間違えた」等)	xy平面的グラフとともに、xy平面的グラフも考えさせる	増減表を作成できるか 増減表を基にグラフを描こうとしているか(見取り)
6	増減表と最大値最小値	増減表の作成を目標としながら、対話的な学びを通して細部の検討・検証を進める	知識技能 判断力、思考力 協働性、表現力、主体性	増減表をかき、最大値最小値を求められるようにする(端点、極値に注目して)増減表だけでなくグラフも描かせ、仲間と比較・検討・共有させることで細部の検討・検証を進めるように促す	作成した増減表やグラフに間違いが無いが、様々な視点から検討させる	生徒相互による答案の検討、教え合いを通して、個の学びの成果を共有させる一方、個々の生徒が自身の理解を深化拡充させることを狙う。	どうすると間違いに気がつくか、検算の方法等についても考えさせる	増減表を作成できるか、凹凸にも注意してグラフを描くことが出来るか(見取り)
7	3次関数のグラフの対称性 ※生徒の学習状況、授業の進度に応じて適切な時期にこの内容を取り上げる 一対称性に関する一般的な証明は積分法の後に扱う	気軽に話せる場で思いつことを意見交換しながら、思いつきを予想・確信に高める	知識技能、思考力、判断力、表現力、主体性、多様性、協働性	生徒の言動から学習課題を拾い上げ、クラス全体の学習課題とする 1 極値の有無 2 変曲点に関して対称 3 凹凸に関する考察 4 $y=f(x)$ のグラフと $y=f'(x)$ のグラフの関係 5 極値と同じの値をとるXの値 ※生徒から出てこない場合は、教員から問いかける ※必要に応じて「因数定理」について指導する	発見するワクワク感を大切にさせる(急がせない)	「なぜ」と問いかけること、「その間に理由をつけて答える」ことを指導する ※曖昧な言葉を許容する(できる限り数学的な表現に言い換えられるとよい)	生徒相互による答案の検討、教え合いによって個の学びの成果を共有するだけでなく、個人が自身の理解を深化拡充させることを狙う	「なぜ」という問いかけ、「～だから」という対話を行っているか(見取り)
8	方程式への応用	方程式に適用する(グラフと方程式の解の関係について理解し習熟する) できる限り数学的な表現を用いて「満点答案」を作成する	知識技能、思考力、判断力、表現力、主体性、協働性	3次方程式の解の個数だけでなく、解の正負、解の値の大小についても理解させる これまでに学んだことを基に「満点答案」を作成するように意識させる ※自分たちの手で導き出した「3次関数の対称性」も確認・活用させる ※余裕のある生徒には「接線の引ける本数」の問題等を提示する(授業計画表の配付)	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深化につなげるように働きかける	自分の力で解きたいと考えて取り組んでいるか(表現、教室の雰囲気から推測する)(見取り)	
9	不等式への応用	「ゴール・目標を単純化する」との原則に沿って、「(左辺)＝(右辺)」を考えることで、本単元で学んだことを不等式の証明に活用する	知識技能、思考力、判断力、表現力、主体性	不等式の証明について理解させる これまでに学んだことを基に「満点答案」を作成するように意識させる ※自分たちの手で導き出した「3次関数の対称性」も確認・活用させる ※余裕のある生徒には「接線の引ける本数」の問題等を提示する	集中して問題に取り組んでいるか 静かな時間・空間を作り出せるか	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深さにつなげるように働きかける	自分の手で解きたいと考えて取り組んでいるか(見取り)
10	接線の引ける本数 ※生徒の学習状況、授業の進度に応じて適切な時期にこの内容を取り上げる	個人で出来るところまで取り組んだうえで、仲間と意見交換をしながら主体的・対話的に学びを進める。	知識技能、思考力、判断力、主体性、表現力、多様性、協働性	問題を提示したうえで、問題の把握→計画→実行→検証の段階を意識させながら、着実に学習を進めさせる。 ※「個人研究の時間」と「仲間との作戦会議の時間」を作る	集中して問題に取り組んでいるか 静かな時間・空間を作り出せるか	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深さにつなげるように働きかける	自分の力で解きたいと考えて取り組んでいるか(見取り)
11	4次関数のグラフと極値	3次関数で学んだことを基に、4次関数の学習に取り組む。4次関数の性質について、気楽に推測したうえで学習に取り組む。微分法で学んだことを整理・復習しながら検証を進めることで、「拡張すること」を学ぶ	主体性、思考力、多様性、判断力、協働性、知識技能	問題を提示したうえで、問題の把握→計画→実行→検証の段階を意識させながら、着実に学習を進めさせる。 ※「個人研究の時間」と「仲間との作戦会議の時間」を作る	集中して問題に取り組んでいるか 静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深さにつなげるように働きかける	自分の力で解きたいと考えて取り組んでいるか(見取り)
12	問題演習(教科書節末問題、傍用問題集)	学習状況により、個人で取り組むこと、仲間で行うこと、教員の助けを借りること、教員の指導を受けることを意識して、学習を進める。	主体性、思考力、多様性、判断力、知識技能	演習計画(授業で取り扱う問題、取り扱わない問題)を明示して、生徒が主体的に学習を進めやすい環境を整備する。 「教員による解説」「生徒による解説」「仲間との学び合い」「個人での学習」等、生徒の状況に応じて学習形態に関する助言・指導をする。	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深さにつなげるように働きかける	自分の力で解きたいと考えて取り組んでいるか(見取り)
13	問題演習(教科書章末問題) 微積分総合演習として、積分法の学習後に配置する予定	融合問題に取り組むことで、知識を関連付けて理解を深め、総合的・一般的な思考力、創造力の向上を目指す。	主体性、思考力、多様性、判断力、協働性、知識技能	問題演習(教科書章末問題) ※ 微分と積分にまたがる問題を意識して取り上げる ※ 文章題、身の回りにある数学に関する問題は意識して取り上げる ※ 「ちょっとだけ教えて」の時間を認める。 (魅力的な教材開発は永遠の課題)	集中して問題に取り組んでいるか 静かな時間・空間を作り出せるか	「静かに取り組む時間帯」、 「意見交換をする時間帯」を設定し学習の活性化を図る	他者との対話で得たことを、自身の納得感や理解の深さにつなげるように働きかける	自分の力で解きたいと考えて取り組んでいるか(見取り)