

「主体的・対話的で
深い学び」を
実装する
授業デザイン

数学

「なぜ、そうなるのか」と
考えなくなる「問い」を
生徒に投げかけ続ける

長崎県立大村高校 川久保晃一



かわくぼ・こういち
同校に赴任して12年目。探究SSH企画部主任。
数学科。

学校概要

- ◎設立 1884（明治17）年
- ◎形態 全日制／文理探究科・普通科・家政科／共学
- ◎生徒数 1学年約300人
- ◎2025年度卒業生進路実績 国公立大は、信州大、岡山大、広島大、九州工業大、福岡教育大、長崎大、熊本大、大分大、宮崎大、鹿児島大、長崎県立大などに114人が合格。私立大は、中央大、同志社大、立命館大などに延べ267人が合格。短大・専門学校進学45人。就職9人。

私が目指している授業

教科書の内容を生かし、
「なぜ、そうなるのか」を探究

本校はスクール・ミッションに「自ら気づき、考え、行動できる能力や課題解決のための実践力を身につけ、地域や社会の一員として活躍する人材を育成」すること掲げています。授業では教師から与えられた問題を解くだけではなく、「なぜ、そうなるのか」「この場合はどうなるのか」「学んだことはどのようなことに役立てられそうか」と考えることが、知識・技能を「生きて働くもの」とし、「自ら気づき、考え、行動できる能力」に昇華していくと捉え、学校を挙げて授業改善に取り組んでいます。

かつての私は、大学入試で出題された良問の解き方を教師が分かりやすく解説すれば、生徒に良質な疑問を抱かせることができると考えていました。しかし、そのような授業で得られた知識・技能は「生きて働くもの」になっていないのだろ

うかという疑問が、次第に私の中で大きくなっていきました。そして、生徒たちが「なぜ、そうなるのか」と考えなくなるような授業を、教材開発などで生じる負担を増やすことなく実現するために私がたどり着いたのが、教科書の内容を生かした生徒への問いかけでした。教科書は限られたページ数で作られているからこそ、「この条件はなぜ必要なのか」「この条件がこう変わったらどうなるのか」といった、行間を読ませるような問いかけを考えることができます。

近年、単位数を削減するなど、生徒に時間を返す学校が増えています。生徒の主体的な学習を支援するためには、ただ時間を返すだけではなく、生徒が考えなくなるきっかけを学校の中にたくさんつくることも必要だと私は考えています。だからこそ、どのような学力の生徒でも、教科書に向き合って「なぜ、そうなるのか」などと考えなくなるような授業を私は目指しています。

私の授業実践の一例

2次関数が決定する条件を
多角的に考察する

「2次関数」の単元である「2次関数の最大・最小」における、値の変化を



「授業は間違ふ場だよ」と声をかけ、失敗を恐れずにグループ内で相談できる雰囲気をつくっている。

お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任

単元デザイン「2次関数の最大・最小」

単元の概要

【対象】 1年生 **【教科・科目】** 数学・数学Ⅰ

【単元目標】 2次関数とそのグラフについて理解し、2次関数を用いて数量の関係や変化を表現することの有用性を認識するとともに、それらを事象の考察に活用できるようにする。

時数	学習目標	授業内容
1	2次関数の最大値・最小値を求めることができる。(行動観察・問題演習)	2次関数の最大値・最小値の求め方について学習する。
2	定義域等の条件を含む2次関数の最大値・最小値を求めることができる。(行動観察・問題演習)	定義域等の条件を含む2次関数の最大値・最小値の求め方について学習する。
3	実社会における事象において、2次関数の最大・最小で学習したことが活用できることを理解するとともに、最大値・最小値を求めることができる。(行動観察・問題演習)	最大・最小の応用について学習する。
4	定義域が変化する時の2次関数の最大値・最小値について、定義域と軸の位置関係に着目して考察し、最大値・最小値を求めることができる。(行動観察・問題演習)	定義域が変化する時の2次関数の最大値・最小値について学習する。
5	3元1次連立方程式を解くことができる。(行動観察・問題演習) 放物線上の3点から2次関数の式を求めることができる。(行動観察・問題演習)	3元1次連立方程式について学習する。放物線上の3点からの2次関数の決定について学習する。
6	式、グラフを関連づけて考察することで、与えられた条件から2次関数の式を求めることができる。(行動観察・問題演習)	放物線の頂点や軸などからの2次関数の決定について学習する。
7	既習事項を基に補充問題を解くことができる。(行動観察・問題演習)	2次関数の値の変化についての学習の定着を図るため、補充問題に取り組む。

評価

総括的評価は週課題の提出状況と定期考査等を基に行う。形成的評価は週課題の解答状況を基に行う。

※学校資料を基に編集部で作成。

テーマにした7コマの授業では、教科書の例題等を基に、様々な問いを生徒に投げかけました。例えば6コマ目の授業では2次関数の決定について学習しましたが、1次関数なども振り返った上で、関数(グラフ)が特定の条件を満たす点の集合体であることを確認し、「頂点が点(2,5)であることが分かっている時、2次関数を決定することはできるか」という問いを生徒に投げかけました。2次関数が決定する条件は教科書を読み進めていけば分かりますが、私の問いは、その条件を理解し、活用できる状態になっていないと解答することは難しいと思っています。

頂点が点(2,5)であるということは $y=a(x-2)^2+5$ と示せることを生徒と確認したら、さらにどのような条件が加われば2次関数を決定できるかを生徒に問いました。それは教科書に書いてありそうで、あまりない問いであり、自信を持ってすぐに答えられる生徒は少ないのですが、生徒はグループでの話し合いなどを経て、点(2,5)以外に通る1点の座標が分かればaが決定するということを理解します。そして、知識が自分のものになっているかを確認させるために、教科書の例題である、頂点が点(2,5)で点(-1,4)を通る放物線をグラフに持つ2次関数を求める問題に取り組ませると、多くの生

徒は自信を持って解答できていました。

生徒は教科書を読めば「分かった」つもりになりがちですが、本当に分かっているか？ 解けないような、教科書の問題とは少し異なる問いを投げかけることで、生徒の中に「本当に自分は分かっているのか」といった疑問が生まれ、教科書の内容を深く理解しようとしています。

単元間のつながりを意識した授業も重要です。例えば、 $y=a(x-h)^2+k$ について、生徒には放物線 $y=ax^2$ を平行移動したものである「数と式」で、絶対値を含む等式・不等式について学習する際に、絶対値は原点からどれだけ離れているかを表す値であるという概念は「2次関数」を学ぶ上でも有用であることをあらかじめ伝えており、「数と式」での話、覚えている？」などと、また問いを投げかけます。

本校では、教師が投げかけた、「なぜ、そうなるのか」などと生徒が考えたいとする問いを「思考を深める問い」として、全教師が教科を超えて共有できるように、データベース化しています。私は自分の授業の中で生徒に投げかけた問いを他教科の先生方に知ってもらう一方で、他教科の先生方の問いから、よりよい問いのあり方をいつも学んでいます。

成果と展望

失敗を恐れない姿勢が 生徒の進路の選択肢を広げる

本校では、教科を問わず「思考を深める問い」を大切にしており、生徒はすべての授業を通じて簡単に答えが出ないその問いに日々、向き合っています。簡単に答えが出ない問いだからこそ私は、「授業は間違っただよ」「うまくいかないことは失敗ではなくて経験になるんだよ」と、普段から声をかけています。また、授業は基本的に4人1組のグループになって進みますが、生徒には自分1人で学習を進めてもよいし、グループの人に相談してもよいと説明しています。そうした時間を経た結果、失敗や間違いを恐れずに自分の意見を述べたり、周囲の人に聴けず相談したりする生徒が増えています。

失敗を恐れない姿勢は、教科の授業だけでなく、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）としての本校の様々な教育活動を通じて育まれていると考えています。大学入試において、総合型選抜に対する生徒の心理的なハードルが下がり、前向きに挑戦する生徒が増えているのも、そうした成果が形になって表れたのだと感じています。

図 川久保先生が授業で生徒に投げかけた「思考を深める問い」

学年・実施時期	教科・科目	授業担当者
1 年 7 月	数学	川久保晃一
単元		
2次関数「2次関数の決定」		
発問する場面		
2次関数の決定の学習時に、決定条件が「決定するための最低条件」であることを意識させたいとき		
思考を深める問い		
頂点が点(2, 5)であることだけが分かっている放物線をグラフにもつ2次関数は決定することができるか？条件にあと最低何が加われば、2次関数を決定できるか？		
ねらい・効果		
・aの値が分かればよいことに気づく。 ・通る1点が決まればよいことに気づく。 ・通る1点の座標の値を2次関数の式に代入すればaが決定することに気づく。 ・通る2点の座標の値を2次関数の式に代入すればa, qが決定することに気づく。 ・放物線 $y=ax^2$ (aは定数) を平行移動したものという条件を加えてもよいことに気づく。		
生徒の反応 (いずれかに○をつけ、追加で説明が必要があれば記入)		
思考がよく深まった (○) 思考が少し深まった () 深まらなかった ()		
(追加説明)		
導入で、2次関数を決定するには、 $y=ax^2+bx+c$ の a, b, c $y=a(x-h)^2+k$ の a, p, q が明し、グラフが1つに定まればよいことを確認させたことで、生徒の反応がよく、スムーズに流れた。		
添付資料等 (図や写真、URLなど参考になるものがあれば添付)		
上記の問いの後には、次のような問いを行った。		
(問2) 軸が直線 $x=2$ であることだけが分かっている放物線をグラフにもつ2次関数は決定することができるか？条件にあと最低何が加われば、2次関数を決定できるか？		
<予想される生徒の反応>		
・通る1点では決定できず、通る2点が必要ことに気づく。 ・通る2点の座標の値を2次関数の式に代入すればa, qが決定することに気づく。 ・放物線 $y=ax^2$ (aは定数) を平行移動したものという条件を加えてもよいことに気づく。		
(問3) 放物線 $y=2x^2$ を平行移動した曲線であることだけが分かっている放物線をグラフにもつ2次関数は決定することができるか？条件にあと最低何が加われば、2次関数を決定できるか？		
<予想される解答例>		
(例1) 軸が直線 $x=1$ で、点(0, -6)を通る。 (例2) 2点(0, -6)、(1, -8)を通る。 (例3) 2点(-1, 0)、(3, 0)を通る。 (例4) 頂点が点(1, -8)である。 (例5) $x=1$ で最小値 -8をとる。		

※学校資料をそのまま掲載。

教科書の内容を生かした、生徒が「なぜ、そうなるのか」と考えたい「思考を深める問い」として、川久保先生は「2次関数」の単元で、「頂点が点(2, 5)であることだけが分かっている放物線をグラフにもつ2次関数は決定することができるか」「どのような条件が加われば2次関数を決定できるか」と、生徒に投げかけた。それらは教科書の以下の例題を起点に立てた問いだ。

次の条件を満たす放物線をグラフにもつ2次関数を求めよ。

- (1) 頂点が点(2, 5)で、点(-1, -4)を通る。
- (2) 軸が直線 $x=2$ で、2点(1, -4)、(4, 5)を通る。

2次関数は頂点、軸、通る点などのうち、いくつかの条件がそろって決定されるが、そもそもなぜそうした条件が必要なのか、生徒が深く思考する時間をつくりたいと川久保先生は考えた。「そもそもなぜ」と問う力は、数学だけでなく、1人の人間として主体的に人生を切り拓くために必要な資質・能力だからだ。

そうした川久保先生を始めとする同校の教師たちの問いに生徒がどのように応答し、学びが深まっていったのかは、同校が作成した『『思考を深める問い』事例集』の中に収められている。同校に勤務する約70人の教師の問いが収録されたその事例集は、今後、同校のウェブサイトでの公開が計画されている。また、教師の取り組みだけでなく、生徒の取り組みも収録するなど、拡充していく予定だという。

お勧めの分掌

管理職

教務担当

進路担当

担任