

第1学年数学科 学習指導案

1 単元名 二次関数〔二次方程式と二次不等式〕

2 単元で育成する資質・能力

- (1) 二次方程式の解と二次関数のグラフとの関係について理解することができるとともに、二次方程式の解（判別式）を用いて二次関数のグラフと x 軸の位置関係を考えることができること。また、二次不等式の解と二次関数のグラフとの関係について理解し、二次関数のグラフを用いて二次不等式の解を求めることができること。

（知識及び技能）

- (2) 二次関数と二次方程式、二次不等式の間を、表・式・グラフを相互に関連付けたり、コンピュータを用いたりするなどして論理的・多面的に考察することができること。また、様々な課題場面において、二次不等式を活用し、考察することができること。

（思考力、判断力、表現力等）

- (3) 二次関数のグラフと x 軸の位置関係を基に、二次方程式や二次不等式の解について考察しようとしているとともに、二次方程式・二次不等式に関心を持ち、数量の関係や変化を表現することのよさや有用性を認識し、それらを問題の解決に活用しようとしていること。

（学びに向かう力、人間性等）

3 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
- 二次関数のグラフと x 軸の位置関係と二次方程式の解との関係を理解している。 - 二次関数のグラフと x 軸の位置関係を二次方程式の解（判別式）を用いて考える力が身に付いている。 - 二次不等式の解の意味を二次関数のグラフとの関係から理解している。 - 二次関数のグラフを活用して二次不等式の解を求める力が身に付いている。	- 二次関数のグラフと x 軸の位置関係を二次方程式の解に対応させて、考察している。 - 二次関数のグラフと一般的な直線との共有点に拡張し、考察している。 - 二次不等式の解を二次関数のグラフを用いて考察している。 - 様々な課題場面において、二次不等式を活用して考察している。	- 二次関数のグラフと x 軸の位置関係を基に、二次方程式や二次不等式の解について考察しようとしている。 - 二次方程式・二次不等式に関心を持ち、よさや有用性を認識し、それらを問題の解決に活用しようとしている。

4 単元について

(1) 教材観

中学校では、具体的な事象の考察を通して、比例・反比例、一次関数、及び関数 $y = ax^2$ を取り扱い、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現する力を養っている。また、それらを具体的な問題の解決に活用することも扱っている。二次方程式については、解の公式を用いて解くことまで学習している。高等学校では、二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ について、グラフの描き方やその特徴を理解したり、グラフを通して、関数の値の変化を考察し、関数の最大値・最小値を求めたりしている。

本単元では、二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解が二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフと x 軸との交点の x 座標で捉えられることを理解できるようにする。さらに、二次不等式の解の意味を理解し、二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフと x 軸との位

置関係から二次不等式の解を求めることができるようにするとともに、グラフを活用することのよさを認識できるようにする。

(2) 生徒観

真面目な生徒が多く、おとなしい学級である。数学の学習に対しては意欲的であり授業中は集中しているが、友達同士で話し合いながら学習問題を解決していく姿はあまり見られない。数学の授業についてのアンケート調査でも、「授業で友達と話し合いながら学習問題を解決しているか」の質問に、39人中30人の生徒が「していない、あまりしていない」と答えている。その理由として、「間違えていると恥ずかしいから」などの情意面をあげている。また、計算技能はある程度身に付いているが、定理・公式や解法の意味を十分に理解しないまま、形式的に処理しようとする傾向がある。したがって、既習事項を活用して問題を解くことには、苦手意識を感じている生徒が多い。表は、本学級の生徒を対象に行

った知識及び技能を活用する力に関する実態調査の結果である。平方完成をして、二次関数のグラフをかくことができた生徒は33人、定義域に制限のある二次関数の最大値・最小値を求めることができた生徒は30人と基礎的・基本的な知識及び技能については、多くの生徒が身に付いて

いることが分かった。しかし、二次関数の頂点の移動に着目して平行移動を考えることができた生徒は21人であった。文字定数を含む二次関数の最大値・最小値を求めることができた生徒は14人であった。事前調査の結果から、既習事項を発展的に活用することができない生徒が多いことが明らかとなった。既習事項は身に付いてはいるが、断片的な知識及び技能の習得で止まっており、どのような既習事項を使って考えていけばよいのか見通しをもって学習問題に取り組むことや、目的に応じて既習事項を活用する力を育成することが必要であると考ええる。

表 知識及び技能を活用する力に関する実態調査

(令和元年9月2日実施、第1学年39人) 単位(人)

問題1	平方完成をして、二次関数のグラフをかく問題。	33
問題2	定義域に制限のある二次関数の最大値・最小値を求める問題。	30
問題3	二次関数の頂点の移動に着目し、平行移動を考える問題。	21
問題4	文字定数を含む二次関数の最大値・最小値を求める問題。	14

(3) 指導観

ア 四つの形態での話し合い活動

本学級の生徒の実態より、既習事項を活用できるようになるための第一歩として安心して積極的に授業に参加できることが大切であると考えた。そこで、生徒同士でコミュニケーションを取り合う場面を意図的に設定することにした。金本良通は『数学的コミュニケーション能力の育成』の中で、コミュニケーションの形態を、①問題の理解や解決への見通しに際しての話し合い②自力解決の際における他者との交流③グループでの活動としての話し合い④一斉学習形態での「練り上げ」「練り合い」の場での話し合いの四つを挙げている。また、金本はなぜ話し合い活動が大切なのかについて「授業の際に『居場所』のないような子供たちにとって、(中略)授業での『居場所』が確保されることにより参加しようという気持ちを引き出すことができる」とことと「一人ひとりが自らを見つめ『ここまでできるようになった』また『自分はこのようなことを考えることができた』という喜び・達成感を味わっていくこと、

そして、それが仲間に評価されることが大切である。」と述べている。

生徒はこれらの話合いを通じて、既習事項を活用するために、なぜそのようにしたのかという自分の着想や思考を言語化することで、考えを整理・再確認することができる。さらに、相手に納得してもらうために、解決の過程について、根拠を明らかにし、筋道を立てて説明していく。このような知的コミュニケーションを通して、表現の質が高められ、既習事項の活用ができるようになると思う。

そこで本単元では、資料1に示すような方法で授業を展開していく。

資料 話合い活動を取り入れた授業の進め方

- 【1】 提示された問題の理解や解決の方向性を図るために話合う。
- 【2】 自力解決をする。互いの解き方や答えを確認し合うことで、安心したり自信をもてたりする。
- 【3】 グループで解決方法を探る。4人程度のグループを作り、グループ内での相談・議論、学び合いをしながら、解決方法を探っていく。
○自分自身の言葉で、着想や思考を表現することにより、自分の考えを再認識する。
○生徒それぞれの考えを相手に説明していく過程で、説明が不足している点に気づき、よりよいものにしていくとする。
- 【4】 クラス全体で解決方法の確認をする。答案の比較や検討を行う。
ホワイトボードやICTを活用しながら、生徒の問題解決の過程を示す。どのように解いていったのか根拠を明らかにしながら説明していく。説明を聞いた生徒は、どのようにすればよりよい解答になるかを考える。→これらを基に、全体で議論を行う。
- 【5】 これまでの議論等を参考にして、自分なりの解答をまとめる。
- 【6】 本時のまとめとして、学習のポイントを生徒自身で表現する。
- 【7】 適用問題を解く。

イ 視覚化する活動

数学を学習する上で、視覚化は学びを活性化し、理解の大きな補助的役割を果たすものとする。視覚化をすることで、課題を直感的・具体的に理解し、問題の解決に至る見通しをもつことができる。また、グラフの位置関係を把握したり動的な思考を説明したりする際にも役立つ。グループ活動においては、自分の考えを説明したり、いくつかの考えを比較や検討をしたりする際に大きな助けとなり、議論がより活発になると考える。視覚化する道具としては、黒板やワークシートなどのアナログのものやICT機器が挙げられる。

これらの視覚化する活動を適宜取り入れることで、学習課題の把握や問題解決の見通しがもて目的に応じて既習事項を活用することができると思う。

ウ 日常生活とのつながり

数学と日常生活との関わりを生徒に意識させる機会を設けることで、数学を学習する意義を実感し、数学への関心・意欲を高めることができると思う。本単元では、数学的に表現された問題を多く扱うが、生徒に学習の目的を感じ取り主体的に

取り組めるようにしていく。学習単位を通して、既習事項を日常生活の様々な場面で活用できる機会を設定し学習内容を生活と関連付けたり発展させたりするなどした課題を設け、生徒の主体的な学習を促し、数学のよさを認識させ、学習意欲を含め数学的に考える資質・能力を高めるようにする。

以上のことより、日常生活や社会の事象に数学が活用する場面を取り入れていけば、生徒は数学を学ぶ目的を感じ取り、既習事項を活用しようとする力が育成されることが考えられる。

5 単元の指導計画（12時間扱い）

次	時	学習内容・活動	指導上の留意点(評価◎)	学習場面の工夫
1	1	1 学習課題を確認する。 二次方程式はどのようにして解くことができるだろうか。 2 解き方を確認する。 ・因数分解を使う解き方 ・二次方程式の解の公式 3 二次方程式の x の係数が2の倍数である時の公式を作る。 4 まとめをする。 因数分解や解の公式等を用いて、二次方程式を解くことができる。 5 適用問題を解く。	・中学校での学習内容についてグループで確認し合うようにする。確認した内容については、いつでも確認できるようにワークシートにまとめる。 ・中学校の教科書をプロジェクターで映しながら、学習内容を振り返るようにする。 ・解の公式の b を $2b'$ に置き換えて、実際に計算し、公式を作る。	ア：話し合い活動（グループ） イ：視覚化する活動 ア：クラスワーク（一斉学習形態） ア：自力解決
	2	1 学習課題を確認する。 二次方程式の実数解の個数はどのようにして判別することができるだろうか。 2 判別方法を考える。 3 まとめをする。 二次方程式の判別式の符号を考慮することで、実数解の個数を判断できる。 4 適用問題を解く。 5 応用問題を解く。 ・文字係数のある2次方程式の判別式についての問題	・解の公式における根号の中の式 $b^2 - 4ac$ (判別式) 符号により、実数解の個数が変化することに気づかせたい。 ・グループ学習の中で、判別式の符号と実数解の個数の関係をワークシートの対応表にまとめる。学びがとまっているグループには、判別式について復習しながら個別に対応していく。 ◎判別式の符号と二次方程式の実数解の関係を理解し、利用することができる。 (ワークシート) [思・判・表] ・全体での共有から、判別式を用いて、二次方程式が実数解や重解をもつよう変数の値の範囲を求めることができるにつなげていく。	ア：話し合い活動（グループ） ア：クラスワーク（一斉学習形態） ア：自力解決 ア：話し合い活動（グループ）
2	3	1 学習課題を確認する。 二次関数のグラフとx軸との交点は、どのような点なのだろうか。 2 共有点の座標の求め方について考える。 3 まとめをする。 二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフとx軸の共有点のx座標は二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の実数解である。 4 適用問題を解く。	・二次関数のグラフと x 軸の位置関係を共有点の個数に着目して、図示させる。 ・自力解決の時間を十分とる。その後、グループ学習にして、交点はどのような点なのか、ワークシートを使いながら意見の交換をしていく。 ・学びがとまっているグループには、一次関数のグラフと x 軸の共有点ではどのようにしたか、確認する。 ◎二次関数のグラフと x 軸の共有点と、二次方程式の実数解の関係を理解し、共有点の座標を求めることができる。 (観察・ワークシート) [知・技]	イ：視覚化する活動 ア：自力解決 ア：話し合い活動（グループ） ア：クラスワーク（一斉学習形態） ア：自力解決

	4	1 既習事項の確認をする。 2 学習課題を確認する。 二次関数のグラフと x 軸との位置関係(共有点の個数)を調べるにはどうすればよいのだろうか。 3 二次関数のグラフと x 軸の位置関係について考える。 4 まとめをする。 二次関数のグラフと x 軸の位置関係は、判別式から判断できる。 5 適用問題を解く。 6 応用問題を解く。 ・文字定数のある2次関数のグラフと x 軸の共有点の個数	・自力解決の時間確保のため、既習事項の確認や導入はICTを使って簡潔にする。 ・二次関数 $y = ax^2 + bx + c$ のグラフと x 軸との共有点の x 座標(個数)と二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の実数解(個数)が対応関係にあることを丁寧に確認する。 ・ワークシートの対応表にまとめる。 ◎二次関数のグラフと x 軸の共有点の個数や位置関係を二次方程式の判別式から考察することができる。(観察, ワークシート) [思・判・表] ・判別式の計算だけでなく、ICTを使って共有点の個数の変化を視覚的に理解させる。	イ：視覚化する活動 ア：話し合い活動(グループ) ア：クラスワーク(一斉学習形態) ア：自力解決 イ：視覚化する活動 ア：話し合い活動(グループ)
2	5	目標：放物線と直線の共有点、二次方程式の解の関係を理解し、共有点の x 座標を求めたり共有点の個数や位置関係を二次方程式の判別式から考察することができる。 1 既習事項の確認をする。 2 学習課題を確認する。 放物線と直線との共有点の個数や位置関係はどうすればわかるだろうか。 3 学習問題の提示をする。 問題 1 (1) 放物線 $y = x^2 - 4x + 5$ と直線 $y = x + 1$ の共有点の座標を求めよう。 (2) 放物線直線 $y = x^2 - 4x + 5$ と $y = 2x - 4$ の共有点の座標を求めよう。 4 適用問題を解く。 5 学習問題の提示をする。 問題 2 放物線 $y = x^2$ と直線 $y = 2x + k$ について、次の問いに答えよう。 (1) 放物線と直線が接するとき、定数 k の値を求めよう。 (2) 放物線と直線の共有点の個数は、定数 k の値によってどのように変わるか。 6 適用問題を解く。 (1) 放物線 $y = x^2 - 3x$ と直線 $y = x + k$ が接するとき定数 k の値を求めよ。また、そのときの接点の座標を求めよう。 (2) 放物線 $y = x^2 + 3x + k$ と直線 $y = -x + 1$ の共有点の個数は、定数 k の値によってどのように変わるか。 7 学習のまとめを行う。 放物線と直線の共有点の個数や位置関係は、二次方程式の判別式から求めることができる。	・イメージを湧きやすくするため、グラフを活用する。 ・自力で共有点の座標を求められないときはグループ学習で話し合う機会を設ける。 ・放物線 $y = ax^2 + bx + c$ と直線 $y = mx + n$ の共有点の x 座標は、2式を連立した二次方程式 $ax^2 + bx + c = mx + n$ すなわち、$ax^2 + (b - m)x + (c - n) = 0$ …①の実数解であることに気付かせる。 ・前項で学習した「二次関数のグラフと x 軸の位置関係」は放物線と直線の位置関係の特別な場合(直線; $y = 0$)であることを確認する。 ・自力解けない生徒には、①の判別式の符号に着目しながら放物線と直線の共有点の個数や位置関係を求めていくよう助言する。 ・机間指導をしながら、生徒のつまずきを確認する。生徒たちが自分で問題解決の見通しがもてるような助言を心がける。 ・グループでの話し合いを通して、自分の思考過程を振り返ることができるよう、友達の考えと自分の考えを比較しながら聴くように助言する。 ・グループでの話し合いやクラス全体での共有を通して、自分の考えに不足している点があるときは、ワークシートに加筆しながらよりよいものにしていくよう助言する。 ◎放物線と直線の共有点の個数や位置関係を、二次方程式の判別式から求めることができる。(ワークシート) [知・技] ・授業で学んだこと、その時間のポイントを自分自身の言葉で表現するよう助言する。	イ：視覚化する活動 ア：自力解決 ア：話し合い活動(グループ) ア：クラスワーク(一斉学習形態) ア：自力解決 ア：話し合い活動(グループ) ア：クラスワーク(一斉学習形態) ア：自力解決 ア：クラスワーク(一斉学習形態) ア：自力解決 ア：話し合い活動(グループ) ア：クラスワーク(一斉学習形態) ア：自力解決 ア：クラスワーク(一斉学習形態)

3	6	1 学習課題を確認する。 二次不等式の解はどのようにして求めればよいだろうか。 2 一次不等式を一次関数のグラフを用いて解く。 3 二次不等式の解法を二次関数のグラフをもとに考える。 4 学習のまとめを行う。 二次不等式は、二次関数のグラフを用いて解くことができる。	- 一次関数のグラフをかいてグラフ上の点の y 座標の符号を調べることで、一次不等式を解く。 - 一次不等式の解について、代数的に求めた解とグラフを利用して求めた解が一致していることを確認する。 - 全く同じことが、二次関数のグラフと二次不等式の関係にもいえることを確認し、二次不等式の解について考える。 ◎一次関数のグラフと一次不等式の関係から、二次不等式の場合を考えようとする。 (観察) [主体的に学習に取り組む態度]	イ：視覚化する活動 ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態)
	7	1 学習課題を確認する。 二次不等式 (二次関数のグラフが x 軸と異なる 2 点で交わる場合) はどのように解けばよいだろう 2 解き方を確認する。 - 因数分解の利用 - 解の公式の利用 x^2 の係数が負の二次不等式 3 学習のまとめを行う。 二次不等式は、因数分解や解の公式を利用して解いていく。 4 適用問題を解く	- 二次関数のグラフと x 軸の交点の座標を求め、二次関数のグラフの概形をかく。そのグラフを基にして、二次不等式の解を考えるよう助言する。 - 二次関数のグラフをかくことを徹底する。 ◎グラフを活用し二次不等式を解くことができる。 (ワークシート) [知・技]	イ：視覚化する活動 ア：自力解決 ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：自力解決
	8	1 学習課題を確認する。 二次不等式 (二次関数が x 軸と接する場合、x 軸と共有点をもたない場合) どのように解けばよいだろうか。 2 解き方の確認をする。 3 まとめをする。 二次関数のグラフをもとに、二次不等式を解いていく。 4 適用問題を解く。	- 課題を把握できない生徒には、「二次不等式を解くとは、不等式を成り立たせる実数 x の範囲は何か」と言い換えて考えて見ることを助言する。 - 二次関数のグラフを基に、グループで二次不等式の解について話し合う。 $>, \geq, <, \leq$ のすべての場合について考え整理する。 ◎解の範囲が特別な場合の二次不等式を解くことができる。 (ワークシート) [知・技]	ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：自力解決 ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：自力解決
	9	1 学習課題を確認する。 これまで学習した二次不等式の解き方を整理しよう。 2 二次不等式の解き方のまとめをする。 3 適用問題を解く。 様々なパターンの二次不等式の問題を解く 4 学習のまとめを行う。 二次不等式の解き方は判別式によって分類できる。	- 二次不等式は二次関数のグラフと x 軸の位置関係を利用して解くことができるので、判別式によって解き方を分類できることを確認する。 - ワークシートの分類表をまとめる。 ◎二次不等式の解き方について、タイプ別に分類し、解を整理することができる。 (ワークシート) [思・判・表]	ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：グループ学習 ア：自力解決
	10	1 学習課題を確認する。 二次の連立不等式を解こう。 2 解き方の確認をする。 3 適用問題を解く。 4 学習のまとめを行う。 二次の連立不等式は、数直線上に図示して考えるとよい。	連立不等式で共通範囲を求める際、一次と同様に数直線上に図示して考えるとよいことに気付くように、グループでの話し合いの活動時間を十分に確保する。 ◎二次の連立不等式を解くことができる。 (ワークシート) [知・技]	ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：自力解決

3	11	1 学習課題を確認する。 二次不等式を利用して応用問題を解こう。 2 不等式の立式をする。 3 不等式を解く。 4 適用問題を解く。 5 学習のまとめを行う。 二次不等式を日常生活の様々な場面に活用することができる。	・変数 x をどのように定めるか、また、x の変域に十分注意する。 ・なかなか立式できないグループには適宜ヒントを与える。 ・不等式を解いた解が適切か吟味する。 ◎身近な問題を二次不等式の問題に帰着させることができ、問題を解決することができる。 (観察, ワークシート) [思・判・表]	ア：自力解決 ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ウ：日常生活とのつながり
	12	1 学習課題を確認する。 二次関数のグラフが x 軸の正の部分と異なる 2 点で交わるための条件を考えよう。 2 グラフを基に条件を考える。 ①判別式, ②軸の位置, ③端点の y 座標 3 不等式を解く。 4 適用問題を解く。 5 学習のまとめを行う。 条件は, ①判別式, ②軸の位置, ③端点の y 座標	・係数 m の値をいろいろと変化させグラフを考えることで, 正しいグラフとそうでないグラフの相違点を明確にする。 ・3つの条件のいずれかがかけても題意を満たさない場合があることを, グラフを用いて確認する。 ◎二次関数のグラフと x 軸との共有点の関係に着目し, 図を用いて二次関数の係数条件を考察している。(観察, ワークシート) [思・判・表]	イ：視覚化する活動 ア：話し合い活動 (グループ) ア：クラスワーク (一斉学習形態) ア：自力解決