

数学科数学Ⅱ 学習指導案

高等学校
指導者

1. 日時 2024年5月30日(木) 2限目(9:50~10:40)
2. 場所 高等学校 2年4組教室(北校舎2階)
3. 対象学級 2年4組(39名)
4. 単元名 第3章 図形と方程式
第2節 円 「円の方程式」、「円と直線」

5. 単元目標

- ・座標平面上の円を表す方程式を求めることができる。
 - ・円や直線の位置関係について、それらの図形を表す方程式によって考察できる。
- 以上のような教科書に示されている目標に加えて以下の目標を立てる。
- ・円の方程式と三角比の間にある関係性について説明できる。(三角関数の単位円)
 - ・円と直線の位置関係や直角三角形のある一つの角度を変化させることによって動く頂点の軌跡について想像し、実際に動かしてみ確認できる。

6 単元の評価規準

観点	知識・技能 【A】	思考・判断・表現 【B】	主体的に学習に 取り組む態度【C】
評価規準	・座標平面上の直線や円を方程式で表すことができる。 ・円の方程式と直線の方程式から二つの位置関係を求めることができる。 ・円の方程式と三角比の関係を理解している。	・座標平面上の図形について構成要素間の関係に着目し、それについて方程式を用いて表現し、図形の性質や位置関係について考察することができる。 ・図形を情報機器で描画した際にどのようにしてその図形が作られるのか想像できる。	・円と方程式という単位に対して情報機器を適切に活用する方法を考え、実行することができる。 ・周囲の生徒と協力して学習活動に取り組むことで、より情報機器を有効に活用する方法を調べていくことができる。

7 教材観

使用教科書は数研出版発行の『数学Ⅱ』である。本単元に該当するページはp95～99。ただし教科書内容は前2時間で終えているため、今回の研究授業で大きく取り扱うことになるのはGeogebra（ジオジブラ、ジオジェブラ）という数学Webソフト、アプリケーションである。こちらのソフトは様々なプラットフォームで使用できるため、生徒によって所持しているICT機器が異なる本校でも生徒間で環境差が生じることがなく活用することができると思われる。こちらのソフトでは動的に数式とグラフの関係性を見ることができ、その視覚から得られる情報を活かしていくとよい。そのため今回の図形と方程式のような単元では通常、イメージすることが苦手な生徒はなかなか点やグラフの動きを想像することが難しいかと思われるが、こちらのソフトを活用していくことでそれらの生徒の思考の手助けになると思われる。また今回取り扱うのは関数グラフ教材であるが空間図形や確率統計グラフの教材も当アプリケーションには実装されているため、生徒自らが考えて単元ごと・目的ごとに合わせて活用していく力を身に付けていくことも視野にある。

8 生徒観

本研究授業における対象学級である2年4組は文系クラスであるため、数学などの理系科目に対する抵抗感は理系クラスと比較するとどうしても大きくなってしまう。数学が苦手と感じる理由の一つとして、教科書やノート・黒板の上では静止している点やグラフが動くという問題に出会った際に、実際にその動きをイメージすることが苦手であるということが挙げられる。それを今回のようにICT機器を活用して動的に見せてあげることでそのハードルを下げることでできれば多少なりとも数学への抵抗感は薄れると思われる。また本校の生徒は生徒同士での仲の良さから、休み時間には生徒同士で楽しく談笑している姿も見受けられる。しかし真面目な性格でもある生徒も多いため授業中になると生徒同士の交流が薄れてしまっている側面もある。そのため今回のように、新しいソフトを使用するときには周囲の生徒と助け合っていくことで、科目についての学びだけではなく周囲の人と協力して何かに取り組むということについても学んでいくことが求められる。

9 指導観

教材観で示した通り教科書内容は前2時間で終えているため、今回で新しい内容を学習していくというわけではないが、新たな視点を持って既習事項を捉えるということについて学んでいってもらうことを目標としている。数学は単元・教科間の繋がりを感じやすい科目ではあるもののいまだ単元縦断・教科横断的に十分に考えられているわけではないため、今回の研究授業で取り扱う教科書内容を深掘りして「数値や方程式」と「座標平面上での図形」を繋げて考えるなど、学んでいく内容の関連性を生徒が気づいていくことで学びに向かう動機づけになることを図っている。

10 単元の指導計画

時	学習活動および内容
1 (5月24日)	円と直線の共通点、円と直線の位置関係(判別式)
2 (5月28日)	円と直線の位置関係(点と直線の距離)
3 (5月30日) 【本時】	円の方程式(一般形) 円と直線の位置関係 ICT活用(Geogebra使用)授業

※本学習指導案では私自身が行う授業(教科学習指導・研究授業)のみを指導計画に記入しています。

11 本時の展開

(1) 本時の目標

- ・円と直線の共有点について位置や個数がどのように変化していくのか理解する。
- ・三角関数に向けて、三角比と円にどのような関係があるのか理解する
- ・GeoGebraの基本的な使い方を身に付けて、動的にグラフを捉える。

(2) 本時の評価規準

- ① 図形から方程式、方程式から図形の関係性を導き、【A】
なぜその相互関係が生じるのか根拠を持って説明できる。【B】
- ② 情報機器の活用において、他者と協力しながら取り組むことができる。【C】

(3) 学習過程

過程	学習内容	学習活動	指導上の留意点	評価規準 【観点】
導入 (15分)	円と直線の 位置関係	Geogebra 教材 例題8	・時間短縮のため授業が始まる前にICT機器の用意・立ち上げ・リンクへ入るよう指示 ・前回の授業内容を取り扱っていることを言い、授業間につながりをもたせる ・初めて使う生徒もいると思われるため、一つ一つの操作を順に確認	周囲の人と協力して準備を進められている 【C】
	問い kの値がいくつになると円と直線は接するか。			
			・前時で問題を解いているため答えはわかっているがそれ以外の判断方法で求める。 (判別式 or 点と直線の距離)	授業で使った内容の定着【A】

展開 (25分)	三角比 円の方程式 三角比との 関係	基本の 確認 Geogebra 教材	- ICT 機器から一度離れて三角比の基本事項の確認(導出、三角比の相互関係) - 直角三角形の斜辺が1、角度を変化させていったときの残りの1点の動きはどうか？(単位円になるということ) - 有名角の $\sin \theta, \cos \theta, \tan \theta$ の値を見て、教材の動作を確認する 「残像を表示」をオンにして確認その際にイメージをしっかりと持たせてから操作する x が $\cos \theta, y$ が $\sin \theta$ ということと相互関係の式に関連付ける(単元間の関連について伝える)	既習事項の確認【A】 点の動きを想像する【B】 図形を想像する【B】
まとめ (10分)	(追加演習)	Geogebra 使い方	時間に余裕があればすでに習った他の図形も作成してみる(平行線の移動、動点問題など)	新しい知識を活用する姿勢【C】

12 準備物

- ・教科書、ノート
- ・タブレット端末 (iPad・PC 等生徒に一人一台)
- ・板書計画
- ・講師用 PC&iPad、その画面を映せるテレビモニター
- ・Geogebra 教材

「円と直線の位置関係」 https://www.geogebra.org/m/mqjmbubk 	「三角比との関連」 https://www.geogebra.org/m/g9jy5xpr 
---	---