|  |
| --- |
| 数学科学習指導案　　単元名　一次関数Ｂグループ授業　東広島市立黒瀬中学校　　　呉市立仁方中学校　　　江田島市立能美中学校　　　熊野町立熊野東中学校日　時　　平成30年11月12日（月）２校時　　　学　級　　第２学年５組（男子17人，女子19人，合計36人）　　　場　所　　２年５組教室 |

|  |
| --- |
| **単元について** |

1. 単元観

　本単元は，中学校学習指導要領数学科「第２学年」「２内容」「Ｃ関数」「（１）具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。」について指導するものである。中学校学習指導要領解説 数学編（平成20年９月）によると，「第２学年においては，第１学年の比例の学習の発展として，一次関数を取り上げ，表，式，グラフを相互に関連付けながら，グラフの特徴や変化の割合など関数の理解を深めることになる。一次関数の活用については,一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明する。そのために,具体的な事象を式で表現することによって,それが一次関数であると考えられるかどうかを判断したり，具体的な事象に関する観察や実験の結果を一次関数とみなすことによって，未知の状況を予測したりできるようにする。その際，判断の根拠や予測が可能である理由を他者に説明することができるようにする。」とある。単元の終わりには，具体的な事象において，表，式，グラフを相互に関連付けて考察し，得られた情報を的確に表現できる力を身に付けることが求められている。このことから，知識及び技能を学習する際は，単なる暗記にならないよう，常時，意識的に関連付けをして捉えていくことが必要である。

　本単元の初回に，Ａ国とＢ国の平均寿命の推移を示したグラフを見て，将来を予測する活動を行う。単元の最後には，予測したことを求める方法を「用いるもの」と「用い方」を明確にし，説明する活動を行う。これらの活動を通して，一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現する力を身に付ける。生活や他の学習に生かそうとする態度を養える課題であると考える。

1. 生徒観

　本単元の授業実施に当たり，事前アンケート及び確認テストを行った。結果は以下の通りである。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| アンケート　質問内容 | 肯定的な回答（％） | 確認テスト　問題 | 正答率（％） |
| 1. 数学の勉強は好きですか。
 | ５７％ | ⑤　与えられた数量関係から，比例であるものはどれですか。（問題文は省略） | ７６％ |
| 1. 数学の授業で学んだことを，ふだんの生活で使ったり，学んだことがどのような場面で使えるのか考えたりしていますか。
 | ４８％ | ⑥　次の関係を式に表しなさい。「空の水そうの中に１分間に３Lずつ水を入れると，$x$分後の水の量は$y$Lになった。」 | ４８％ |
| 1. 数学の授業では，式が何を表しているのかを考えたり，式に当てはまる問題を作ったりしていますか。
 | ３１％ | ⑦　次の式で，$y$が$x$に比例するものはどれですか。（式は省略） | ３６％ |
| 1. 数学の授業では，文章に書かれている関係を式で表すために絵や図，数直線，言葉の式などを使って考えていますか。
 | ５７％ | ⑧　比例のグラフのそれぞれの式を求めなさい。（４問出題。グラフは省略。正答率は４問の平均。） | ３６％ |

　　上記のアンケート結果から，数学の学習に対して，関心や必要性を感じていない生徒が50％前後いると思われる。また，確認テストの結果から，１年時に学習した比例について，式やグラフの定着が不十分である。本単元は，比例，反比例の学習を基に，一次関数について理解し，関数関係についての理解を深めていくことが求められていることから，アンケートの結果を踏まえた学習展開が必須である。

1. 指導観

　生徒の実態として，「比例」の基礎的知識の定着が不十分であることから，単元の始めに復習の時間を設定する。その後も，必要に応じて既習内容の振り返りを適宜取り入れ，学習したことを繰り返し想起させたい。そのために，比例と反比例の復習から，一次関数で学習した内容までを１冊の単元ワークシートにまとめ，表，式，グラフの関連付けを意識させたり，簡単な説明にチャレンジさせたりする。

毎時間の授業においては，一次関数の学習に加えて，比例や反比例の内容との関連，式・表・グラフの関連を丁寧に指導していく。単元末には，求め方の「説明」が書けるようになることを目指していることから，毎時間の授業の中で，必要に応じて意見を言葉にし，交流する場を設けていく。

（４） 単元の目標

　　具体的な事象の中から二つの数量を取り出し，それらの変化や対応を調べることを通して，一次関数について理解するとともに，関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

ア　事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。

イ　一次関数について，表，式，グラフを相互に関連付けて理解すること。

ウ　二元一次方程式を関数を表す式とみること。

エ　一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

（５）単元の評価規準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 数学への関心・意欲・態度 | 数学的な見方や考え方 | 数学的な技能 | 数量や図形などについての知識・理解 |
| 様々な事象を一次関数として捉えたり，表，式，グラフなどで表したりするなど，数学的に考え表現することに関心をもち，意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。 | 一次関数についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら，事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり，その過程を振り返って考えを深めたりするなど，数学的な見方や考え方を身に付けている。 | 一次関数の関係を，表，式，グラフを用いて的確に表現したり，数学的に処理したり，二元一次方程式を関数関係を表す式とみてグラフに表したりするなど，技能を身に付けている。 | 事象の中には一次関数として捉えられるものがあることや一次関数の表，式，グラフの関連などを理解し，知識を身に付けている。 |

（６）指導と評価の計画（★は「用いるもの」，「用い方」を意識させるための手立て）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 次 | 学習内容（時数） | 評　　　　　価 |
| 関 | 考 | 技 | 知 | 評価規準 | 評価方法 |
| １一次関数 | 比例と反比例についての復習をする。（１）「比例の式は$y=ax$，反比例の式は$y=\frac{a}{x}$ だ。」「比例と反比例の表やグラフには，それぞれ特徴があったなあ。」 |  |  |  | ◎ | ・復習問題を解きながら，１年で学習した比例・反比例の特徴について振り返ることができる。 | 復習プリント |
| Ａ国とＢ国の平均寿命のグラフを見て，気付いたこと，分かったこと，予想できることを挙げる。（１）「どちらの国も平均寿命が伸びている。」「二つの国の平均寿命の差が縮まっている。」「『比例』のようだけれど，どうなのだろう。」「将来，B国の平均寿命がA国の平均寿命に追いつくことがありそう。 | ◎ |  |  |  | ・グラフから分かったことを数学的に表現することに関心をもち，意欲的に取り組んでいる。 | 発言　観察単元ワークシート |
| 様々な事象を式で表すことができる。（１）「同じ図形の場合でも，表すものによって比例や反比例の式になる場合があったな。」「比例と反比例以外の式があるぞ。」「一次式になっているから一次関数っていうのか」「表やグラフはどうなるかな？」 |  |  | ○ | ◎ | ・具体的な事象の考察を通して，一次関数の意味を理解することができる。・一次関数の関係を式で表すことができる。 | 発言　観察ワークシート単元ワークシート |
| １一次関数 | 一次関数の関係を表にし，その変化の特徴が分かる。（２）「表にしてみると，一定の割合で変化しているね。」「しかも，この割合は$x$の係数と同じだ。」「そういえば比例も同じ特徴があったよ。だから比例も一次関数だね。」「では反比例は一定じゃないかな。」「グラフはどうなるかな。比例と似ているかも！」★問題解決の方法として，「表の数値から変化の割合を調べ，それをもとに$x$＝□のときの$y$の値を求める」ことを確認する。 |  |  | ○ | ◎ | ・一次関数の変化の割合は一定で，$ x$の係数$a$に等しいことを理解することができる。・一次関数の変化の割合を求めることができる。 | 発言　観察ワークシート単元ワークシート |
| 一次関数のグラフ（４）「表からグラフにしてみると，直線になるぞ。」「やっぱり比例に似ているね。比例は原点を必ず通っていたけど，一次関数は比例のグラフを上下に平行移動させているね。」「移動した分を切片っていうんだ。」「変化の割合がマイナスだと右下がりになるのも比例と同じだね。」「グラフがどれだけ傾いているかを表すから，グラフの傾きっていうのか。」「切片から始めると簡単にグラフがかけるよ！」★問題解決の方法として，「グラフをもとに$x$座標が□のときの$y$座標を読み取る」ことを確認する。 |  | ◎○ | ○ | ○ | ・一次関数のグラフは直線であることを理解することができる。・一次関数のグラフと比例のグラフの関係を理解することができる。・変化の割合とグラフとの関係を理解することができる。・グラフから，一次関数の変域を読み取ることができる。 | 発言　観察ワークシート単元ワークシート |
| 直線の式の求め方（２）「式や表からグラフをかくことはできるけど，グラフを式で表すことができるかな」「切片と傾きが分かれば式にできるね」「２点の座標を代入すれば連立方程式になるから傾きも切片も分かるね」★問題解決の方法として，「グラフから$y$を$x$の一次関数の式で表し，その式に$x$＝□を代入し$y$の値を求める」ことを確認する。 |  |  | ◎ | ○ | ・グラフから，一次関数の式を求めることができる。・点の座標や傾きなどの条件から，直線の式を求めることができる。 | 観察ワークシート |
| ２方程式と一次関数 | 二元一次方程式のグラフ（３）「一次関数の式$y=-2x+1$と二元一次方程式の式$y=-2x+1$って似てない？」「$y$について解けば，同じだね」「ということは二元一次方程式も表やグラフで表すことができるぞ！」「二元一次方程式の文字のどちらかが０になってもグラフってかけるかな」「座標軸と平行な傾きのないグラフになるね」 |  | ○ | ◎ |  | ・二元一次方程式は一次関数とみることができることを理解し，二元一次方程式のグラフをかくことができる。・特別な二元一次方程式のグラフについて理解することができる。 | 発言　観察ワークシート |
| 連立方程式の解とグラフ（１）「二つの二元一次方程式をグラフにかいてみると交わることがあるね」「連立方程式を解いたときの値と交点の座標が一致するよ！」 |  |  |  | ◎ | ・連立方程式の解は，二つの直線の交点の座標であることを理解することができる。 | 発言ワークシート |
| ３一次関数の利用 | 一次関数の活用（４）「お湯が沸くまでの時間って予想できるかな」「変化の割合はほぼ一定だね。時間と温度の関係は一次関数とみなせるんじゃない？」「100℃以上になることはないから，具体的な事象では変域が必要だね」★「式・グラフ・表」それぞれを用いた場合の問題解決の方法の説明を生徒に書かせ，より適切な表現を考えさせて修正させる。その際，「代入」，「座標」，「変化の割合」などの数学用語を用い，簡潔・明瞭・的確に記述できるよさを実感させる。 |  | ◎ |  |  | ・一次関数を活用して，具体的な事象を説明したり，問題を解決したりすることができる。 | 発言　観察ワークシート単元ワークシート |
| パフォーマンス課題（２）**【本時１/２】**　「A国とB国の平均寿命の場合，どちらも点がほぼ一直線に並んでいるから，この前のお湯の沸騰の時と同じく一次関数と考えてよさそう。」「グラフが二本あるから，伸ばして交点をみつけて，そのときの$x$座標をよめばいいんだ。」「求め方の説明は，「用いるもの」と「用い方」をかけたらよかったことを思い出してかいてみよう。」「式で表す場合はどうなるんだろう。」「実際に求めたいから，具体的な数値が知りたい。」「実際の数値があったら，グラフを式で表し，連立方程式を解くと，B国がA国に平均寿命が追いつく時が求められるぞ。」 |  | ◎ | ○ |  | ・「用いるもの」を明確にしてその「用い方」を示し，数学的に説明することができる。・説明したことをもとに，予測できる結果を実際に求めることができる。 | 発言　観察ワークシート単元ワークシート |

|  |
| --- |
| **本時の学習** |

1. 本時の目標

「Ｂ国の平均寿命がＡ国の平均寿命に追いつくのは1985年から何年後？」を解決する際に求める方法を，「用いるもの」を明確にしてその「用い方」を示し，数学的に説明することができる。

1. 本時の学習展開

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 過程 | 学習活動 | 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） | 具体の評価規準【観点】（評価方法） |
| 導入 | １　単元の始めに考えたパフォーマンス課題について思い出す。２　本時のめあてを確認する。めあて　追いつくのは1985年から何年後かを求める方法を説明しよう。 | ◇　単元ワークシートの３ページに記入した内容を確認するように働きかける。 |  |
| 展開 | ３　一次関数とみなすことの確認をする。４　課題を解決する。1. 「用いるもの」（式，グラフ，）を決め，説明を書く。【個人】

|  |
| --- |
| 〈予想される生徒の反応〉〇式を使おう。・数値はグラフのどこの値を使えばよいのだろう？・式をどのように使おうか。・グラフが二本あるから式は二つできるのかな。・グラフが二本あるから代入ではうまくいかないな。・連立方程式で求められそう。〇グラフを使おう。・グラフをはみ出してかいてもいいのかな。・二本あるからグラフのどこの座標を読めばいいのかな。・イメージはできるけど，どう説明すればよいか分からない。・交点の$x$座標を読めばいい。 |

 | ◇　厳密には点は一直線上に並んでいないが，直線になるとみなすことで調べたり結果を予測したりすることができることを，生徒の言葉から導く。◇　1985年から経過した年数を$x$，平均寿命を$y$とすることを確認させ，自分の考えを書く用紙を配付する。◇　各個人の方針を立てるように問いかける。◆　単元ワークシートで，これまでの例の中から二つのグラフを使って考えたものを参考にするように声をかける。◆　ペアトーク，グループトークで方針を交流することで，解決に向けた見通しが持てるようにする。* 前時で学習したことを想起しながら，説明を書くように声をかける。

◇　一つの説明が書けた生徒は，他の「用いるもの」を使った場合を考え，それぞれの考え方のよさを整理するように伝える。 | ・「用いるもの」を明確にしてその「用い方」を示し，数学的に説明することができる。【数学的な見方や考え方】（観察・ワークシート） |
|  | 1. 意見を交流する。【学習班】
2. 全体交流をする。
3. 自分の答えを最適なものに修正する。
4. 修正したポイントをペアで伝え合う。

正答例　・二本の直線のグラフを延長し，交点の$x$座標を読む。　・Ａ国とＢ国について，$y$を$x$の一次関数の式で表し，連立方程式を解いて，その$x$の値を求める。 | ◇　互いの考えを交流し，疑問がある場合は，質問することで，よりよい説明に修正できるようにする。◇　簡潔にまとめている学習班を意図的に指名し，数学的な表現を使用し，簡潔にまとめた説明を確認する。◇　多少の数値の違いは考え方が適切であれば誤差として認め，説明の内容に着目させる。◇　全体交流で確認した内容をふまえ，自分で書いた説明と正答例を比べ，修正するように働きかける。◆　分かりやすかった説明を取り入れるように声をかける。◇　自分の修正したところを互いに説明し，分かったことが自分の言葉で言え，よりよい説明が自覚できるようにする。 |  |
| まとめ | ５　本時の振り返りをする。生徒の振り返り例　・「用いるもの」と「用い方」で説明する文を，数学の言葉を使って自分の力で書くことができた。　・自分はグラフを使って説明したが，友達の式を使った説明を聞いて，式の方が正確な数値が求めやすそうだと思った。６　次時の確認をする。 | ◇　単元ワークシートに記入するように声をかける。◇　本時で扱った問題の実際の数値を求めることを確認する。 |  |

1. 板書計画

|  |  |
| --- | --- |
| 授業のめあて　　追いつくのは1985年から何年後かを求める方法を説明しよう。Ａ国とＢ国の平均寿命のグラフ正答例説明１（班の意見）具体的な数値説明２（班の意見）「用いるもの」ごとに掲示し，使っている言葉を整理する。

|  |
| --- |
| 予想：Ｂ国の平均寿命がＡ国の平均寿命を追い抜く。 |

 |