

## 数学科学習指導案

- 1 日 時 令和3年11月8日(月) 5校時
- 2 場 所 廿日市市立廿日市中学校 視聴覚室
- 3 学年・組 第2学年2組(男子18名, 女子21名 計39名)
- 4 単 元 名 1次関数

### 5 単元について

#### (1) 教材観

中学校学習指導要領解説数学編では、中学校数学科の関数指導の意義について、「身の回りの具体的な事象を考察したり理解したりするに当たって、事象の中にある二つの数量の依存関係に着目し、表、式、グラフを用いて考察することが有用であること」また、「関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することは、これまでの数学の学習の捉え直しやこれからの学習において重要な役割を果たすこと」の二つが示されている。

第1学年では、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、関数関係について理解し、比例、反比例を関数として捉え直した。そこでは、変数と変域や座標について理解するとともに、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、それらを関連付けながら変化や対応の特徴を考察することや、比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することを学習している。第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、一次関数について考察する。これらの学習を通して、関数関係を見いだし考察し表現することができるようにする。

また、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」ことをねらいとし、具体的な事象を、一次関数を用いて数学的に判断したり、その結果から未知の状況を予測したりする。一次関数を活用した教材として、同時にスタートした二人が次に会おう時間や道のりを求める場面を設定した。一次関数を活用し、考察する活動を通して、数学の必要性や有用性を感じさせるとともに、表や式、グラフを根拠に、自分の考えを表現する力の育成を図る。

#### (2) 生徒の実態

平成31年度全国学力・学習状況調査で出題された「事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明する」問題の正答率は35.6%(無答率11.3%)であった。過去の同趣旨の問題の正答率は、平成30年度が13.9%、平成29年度が19.1%、平成28年度が31.2%であった。このことから、説明することが継続的な課題であることがわかる。また、次の表は、本学級の生徒を対象に行った令和3年度生徒質問紙調査票の結果を一部抜粋したものである。

質問項目	肯定的回答率(%)
① 授業では、調べたことなどを、図、グラフ、表などにまとめています。	58.8
② 授業では、情報を、比べたり(比較)、仲間分けしたり(分類)、関係を見付けたり(関係付け)して、何が分かるのかを考えています。	60.8
③ 授業では、自分の考えを積極的に伝えていきます。	55.0
④ 授業では、自分の考えとその理由を明らかにして、相手が分かりやすく伝わるように発表を工夫しています。	53.1
⑤ 授業では、友だちと話し合うなどして、自分の考えを深めたり、広げたりしています。	74.6

このアンケート結果から、二つの課題が挙げられる。①、②から、調べたことを、図、グラフ、表などにまとめたり、情報を比較・分類・関係付けしたりすることが苦手な生徒が約4割いる。また、③、④、⑤から、自分の考えやその理由を相手にわかりやすく伝えることが苦手な生徒が約半数近くいる。しかし、友だちと話し合うなど交流する場面を通して、自分の考えを深めたり、広げたりすることに有用性を感じる生徒が多いことがわかる。

### (3) 指導観

指導にあたっては、本単元を通して「日常の事象や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決したり、解決の過程や結果を振り返って考察したりする活動」、「数学的な表現を用いて論理的に説明し伝えあう活動」の二つの数学的活動を重視して指導していく。これら二つの活動を通して、具体的な生活場面の中で数学を活用して問題解決できることを実感させていく。また、表現する場面を個人、小集団、全体での交流を、問題に応じて使い分ける等の工夫をするとともに、令和2年度全国学力・学習状況調査解説資料に示されている3つの説明を意識した指導を仕組むことにより、考え方や解き方の説明の信頼性を高めていく。

#### (a) 見いだした事柄や事実を説明する

数量や図形などの考察対象や問題場面において、成り立つと予想される事柄や事実を見いだし、的確に捉え直すことで、前提とそれによって説明される結論の両方を数学的に表現できるようにする。事柄を数学的に表現することで、後の学習において逆の意味を吟味したり、解の吟味の必要性に気付いたりするなど、論理的に考えを進めながら新たな知識を習得できるようにする。

「○○ならば◇◇になる。」のような形で、「前提○○」と、それによって説明される「結論◇◇」の両方を記述できるように指導する。

#### (b) 事柄を調べる方法や手順を説明する

事象について、数学的に考察する場面でのアプローチの方法や手順を説明し、構想を立てたり、それを評価・改善したりすることができるようにする。他者と協働的に問題を解決したり、問題解決の過程を自ら振り返ったりする上で、方法や手順を的確に記述したり伝え合ったりすることができるようにする。

「○○を用いて、□□する。」のような形で、「用いるもの(○○)」(例えば、表、式、グラフ)を明確にした上で、その「用い方(□□)」(例えば、 $x$ と $y$ の関係式にある値を代入して求めることや、2つのグラフの $x$ 座標がある値をとるとき、それに対応する $y$ の値の差を求めるなど)の2つの事項について記述できるように指導する。

#### (c) 事柄が成り立つ理由を説明する

説明すべき事柄について、その根拠と成り立つ事柄を示して理由を説明し、論理的に思考し、表現することができるようにする。ある事柄が成り立つ理由を説明する際には、説明の対象となる成り立つ事柄を明確にした上で、その根拠を指摘できるようにする。

「○○であるから、△△である。」のような形で、「根拠(○○)」と、「成り立つ事柄(△△)」の両方を記述できるように指導する。

本時では、兄弟間の道のり・時間を求めるという課題解決場面を設定する。兄弟間の道のり・時間を求めるための方法を説明することができるようにする。その際、「用いるもの」と「用い方」を明確にして、数学的な表現を使って記述させる。また、個人思考、集団思考を通して全体で考え方を交流していく場面を設定する。表現の場を工夫し、他者と協働的に課題を解決したり、その解決過程を振り返り評価・改善したりすることで、新たな視点での解き方や考え方を身に付けることができるようにする。

## 6 単元の目標・評価規準

○ 一次関数について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 一次関数について理解すること。

(イ) 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を知ること。

- (ウ) 二元一次方程式を関数を表す式とみること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ア) 一次関数として捉えられる二つの数量について、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こと。
- (イ) 一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現すること。

○ 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
①一次関数について理解している。 ②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を知っている。 ③二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。 ④変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 ⑤一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。	①一次関数として捉えられる二つの数量について、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ことができる。 ②一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	①一次関数について考えようとしている。 ②一次関数について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③一次関数を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。

7 単元の指導と評価の計画（全 18 時間 本時 17/18）

- 本単元「1次関数」を、内容のまとまりである三つの小単元と単元のまとめで構成し、それぞれの授業時間数を次のように定めた。

小単元等	授業時間数
1 1次関数	9時間
2 方程式と1次関数	4時間
3 1次関数の利用	4時間
単元のまとめ	1時間
	18時間

- 各授業時間の指導のねらい、生徒の学習及び重点。

㊦…事柄・事実の説明, ㊧…方法・手順の説明, ㊨…理由の説明

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・具体的な事象の考察を通して、1次関数の意味を理解する。 ㊨二つの数量関係を、1次関数と判断したことの説明	知		知①②：行動観察
2	・変化の割合の意味を理解し、1次関数の変化の割合について調べる。 ㊦1次関数の変化の割合の説明	知 態	○	知④：行動観察ノート 態①：自己評価表
3	・1次関数のグラフは直線になることを理解する。	知 思		知⑤：ノート 思①：行動観察ノート
4	・1次関数のグラフと比例のグラフとの関係を理解する。	思		思①：行動観察ノート

5	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数の変化の割合とグラフの傾きとの関係を理解する。</li> </ul> <p>㊦ 1次関数のグラフの特徴の説明</p>	知		知④：行動観察 ノート
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>傾きと切片から2点を求めて1次関数のグラフをかくことができる。</li> </ul> <p>㊦ 1次関数のグラフのかき方の説明</p>	知 態	○ ○	知⑤：ワークシート 態②：自己評価表
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>直線のグラフから1次関数の式を求めることができる。</li> </ul> <p>㊦ 1次関数の式の求め方の説明</p>	思		思①：行動観察 ノート
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>1点の座標と傾きから、1次関数の式を求めることができる。</li> </ul> <p>㊦ 1次関数の式の求め方の説明</p>	思		思①：行動観察 ノート
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>2点の座標から1次関数の式を求めることができる。</li> </ul> <p>㊦ 1次関数の式の求め方の説明</p>	思		思①：行動観察 ノート
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>2元1次方程式のグラフの意味を理解する。</li> </ul> <p>㊦ 2元1次方程式のグラフの特徴の説明</p>	知		知③：行動観察
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>2元1次方程式を1次関数とみることができる。</li> </ul> <p>㊦ 2元1次方程式と1次関数の関係の説明</p>	知 態	○ ○	知③：行動観察 態①：自己評価表
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>いろいろな2元1次方程式のグラフを調べる。</li> </ul>	知		知⑤：行動観察 ノート
13	<ul style="list-style-type: none"> <li>連立2元1次方程式の解は、座標平面上の2直線の交点の座標であることを理解する。</li> </ul> <p>㊦ 連立2元1次方程式と2直線の関係の説明</p>	思	○	思①②：行動観察、 ノート、 小テスト
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数を利用して、温度の上昇に関する事象を捉え、説明したり、問題を解決したりする。</li> </ul> <p>㊦ グラフ、式を活用した解決方法の説明</p>	思 態		思②：行動観察 態②：行動観察
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数を利用して、長方形の辺上を動く点に関する事象を捉え、説明したり、問題を解決したりする。</li> </ul> <p>㊦ 表、式、グラフを活用した解決方法の説明</p>	思		思②：行動観察 ノート
16	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数のグラフを利用して、2者の関係を捉え、説明したり、問題を解決したりする。</li> </ul> <p>㊦ グラフ、式を活用した解決方法の説明</p>	思 態		思②：行動観察 態②：行動観察
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>1次関数を利用して、2者の関係を捉え、説明したり、問題を解決したりする。【本時】</li> </ul> <p>㊦ 表、式、グラフを活用した解決方法の説明</p>	思 態	○ ○	思②：行動観察、 ワークシート 態③：ワークシート
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元のまとめ</li> </ul>	知 思	○ ○	知①～⑤：単元 テスト 思①②：単元テ スト

## 8 本時の学習

### (1) 本時の目標

- 兄弟間の道のり・時間を求める方法について、1次関数の考え方を活用した説明をすることができる。

### (2) 本時の評価規準

- 兄弟間の道のり・時間を求める方法について、1次関数の表や式、グラフなどを活用した解決方法を説明することができる。【思考・判断・表現】

### (3) 準備物

- 教科書、ワークシート、掲示資料、ホワイトボード

### (4) 学習の展開 (本時 17 時間 / 全 18 時間)

	学習活動 T : 主な発問・指示 S : 予想される生徒の反応	指導上の留意点 ○留意点 ◆主体的な学びにつながる手立て ☆ユニバーサルデザインの視点	評価規準 【評価の観点】 (評価方法)
導入	○課題提示 T : 今日は、「兄弟の再会」がテーマです。  ○本時のめあてを確認する。	○ワークシート 1 を配布する。 ☆線分図と、兄弟を表す掲示物を使って、視覚的に課題把握できるようにする。 ○兄と弟の動きを確認する。	
<b>時間を求める方法を、数学的に説明することができる。</b>			
展開	○課題を把握する。 (1)図 2 のグラフからわかることは何ですか？ S : 比例。原点を通る直線。 S : $y=240x$ 。変域は $0 \leq x \leq 4$ 。 S : 4 分後、2 人は 960m 離れている。 T : (4, 960) のとき、兄と弟は P からどれだけ離れていますか？ S : 兄が A 地に着くまでのグラフだから、兄は A 地にいる。 T : 兄が歩いた道のりは？ S : 分速 160m で 4 分歩いたから、640m。 T : AP, PB の道のりは？ S : AP = 640m, PB = 560m。  T : 弟が歩いた道のりは？ S : 分速 80m で 4 分歩いたから、320m。 S : 弟は、A 地から 960m 離れたところにいる。  (2)図 2 の残りのグラフをかきましょう。 ○個人思考→グループで交流 S : 弟は B 地まで残り 240m だから、あと 3 分で着くね。 S : 変域を分けることができるね。	◆まず個人思考させる。 ○既習事項と関連付けさせる。 ○判断した根拠を数学的な表現を使って説明させる。 ○発問に対する答えをつなぐことで、必要な情報の理解を図る。 ☆線分図に書き込みながら、視覚的に確認する。  ○x の変域を考えながら、表や式を考えさせる。 ○グラフ作成が難しい場	

S : 表をつくったら, わかりやすいね。  
 T : グラフをどうかいたらいい?  
 T : 変域毎に, 兄と弟はそれぞれどう動くか確認しよう。  
 ①  $0 \leq x \leq 4$  のとき, 兄は←← 弟は→  
 ②  $4 \leq x \leq 7$  のとき, 兄は→→ 弟は→  
 ③  $7 \leq x$  のとき, 兄は→→ 弟は←  
 T : 兄と弟は 1 分毎にどうなる?  
 S : ①のとき, 兄と弟は 240m ずつ離れていく。  
 S : ②のとき, 兄と弟は 80m ずつ縮まっていく。  
 S : ③のとき, 兄と弟は 240m ずつ縮まっていく。  
 T : いつ兄弟は再会する?  
 表やグラフに表せるかな。

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	0				960			720			0

S : 兄弟が再会するのは, 10 分後だ。  
 S : ③の変域は  $7 \leq x \leq 10$  だね。  
 S : 式もつくれるね。  
 S :  $4 \leq x \leq 7$  のとき,  $y = -80x + 1280$ 。  
 S :  $7 \leq x \leq 10$  のとき,  $y = -240x + 2400$ 。

(3) 求める方法を説明しなさい。  
 ○個人思考→グループ→全体で交流。  
 T : 求める方法を説明するためには, 何を使って, どう考えたらいいでしょうか?

**㊦ 表, 式, グラフを活用した解決方法の説明**

T : 何が使える?  
 S : グラフかな。  
 S : 1 次関数の式も使えると思います。  
 T : どう使う? (見通しをもたせる)  
 S : グラフから, x 座標を読み取り, 差を求める。  
 S : 式をつかって, 差を求める。

○個人思考→グループ→全体で交流。  
 T : 使うものを具体的に示して, 説明してみよう。

S : **グラフ**を使います  
 「①と③のグラフから, y 座標が 480 のときのそれぞれの x 座標を読み取り, その差を求める。」 答 6 分

S : **式**を使います  
 「①と③を 1 次関数の式に表し,  $y = 480$  を代入したときの x の値を求め, その差を求める。」  
 ①  $0 \leq x \leq 4$       ③  $7 \leq x \leq 10$   
 $y = 240x$                $y = -240x + 2400$   
 $480 = 240x$              $480 = -240x + 2400$   
 $x = 2$                    $240x = 2400 - 480$

合, 表を用いて考えさせる。  
 ○解決方法の見通しを考察させる。  
 ○グループ内で確認をさせる。  
 ☆兄と弟の動きを視覚的にとらえさせる。  
 ◆既習事項を活用すれば解決できることに気付かせる。

○表から, 座標をとり, グラフを完成させる。  
 ○ワークシート 2 を配布する。  
 ○説明では, 「用いるもの」と「用い方」を意識させる。  
 ○考えの根拠となる 1 次関数の特徴を明確にさせる。  
 ○必要に応じて, キーワードを提示して説明を完成させる。【グラフ・式・表・x の値・y の値・x 座標・y 座標】

**㊦ 具体的事象を 1 次関数と捉えて, 直線をかき, 一方の座標から, もう一方の座標の差を読み取る。**  
**㊦ 具体的事象を 1 次関数と捉えて, つくった式に, 一方の値を代入して, もう一方の値の差を求める。**

☆ホワイトボードを活用し, 全体に説明させる。  
 ○自分にとって分かりやすいと思うものをワークシートに記入させる。

○兄弟間の道のり・時間について, 1 次関数の表や式, グラフなどを活用した解決方法を説明することができる。  
 【思考・判断・表現】  
 (行動観察・ワークシート)

	$240x = 1920$ $x = 8$ <p><math>8 - 2 = 6</math> (答) 6分</p> <p>S: 表を使います 「表から, <math>y = 480</math> のときの <math>x</math> の値を求め, その差を求める。」 (答) 6分</p>		
まとめ	<p>○まとめ T: 今日の授業を振り返り, わかったことや学習したことについて, 自分のことばでまとめましょう。 S: 1次関数の表や式, グラフを使って考えることができた。 S: 1次関数の考え方をを使って, 表や式, グラフを活用することができた。</p> <p>○適用問題 T: 兄弟の距離間が 320m になるのは 2回ある。1回目の出会いから何分後かを求める方法を説明しなさい。</p> <p>○振り返りを書かせる。 T: 振り返りを書きましょう。 S: グラフを見ると, 差がわかりやすい。 S: 1次関数の表や式, グラフを活用して問題を解決することができる。 S: 「用いるもの」と「使い方」を, 明確にかくことで, 求める方法が説明できる。</p>	<p>○ワークシート2に適用問題を解かせる。</p> <p>○ワークシート2に振り返りを書かせる。</p>	<p>○兄弟間の道のり・時間について, 1次関数の表や式, グラフなどを活用した解決方法を説明することができる。 【思考・判断・表現】(行動観察・ワークシート)</p>

(5) 板書計画

**④ 時間を求める方法を, 数学的に説明することができる。**

兄弟の再会

兄と弟が同時に出発してから  $x$  分後の兄弟の間の道のりを  $y$  m とする。

①のグラフ  
原点を通る直線  
比例:  $y = 240x$ 。  
変域は  $0 \leq x \leq 4$   
兄 ← 弟 →  
240m 離れる

②のグラフ  
変域  $4 \leq x \leq 7$   
兄 → 弟 →  
80m 近づく

③のグラフ  
変域  $7 \leq x \leq 10$   
兄 → 弟 ←  
240m 近づく

x(分)	0	1	2	3	4
y(m)	0				960

何を使う? どう使う?  
式  
グラフ

まとめ  
「用いるもの」…「使い方」  
グラフ…  
式…

