

数 学 科 学 習 指 導 案

令和3年10月 第2学年 指導者 茶畑 匡仁

1 単元名 一次関数

2 学習指導要領上の位置付け

第2学年 C 関数 C (1) 一次関数

(1) 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。

3 目標

(1) 一次関数についての基本的な概念や原理・法則を理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。

(2) 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察することができる。

(3) 一次関数について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善したりしようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。

4 指導計画 ※別紙参照

5 本時の展開 (18/19)

(1) ねらい

自動車の使用年数と総費用に関する問題を一次関数を利用して解決する活動を通して、問題解決の過程で表、式、グラフをどのように用いるかを説明できるようにする。

(2) 展開

学習活動 ・予想される生徒の反応	時間	○指導上の留意点 ◎研究上の手立て 〔記〕記録に残す評価 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">評価項目<方法(観点)></div>									
<p>1 学習を把握し、めあてを設定する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>[問題1]自動車の購入を検討したとき、A車(電気自動車)とB車(ガソリン車)にかかる費用について、次のようなことが分かりました。</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>A車(電気自動車)</th> <th>B車(ガソリン車)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>車両価格</td> <td>280万円</td> <td>180万円</td> </tr> <tr> <td>1年間あたりの充電代・ガソリン代</td> <td>4万円 (充電代)</td> <td>16万円 (ガソリン代)</td> </tr> </tbody> </table> <p>使用年数に応じた総費用はどうなるでしょうか。</p> </div> <p>・ガソリン代は充電代より高いので、B車の総費用がA車を上回るときはくるはずだ。 ・A車とB車の総費用が等しくなるときがあるはずだ。</p>		A車(電気自動車)	B車(ガソリン車)	車両価格	280万円	180万円	1年間あたりの充電代・ガソリン代	4万円 (充電代)	16万円 (ガソリン代)	5分	<p>○単元の学習内容が総合的に含まれる問題や日常生活面から見いだされる問題を提示する。</p> <p>◎電子黒板を用いて最初は車両価格だけを示し、生徒とのやりとりの中で1年間あたりの充電代やガソリン代を示しながら、自分ならどちらを購入するかと働きかけることで、見通しをもてるようにする。</p>
	A車(電気自動車)	B車(ガソリン車)									
車両価格	280万円	180万円									
1年間あたりの充電代・ガソリン代	4万円 (充電代)	16万円 (ガソリン代)									
<p>○解決の見通しをもたせる。 ・一次関数の式をつくれればよいのではないか。 ・グラフをかいて考えればよいのではないか。 ・表にまとめて見比べればよいのではないか。</p>		<p>○生徒の発言を基に、表、式、グラフの三つの視点があることを確認する。</p>									
<p>2 めあてを追究する。</p> <p>○表、式、グラフをどのように用いるかを確認する。 ・連立方程式をつくり、それを解いておよその使用年数の値を求める。 ・一次関数のグラフをかき、その交点の座標から、およその使用年数の値を読み取る。 ・使用年数ごとの総費用を表にまとめ、その中から総費用が等しくなるおよその使用年数を読み取る。</p>	5分	<p>◎生徒の発言をつなげることで、問題解決の方法を数学的に説明できるようにする。</p>									

(1)個別で追究し、考えを全体で共有する。

○表、式、グラフのどれを用いるかを選択し、アンケート作成管理ソフトに入力する。その後、選択した方法で答えを求める。

・式による解答

x年後の総費用をy万円とすると

$$\begin{cases} y = 4x + 280 \\ y = 16x + 180 \end{cases}$$

$$x = 25/3 \text{ (8.33...)}$$

$$y = 940/3 \text{ (313.3...)}$$

したがって、おおよそ8年後に総費用が等しくなる。

・グラフによる解答

$$y = 4x + 280 \text{ と、 } y = 16x + 180$$

のグラフの交点のx座標から、おおよそ8年後に総費用が等しくなる。

・表による解答

使用年数	0	1	...	8	9
A車	280	284	...	312	316
B車	180	196	...	308	324

したがって、おおよそ8年後に総費用が等しくなる。

(2)考えを深める。

○表、式、グラフのそれぞれの方法のよさを考えアンケート作成管理ソフトに入力する。その後表計算ソフトに一覧表示し、考えを共有する。

・式のよさ…正確な値が求められる。式ができれば、あとは計算で解くだけでよい。

・グラフのよさ…変化の様子が分かる。計算しなくても、一目で答えが分かる。

・表のよさ…作業が簡単。分かりやすい。

○共有した意見を踏まえ、類似問題[問題2]を解決するとしたら、自分なら表、式、グラフのどれを用いるかを考えてアンケート作成管理ソフトに入力し、選択した人数の割合を円グラフに集計する。

10分

○ワークシートを用意し、座標平面を印刷しておくことで、グラフを用いる生徒が自力解決をできるようにする。

○時間が余った生徒には、別の方法でも求めてみるように指示をする。

○一つの方法で、なかなか進まない生徒には、別の方法で考えてみるように促す。

○全体の進捗状況を見て意図的に指名をし、式、グラフによる解答を黒板に板書させる。表による解答は、生徒のワークシートを写真に撮り、電子黒板に表示する。

一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現している。

<ワークシート記述

(思考・判断・表現) [記] >

10分

◎ ICTを活用し、全員の記述内容を共有することで、生徒全員が主体的に取り組み、他の生徒の考えから学ぶことができるようにする。

10分

○[問題1]で表、式、グラフのそれぞれを選択した人数の割合を円グラフで示し、[問題2]の円グラフと比較する。

[問題 2] 冷蔵庫の購入を検討しています。冷蔵庫A、冷蔵庫Bについて調べたところ、次のようになりました。

	冷蔵庫A	冷蔵庫B
本体価格	1 0 0 0 0 0 円	1 5 0 0 0 0 円
1年間あたりの電気代	1 1 0 0 0 円	6 5 0 0 円

総費用が等しくなるおおよその使用年数を予想するには、どのようにしたらよいでしょうか。

○表、式、グラフのいずれかについて選択した理由を説明し、それぞれのよさを言語化する。

(予想される場面)

- ・表、式、グラフを用いようとする生徒がほぼ同数いる。
- ・式を用いようとする生徒が多数派になる。
- ・グラフを用いようとする生徒が多数派になる。
- ・表を用いようとする生徒が多数派になる。
- ・いずれか1つを選択せず、複数の方法を用いようとする生徒が多くいる。

◎生徒同士による対話を行うことで、それぞれのよさを実感できるようにする。

◎場面に応じて生徒の考えを揺さぶる問いかけを行うことで、対話を充実させる。

(予想される場面に対する、指導上の留意点)

- ◎それぞれの立場から生徒を意図的に指名し、考えを説明させることで、お互いの考えを揺さぶる。
- ◎少数派である、グラフや表を用いようとする生徒の考えを説明させるとともに、式だけで変化をイメージできるのかと問うことで、多数派の考えを揺さぶる。
- ◎少数派である、式や表を用いようとする生徒の考えを説明させるとともに、グラフで正確な値がいつでも求められるのかと問うことで、多数派の考えを揺さぶる。
- ◎少数派である、式やグラフを用いようとする生徒の考えを説明させるとともに、使用年数の値が大きくなっても表をかき続けるのかや、総費用の値が逆転した時に、等しくなる使用年数をさらに細かく知るためにはどうするのかと問うことで、多数派の考えを揺さぶる。
- ◎なぜ複数なのかと問うことで、それぞれのよさを全体で共通理解できるようにする。

3 学習をまとめる。

5
分

[まとめ] 一次関数を利用して考えることで、おおよその使用年数を予測することができる。式のよさ…正確な値が求められる。式ができれば、計算で解けばよいだけになる。グラフのよさ…変化の様子が分かる。計算しなくても、おおよその値が一目で分かる。表のよさ…作業が簡単で、分かりやすい。

4 学習を振り返る。
ワークシートに振り返りを記入する。
・生活の中に一次関数になっているものがたくさんあることが分かった。

5
分

○問題解決の際に使った考え方をまとめ、思考の過程を整理する。

・一次関数以外の関数についても表、式、グラフを使って調べてみたい。

6 板書計画

【めあて】総費用が等しくなるおおよその使用年数を予測するには、どのようにしたらよいだろうか。

式で求める方法

連立方程式をつくり、それを解いておおよその使用年数の値を求める。

式による解答

x年後の総費用をy万円とすると

$$\begin{cases} y = 4x + 280 \\ y = 16x + 180 \end{cases}$$

$$x = 25/3 \quad (8.33\dots)$$

$$y = 940/3 \quad (313.3\dots)$$

したがって、おおよそ8年後に総費用が等しくなる。

グラフによる解答



交点のx座標よりおおよそ8年後に総費用が等しくなる。

グラフで求める方法

一次関数のグラフに表して、その交点の座標を読み取り、おおよその使用年数の値を求める。

表で求める方法

使用年数ごとの総費用を表にまとめその中から総費用が等しくなるおおよその使用年数を読み取る。

【まとめ】一次関数を利用することで、おおよその使用年数を予測できる。

式のよさ…正確な値が求められる。式をつくったあとは、計算するだけ。

グラフのよさ…変化の様子が分かる。おおよその値が一目で分かる。

表のよさ…作業が簡単。分かりやすい。

※電子黒板の使用方法

- 授業の導入
- 問題の提示
- 表による解答を表示（生徒のワークシートを写真に撮ったもの）
- アンケート作成管理ソフト、表計算ソフトの提示

指導計画 数学科 第2学年 単元名「一次関数」(全19時間計画)

目標	<p>(1) 一次関数についての基本的な概念や原理・法則を理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。</p> <p>(2) 関数関係に着目し、その特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察することができる。</p> <p>(3) 一次関数について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善したりしようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。</p>			
評価規準	<p>(1) (知識・技能)</p> <p>① 一次関数について理解している。</p> <p>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。</p> <p>③ 二元一次方程式を、関数を表す式とみることができる。</p> <p>④ 変化の割合やグラフの切片と傾きの意味を理解している。</p> <p>⑤ 一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりできる。</p> <p>(2) (思考・判断・表現)</p> <p>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できる。</p> <p>② 一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現できる。</p> <p>(3) (主体的に学習に取り組む態度)</p> <p>① 一次関数について考えようとしている。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>			
過程	時間	○ねらい めあて	・振り返り (意識)	評価項目 〈方法 (観点)〉 〔記〕記録に残す評価
であう	1	<p>○お湯が沸くまでの温度の上がり方を表やグラフを用いて調べる活動を通して、変化の特徴を捉えることができるようにする。</p> <p>お湯を沸かすときの温度の上がり方には、どのような特徴があるだろうか。</p>	<p>・表やグラフで変化を捉えることができたが、式で表すとどのようなようになるのだろうか。</p>	<p>・既習事項をもとに、問題を解決しようとしている。 〈行動観察(3)①〉</p>
追究する	1	<p>○時間と温度の関係を式で表す活動を通して、一次関数の式の形を理解できるようにする。</p> <p>熱し始めてから x 分後の水の温度を y °C とすると、x と y の関係はどのような式で表せるだろうか。</p>	<p>・ y が x の一次式で表される時、y は x の一次関数であるといい、一般に $y = ax + b$ という形で表されることが分かった。</p>	<p>・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している。 〈行動観察(2)①〉</p>
	1	<p>○ x が増加するときの y の値の変化を表を使って調べる活動を通して、一次関数 $y = ax + b$ では変化の割合は一定で、a に等しいことを理解できるようにする。</p> <p>一次関数 $y = ax + b$ では、x の値が増加するとき、それに伴って y の値はどのように変化するだろうか。</p>	<p>・ (y の増加量) / (x の増加量) を変化の割合といい、一次関数 $y = ax + b$ では、変化の割合は一定で、a に等しいことが分かった。</p>	<p>・変化の割合の意味を理解している。 〈行動観察(1)①〉</p>
	1	<p>○一次関数 $y = ax + b$ の式を満たす x、y の値の組を座標とする点を図にかき入れる活動を通して、一次関数のグラフは、その式を満たす点の集合で、一つの直線であることを理解できるようにする。</p> <p>一次関数 $y = ax + b$ のグラフは、どのようなようになるだろうか。</p>	<p>・一次関数 $y = ax + b$ のグラフは、$y = ax$ のグラフを y 軸の正の方向に b だけ平行移動させた直線であることが分かった。</p>	<p>・一次関数のグラフについて理解している。 〈行動観察(1)①〉</p>
	1	<p>○一次関数の式とグラフを比較する活動を通して、切片と傾きの意味を理解できるようにする。</p> <p>一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合 a は、グラフではどのようなことを表しているだろうか。</p>	<p>・一次関数 $y = ax + b$ のグラフは、傾きが a、切片が b の直線であることが分かった。</p>	<p>・一次関数のグラフの傾きと切片の意味を理解している。 〈行動観察(1)④〉</p>

1	<p>○一次関数のグラフを工夫してかく方法を考える活動を通して、グラフを切片と傾きを基にかくことができるようにする。</p> <p>一次関数 $y = ax + b$ のグラフは、どのようにかければよいだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数のグラフを、切片と傾きを基にかくことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数のグラフを、切片と傾きを基にかくことができる。 <p><小テスト(1)④ [記]></p>
1	<p>○式からグラフをかく方法を振り返り、グラフから式を読み取るために必要なことを考える活動を通して、傾きと切片を読み取ることで一次関数の式を求めることができるようにする。</p> <p>グラフから式を求めるには、どのようにすればよいだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> グラフの切片と傾きを調べて、一次関数の式を求めることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> グラフと式を関連付けて考察し、表現することができる。 <p><行動観察(2)①></p>
1	<p>○与えられた条件から、一次関数の式を特定できるかどうかを考える活動を通して、グラフの傾きと通る1点から、一次関数の式を求めることができるようにする。</p> <p>与えられた条件から一次関数の式を求めるには、どのようにすればよいだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> グラフの傾きと通る1点を $y = ax + b$ の式に当てはめることで、一次関数の式を求めることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> グラフと式を関連付けて考察し、表現することができる。 <p><行動観察(2)①></p>
1	<p>○与えられた条件から、一次関数の式を特定できるかどうかを考える活動を通して、グラフが通る2点から、一次関数の式を求めることができるようにする。</p> <p>一次関数のグラフが通る2点の座標がわかっているとき、どのようにすれば式を求められるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> グラフが通る2点から傾きを求めたり、2点を $y = ax + b$ に代入して連立方程式を解いたりして、一次関数の式を求めることができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 与えられた条件から、一次関数の式を求めることができる。 <p><小テスト(1)① [記]></p>
1	<p>○二元一次方程式を成り立たせる x、y の値の組を座標とする点を図にかき入れる活動を通して、二元一次方程式のグラフは、その解を座標とする点の集合で、式を変形してできる一次関数のグラフになっていることを理解させる。</p> <p>二元一次方程式の解を座標とする点をとると、どのようなグラフになるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式の解を座標とする点は直線上に並び、その式を y について解いて、傾きと切片を見やすくしたときの一次関数のグラフになっていることが分かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式を、関数を表す式とみることができる。 <p><行動観察(1)③></p>
1	<p>○二元一次方程式に値を代入して、通る2点を求めることで直線をひく活動を通して、式の変形以外でも二元一次方程式のグラフをかくことができるようにする。</p> <p>二元一次方程式のグラフにはどのようなかき方があるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式の直線のグラフを、グラフが通る2点の座標を求めてかくことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式を、関数を表す式とみることができる。 <p><行動観察(1)③></p>
1	<p>○二元一次方程式 $ax + by = c$ で、$a = 0$ や $b = 0$ の場合の方程式を満たす点を図にかき入れる活動を通して、この場合のグラフの特徴を理解させ、グラフをかくことができるようにする。</p> <p>二元一次方程式 $ax + by = c$ で、$a = 0$ や $b = 0$ の場合はどのようなグラフになるだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式 $ax + by = c$ のグラフは、$a = 0$ の場合は x 軸に平行で、$b = 0$ の場合は y 軸に平行な直線であることが分かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式を、関数を表す式とみることができる。 <p><行動観察(1)③></p>

	1	<p>○2つの二元一次方程式のグラフをかき、交点の座標が意味することを考える活動を通して、連立方程式の解をグラフをかいて求めたり、2直線の交点の座標を連立方程式を解いて求めたりすることができるようにする。</p> <p>連立方程式の解を、グラフを使って調べてみるとどうなるだろうか。</p>	<p>・x、yについての連立方程式の解は、それぞれの方程式のグラフの交点のx座標、y座標の組であることが分かった。</p>	<p>・グラフと式を関連付けて考察し、表現することができる。</p> <p><行動観察(2)①></p>
つかう	1	<p>○保冷バッグに入れた冷たい飲み物の温度の変化を予想する活動を通して、具体的な二つの数量の関係を一次関数とみなして問題を解決する方法を考え、説明することができるようにする。</p> <p>温度の変化をどのような方法で予測すればよいだろうか。</p>	<p>・温度は時間の一次関数であるとみなして考えることで、変化を予測することができた。</p>	<p>・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。</p> <p><行動観察(3)②></p>
	1	<p>○標高と気温のデータから、ある標高の地点の気温を予想する活動を通して、具体的な事象の中の二つの数量の間の関係を一次関数とみなして問題を解決することができるようにする。</p> <p>未知の状況を、どのようにすれば予測できるだろうか。</p>	<p>・二つの数量の間の関係を一次関数とみなして考えることで、問題を解決することができた。</p>	<p>・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。</p> <p><行動観察(3)②></p>
	1	<p>○カーフェリーとジェットフォイルの運航の様子をグラフに表す活動を通して、具体的な事象の中の二つの数量の間の関係を一次関数とみなし、そのグラフを利用して問題を解決することができるようにする。</p> <p>問題の解決にグラフを利用すると、どのようなよいことがあるか。</p>	<p>・グラフを利用することで、変化の様子が一目で分かった。</p>	<p>・一次関数のよさを実感して粘り強く考えている。</p> <p><行動観察(3)①></p>
	1	<p>○辺上を動く点によってできる図形の面積の変化をどのように表すかを考える活動を通して、変化の様子を一次関数の式やグラフで表すことができるようにする。</p> <p>辺上を動く点によってできる図形の面積の変化を、どのように表すことができるか。</p>	<p>・一次関数の式やグラフを用いることで、変化の様子を表すことができた。</p>	<p>・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、式やグラフを相互に関連付けて考察し表現している。</p> <p><行動観察(2)①></p>
	1 本時	<p>○自動車の使用年数と総費用に関する問題を一次関数を利用して解決することを通して、一次関数についての理解を深め、問題解決の過程で式やグラフをどのように用いるかを説明できるようにする。</p> <p>総費用が等しくなるおおよその使用年数を予想するには、どのようにしたらよいだろうか。</p>	<p>・問題解決のために一次関数を活用する方法を考え、説明することができた。</p>	<p>・一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現している。</p> <p><記述(2)②〔記〕></p>
	1	<p>○これまでの学習を振り返りながら、章末の問題に取り組むことを通して、一次関数の問題を解決できるようにする。</p> <p>一次関数の学習をまとめよう。</p>	<p>・単元を通して学習したことを振り返り、一次関数の問題を解決することができた。</p>	<p>・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。</p> <p><記述(1)⑤></p>