

数学

第2学年

育成を目指す資質・能力

【知識・技能】【思考力・判断力・表現力】
【主体的に学ぶ力】【他者とかわる力】

単元名

携帯電話買い替え大作戦 ～ 先生に最適なプランを提案しよう 「一次関数」 ～

【単元の概要】

本単元は、一次関数について、関数関係への理解を一層深めるとともに、具体的な事象の中から関数関係を見だし考察する能力を養うことが目的です。そのためにパフォーマンス課題として、携帯電話の買い替えを検討している先生へ、最適なプランを提案するという課題を提示し、その活動を通して一次関数の活用力の向上を図ります。

学習指導要領における領域・内容

C 関数

他教科等との関連

理科

◆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、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

◆単元の展開（全 19 時間）

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
課題の設定（1）		
<p>【パフォーマンス課題】の確認をする。 ⇒課題解決の方策の検討</p> <p>プランごとに通話時間と月額使用料との関係を表や式、グラフで表す。 ⇒未知なる関数の存在への気付き</p>	<p>○携帯電話にはどんなプランがあるのかな。 ○先生の携帯電話の利用状況はどうなってるのかな。</p> <p>先生に最適なプランを進めるためにはどのような情報が必要なのかを考え始める。</p> <p>○表や式、グラフで表すと何か分かるかな。 ○どうも学習してきたものが使えそうにないな。これはどういう見方や考え方をすればいいのかな。 ○これらの関係も比例や反比例のような特徴があるのかな。</p> <p>未習の関数関係について、関心を持ちその特徴について調べようとする。</p>	<p>■生徒にスマートフォンに係る利用状況や携帯電話会社について情報交流をし、先生が最近携帯電話の買い替えを検討していることを踏まえ、パフォーマンス課題の提示をする。 ■単元の終末で、実際に先生に提案をすることを予告しておく。</p> <p>■なるべく通話時間と月額使用料との関係を表や式、グラフで表すようにさせる。 ■既習である、比例や反比例の特徴にも触れておく。</p>
情報の収集、整理・分析（9）		
<p>日常にある事柄の中で、初期値をもち、その後一定の割合で増加又は減少する関係を調べることを通して、一次関数の存在を理解する。 ⇒一次関数の存在への理解</p> <p>3つの蛇口から水を流すとき、水を入れてからの時間と容器にたまる水の量との関係を表した表から、どの蛇口から流している水が最も勢いが強いかを考える。 ⇒一次関数の変化の割合への理解</p>	<p>○携帯電話の通話時間によって一定の割合で使用料が増えていくような関係を一次関数というんだね。 ○容器に水が一定の割合で増えたり減ったりする関係も一次関数なんだね。 ○比例の関係も一次関数といえるんだね。</p> <p>これから学習する一次関数と既習事項である比例・反比例とのつながりや広がりを感じ始める。</p> <p>○1分当りに増える水の量で比べれば、どの蛇口の勢いが強いかわかるね。 ○携帯電話の1分あたりの通話料金と同じだ。 ○一次関数では、変化の割合は一定なんだね。 ○反比例は変化の割合が一定ではないんだね。</p> <p>値の変化を単位当たり量で比較することを通じて、変化の割合に対する理解を深める。 今までに学習した関数には、変化の割合が一定であるものとそうでないものがあることに気付く。</p>	<p>■これまで学習していないグラフもあることから、まずは一直線で表せる一次関数の事象を例に考える。 ■容器が空の状態から水が増えていく場合と、始めに水がたまっているところに水が増えていく場合とを比べさせることで、比例との共通点や相違点を出させる。 ■この問題を、一次関数習得の基本モデルとするため、$y = \bigcirc x + \Delta$ で表したとき、「はじめに入っている水の量がΔL」、「1分間に増える水の量が$\bigcirc L$」という表現を定着させる。 ■前時の振り返りの中で、水を入れてからの時間と容器に入っている水の量との関係が一次関数であることを確認する。 ■与えられた表から、何に着目すれば最も水の勢いの強い蛇口を判断することができるかを確認する。</p>

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
一次関数のグラフの特徴を調べる。 ⇒ 切片と傾きの理解と式・表・グラフとの関わりへの理解	<ul style="list-style-type: none"> ○ $y = ax + b$ の b の部分を切片というんだね。 ○ 携帯電話でいうと、基本使用料のことだね。 ○ グラフでは、切片は y 軸との交点の場所を表しているんだね。 ○ $y = ax + b$ のグラフは、$y = ax$ のグラフを y 軸（たて軸）の方向に b だけ平行移動したものだね。 ○ 携帯電話の通話時間と使用料の関係をグラフに表すとどうなるんだろう。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3つの式 $y = 2x$, $y = 2x + 3$, $y = 2x - 3$ のグラフを表を基にかかせ、そのグラフから気付いたことを生徒に発表させる。 ■ 3つのグラフは、$y = 2x$ のグラフを基準にして y 軸方向に平行移動したものであることを確認する。
一次関数のグラフをかく。 ⇒ 切片や傾きの意味とそれを利用したグラフのかき方の習得	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数の表・式・グラフの関係やつながりを理解し始める。 ○ 表から点をプロットしてグラフをかくのは面倒だな。 ○ 切片と傾きに注目すれば、簡単に式から一次関数のグラフがかけられるんだね。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【理科】担当教員と連携し、グラフの読み取り（変化の様子）に関わる学習の際に、数学の学習内容を活用させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ばねの伸び、融点・沸点（1年） ・電流と発熱、電力と発熱、金属と酸化物、飽和水蒸気量、気圧、天気図（2年） ・等加速度運動、等速運動、化学電池、CO₂排出量、農業生産と人口（3年） </div>
一次関数の式を求める。 ⇒ 直線のグラフから式の求め方の習得	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数のグラフのかき方を学習することを通して、一次関数の表・式・グラフの関係やつながりについて理解を深める。 ○ グラフの何に着目すれば式を求めることができるんだろうか。 ○ 切片と傾きに注目すると式が簡単に求められるね。 ○ 式を求めるポイントは、傾きや切片又は、共に整数である x と y の値の組を見付けることができるかどうかだね。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">与えられた様々な条件の下で、最適な式の求め方を見いだそうとする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 一次関数の式の傾きと切片により二つの点を決定することができることを確認する。 ■ 切片が分数であるものや変域のあるグラフのかき方についても確認する。 ■ 一次関数の式を決定するためには、傾きと切片の情報が必要であることを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【理科】担当教員と連携し、グラフと式の利用に関わる学習の際に、数学の学習内容を活用させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フックの法則（1年） ・オームの法則（2年） ・運動と速度、自由落下（3年） </div>
課題の設定（1）		
二元一次方程式の x と y の関係を表に整理し、 x と y の対応する点をグラフに表す。 ⇒ 二元一次方程式と一次関数との関係の理解	<ul style="list-style-type: none"> ○ 二元一次方程式を成り立たせることができる x と y の値の組をグラフに表すと直線になるね。ということは、二元一次方程式と一次関数は同じものなのかな。 ○ 二元一次方程式を y について解くと一次関数になるね。やっぱり二元一次方程式と一次関数は関わりがありそうだね。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">二元一次方程式と一次関数との関係やつながりを感じ始める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ まだ表すことができていないグラフが携帯電話のグラフにはあることに気付かせ、解決方法を考えさせる。 ■ $y = -2x + 1$ のグラフを見せこれは一次関数のグラフであるかを問い、その後 $2x + y = 1$ のグラフについて考えさせる。 ■ グラフや等式変形により二元一次方程式と一次関数との関係やつながりを感じさせる。
情報の収集、整理・分析（3）		
いろいろな二元一次方程式について一次関数との関わりを調べる。 ⇒ 二元一次方程式と一次関数との関係の考察	<ul style="list-style-type: none"> ○ 二元一次方程式（直線）＝一次関数であるといえるのだろうか ○ $y = 2$ と $x = 2$ は似ているようで違うものなんだね。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">x 軸や y 軸と平行な直線について理解を深める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ $y = 2$ と $x = 2$ は直線ではあるが、一次関数ではないことを確認する。 ■ $x = 2$ は、どんな y の値に対しても x の値が常に2であることを表していることを確認する。
連立方程式やその解について一次関数との関わりを調べる。 ⇒ 連立方程式と一次関数との関係の考察	<ul style="list-style-type: none"> ○ 連立方程式の二つの直線のグラフの交点と、連立方程式の解は同じなんだね。 ○ グラフの交点に分かれれば連立方程式の解が分かるね。逆もいえるね。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">連立方程式におけるグラフの意味や交点の意味について理解を深め、一次関数の広がりを感じる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 連立方程式を解かせ、その解の意味を確認する。 ■ 連立方程式は、二元一次方程式が2組あり、グラフで表すことができることに気付かせる。 ■ グラフの交点がどういう意味をもつかを連立方程式の解を踏まえ考えさせる。 ■ 解が無数に存在する場合、解が存在しない場合についてもグラフを用いて考察させる。

学習過程	児童生徒の思考の深まり	指導のポイント 他教科等との関連
まとめ・創造・表現 (3)		
一次関数のグラフの読み取り ⇒ 日常的事象を数学的事象に置き換えて考察する。	○日常や社会の事象の中には、数学的事象に置き換えて、考えられるものがたくさんあるんだね。 ○二つの数量関係をグラフにすることで、値の変化を読み取ったり、予想したりすることに使えるんだね。 学習した事を使って、日常や社会の事象における問題を、一次関数とみなして考察しようとしている。	■これまで学習した事を意図的に活用させる課題を提示する。 ■表や式、グラフを用いて課題を解決する課題を提示する。
実行、振り返り (2)		
【パフォーマンス課題】の解決及び実行 ⇒ 先生に最適な料金プランの提案	○これまでに学習したことを使って、△△先生におすすめな料金プランを説明しよう。 ○△△先生にプレゼンするためには、表・式・グラフのどれを使えば分かりやすいかな。 ○表は、通話時間毎の使用料がはっきり分かるので分かりやすい。 ○グラフは、それぞれの料金プランの使用料の変化が見やすい。 学習した事を使って、自分が選んだ先生に最適の料金プランを提案しようとする。	■先生へより分かりやすく提案するために、数学的用語や表・式・グラフ等を用いるよう全体へ確認する。
本単元の振り返りをする。 ⇒ 本単元で学習したことを学びの足跡としてまとめたコンセプトマップの作成	○比例の考え方だけではできなかったことが、一次関数を使うと解決することができた。どちらも関数だから、表・式・グラフを使えば関係を考えたり、分かりやすく説明したりすることができるのだと分かった。 ○表を用いると、通話時間毎の使用料がはっきり分かるので分かりやすい。 ○グラフを用いると、通話時間に対するそれぞれの料金プランの使用料の変化が見えやすい。 学習した内容を振り返り、自分や親の携帯電話の最適の料金プランを考えようとする。	■学習内容についてより深い理解を促し、新しい考えを生み出させるために、思考ツールであるコンセプトマップを使用し、本単元で学習した内容を自分なりにまとめるとともに、本単元の学習を振り返る。

【単元開発及び生徒の変容】

この単元開発のポイントとしては、この数学的活動を生徒が主体的に取り組むことができるよう、単元を逆向きに設計し、パフォーマンス課題が自力で解決できるような知識・技能や数学的な見方や考え方を意図的に前時までの学習に盛り込んだ。また、パフォーマンス課題では生徒にも評価基準が見えるよう「表や式、グラフ」を使って提案することを求めた。その際、表現力をより高めるための思考ツールとして、表やグラフのひな型を用意した。生徒は、より分かりやすい提案ができるようこの思考ツールを進んで活用しており、提案の説明の中にも、「表では・・・」、「グラフの〇〇の部分に注目すると」などのように、積極的に表や式、グラフを使っている様子が多く見られた。この活動を通して、一次関数を用いて具体的な事象を捉え、表現し考察することができた。また、本校が育成を目指す資質・能力の一つである「思考力・判断力・表現力（相手に分かりやすく伝える力）」の高まりを見取ることができた。

さらに本校の意識調査においても、「課題発見・解決学習」のうち、整理・分析における「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。」という質問に対する肯定的評価がH27年6月では、50%に満たなかったのに対し、H29年6月では、67.5%にまで高めることができた。特に数学科の関数領域ではこの項目との関わりも強いことから、今後もこの項目にはこだわっていく必要があると考える。

単元の終末における生徒の振り返り

表やグラフ、式は 1/1 見ると難しいな。と思っけど、
 まとめて見ると整理して、とこも 1/1 生の単元と繋がっている
 レーがある。分かりやすくなる。とこもあははは。
 活用のとこでは、今自分と関わりがある話題もあはは。
 これ、一次関数なんだ。と思って、数学を使
 えるところ。意味と広いんだと思っました。
 次も活用しよう。

初め一次関数という単元を聞いて、とっも
 うれしかった。たぶん、グラフから読み取る作業しか
 一番好きだったからです。しかし、やってみると
 大変おもしろい。やってみると、やってみると、
 しかしこの「コンセプトマップ」を使うことで
 ポイントが分かり、まとめやすくなりました。
 次このような機会があれば挑戦したいです!!

何通りか、やり方があって、そこから自分の得意
 なやり方も探すのは楽しかった。それと
 公式にあてはめるのは難しいけど、あてはめ
 て、計算するのはすごくおもしろい。人に
 説明するのは、難しいけど、理解された
 時の達成感などはとても気持ちよかったです。
 後半は難しくして、自分であまりとけな
 いのかとやしがたです。