

教科等横断的な視点を取り入れた授業実践

数 学 科 第 2 学 年

《教科等横断的な視点に立った資質能力の育成》

学習の基盤となる資質・能力の育成について

・問題発見・解決能力の育成

本実践では、総合的な学習において「SDGs についての学習」を探究テーマとして設定し、生徒自らが問題を見だし、探究的な学習を行う。そのために、総合的な学習の時間を中心とし、数学科をはじめとした各教科等に関連付け、教科等横断的学習を行っていく。また、数学科においては、特に問題解決能力の育成を図る。そのために、問題に対して、数学的な表現である図や式、表を用いて、解決する場面を設定していく。そして、問題を解決する際に数学的な表現を用いることが有用であると感じ、他の場面でも数学的な表現を活用して問題を解決しようとする力につなげることができると考えられる。

・言語能力の育成

本実践では、単に答えを求めるだけでなく、数学的に表現された図や式、表から得られる情報を他者にわかりやすく伝えるため、言葉によって表現する力の育成を図る。そこで、教科等横断的に学習を構成し、本単元で学習する内容を用いて問題を解決する授業を展開する。そうすることで、数学的に表現することを通して問題を解決するためにどうしたらよいかを考えたり、他者への伝え方を考えたりすることで、言語能力の育成を図る。

・情報活用能力の育成

本実践では、情報端末を用いて、SDGs に関する情報を収集し、分析したことをもとに問題の解決へとつなげていく。まとめた資料を基に、表計算やグラフの作成を通して、よりわかりやすい資料にまとめていく活動も行う。また、全校生徒に問題に対する解決策をまとめた資料を提示することで情報活用の有用性を実感させたい。

1 単元名「一次関数」

2 単元の目標

- ・一次関数について理解することができる。〈知識及び技能〉
- ・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理解することができる。〈知識及び技能〉
- ・二元一次方程式を関数を表す式と見ることができる。〈思考力、判断力、表現力等〉

- ・一次関数として捉えられる2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づけて考察し表現することができる。
〈思考力、判断力、表現力等〉
- ・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。
〈思考力、判断力、表現力等〉
- ・一次関数のよさを実感して粘り強く考え、一次関数について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、一次関数を活用した問題解決の過程を振り返ったりして評価・改善しようとしている。
〈学びに向かう力、人間性等〉

3 教科等横断的な視点を取り入れた授業実践について

(1) 単元で育てたい力

- 問題文から2数の関係を理解し、表、式、グラフを用いて関係を表現し、読み取ったことを相手にわかりやすく伝えることで理解を深めていく。【数学：言語能力】
- 日常的な事象を一次関数の問題として扱うことで、一次関数を用いて問題を明らかにしたり、解決したりできることを学ぶ。【数学：問題発見・解決能力】

(2) 教科等横断的な視点に立った育てたい力

- 読み取った情報をもとに自分の考えを持ち、それらを的確に伝えるために、資料を用いながら論理的に説明する力を養う。【国語：言語能力】
- 自然の事物・現象について追求する中で、多角的な視点で問題を解決する力を養う。【理科・社会：問題発見・解決能力】

(3) 共通の育てたい力

- 身近な事象から問題や課題を見だし、問題の解決に向けて、既習の内容を活用し、他者と協働することを通して問題解決を図ろうとする力を育成する。【共通：問題発見・解決能力】
- 問題や課題に沿って、自分の考えを表、式、グラフと文章を関連づけ、明確な根拠をもって結論を表現できる力を育成する。【共通：言語能力】

(4) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・一次関数について理解している。 ・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を知っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次関数について考えようとしている。 ・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。

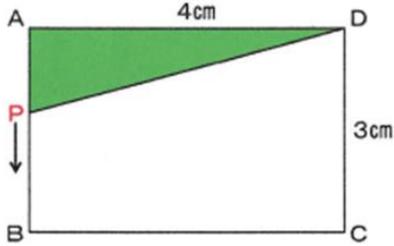
<ul style="list-style-type: none"> ・二元一次方程式を関数を表す式と見ることができる。 ・変化の割合やグラフの傾きの意味を理解している。 ・一次関数の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次関数を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一次関数を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。
---	--	---

4 指導計画

時	学習活動 ★教科等横断的な学習活動	備考 ★教科等横断的な学習 ◎記録に残す評価 □学習状況の確認
総 1	<p>★「SDGs について学ぶ講演会」を通して、SDGs についての関心を高め、日本の企業の取組について調べ、班内で発表する。その中で、中学校でできることを考え、生徒集会やレポート展示を通して、活動を呼びかけていこうというゴールを設定する。【見いだす・広げ深める】【総合的な学習の時間】</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">三中でできる SDGs の取組を考えよう</p>	<p>★現在の日本における取組や身の回りのことについて収集した情報を整理する。</p> <p>【情報活用能力】</p> <p>★自分にできる広報活動を考え、選択し、資料を作成することができる。</p> <p>【情報活用能力】</p>
社 1	<p>★自然エネルギーが現在の社会でどのように活用されているのかについて情報収集や分析を行う。</p> <p>【見いだす・広げ深める】【社会】</p>	<p>□知識・技能</p> <p>【行動分析・発問分析】</p> <p>日本において、自然エネルギーがどのように活用されているかについて理解している。</p>
理 1	<p>★電気エネルギーについて、電気エネルギーと仕事量の関係について理解を深める。</p> <p>【見いだす・自分で取り組む】【理科】</p>	<p>◎知識・技能</p> <p>【ワークシート分析】</p> <p>電気エネルギーと仕事量の関係について理解を深め、電力使用量について計算できる。</p>
1	<p>○お風呂の水を溜めるときの水の高さに着目し、一次関数について学ぶ。</p>	<p>□思考・判断・表現</p> <p>【発問分析・ワークシート分析】</p>

2	○一次関数について一般化し、比例・反比例で学んできたことが一次関数でも適用できることについて、理解を深める。	<p>一次関数と比例の違いについて、表、式、グラフから見だし、文章で表現することができる。</p> <p>★学習問題を通して、水資源の大切さを考え、SDGs について理解を深める。【問題発見・解決能力】</p>
3 4	<p>○1日の電力使用量のグラフから、どの時間帯の電力使用量が多いのかを考えることを通して、一次関数における変化の割合について学ぶ。</p> <p>○一次関数や反比例における変化の割合を算出し、変化の割合について理解を深める。</p>	<p>□主体的に学習に取り組む態度</p> <p>【行動分析】</p> <p>グラフから電力使用量が多いと思う時間帯を予測し、電力使用量が多いかどうかを確かめようとしている。</p> <p>◎知識・技能</p> <p>【ワークシート分析】</p> <p>1時間あたりの電力使用量を算出することをきっかけにし、一次関数における変化の割合について計算することができる。</p> <p>★学習問題を通して、どの時間帯における電力使用量が多いかを考え、電力の消費を抑えることへの関心を高める。【課題発見・解決能力】</p>
5 6 7 8	<p>○比例のグラフと一次関数のグラフを比較しながら、傾きや切片についてまとめる。</p> <p>○傾きと切片から一次関数のグラフを作成する。</p> <p>○xの変域に制限のあるグラフを作成する。</p>	<p>□主体的に学習に取り組む態度</p> <p>【行動分析】</p> <p>比例と一次関数のグラフを比較し、傾きや切片からグラフのかき方について考えようとしている。</p> <p>◎知識・技能</p> <p>【ワークシート分析】</p> <p>一次関数の式からグラフをかくことができる。</p> <p>★一次関数のグラフのかき方について文章でまとめる。【言語活動】</p>

<p>9</p> <p>10</p> <p>11</p>	<p>○グラフから傾きと切片を読み取り、一次関数の式を求める。</p> <p>○傾きや切片とグラフ上の一点の座標から式を求める。</p> <p>○グラフ上の二点の座標から式を求める。</p>	<p>□主体的に学習に取り組む態度</p> <p>【行動分析】 一次関数の式を求めるときにそれぞれの場面に応じた求め方を考えようとしている。</p> <p>◎知識・技能</p> <p>【ワークシート分析】 それぞれの場面に応じた考え方で、一次関数の式を求めることができる。</p> <p>★一次関数のグラフや座標の関係から式の求め方について文章でまとめる。【言語活動】</p>
<p>12</p> <p>13</p>	<p>○二元一次方程式を作り、グラフを用いて解決をする。</p> <p>○$x = a$ や $y = b$ などの一次方程式のグラフを作成する。</p>	<p>◎知識・技能</p> <p>【発問分析・行動分析】 二元一次方程式の解の集合が一次関数の直線と同一と捉え、その解から直線を書くことができる。</p>
<p>14</p>	<p>○ダム貯水量と使用量の関係から連立方程式の解とグラフの交点の座標との関係を考え、2直線の交点の座標について、連立方程式を用いて求める。</p> 	<p>◎知識・技能</p> <p>【ワークシート分析】 交点の座標について連立方程式を用いて求めることができる。</p> <p>□思考・判断・表現</p> <p>【発問分析】 連立方程式の解が一次関数における2直線の交点と一致することについて、考えることができる。</p> <p>★学習問題からダムの貯水量が減ってしまうことや節水について考えることで、SDGsについて理解を深める。【問題発見・解決能力】</p>
<p>15</p>	<p>○一次関数の利用①</p> <p>1975年から現在までの世界全体における二酸化炭素の排出量の推移を一次関数として捉え、将来的に排出量がどのように変</p>	<p>◎思考・判断・表現</p> <p>【ワークシート分析】 二酸化炭素の排出量の経年変化をグラフから読み取り、将</p>

	<p>化していくのか考える。</p> 	<p>来的に二酸化炭素排出量がどう変化していくかを考え、説明していくことができる。</p> <p>★世界の二酸化炭素排出量に触れることで持続可能な社会にしていくための努力の必要性について理解を深める。【問題発見・解決能力】</p>
16	<p>○一次関数の利用②</p> <p>正方形の周上を動く点の時間と面積の関係が一次関数であることに着目し、表、式、グラフを用いて変化の仕方を考察する。</p> 	<p>◎思考・判断・表現</p> <p>【ワークシート分析】</p> <p>動く点の時間と面積の関係が一次関数であることを利用し、表、式、グラフを用いてどのような変化をしているか説明することができる。</p> <p>★表、式、グラフを用いて時間と面積の関係を表現することができる。【言語能力】</p>
17 18	<p>○一次関数の利用③</p> <p>エアコンをつけっぱなしの場合と消して再度つける場合のどちらの方が、電力使用量が抑えられるのかについて考え、一次関数を用いて説明する。</p>	<p>□思考・判断・表現</p> <p>【発問分析・行動分析】</p> <p>どのようにしたらエアコンの電力使用量を抑えられるのかについて、自分なりの考えをまとめ、発表し合う。</p> <p>★電力使用量を抑えることが二酸化炭素排出量を抑えることなどに気づき、身近な取組で持続可能な社会に貢献していることに気付くことができる。【問題発見・解決能力】</p>
19 20	<p>○章末問題</p> <p>章末問題を解き、学習内容の定着の確認と振り返りを行う。</p>	<p>◎知識・技能</p> <p>【ノート分析】</p> <p>一次関数の学習内容が理解している。</p>
理 1	<p>★気象について学び、以前に比べて気候が変化していることを知り、環境問題の一つとして捉える。【見いだす】【理科】</p>	<p>□知識・技能</p> <p>【行動分析・発問分析】</p> <p>日本において、自然エネルギーがどのように活用されているかについて理解しようとし</p>

<p>総 1</p>	<p>★現在の社会で課題になっていることについて情報を収集し、一次関数などを用いて分析し、中学生にどのような取組ができるのかについて話し合う。【見いだす・自分で取り組む】【総合的な学習の時間】</p>	<p>ている。 ★インターネットなどを用いて自分たちにできる取組について考え、それを中学校に広めていくための手立てを考える【問題発見・解決能力】【情報活用能力】</p>
<p>総 2</p>	<p>★見いだした課題に対して、解決できる方法を考え、日常からできる取組を検討する。それをレポートにまとめ、学級で発表し合う。 【広げ深める・まとめあげる】【総合的な学習の時間】</p>	<p>★SDGs の諸課題について、一次関数を用いて可視化したり、一次関数を用いたりすることで問題解決できるようにする。【問題発見・解決能力】</p>
<p>総 3</p>	<p>★レポートを廊下に掲示する。また、学級を代表し、3名の生徒が生徒集会で発表し、SDGs の取組を全校に広める。 【広げ深める・まとめあげる】【総合的な学習の時間】</p>	<p>◎調べた情報をもとに伝えたいことをはっきりとさせ、レポート内容をまとめることができている。【言語活動】</p>

5 実践

(1) 目指す生徒の姿

・学習の基盤となる資質・能力育成について

ア 問題発見・解決能力の育成①（第15時）

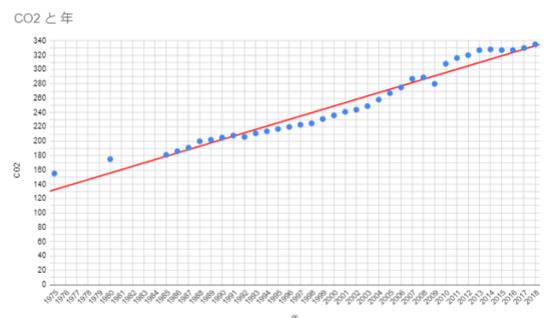
(ア) 生徒を見取る際の主なポイント

- ・二酸化炭素排出量と年数が一次関数になっていることに気づき、一次関数の表、式、グラフを用いて将来的な二酸化炭素排出量を考えることができる。
- ・二酸化炭素が増え続けることで、社会にどのような影響がでるかを考え、SDGs の取組の必要性について理解を深める。

(イ) 指導と評価の実際

① 第3時の授業の概要

世界における二酸化炭素排出量の棒グラフを見て、二酸化炭素排出量が年々増えていることに触れる。その増え方から、年数と排出量の変化の関係が一次関数になっていることに着目し、将来的に二酸化炭素排出量がどうなっていくのかを考える。そのために、一次関数の表やグラフから式を立てて二酸化炭素排出量の予想を立てる。



- ・表、式、グラフから時間によって面積がどのように変化しているのか説明することができる。

(イ) 指導と評価の実際

① 第 16 時の授業の概要

動画を通して、長方形の周上にある点が時間によって動くとき、三角形の面積の関係が一次関数になっていることに着目させる。面積が増減している中で実際にどのような変化をしているのかを考える。一次関数の表、式、グラフを作成し、それぞれからどのように変化しているのかを説明することができる。

② 実際の生徒の姿

○ 「おおむね満足できる」 状況と評価した例

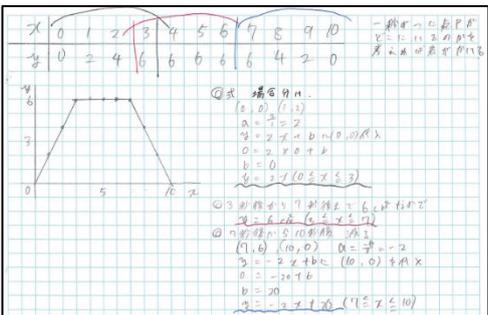
面積は時間によ、2 次のように変化している
 $y=2x (0 \leq x \leq 3)$
 $y=6 (3 \leq x \leq 7)$
 $y=-2x+20 (7 \leq x \leq 10)$

表、式、グラフを作成し、変化の仕方を説明することができた。上は式のみで説明している生徒の例である。

○ 「十分満足できる」 状況と評価した例

面積は時間によ、て次のように変化している。
 AからBに変わる時は面積が2ずつ増え BからCに変わる時は高さが変わらなため、CからDに変わる時は2ずつ減っていく

表、式、グラフを作成し、それらと文章を関連づけながら説明している。上の生徒はグラフを作成し、そこから変化している量を読み取り、言語で説明している例である。



○ 「努力を要する」 状況と評価した例

面積は時間によ、て次のように変化している。
 数値一定数までとがツ、オーブ、下がツ、3つの式ができた。
 面積も覚えていて、マイナスになることがない。
 ずっと、レープする、走が、アツ、の形に、ツ、系統ク

上記以外の例で、変化の仕方を言葉でのみ説明している。

学習の基盤となる資質・能力の育成【言語能力】
 学習の基盤となる資質・能力の一つである言語能力の育成として、作成した表、式、グラフから時間と面積の変化について言語化し、説明することができた。表、式、グラフという数学的な表現だけでなく言語を用いることで、よりわかりやすく説明できることに気づくことができた。また、グラフという図的な表現を用いることで視覚的にわかりやすくなることについても言及している生徒もいた。

(2) 実践を終えて

1 学習の基盤となる資質・能力育成について

本実践では総合的な学習の時間を中心にして「三中でできる SDGs の取組を考えよう」をテーマにして、教科等横断的な視点を取り入れた授業に取り組んだ。数学科の授業の中では学習問題を「SDGs の取組」に触れた問題に工夫し、問題発見・解決能力の育成を図るとともに、言語能力や情報活用能力が育成できるように単元を構成してきた。こうした単元構成によって、数学科で学習した一次関数を活用して問題解決を図るという意識を高めることができた。授業では、「数学的な学習課題に対するまとめ」と「SDGs の取組に対するまとめ」を書く場面を設定し、より意識を高めることができたと感じている。また、数学的な問題においても表、式、グラフを作成する力をつけた上で、それらを活用し、他者に説明するために活用する場面を設定した。表、式、グラフから読み取ったことを文章にして説明することで、言語能力の育成を図ることができた。これらの取組を通して、「三中でできる SDGs の取組」を他者に広げるための資料作りの際に表、式、グラフを活用できるようになり、情報活用能力、言語能力を大きく伸ばす機会となったと感じている。

2 教科等横断的な視点に立った評価について

本実践では、「三中でできる SDGs の取組を考えよう」をテーマにし、レポートやポスター、スライドを作成した。そのために、一次関数の表、式、グラフを用いて視覚的にわかりやすいレポートの作成ができるよう指導してきた。他教科である社会科や理科の内容と関連付けて学習に取り組むことで、課題に対して「自然エネルギーを使えばよいのではないか」、「気温が上昇していて、環境に影響がある」等と言った発言をする生徒が見られるようになった。様々な教科で SDGs に関連付いたことに触れることで、生徒が自ら課題意識をもって資料づくりに臨むことができたと捉えている。また、学習の基盤となる資質・能力を育成するために、他教科との連携を深めたり、年間計画を参考にしたりすることで、より効果が期待できると考える。そして、数学科での学習を通して学んだことを、総合的な学習等を通して活用することで、理解を深めることにもつながるとともに、数学の内容が日常的に活用できることを知る機会にできると考えられる。本実践を数学科だけで完結するのではなく、他教科等へも更に広げられるようにしていきたい。