

(1) 単元名 中学校 第2学年「連立方程式」

(2) 指導のねらい

- ・二元一次方程式とその解，連立二元一次方程式の必要性とその意味及びその解の意味を理解できるようにする。
- ・事象の中には一つの変数を用いるよりは，二つの変数を用いたほうが数量の関係を式に表しやすい場合があることを理解できるようにする。
- ・連立方程式は，二つの文字の一方の文字を消去することで解けることを理解させ，その方法として代入法と加減法の二つの解き方があることを理解させる。この両方の解き方を使って解けるように指導するとともに，どのような場合にどちらの解法で解くのがよいか判断できるようにする。
- ・等しい関係にある数量を見いだして立式するためには，線分図や表などを使って課題の条件を整理することが有効な手だてとなることを理解できるようにする。
- ・具体的な問題解決の場面で，連立二元一次方程式を見通しをもつて的確に活用することにより，数学的な処理のよさに気付かせる。

(3) 指導計画 (13時間)

次	主 な 内 容	時間数
1	連立方程式とその解	1
2	連立方程式の解き方 加減法	3
	連立方程式の解き方 代入法	1
	かっこ，小数，分数を含む連立方程式 練習問題	2 1
3	連立方程式の利用① (代金)	1
	連立方程式の利用② (速さ・時間・道のり)	1
	連立方程式の利用③ (割合)	1
	連立方程式の利用④ (日常生活)	1(本時)
4	練習問題 ポストテスト	1

(4) 指導の例

ア 本時のねらい

- ・日常的な事象について，言葉で表された式の数学的な意味を理解し，数量の関係を数学的に表現して処理することができる。
- ・事象を数学的に解釈し，事柄が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明することができる。

イ 指導過程

※□内は評価の観点を示す。

学 習 活 動 と 発 問	指 導 上 の 留 意 点 と 評 価																				
1. 課題の把握																					
<p>「びわこキャッフィーの森」では，仕事をすると，この施設で使える通貨 (アル) がもらえます。そこで，太郎さんはこの施設で仕事をして，通貨を集めようと考えました。</p>																					
<p>■通貨 (アル) は，「びわこキャッフィーの森」で使える通貨の単位です。 仕事してもらえる通貨 (アル) は次の式で求めることができます。</p> <p>もらえる通貨 (アル) = 仕事の強度 × 活動時間 (時間)</p> <p>■仕事の強度は，仕事で行う活動の強さを示す数値です。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>強度</th> <th>仕事の例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>警察署</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>図書館</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>コンビニエンスストア</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>パン工場</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>ラジオ局</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>消防署</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>裁判所</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>医薬研究所</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>学校</td> </tr> </tbody> </table>		強度	仕事の例	4	警察署	6	図書館	8	コンビニエンスストア	10	パン工場	12	ラジオ局	15	消防署	16	裁判所	20	医薬研究所	24	学校
強度	仕事の例																				
4	警察署																				
6	図書館																				
8	コンビニエンスストア																				
10	パン工場																				
12	ラジオ局																				
15	消防署																				
16	裁判所																				
20	医薬研究所																				
24	学校																				
<p>※この施設では，仕事を10分単位で選択することができます。</p>																					



<p>①裁判所で1時間30分働いたときにもらえる通貨は何アルになりますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> • $16 \times 1.5 = 24$ (アル) 	<ul style="list-style-type: none"> • 課題の図を電子黒板(スクリーン)に掲示するか大きく拡大した紙を貼っておく。 • 実際に、仕事をしてもらえる通貨を求めさせることで、この通貨の計算式の意味を理解させる。 • 1時間30分が1.5時間であることを確認する。
<p>2. 課題の追求</p>	
<p>太郎さんは、「目標まであと28アルだ。2種類の仕事を合計2時間して、ちょうど28アルになるようにしたいな。」と言っています。2種類の仕事をそれぞれ何時間ずつすればよいですか、できるだけ多く挙げなさい。また、求めた方法を書きなさい。</p>	
<p>①仕事の種類とそれぞれの実施時間を挙げましょう。また、求めた方法を書きましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 学校1h, 警察署1h • 医薬研究所1h, コンビニエンスストア1h • 裁判所1h, ラジオ局1h • 医薬研究所0.5h, ラジオ局1.5h • 裁判所1.5h, コンビニエンスストア0.5h • 消防署1½h, ラジオ局¾h • 裁判所1½h, パン工場¾h • 学校¾h, ラジオ局1¾h <p style="text-align: right;">等</p>	<p>☑ 根拠に基づいて、説明することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1時間単位で考えただけでは、二つの強度の和が28になる場合しか解答できないので、仕事が10分単位であることに気付かせたい。 • グループ学習を取り入れることも可能である。 • 合計時間等、条件に気付かずに解く生徒がいるので、机間指導時に確認する。 • 二つの仕事とそれぞれの時間をどのようにして求めたか、説明させる。
<p>花子さんは、「目標まであと23アルだ。パン工場と裁判所で合計2時間の仕事をして、ちょうど23アルになるようにしたいな。」と言っています。パン工場で働く時間をx時間、裁判所で働く時間をy時間として連立方程式を作り、それぞれの仕事の活動時間を求めなさい。</p>	
<p>②連立方程式の式と解を求めましょう。</p> <p>(通貨) $\begin{cases} 10x + 16y = 23 \\ x + y = 2 \\ x = 1.5 \quad y = 0.5 \end{cases}$</p>	<p>☑ 数量の関係を適切に表現し、処理することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 二つの二元一次方程式が、それぞれの数量を表しているかを確認する。 • $6y = 3 \rightarrow y = 2$とする誤答に対して、丁寧に指導する。
<p>次郎さんは、ラジオ局で働いて通貨(アル)をもらおうと思っていました。しかし、時間がなくなったため、もらおうと思っていた通貨(アル)を、半分の活動時間でもらおうと考えました。どの仕事をすれば半分の時間でできますか。また、その仕事であれば、活動時間を半分にしても、もらえる通貨(アル)が変わらないことを、もらえる通貨の式をもとに説明しなさい。</p>	
<p>③太郎君はどの仕事をすればよいですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 学校 • 図書館 <p>④なぜ、その仕事がよいのか説明しましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ラジオ局でa時間働くとする、もらえる通貨は$12 \times a = 12a$ 学校でa時間の半分½a時間働くとする、もらえる通貨は$24 \times \frac{1}{2}a = 12a$となる。強度が24の学校であれば、活動時間を半分にしても、もらえる通貨は変わらない。 	<p>☑ 根拠に基づいて説明することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> • もらえる通貨の量を一定にするためには、時間と強度の積が一定(反比例の関係)となる必要があることに気付かせたい。
<p>3. 学習のまとめ 今日の学習から気付いたことを話し合う。</p>	

(5) 説明の例

「もらえる通貨が一定のとき、仕事の強度と活動時間は反比例の関係にある。よって、ラジオ局の強度の2倍である学校であれば、活動時間を半分にしても、もらえる通貨は変わらない。」のように「〇〇であるから、△△である。」の形で的確に説明できるようにすることが大切である。

「びわこキャプフィーの森」では、仕事をするとき、この施設で使える通貨（アル）がもらえます。そこで、太郎さんはこの施設で仕事をして、通貨を集めようと考えました。

■通貨（アル）は、「びわこキャプフィーの森」で使える通貨の単位です。
 仕事をしてもらえる通貨（アル）は次の式で求めることができます。

$$\text{もらえる通貨（アル）} = \text{仕事の強度} \times \text{活動時間（時間）}$$

■仕事の強度とは、仕事で行う活動の強さを示す数値です。

強度	仕事の例
4	警察署
6	図書館
8	コンビニエンスストア
10	パン工場
12	ラジオ局
15	消防署
16	裁判所
20	医薬研究所
24	学校



※この施設では、仕事を10分単位で選択することができます。

I 裁判所で1時間30分働いたときにももらえる通貨は、何アルになりますか。

II 太郎さんは、「目標まであと28アルだ。2種類の仕事を合計2時間して、ちょうど28アルになるようにしたいな。」と言っています。2種類の仕事をそれぞれ何時間ずつすればよいですか、できるだけ多く挙げましょう。また、求めた方法を書きましょう。

- ①【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ②【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ③【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ④【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ⑤【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ⑥【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】
- ⑦【仕事1（ ）（ 時間）、仕事2（ ）（ 時間）】

求めた方法

ワークシート 2

2年 組 氏名 _____

花子さんは、「目標まであと23アルだ。パン工場と裁判所で合計2時間の仕事をして、ちょうど23アルになるようにしたいな。」と言っています。パン工場で働く時間を x 時間、裁判所で働く時間を y 時間として連立方程式を作り、それぞれの仕事の活動時間を求めましょう。

ワークシート 3

2年 組 氏名 _____

次郎さんは、ラジオ局で働いて通貨（アル）をもらおうと思っていました。しかし、時間がなくなったため、もらおうと思っていた通貨（アル）を、半分の活動時間でもらおうと考えました。どの仕事をすれば半分の時間でできますか。また、その仕事であれば、活動時間を半分にしても、もらえる通貨（アル）が変わらないことを、もらえる通貨の式をもとに説明しましょう。

仕事名

理由

最近、太郎さんのお父さんは運動不足であることを気にしています。そこで、インターネットで「運動と運動量」について調べたところ、次のようなことがわかりました。
次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 太郎さんのお父さんは、趣味で卓球をしています。卓球を1時間30分したときの運動量を求めなさい。

運動量 _____

(2) 太郎さんのお父さんは、目標を決めて運動をすることにしました。

「目標の運動量まであと13だけど、卓球となわとびで合計3時間分の運動をして、ちょうど運動量が13になるようにしたいな。」と言っています。

卓球の時間を x 時間、なわとびの時間を y 時間として連立方程式をつくり、それぞれの運動の実施時間を求めなさい。

運動と運動量の関係

□運動量とは

運動によって活動する量の単位です。

運動量は、次の式で求められます。

$$\boxed{\text{運動量}} = \boxed{\text{運動の強度}} \times \boxed{\text{運動の実施時間 (時間)}}$$

□運動の強度とは

運動の強さを示す数値で、安静時を1としたときの何倍に相当するかを表したものです。

運動の強度	運動の種類
1.5	歩行
2	野球
3	体操・エアロビクス
4	卓球・テニス・ジョギング
5	バスケットボール
6	なわとび
8	水泳

卓球 時間, なわとび 時間

(3) お父さんの運動する姿をみて、太郎さんも毎日運動することにしました。ジョギングを始めましたが、今日は違う種類の運動をしてみたいと思い、運動の種類を変更することにしました。時間がなかったため、運動の予定時間を半分にしても、ジョギングをした場合と同じ運動量になるようにしたいと考えました。

太郎さんは、どの運動をすればよいですか。下のアからウまでの中から1つ選びなさい。また、その運動であれば、運動の時間を半分にしても運動量が変わらないことの理由を、運動量を求める式をもとに説明しなさい。

- ア 水泳
- イ なわとび
- ウ 野球

理由

記号 _____

(1) 正答

運動量 $4 \times 1.5 = 6$

運動量 **6**

(2) 正答

連立方程式 $\begin{cases} x + y = 3 \\ 4x + 6y = 13 \end{cases}$
よって, $x = 2.5$ $y = 0.5$

卓球 2.5(時間) なわとび 0.5(時間)

(3) 正答 **ア**

理由

(正答の条件) 次の(a), (b)のいずれかについて記述しているもの。

- (a) 「運動量を一定にすると, 運動の強度と運動の実施時間は反比例の関係である」ことを根拠として, 「運動の強度がジョギングの2倍である水泳であれば, 運動の時間を半分にしても運動量は変わらない」という結論を記述していること。
- (b) 運動の強度や運動の実施時間について, 文字や具体的な数値を用いて, ジョギングと水泳の運動量を求めた上で, 「水泳であれば, 運動の時間を半分にしても運動量は変わらない」という結論を記述しているもの。

具体的には,

() 内の表記はなくてよい

- ・ (運動量が一定のとき,) (運動の) 強度と (運動の) 実施時間は反比例の関係である。よって, 運動量は変わらない。

反比例だけなら×

- ・ 運動量が一定のとき, 時間を半分にすると, 強度は2倍にならないといけないから, 運動量は変わらない。

- ・ ジョギングが a 時間のときは, $4 \times a = 4a$
水泳が 0.5 a 時間のときは, $8 \times 0.5a = 4a$ (よって, 運動量は変わらない。)

- ・ ジョギングが 2 時間のときは, $4 \times 2 = 8$
水泳が 1 時間のときは, $8 \times 1 = 8$
(ジョギングをする時間を変えても, 同じように考えれば運動量はいつも等しくなる。) よって, 運動量は変わらない。

具体的な数字の式だけでは×