

令和3年度

数学科学習指導案

研究主題

数学的な思考力、判断力、表現力等を育む学習指導の在り方
～「対話的な学び」の視点に立った授業改善を通して～

- | | | |
|---|------|--|
| 1 | 日時 | 令和3年度 6月7日 月曜日 4校時 11:40～12:30
令和3年度 6月15日 火曜日 市教研 14:00～14:50
(ビデオ視聴) |
| 2 | 展開学級 | 2年 B組 (在籍24名) |
| 3 | 展開教室 | 2年 B組 教室 |
| 4 | 授業者 | ■■■■■ |
| 5 | 指導者 | 講師 千葉市立■■■中学校 教頭 ■■■■ 先生
協力員 千葉市立■■■中学校 教諭 ■■■■ 先生 |
| 6 | 協議会 | 日時: 6月15日(火) 場所: 千葉市立■■■学校
時間: 15:00～16:30 |

千葉市立■■■中学校

1 単元名 連立方程式【第2学年、「A(2) 連立二元一次方程式」】

2 単元について

小学校では、第4学年に、求めたい数量を□、△などを用いて表し、その関係を式に表したり、□、△などに数を当てはめて調べたりした。また、第6学年では、数量を表す言葉や□、△などの代わりに、aやXなどの文字を用いて表し、文字の使用に次第に慣れさせることや、計算によって式の中の文字に当てはまる数を求められるようにした。これを受けて、中学校の第1学年では、文字を用いて数量などの関係や法則を式に表すことによって、一般的かつ簡潔に表現することができることを学んだ。さらに、方程式の意味やその解の意味について理解するとともに、等式の性質を用いて、一元一次方程式を解き、問題解決に役立てられることも学習した。しかし、この一元一次方程式は、文字の数が一つに制限され、未知の数量が複数ある場合には、数量の間関係を文字を用いて式を簡潔に表現することが容易ではないときもある。そこで、文字をもう一つ用いて未知の数量を表し、文字を2種類使う二元一次方程式を用いることで、捉えやすくなる。そして、活用場面もこれまで以上に広がっていくことになる。また、連立方程式の学習を通して、二つの条件を満たす解を求めるという考え方、さらには、文字を消去して一元一次方程式に帰着させ、連立方程式を解くという考え方を習得していく過程を通して、数学的に考察していくことのよさを感じさせることが可能になると考える。

本時の授業では、二元一次方程式を成り立たせる二つの文字X、Yの値の組が、二元一次方程式の解であることを理解できるようにする。また、変数X、Yの変域が整数全体など、与えられた条件によって解の個数が変わっていくことで、二元一次方程式の解は一つとは限らず、一元一次方程式の解が一つであったこととは異なることを、既習の一元一次方程式と対比させながら理解できるようにする。

3 生徒の実態

4 「対話的な学び」の視点に立った授業改善について

対話的な学びとは、子供同士の協働、教職員との対話、先哲の考え方を手掛かりに、考えること等を通じ、自己の考えを広げ深めることである。今回、対話的な学びのためにグループでの学習を行う。4人1組で6つの班作った。生徒たちが、図や問題文を参考にして、自分の考えを言葉で説明するなどの、色々な見方や考え方を共有する場面を設けた。生徒が「わからない」と言うところには、数学的な視点、着眼点、数学的な思考の部分が隠れている。1人の「わからない」を、グループで協働することで、新たな考え方や解決策を発見することにつながる。さらに、自己の考えを深めていくことにも大きくつなげることができる。

5 単元の目標

- (1) 次のような知識及び技能を身に付けること。
 - (ア) 二元一次方程式とその解の意味を理解すること。
 - (イ) 連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解すること。
 - (ウ) 簡単な連立二元一次方程式を解くこと。
- (2) 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
 - (ア) 一元一次方程式と関連付けて、連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現すること。
 - (イ) 連立二元一次方程式を具体的な場面で活用すること。
- (3) 連立二元一次方程式について、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や、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

6 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
①二元一次方程式とその解の意味を理解している。 ②連立二元一次方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解している。 ③簡単な連立二元一次方程式を解くことができる。	①一元一次方程式と関連付けて、連立二元一次方程式を解く方法を考察し、表現することができる。 ②連立二元一次方程式を具体的な場面で活用することができる。	①連立二元一次方程式の必要性和意味を考えようとしている。 ②連立二元一次方程式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連立二元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

7 指導と評価の計画

[表〇] 単元指導及び評価計画「連立方程式」 13時間【本時の展開 1 時間目】

時	小単元名	○学習問題（学習課題） ・ 学習内容 波線下線…主たる対話的な学び	評価の観点			主たる評価 [観点](評価方法)
			知	思	態	
1 本 時	連立方程式とその解	○二元一次方程式とその解の意味 ・自分の中学生の時のバスケットボールの試合のデータを使って、2点シュート、3点シュートの本数を求める方法を考える。 ・2つの文字をふくむ方程式を学習し、方程式を成り立たせるXとYの組を求める。 ・二元一次方程式の解を求める方法を考え、その解の表現方法を学習する。	◎			[知](行動観察) [思](行動観察) ・変数が明確で立式しやすい具体例を通して、二元一次方程式を立てさせる。 ・既習の一元一次方程式と対比させながら、二元一次方程式の解は変域が数全体にあれば無数にあることを理解する。
		○連立方程式とその解の意味 ・1つの事象が、2つの二元一次方程式で表すことができる場面を考え、式に表す。 ・X、Yの値の組を代入することにより、連立方程式の解であるか判別する。	◎		○	[知](行動観察) [態](行動観察) ・表を用いて、2つの二元一次方程式の解を求め、共通になっている解が連立方程式の解であることをおさえる。 ・2つの二元一次方程式を1組と考え、両方の条件を満たす解が、この連立方程式の解となることを確認する。
2	連立方程式の解き方	○加減法 ・鉛筆とノートを買う問題を、図を用いるなどして、 <u>小グループで解き方を共有する。</u> ・等式の性質に帰着し、2つの二元一次方程式から一元一次方程式を導く。 ・直接2つの式をたしたりひいたりすることによって、方程式を解く。 ・XとYの係数がそろっていない連立方程式の解き方を考える。	○	◎		[知]行動観察 [知]小テスト [思]行動観察 ・2つの式をたしたりひいたりすることにより、何が消去できるのかをおさえてから計算する。 ・消去する文字をあらかじめ考えて整

3 ・ 4	<p>○加減法</p> <ul style="list-style-type: none"> 片方の式を整数倍するだけでは解く(文字を消去する)ことができない連立方程式の解き方を<u>小グループで考える。</u> 	◎		<p>数倍するよう促す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 消去する文字の係数をそろえる必要があることに気付かせる。 <p>[知]行動観察 小テスト</p> <p>[思]行動観察</p> <ul style="list-style-type: none"> 消去する文字をあらかじめ考えて整数倍するよう促す。
5	<p>○代入法</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字を消去する方法として、代入法を理解する。 片方の式をXやYの式に変形してから代入法を用いて解く。 <u>それぞれの解を求める方法のよさや、共通点・相違点について話し合う。</u> 	○	◎	<p>[知]行動観察 小テスト</p> <p>[思]行動観察 ノート</p> <ul style="list-style-type: none"> 文字に式を代入することにつまずきやすいので、丁寧に指導する。 代入法の良さを実感させるため、代入法を用いた方が効果的な問題を行う。
6 ・ 7	<p>○いろいろな連立方程式</p> <ul style="list-style-type: none"> ()をふくむ連立方程式の解き方を<u>小グループで考え、解決する。</u> 係数に分数をふくむ連立方程式の解き方を<u>小グループで考え、解決する。</u> A=B=Cの形の方程式を、連立方程式の形に直して解く。 	◎	○	<p>[知]行動観察 小テスト</p> <p>[思]行動観察</p> <ul style="list-style-type: none"> 一元一次方程式に帰着し、()や小数、分数のふくまない方程式にすることに気付かせる。 必ず両辺を整数倍することを確認する。

8	連立 方程 式の 利用	○連立方程式の利用 ・自然教室を例に挙げ、班の分け方の方法を考 える。 ・解き方の手順を確認する。 (1)問題の中の数量関係を調べる。 (2)文字を使って連立方程式に表し、解く。 (3)解が問題にあっているか確かめる。 ・その他、身の周りの問題にも挑戦する。 ・文字であらわす数量を変えて、問題を解く。	○	◎	[知]小テスト [思]行動観察 [態]行動観察 ・数量の関係が捉え にくい場合は、絵 や図、言葉の式な どでイメージを持 たせる。 ・「得点について」 「本数について」と 特定の数量につい て着目させる。 ・解が問題に対して 適切かを確認す る。
9		・連立方程式を代金に関する問題など具体的な 場面で活用する。	◎	○	[知]小テスト [思]行動観察 [態]行動観察
10		・連立方程式を割合に関する問題など具体的な 場面で活用する。	◎	○	[知]小テスト [思]行動観察 [態]行動観察
11		・連立方程式を速さ・時間・道のりに関する問 題など具体的な場面で活用する。 ・問題文を一部変えて解くことで、解が問題に あっているかどうか、その理由を <u>小グループ で考えて話し合う。</u>	○	◎	[知]小テスト [思]行動観察 [思]ノート [態]行動観察
12 ・ 13	章末	○連立方程式とその解 ○連立方程式の解き方 ○連立方程式の利用	◎	○	[知]小テスト [思]行動観察 [態]行動観察

8 本時（第1時）について

(1) 本時の目標

- ①変数が明確な課題について、二元一次方程式を立てることができる。【知識及び技能】
- ②既習の一元一次方程式と対比させながら、二元一次方程式の解は変域が数全体にあれば無数にあることを理解することができる。【思考力、判断力、表現力等】

(2) 本時の展開

過程	生徒の学習内容と活動 波線下線部…主たる対話的な学び	教師の指導・留意点 ◎指導や支援 ◆評価(評価方法)																																						
導入 7分	1. バスケットについて ・先生の中学時代のバスケットの試合のゴール集を見る。 ・先生はこの日、30点取ったことを知る。 ・2点シュートと3点シュートをそれぞれ何本決めた予想する。	◎バスケットの試合を見せ、本時の内容をイメージさせやすくする。 ◎2点シュートと3点シュートをそれぞれ何本決めたと思うか問いかける。																																						
展開 40分	2. 課題提示 2点シュート、3点シュートをそれぞれ何本決めたか？ 3. 表にまとめる。 ・2点シュートと3点シュートの本数の関係を表を用いてあらわす。 ① <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>2点</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>3点</td><td>10</td><td>×</td><td>×</td><td>8</td><td>×</td><td>×</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>2点</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>3点</td><td>6</td><td>×</td><td>×</td><td>4</td><td>×</td><td>×</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td>2点</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>3点</td><td>2</td><td>×</td><td>×</td><td>0</td></tr> </table> 4. 点数の関係を文字式で表し、二元一次方程式について知る。 ・文字であらわす前に、表の具体的な数字を使って等式で表す。 $2 \times 9 + 3 \times 4 = 30$ ・2点シュートをX本、3点シュートをY本決めて、30点取ったことを等式で表す。 $2 \times X + 3 \times Y = 30$ ・2種類の文字を使った方程式を二元一次方程式ということを知る。	2点	0	1	2	3	4	5	3点	10	×	×	8	×	×	2点	6	7	8	9	10	11	3点	6	×	×	4	×	×	2点	12	13	14	15	3点	2	×	×	0	◎机間指導を行い、学習課題の把握を確認する。 ◎数の組み合わせで色々なパターンが出てきたときに、一目でわかりやすくするには何を使えばよいか問いかける。 →表を使うと効率がよく、見やすいことを伝える。 ◎例として二つほど、全体で取り組む。(×があるのとないのを一つずつ) ◎答えを発表させる。また、なぜその答えなのか、理由も聞く。 ◎具体的な数字を用いて、式の形に着目させ、方程式を考えやすくする。 ◎わからない数量が二つあるため、文字を2種類使うことを伝える。 ◎X、Yを用いた式で表すことを知らせる。
2点	0	1	2	3	4	5																																		
3点	10	×	×	8	×	×																																		
2点	6	7	8	9	10	11																																		
3点	6	×	×	4	×	×																																		
2点	12	13	14	15																																				
3点	2	×	×	0																																				

	<p>・しかしこれだけでは、どの本数が正しいのか導き出すことができないと気付く。</p> <p>5. 本数の関係を文字式で表す。</p> <p>・2点シュートをX本、3点シュートをY本、合わせて10本決めたことを等式で表す</p> $X + Y = 11$ <p>②</p> <table border="1" data-bbox="289 680 938 758"> <tr><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Y</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="289 795 938 873"> <tr><td>X</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>Y</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> </table> <p>・①と②の表に共通するXとYの値があることに気づく。</p> <p>・その結果、2点シュートが3本、3点シュートが8本決まって30点取ったとわかる。</p> <p>6. わかったことをまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>・2つの二元一次方程式に共通する組の値を連立方程式の解という。</p> </div>	X	0	1	2	3	4	5	Y	11	10	9	8	7	6	X	6	7	8	9	10	11	Y	5	4	3	2	1	0	<p>◎点数の式だけでは2つの数が特定できないことに気付かせる。</p> <p>◎表を見たときに、二元一次方程式の解が無数にあることを強調する。</p> <p>◎2点シュートと3点シュートの決めた本数を合わせたら11本だったことを思い出したと伝える。</p> <p>◎2つの表に共通する値の組はただ1つであることに気付かせる。</p> <p>◆変数が明確な課題について、二元一次方程式を立てることができる。(行動観察) 【知識及び技能】</p> <p>◆既習の一元一次方程式と対比させながら、二元一次方程式の解は変域が数全体にあれば無数にあることを理解することができる。(行動観察) 【思考力、判断力、表現力等】</p> <p>◎二元一次方程式には無数の解があるが、2つの式を連立することで、解を1つに特定できることに気付かせる。</p>
X	0	1	2	3	4	5																								
Y	11	10	9	8	7	6																								
X	6	7	8	9	10	11																								
Y	5	4	3	2	1	0																								
<p>まとめ 3分</p>	<p>7. 次の学習内容を知る。</p> <p>・簡単に連立方程式の解を求める方法を考えよう。</p>	<p>◎縦書きの足し算・引き算の話をして、思い出させる。</p>																												

(3) 本時の評価

①変数が明確な課題について、二元一次方程式を立てることができるか。

【知識及び技能】

②既習の一元一次方程式と対比させながら、二元一次方程式の解は変域が数全体にあれば無数にあることを理解することができるか。

【思考力、判断力、表現力等】

(4) 板書計画

2章 連立方程式

それぞれ何本シュートを決めたか

2点	0	1	2	3	4	5	6	7
3点	10	×	×	8	×	×	6	×

X	0	1	2	3	4	5
Y	11	10	9	8	7	6

$$2 \times 9 + 3 \times 4 = 30$$

$$2X + 3Y = 30$$

2種類の文字を使った方程式を

2点	8	9	10	11	12	13	14	15
3点	×	4	×	×	2	×	×	0

X	6	7	8	9	10	11
Y	5	4	3	2	1	0

二元一次方程式という。

◎シュートを決めた本数は11本だった！

2点シュートをX本、3点シュートをY本

$$X + Y = 10 \quad \text{これも二元一次方程式}$$

二つの二元一次方程式の組を連立方程式という。

二つの二元一次方程式のどちらも成り立たせる文字の値の組

→連立方程式の

解という。