

## 第2学年1組 数学科学習指導案

日 時	令和5年7月5日(水)第5校時
場 所	2年1組教室
生徒数	計36名
授業者	渡邊 正平

### 1 単元名

連立方程式(連立方程式の活用)

### 2 研究主題

「さいたま市小・中一貫教育

9年間を見通した安全教育の推進 ～自助・共助の力をはぐくむために～」

### 3 単元について

(1) 小学校算数科では、第4学年までに、数量の関係や法則などを数の式や言葉の式、□、△などを用いた式で簡潔に表したり、式の意味を読み取ったりすることや、公式を用いることを学習している。また、第5学年では簡単な式で表されている関係についてその関係の見方や調べ方を学び、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式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすることを学習している。

中学校数学において第1学年では、数量の関係や法則などを、文字を用いて式に表したり、式の意味を読み取ったり、文字を用いた式の計算をしたりして、文字を用いることよさについて学習している。また、方程式の必要性と意味及びその解の意味を理解し、等式の性質を基にして一元一次方程式を解く方法を考え、代表的な操作のよさを理解している。第2学年では、これらの学習の上に立って、二元一次方程式とその解の意味や二元一次方程式を連立させることの必要性と意味及び連立二元一次方程式の解の意味を理解し、解を求めることができるようにする。さらに、具体的な場面で連立二元一次方程式を活用する能力を育てることをねらいとしている。

(2) 本時は、連立方程式の活用の4時間目であり、文章の中から数量の関係を表す事柄を読み取り、立式していく学習のまとめとしての位置づけである。そこで、本時で扱う素材として、「孫子算経」にある問題を活用することとした。「鶴亀算」の元となったといわれている問題である。「孫子算経」の問題を現代の言葉に直し、数量の関係を見付け、連立方程式をつくって解く。その後、次の課題につなげるため、「孫子算経」で述べられている方法について取り扱う。その方法は、現代の連立方程式につながる解法でもある。初めに、その方法により計算させて答えが一致することを確かめるが、まずはその方法が正しいかどうかを確かめるような課題を設定した。その考えの中から連立方程式や文字式との関連に気付く場合も考えられ、その後の活動も速やかに進められると考えた。その後には、それぞれの解法を比較することで、連立方程式や「孫子算経」の方法で表現されたものについて振り返る場面とする。この場面では、グループ活動を取り入れ、お互いの考えを数学的な表現を用いて伝え合うこととした。お互いの考えを数学的な表現を用いて伝え合う活動の中で、自分の意見を修正したり整理したりするなどの高まりが生まれることを期待する。「孫子算経」の方法が連立方程式の考えに通じ、文字や方程式を用いることにより、同じ問題が形式的に解けるよさがより実感でき、数学的に洗練されるのではないかと考えた。

### (3) 単元の構成

次	項目	学習内容	数学的活動	時間数
1	連立方程式とその解	○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	・日常生活や社会で、等式の変形等を利用して問題を能率的に解決する等、数学を利用する活動	2
2	連立方程式の解き方	○簡単な連立二元一次方程式を解くこと	・複数の値段を同時に求めるのに連立方程式を利用する活動	4
3	いろいろな連立方程式	○いろいろな形の連立方程式を解くこと	・これまでの学習した連立方程式の解き方を基にいろいろな形の連立方程式をよりよく解く方法を見いだす活動	2
4	連立方程式の活用	○連立方程式を具体的な場面で活用すること	・具体的な場面の中で連立方程式を活用して課題解決する活動 ・連立方程式を活用して具体的な事象を解決し、説明する活動	4 本時 4/4
5	問題練習	○連立方程式を活用して、問題を解決すること		1

13時間

## 4 生徒の実態

明るく元気な生徒が多く、間違いを恐れずに発表することができる。そのため、話し合い活動は活発行われる。一方で学力的に心配な生徒も多い。

## 5 指導目標

連立二元一次方程式について、数学的活動を通して、次の事項を身に着けることができるよう指導する。

(1) 次のような知識及び技能を身に着けること。

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 連立方程式を具体的な場面で活用すること。

## 6 本時の計画

(1) ねらい

① 「孫子算経」の問題から数量の関係を見だし、連立方程式と他の方法を比較しようとする。

(学びに向かう力、人間性等)

② 連立方程式で表すことよさに気づき、連立方程式と「孫子算経」に書いてある方法と比較することができる。

(思考力、表現力・判断力等)

③ 連立二元一次方程式を活用して、問題を解決することができる。(知識及び技能)

(2)学習過程

過程	学習活動・学習内容	○指導上の留意点 ☆評価 □具体的な手立て																								
<p>導入 (10分)</p>	<p>1 「孫子算経」について考える。</p> <div data-bbox="311 309 1385 604" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>3世紀ごろ中国でつくられた「孫子算経」という数学書に、次のような問題がのっています。この問題の意味を考え、解きましょう。</p> <table border="1" data-bbox="1034 331 1273 586" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>問</td><td>下</td><td>上</td><td>今</td></tr> <tr><td>雉</td><td>有</td><td>有</td><td>有</td></tr> <tr><td>兔</td><td>九</td><td>三</td><td>雉</td></tr> <tr><td>各</td><td>十</td><td>十</td><td>兔</td></tr> <tr><td>幾</td><td>四</td><td>五</td><td>同</td></tr> <tr><td>何</td><td>足</td><td>頭</td><td>籠</td></tr> </table> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中国語(漢文)で書かれているから文章の意味がわからない。</li> <li>・何となくわかる部分がある。 →日本語に直してみる。</li> <li>・鶴亀算のことではないか。</li> <li>・方程式をつくれれば解けそうだ。</li> </ul> <div data-bbox="252 974 869 1198" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>今、雉と兔が同じ籠に入っています。 上には頭の数35あり、 下には足の数94あります。 雉と兔はそれぞれどれだけのいるのでしょうか。</p> </div>	問	下	上	今	雉	有	有	有	兔	九	三	雉	各	十	十	兔	幾	四	五	同	何	足	頭	籠	<p>○指導上の留意点 ☆評価 □具体的な手立て</p> <p>○学習素材を黒板に提示する。</p> <p>○漢字の文章を読み、意味を確認しながら、日本語に訳した文章を提示する。</p> <p>○雉と兔のイラストを用い、黒板に提示する。</p> <p>○机間指導を行い、生徒がどのような考え方をしているかを把握する。</p>
問	下	上	今																							
雉	有	有	有																							
兔	九	三	雉																							
各	十	十	兔																							
幾	四	五	同																							
何	足	頭	籠																							
<p>展開 (30分)</p>	<p>2 課題1について考え、自力解決する。</p> <div data-bbox="295 1265 1396 1332" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>課題1 この問題を解き、雉と兔の数を求めましょう。</p> </div> <p>○どうやって解くか見通しを立ててから取り組む。</p> <p>ア 連立方程式をつくって考える</p> <p>イ 一次方程式をつくって考える [小・中一貫]</p> <p>ウ 鶴亀算で考える。[小・中一貫]</p> <p>3 それぞれの考えかたを発表する。 ○それぞれの考え方について、全体の前で発表し、考え方を共有する。</p> <p>4 「孫子算経」の方法を紹介し、実際に計算をして確かめる。</p>	<p>☆連立二元一次方程式を活用して、問題を解決することができる。&lt;知・技&gt;(観察)</p> <p>○鶴亀算を使った方法などが生徒からできる可能性がある。</p> <p>□求める数量は何かを読み取らせ、何を文字でおいたらよいか考えさせる。</p> <p>□頭の数、足の数といった数量の関係を押さえさせる。</p> <p>○発表の機会を設定し、全体で共有する。</p> <p>○方程式による解法を取り上げた後、次の「孫子算経」の方法を紹介し、次の課題へと進めていく。</p>																								

	<p>足の数を半分にして、その数から頭の数を一くと兎の数となり、頭の数から兎の数を秘匿と記事の数となります。</p>	<p>○「孫子算経」に書かれている方法を紹介し、実際に計算させ、答えが求められることを確認する。</p> <p>○当時の人の考え方も同時に紹介する。</p>
	<p>すべての雉が片足をあげ、すべての兎が前足2本をあげたとすると、地面に着いている足の数は半分になる。このとき、雉は足1本、兎は足2本になっているので、足の数から頭の数を一くと兎の数に等しい。</p>	
	<p>5 課題2について考える。</p> <p style="text-align: center;">[TPC] [じ・し・や・く]</p>	
	<p>課題2 なぜ、この方法(「孫子算経」の方法)で解けるのでしょうか。その理由を考えましょう。</p>	
	<p>○一人ひとり課題の解決方法を考える。</p> <p>○オクリンクを用いて、4人班で意見をまとめる。</p> <p>○クラス全体での意見をまとめ、考えたことを発表する。</p> <p>○自分以外の考え方もプリントにまとめる。</p> <p>6 連立方程式と「孫子算経」の方法を比べ、考え方の関連性について追究する。</p> <p>[小・中一貫]</p> <p>○連立方程式と「孫子算経」の方法には、どんな関連性があるでしょうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・わり算を使って、係数をそろえる加減法の考え方である。</li> <li>・「孫子算経」の方法は、連立方程式の加減法の考え方を表したものである。</li> </ul>	<p>○はじめは個人で考え、その後グループをつくって話合わせ、全体に発表させる。</p> <p>☆「孫子算経」の問題から数量の関係を見出し、連立方程式と他の方法を比較しようとする。&lt;主&gt;(観察)</p> <p>○お互いの考えを数学的な表現を用いて伝え合う場面を通して、自分の考えを修正したり整理したりさせる。</p> <p>□求める数量は何かを読み取らせ、何を文字でおいたらよいか考えさせる。</p> <p>☆連立方程式のよさに気づき、連立方程式と「孫子算経」にかいてある方法と比較することができる。&lt;思・判・表&gt;(観察)</p> <p>○文字や方程式がない時代に、工夫をすることにより、方程式と同様の考え方を導いていたという先人の知恵の素晴らしさを感じさせたい。</p>
<p>まとめ (10分)</p>	<p>7 連立方程式のよさについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・数量の関係を見つければ、形式的に解くことができる。</li> <li>・数量の関係を見つけやすく、式がつくりやすい。</li> <li>・いろいろな場面で応用ができる。</li> </ul>	<p>○文字を使って表すことにより、どんな解でも、形式的な操作により解くことができるよさがあることに気づかせる。</p>