

第4学年3組 算数科学習指導案

指導者 山口 国之

学習者 第4学年3組児童31名

I 単元について

平成26年度全国学力学習状況調査によると、数量関係において繰り返し出現する事象から規則性を読み取ることに課題があることが分かった。詳しく誤答について反応率みていくと、事象を図や表に置き換えて見ることはできるものの、そこから関係を見いだすことができず、誤って捉えている児童が多いことがわかった。小学校学習指導要領実施状況調査においても、数量関係において数量の関係を○や□を用いた式に表すことができることに課題があることが分かった。その結果を受けて、改善にあたっては、事象を観察して数量の変化や対応を図や表に表し、そこから規則性を見出すようにすることが大切であると述べている。本時では変わり方調べを学習する。児童はこれまで、被加数が1増え加数を1減らせば和は一定。被減数を1増やし減数を1減らせば差は一定。乗数が1増えれば積は被乗数の数だけ増えるといった関係を学習してきた。表については、3学年では1次元の表を、4学年では2次元の表をまとめ、それぞれ棒グラフ、折れ線グラフに表すことを学習してきた。

本単元では、関数の考えを伸ばすために、身の回りにある、伴って変わる2量を見だし、それを表にして関係を調べる学習を行う。指導の段階を追っていくと、伴って変わる2つの数量の関係が、和が一定の場合、差が一定の場合、商が一定の場合と3つの段階を追って段階を踏んでいる。それぞれの段階で、事象から対応する数量の組を作ったり、図や表に表したりして、2つの数量の関係を調べていく。また、2つの数量の関係を□や○などを用いて表し、関数の考えについての理解が深められるようにする。ここでの学習が比例・反比例の学習につながっていく。

片桐(2004)は「関数的な考えは、(中略)帰納的な考え方を育てるのに重要なはたらきをする。」と述べており、片桐(1988)帰納的な考え方とは、次のような手順で考えを進めていくことであるとしている。「①いくつかのデータを集める。②それらのデータの間に見られるルールや性質・きまりを見いだす。③見いだしたルールや性質・きまりが、そのデータを含む集合(変数の変域全体)で成り立つであろうと推測する。④この推測した一般性が真であることをより確かにするために、新しいデータで確かめる。」この手順を踏まえて、指導に当たっては、特に②図や表から規則性をいかにして児童自ら見だし、解決していくかに重点をおいて指導にあたりたい。また、それらを言葉の式や□や○を使った式に表し、④新しいデータ、すなわち数値を変えた場合にも成り立つかどうか確かめる過程も大切にしたい。そのためには、課題を工夫する必要がある。例えば、伴って変わる2つの数量の依存関係に着目できること、表にあらわすよさを感じ取れること、数値を変えても成り立つような一般化を図れる要素があることなどである。

また、□や○で表した式の意味も大切にしたい。図や表に立ち返ることができ、式に現れる数の意味を確認したい。

Ⅱ 単元の目標

- ◆伴って変わる2つの数量について、それらの関係を表を用いて調べ、式に表して、2つの数量の関係を明らかにする能力を伸ばす。
- 伴って変わる2つの数量の関係について、関係を表で調べることのよさや、関係を□や○などを用いた式に簡潔に表せることの良さに気づき、生活や学習に用いようとする。(関心・意欲・態度)
- 伴って変わる2つの数量の関係を、表を用いて手際よく調べたり、□や○などを変量を表す記号として用いて式に表し、関係を簡潔にとらえたりすることができる。(数学的な考え方)
- 伴って変わる2つの数量の関係を、表に表して変化の特徴を読み取ったり、□や○などを用いた式に表したりすることができる。(技能)
- 伴って変わる2つの数量の関係を、表を用いて調べる方法や、□や○などを用いた式の表し方について理解する。(知識・理解)

Ⅲ 本単元と研究総論のかかわり

1 共生に向けた学びに必要な資質・能力について

算数科では、主体的な学びの原動力となるのが「問い」であるととらえている。自力解決場面で、「問い」をもち問題解決の第一歩が行われる。さらに自力解決場面では、子どもが自ら問うことで新たな知識をつくり出すこととなる。しかし、常につくり出すことができるとは限らない。そこで大切なのは、他者の存在である。比較検討場面で、他者の考えと自分の考えを比較する中で共通点や類似点、相違点などが明確になり、授業のねらいに迫ることができると思う。

本単元では、「問い」をつないでいくことを大切にしたい。教師が支援することで子どもが「問い」をもち、子ども自らつないでいける姿を期待したい。本時では以下に挙げる「問い」をもち、学習を展開していく。本時の問いは、「表とうらをたすと本当に15になるだろうか。」「たして□の時計が作れないだろうか。」である。

2 共生に向けた学びの姿

算数科では、問うべき「問い」が生まれる学習課題・問題設定を行うことにより、新しくつくり出された知識・考え方を多様な課題に汎用できる知識・考え方にしていきたいと考える。

算数は、既習を用いて新しい知識をつくり出すことができる教科である。子どもたちは、新たな課題に出会ったとき自分で既習を根拠に新しい知識・考え方をつくり出すことを通して、今までの学びを再確認することとなる。しかし、方略のみにとらわれてしまう子どもも少なくない。そのため授業では「違い」を取り上げ、自分と他者を比べたり、他者のよさに触れたりする互いを認め合える場にしていきたい。そのためには、論理的に考えを進めていくことが必要である。論理的に考えを進めていくためには表現する活動が重要な役割を果たす。

本単元は、伴って変わる2つの数量について、それらの関係を表を用いて調べ、式に表して、2つの数量の関係を明らかにすることに重点を置く。そのため、事象を観察して数量の変化や対応を図や表に表し、そこから規則性を見いだすようにする。規則性を見いだす場面では、他者の考えと自分の考えを比較する中で共通点や類似点、相違点が明らかになる。そこから規則性を見いだし式に表すことで一般化を図りたい。和が一定の場合、差が一定の場合、商が一定の場合と段階を追って数量関係が見いだせるように指導にあたりたい。

IV 指導と評価の計画（総5時数）

時	目標	学習活動	評価規準と主なフェーズ
① 変わり方調べ（4時間）			
1	伴って変わる2つの数量の関係（和が一定）を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係をとらえる。（本時）	○伴って変わる2つの数量に着目して関係（和が一定）を調べる。 ○伴って変わる2つの数量の関係（和が一定）を表や式に表して考察する。	<p>考 変数を表す記号として□や○をとらえて式に表している。</p> <p>関 伴って変わる2つの数量の関係に関心を持ち、関係を表を用いて調べることのよさに気づいている。</p> <p>知 伴って変わる2つの数量の関係を、表を用いて調べる方法を理解している。</p> <p>PH4 自分の「問い」を持ち、自他の考えを活かそうとする姿。</p>
2	伴って変わる2つの数量の関係（差が一定）を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係をとらえる。	○伴って変わる2つの数量の関係を（差が一定）を考察する。	<p>考 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔にとらえている。</p> <p>技 伴って変わる2つの数量の関係を、表から変化の特徴を読み取り、□や○などを用いて式に表すことができる。</p> <p>PH4 自分の「問い」を持ち、自他の考えを活かそうとする姿。</p>
3	伴って変わる2つの数量の関係（商が一定）を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係をとらえる。	○伴って変わる2つの数量の関係を（商が一定）を考察する。	<p>考 □や○などを用いた式に表し、数量の関係を簡潔にとらえている。</p> <p>関 □や○などを用いた式に表すことによさに気づいている。</p> <p>PH4 自分の「問い」を持ち、自他の考えを活かそうとする姿。</p>
4	学習内容の定着を理解し、理解を確実にする。	○学習内容の理解をする。	<p>知 基本的な学習内容を身につけている。</p>

V 本時の学習

(1) 日時 平成27年6月27日(土)(10:00~10:45)

(2) 場所 山梨大学教育人間科学部附属小学校あおぎりホール2F多目的教室

(3) 本時の目標

○伴って変わる2つの数量の関係(和が一定)を表に表したり、□や○を用いて式に表したりして、その関係をとらえる。

(4) 指導意図

本時では、まず規則性を見だし表をもとに確認し解決していくことに重点を置いて指導する。そして、授業内での学びを活かしていく場面を設定する。ここでは、自分の「問い」をもち、自他の考えを活かそうとする姿を期待したい。

授業では、まず表を□裏を○としたときに $\square + \bigcirc = 15$ となる時計を提示する。表と裏の関係を何回か見せて確かめていく中で、予想が外れる場面を作る。

子どもたちの、「なぜ1時間後ではないのだろうか。」「何かきまりがあるのだろうか。」「ふしぎだな。」という疑問から、時計の時刻のひみつを調べたいという思いを「不思議な時計の時刻のひみつを調べよう。」という課題に設定し授業を展開していく。

自力解決では、子どもたちは時計を前にして様々なきまりを発見していく。表が1増えると、裏は1減る関係や、表がa増えると、裏はa減る関係や表と裏をたすと15になる関係など様々な関係を見とっていきと予想される。ここでは、表と裏の対応の関係を見とっている子どもに注目し、比較検討では、表と裏がたして15になる数の対の組をいくつか発表させる。他の組み合わせも15になっているかという子どもの疑問をもとに、問い「表と裏をたすと本当に15になるだろうか。」から表に書き出していく。子どもによってはすでに、表が1時2時のときは表と裏を足して15にならないとわかっている子どももいると予想される。その考えも取り上げながら表と裏の時刻を足して15になっているか確認させていきたい。そこでは自力解決で表が1増えると裏は1減るといった変化のきまりから、1時を13時、2時を14時と見たりしている子や、24時間で考えると1時は13時、2時は14時と見たりしている子の考えから、表と裏を足して15になることをおさえたい。

その後「たして□の時計が作れないだろうか。」と問い、自分で和を設定し自分で考えた時計を作っていく。足して15になる時計以外でも、和が一定の関係は成り立つか自分で設定することで和が一定の式から時計を作ったり、表から時計を作ったりすることが考えられる。そこでは和が15の時の考えをもとにして自分の不思議な時計を作っていく姿を期待したい。

本時で扱う時計で表と裏の針の組み合わせでできる時計は12種類ある。最初に提示する時計は和が15と和が3になる組み合わせで、1時は13時、2時は14時と見ることで、表と裏を足して15になることをおさえる。しかし、組み合わせ方によっては、最大で表と裏の和が24と和が12になる組み合わせができ、1時を13時から11時を23時と見なければならぬ組み合わせも出てくる。児童の実態に応じて、提示する時計を考えて指導にあたりたい。

(5) 学習過程

分	主な学習活動・内容	指導上の留意点																																
5 つ か む	<p>1. 課題を把握する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 時計の特徴をおさえる。 <p>T：何か気づいたことがありますか。</p> <p>C：針が一つしかない。</p> <p>C：数字が書いてない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 時計の針の指す時刻を予想する。 表が1時，7時，4時の時の裏の時刻を予想する。 <p>T：表が4時の時裏は何時でしょうか。</p> <p>C：5時だと思う。</p> <p>T：9時です。</p> <p>C：ふしぎだな。</p> <p>C：きまりがないのかな。</p> <p>C：ひみつがありそうだ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">不思議な時計の時刻のひみつを調べよう。</div>	<ul style="list-style-type: none"> 針のさす位置が時刻を表すこと，棒を指した一番上が12時を表すことをおさえる。 																																
5 考 え る	<p>2. 自力解決をする。</p> <p>C：ひっくりかえしの組がある。</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>6</td><td>9</td></tr> <tr><td>9</td><td>6</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>4</td><td>11</td></tr> <tr><td>11</td><td>4</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td></tr> </table> <p>C：表と裏をたすと15になる。</p> <p>C：表と裏をたすと3になる。</p> <p>C：表が1増えると，裏は1減る。</p> <p>C：表がa増えると，裏はa減る。</p>	6	9	9	6	4	11	11	4	8	7	7	8	<ul style="list-style-type: none"> 各自に時計を配る。 																				
6	9																																	
9	6																																	
4	11																																	
11	4																																	
8	7																																	
7	8																																	
15 追 及 す る	<p>3. 比較検討をする。</p> <p>T：どんなひみつがありましたか。</p> <p>C：表と裏をたすと15になる。</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>6</td></tr> <tr><td>9</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>11</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>8</td></tr> <tr><td>7</td></tr> </table> <p>「表と裏をたすと本当に15になるだろうか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> 表と裏の時刻を書き出していく。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>表</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td> </tr> <tr> <td>裏</td> <td>2</td><td>1</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td> </tr> </table>	6	9	4	11	8	7	表	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	裏	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>「共生に向けた学び」の過程において</p> <p>◎ 主として育てたい資質・能力 PH4 自分の「問い」をもち，自他の考えを活かそうとする姿</p> <p>◎ のぞましい子どもの姿</p> <ul style="list-style-type: none"> 表から規則性を見いだす。 数が変わっても式が成り立つことがわかる。 </div>
6																																		
9																																		
4																																		
11																																		
8																																		
7																																		
表	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																						
裏	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3																						

<p>15</p> <p>5 ま と め る</p>	<p>C : 表が1時2時のときは成り立っていないよ。 $1 + 2 = 3$ $2 + 1 = 3$</p> <p>C : 表が1増えると裏は1減る考えから、1時を13時と見る。裏の2時は14時と見る。そうするとたして15になる。</p> <p>C : 1時は13時とも言えるし2時は14時とも言える。そうするとたして15になる。</p> <p>C : 表と裏をたすと15が言える。</p> <p>・表を□, 裏を○として式に表す。 C : $\square + \circ = 15$</p> <p>T : たして15の時計のひみつはわかりましたね。 C : 他の時計の場合はどうなるのだろうか？</p> <p>「たして□の時計が作れないだろうか。」</p> <p>・自分で針を設定した時計のひみつを前の考えをもとに調べる。 ・友達の考えた時計で裏の時刻を予想する。</p> <p>4. 本時の学習をふり返る。 ・学習感想を書く。</p> <p>○ 表からひみつ「$\square + \circ = 15$」を見つけることができた。 ○ たして16時の時計のひみつも表を作ってわかった。 ○ 時計の針の向きによって足す数が変わることがわかった。</p>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>◎手立て</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「課題設定」 ・「問い」 <p>「表と裏をたすと本当に15になるだろうか。」 「たして□の時計が作れないだろうか。」</p> </div> <p>・自力解決で見つけた表が1増えると裏は1減る考えを使っていることを確認する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>◎支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 課題解決に向け、見通しを持てるように各自に時計を配る。 ・ 「問い」を板書する。 ・ 友だちの考えを解釈する場を設ける。 </div> <p>・自分で和を設定し、それに合った不思議な時計を作るようにする。</p> <p>・学習感想から授業や学習の評価をする。</p>
--	--	---

(6) 授業の視点

- ①本時において設定した、育てたい資質・能力は共生に向けた学びの姿に沿った適切なものであったか。
- ②本時の授業構成・課題設定・指導方法等は共生に向けた学びに必要な資質・能力を育てるために有効であったか。
- ③本時の学びを通して、「自他の違い」から、「新たな価値」は創り出されたか。また、それはどのようなものであったか。
- ④子どものみとりは適切であったか。また、それに基づく支援は有効であったか。

(7) 資料

国立教育政策研究所 教育課程研究センター (平成 27 年 2 月)

「小学校学習指導要領実施状況調査教科別分析と改善点 (算数)」

国立教育政策研究所 教育課程研究センター (平成 26 年 4 月)

「平成 26 年度全国学力学習状況調査解説資料～一人一人の児童の学力・学習状況に応じた学習指導の改善・充実に向けて～小学校算数」

林圭央理「演繹的な考え方へのつながりを目指した帰納的な考え方の育成に関する研究」

新しい算数研究 3 月号 p 51～ p 59 (2015) 東洋館出版社

片桐重男「算数教育学概論」(2012) 東洋館出版社

早川健「時こくあて名人になりたいな—不思議な時計のきまりを見つけていこう—」

改訂 基礎・基本をおさえた算数科授業づくりのポイント 4 年 p 215～ p 224

日本数学教育学会編 (2011) 東洋館出版社

篠原敬子「不思議な時計」

新しい算数研究 N0349p156～p161(2000) 東洋館出版社

