

1 単元 「場合の数」

2 指導観

- 本単元は、児童の身近にある簡単な事柄が起こる場合について、落ちや重なりがないように調べるために、整理して順序よく列挙することができるようにすることをねらいとしている。具体的にいうと、① 順列について、1番目を固定して順序よく整理していくこと ② 事象を記号化して調べること ③ 表や樹形図の使い方 ④ 組み合わせについて、表や樹形図などを使いながら調べること などである。

順列とは、一般に、互いに異なる n 個のものから r 個取り出して、それを1列に並べるとき、その各並べ方のことである(n 個のものから r 個取る順列)。また、組み合わせとは、1つの集団の中から、幾つかの要素を取り出して組み合わせる仕方のことである。

- 児童は、これまでに第4学年「整理の仕方」や第6学年「資料の調べ方」において、資料を分類して考える活動を行ってきた。これらの活動を通して、事象を落ちや重なりなく数える方法やいろいろな観点をもとに分類して表にまとめること、表・図の使い方などを学習している。

生活においては、運動会のリレーのときにチームの走る順番を入れ替えたり、スポーツで総当たり戦の表を目にしたりしている。しかし、「走る順番が全部で何通りあるか」ということや「全部で何試合あるか」という起こり得る全ての場合を調べるということに問題意識を持ったことはほとんどないと考える。

日々の算数科学習においては、自分の考えをノートに表現するということについては意欲的である。しかし、多様な方法で問題解決をしようしたり、学習に関する気付きを進んで発表したりする姿にまでは至っていない。

- 本単元の学習にあたっては、順列や組み合わせについて、児童の身近にある事項について学習したり、カードなどを使ったりして主体的に調べていけるようにしたい。

「習得型」学習においては、学習意欲を高めることができるよう、「くじ引き」という場面設定をする。

①, ②, ③, ④ の4枚のカードを使って、4けたの整数を無作為につくらせ、教師と同じ整数だったら当たりというゲームをする。数回繰り返して、「全部で何通りの整数ができるのか」ということに問題意識を持たせられるようにする。また、結果として何通りあるかということだけではなく、整理して考えることが重点であることを指導していく。

「活用型」学習においては、学習を進めていくながら、図や表を使ってわかりやすく表現することに意識を向けることができるようにしていきたい。また、「モニタージュでいろいろな顔をつくろう」という学習で、いろいろな髪型や目、鼻のパーツを組み替えて何通りの顔ができるか求めたり、「24通りの顔をつくるためにはそれぞれのパーツがいくつずつ必要か」という逆思考の問題を考えたりする活動を仕組む。

「スパイラル」学習においては、場合の数を学習する価値を実感することができ、中学校第2学年「確率」の学習にスムーズにつながるよう、大小2つのサイコロの出た目の和の出やすさについて考える学習を仕組む。

3 単元目標

- 順列や組み合わせについて、図や表などを用いて工夫をしながら、落ちや重なりがないように、順序よく調べようとする。(関心・意欲・態度)
- 順列や組み合わせについて、落ちや重なりのないように図や表を適切に用いたり、名称を記号化して端的に表したりして、順序よく筋道立てて考えることができる。(数学的な考え方)
- 順列や組み合わせについて、落ちや重なりのないように、起こり得る場合を順序よく整理して調べることができる。(技能)
- 順列や組み合わせについて、落ちや重なりのないように調べるには、ある観点到に着目したり、図や表などにかき表したりするとよいことを理解する。(知識・理解)

4 指導計画（全7時間）

時	型	問題と学習内容	主な算数的活動と手立て
1 ・ 2	習得	<p>問題 ①, ②, ③, ④ の4枚のカードを使って、4けたの整数をつくります。全部で何通りの整数ができるでしょうか。</p> <p>○ 順列について落ちや重なりなく調べるために、順序よく整理して調べていくということの重要性に気付く。 ○ 表や樹形図を使って調べる方法を知る。</p>	<p>○ 順列について、落ちや重なりのないように調べる方法を考え、その方法を理解する算数的活動 ※ 学習への関心が高まるよう、くじ引きという場面設定をする。 ※ 操作しながら考えをまとめることができるよう、数カードを使ってできる整数を考えるようにしたり、できる整数を発表カードにそれぞれ書き出すようにしたりする。</p>
3	活用	<p>問題 ①, ②, ③, ④ の4枚のカードを使って、△けたの整数をつくります。全部で何通りの整数ができるでしょうか。</p> <p>○ 問題の条件をふまえて問題解決する。</p> <p>問題 メダルを続けて3回投げます。 このとき、表と裏の出方にはどんな場合がありますか。</p> <p>○ 「表」を◎、裏を△というように記号化して考える方法を知る。</p>	<p>○ 順列について、落ちや重なりのないように調べる方法について理解を深める算数的活動 ※ 題意をつかめるように、△に3や2を入れながら前時の問題と比較していくようにする。 ※ 記号化して考えると早く簡単に調べることができることをおさえる。</p>
4	習得	<p>問題 A, B, C, Dの4つのチームで、バスケットボールの試合をします。 どのチームも、ちがったチームと1回ずつ試合をするとき、どんな対戦があるか調べましょう。</p> <p>○ 順列と組み合わせの問題についての違いをつかむ。 ○ 二次元表や多角形の辺と対角線を用いた方法を知る</p>	<p>○ 組み合わせについて、落ちや重なりのないように調べる方法を考え、その方法を理解する算数的活動 ※ 自力解決の方法の見通しをもたせることができるよう、「バスケットボール」の学習で取り組んでいる総当たり戦を想起させる。 ※ 組み合わせについての理解を確実にできるよう、それぞれの考えで説明が不足している点について、根拠を問い返すようにする。</p>
5	活用	<p>問題 モンタージュでいろいろな顔をつくらう。</p> <p>○ 表や樹形図を活用して問題解決する。</p>	<p>○ モンタージュでいろいろな顔をつくりながら、表や樹形図を活用して問題解決する算数的活動 ※ 操作活動を通して学習できるよう、1人ひとりにモンタージュのパーツを用意する。</p>
6	(習熟)	<p>○ 学習内容の理解を確実にする。</p>	<p>○ 学習内容の理解を確実にする算数的活動</p>
7 本時	スパイラル	<p>○ 「確率」の意味をつかむ。</p> <p>問題 大小2つのサイコロを投げて、出た目の数の和を求めます。一番出やすい和はいくつでしょうか。</p>	<p>○ 中学校第2学年「確率」にスパイラルする算数的活動 ※ 本時の学習の価値がつかめるよう、学習の終わりに実際にサイコロをふって実験する。グループで集計し、全体で集計する。</p>

第 7 時 スパイラル学習

5. 本時目標

- 樹形図や表を活用して、大小2つのサイコロの和が「7」になる確率とその根拠について説明することができる。(数学的な考え方)

6. 本時指導の考え方

	小学校 第6学年	中学校 第2学年
目標	○ 樹形図や表を活用して、大小2つのサイコロの和が「7」になる確率とその根拠について説明することができる。	○ 具体的な事象についての観察や実験を通して、確率の意味を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。
学習問題	問題 大小2つのさいころを投げて、出た目の数の和を求めます。一番出やすい和はいくつでしょうか。	問題 大小2つのさいころを投げるとき、出た目の和が5となる確率を求めなさい。 (東京書籍平成24年度版)

本時は、本単元を学習する意義をもたせ、中学校第2学年の「確率」の学習へのスムーズな接続を図ることが主なねらいである。

つかむ過程では、本時の学習への関心を高め、問題場面をつかむことができるよう、全員で大小のサイコロを投げる活動を仕組む。何度からの試行を重ねることにより、一番出やすい和の予想をもたせ、その理由を話し合いながら「どんな目の組み合わせがあるのだろうか」ということに問題意識をもたせ、自力解決のぞむようにする。

つくり出す過程では、目の組み合わせは全部で36通りあるということまでは表などを使って自力解決できる内容であると考え。そこで、出た目の和を書き込んだり、同じ和に印をつけたりするようにアドバイスをする。そして一番出やすい和はいくつか考えることができるよう、小集団の交流を仕組む。一番出やすい目がいくつか、その理由はどうしてか、それを説明するのに適しているのはどの考え方かということ話し合わせる。

響き合う過程では、代表児童に発表させ、他の児童の気付きをひろいながら、確率の意味をつかめるようにする。最後に、全体に「本当に7が出やすいのかな」と投げかけ、クラス全員でサイコロを投げて実験するようにする。たくさんの試行を集計することで $6/36 (1/6) \approx 0.17$ という確率になっていることを確認し、学習の意義を実感できるようにしたい。

ふり返る過程では、自分の思考をふりかえることができるよう、学習感想を書くようにする。

7. 準備

サイコロ (大・小)、サイコロを投げるときにはみ出さないようにする枠、電卓、集計用のプリント

8. 展開

避	学習活動と内容	主な算数的活動 ※具体的な支援																																																								
つ か	<p>1. 本時の問題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題</p> <p>大小2つのサイコロを投げて、出た目の数の和を求めます。一番出やすい和はいくつでしょうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 出やすい組み合わせってあるのかな。 和が「6」になった人が7人いたよ。6じゃないかな。 最高12で最小2だからその中間ぐらいかな。 	<p>○ 問題構造をつかみ、自力解決の見通しを考えるための算数的活動</p> <p>※ 学習への関心が高め、題意をつかむことができるよう、それぞれが大小のサイコロを投げる活動を仕組み、全体で集計する。</p> <p>※ 話し合いを通して問題を焦点化できるよう、「どんな目の組み合わせがあるのだろうか」と問い、自力解決にのぞませる。</p>																																																								
む	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>めあて</p> <p>大小2つのサイコロの目にはどのような組み合わせがあるか調べて、出た目の和の出やすさについて調べよう。</p> </div>																																																									
／	<p>2. 自分の考えをつくり出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表に整理して考える。 樹形図を使って考える。 	<p>○ 既習を使いながら自分の考えをつくるための算数的活動</p>																																																								
つ	<p>【予想される考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> 表で調べる。 																																																									
く	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>大</th> <th>小</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <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>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	大	小	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8	9	3	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	11	5	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12		<p>和が2…1つ 和が8…5つ</p> <p>和が3…2つ 和が9…4つ</p> <p>和が4…3つ 和が10…3つ</p> <p>和が5…4つ 和が11…2つ</p> <p>和が6…5つ 和が12…1つ</p> <p>和が7…6つ</p>
大	小	1	2	3	4	5	6																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8																																																			
2	3	4	5	6	7	8	9																																																			
3	4	5	6	7	8	9	10																																																			
4	5	6	7	8	9	10	11																																																			
5	6	7	8	9	10	11	12																																																			
6	7	8	9	10	11	12																																																				
り																																																										
出		<p>答え 7が出やすい</p>																																																								
す	<p>3. 考えを交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ぼくは図を使って考えました。…7が出るのが6通りになったので、一番出やすいと思います。 出た目の和が7になるのは、36通りある中の6通りだから1/6の割合になります。 表の7のところに色を塗るとわかりやすいよ。 	<p>※ 思考を深められるよう、「7の出やすさはどのぐらいでしょうか」と問い、小集団の交流を仕組む。</p>																																																								
／	<p>4. クラス全員でサイコロを投げて実験するようになる。</p> <ul style="list-style-type: none"> クラスみんなで1547回投げたよ。その中で和が7になるのが261回だったから、投げた数をもとにした割合は約0.17。1÷6=0.16…になるので、実験結果も同じになったよ。 	<p>○ 数理のよさを実感するための算数的活動</p> <p>※ それぞれが実験したものをグループから全体へ集計する。集計が効率的に進むよう、電卓を使うようにする。</p>																																																								
合																																																										
う	<p>5. 学習感想を書く。</p> <ul style="list-style-type: none"> 出やすさが組み合わせを使って考えたものと実験したものがだいたい同じぐらいになったのでびっくりしました。場合の数の学習にこんな使い方があることを初めて知りました。 	<p>※ 本単元で学習したことの価値や中学校へのつながりを意識できるよう、出やすさを「確率」ということにふれる。</p>																																																								