

第3・4学年3組 算数科学習指導案

平成29年2月9日(木) 公開授業Ⅱ

会場 1階-F(中学校武道場)

授業者 新潟大学教育学部附属新潟小学校
教諭 越村 尚貴

1 単元名 謎の数 □の正体を追え! -3年「□を使った式」 4年「変わり方」-

2 本単元の価値

【3年生】

本単元は、学習指導要領第3学年の内容D(2)イに準拠して設定したものである。

D(2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。
イ 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すること

第3学年では、未知の数量を□などの記号を用いて表現することにより、文脈通りに数量の関係を立式し、□に当てはまる数を調べるようにすることが大切である。□などの記号については、未知数を表す場合と変数を表す場合とが考えられるが、第3学年では特に未知数を表す場合を中心に指導する。□などの記号を使うよさは、文脈通りに立式できることにある。例えば「あめが何個かありまして、6個ももらったら全部で24個になりました。はじめに何個のあめをもっていたでしょうか」という問題では、 $24 - 6$ と立式して18個を導くことができる。これは逆思考ではじめにあってきたあめの個数を求めたことになる。これを□などの記号を用いると、 $\square + 6 = 24$ と表すことができ、逆思考をせよと文脈通りに立式することができる。逆思考は全体の数量関係が把握できていると正しく立式できない。しかし、未知数を□などの記号で表すことで、逆思考を要する問題でも文脈通りに式に表すことができる。これが本単元を学習する価値である。

【4年生】

本単元は、学習指導要領第4学年の内容D(2)ウに準拠して設定したものである。

D(2) 数量の関係を表す式について理解し、式を用いることができるようにする。
ウ 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すること。

第4学年では、第3学年で□などの記号で未知数を表したことを基にして、変数としての記号を扱う。その際、一方が変わるともう一方も変わるという関係を表す記号として□、△などを扱い、これらの記号を用いて伴って変わる二つの数量の関係を式に表す。式に表すことで、□、△などの記号を用いると、数量の関係を簡潔、明瞭、的確、一般的に表すことができるというよさに気付かせることが大切である。

本単元は、「関数の考え」を育成することができる点で価値がある。関数の考えは低学年から段階的に指導されてきているが、二つの変数を扱って、一方が変化するともう一方がどのように変化するかということを、表に表したり式に表したりするのは本単元が初めてとなる。関数の考えは、依存関係に着目すること、変化や対応の規則性に着目すること、見いだした規則性を問題解決に活かすことの三つの段階がある。これらの段階を細切れに扱うのではなく、一つの問題解決の中でつながりのあるものとして扱うことが大切である。

3 本単元で目指す姿

3年生は、テープ図を用いて、式の意味を説明する子どもの姿を目指す。

4年生は、表や図を用いて、規則性が成り立つ理由を説明する子どもの姿を目指す。

4 本単元で育成する資質・能力

①知識・技能	②思考力・判断力・表現力	③態度
○□、△などを用いて式に表すことに関する技能 ○言葉の式に表すことに関する技能	○数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり、目的に応じて柔軟に表したりする力 ○数量の関係をテープ図や表、図などに表す力	○目的に合う数学的な表現を用いて自分の考えを分かりやすく説明しようとする態度

5 指導の構想

【3年生】

前時では、分からない数があるときは□を用いて表すことを学習している。しかし、ある数量を□を用いて表しただけで、□の中にどのような数が入るのかまでは考えていない。そのような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け 1

問題場面について、分からない数を□として、式をつくることができるかを問う。

たし算と引き算の2つの式を考えさせるための働き掛けである。子どもに引き算の問題場面を提示し、分からない数を□として、式をつくることができるかを問う。子どもは問題場面の言葉に着目して、 $390+110=\square$ と $\square-110=390$ の2つの式を考える（①知識・技能）。

働き掛け 2

$390+110=500$ と $\square-390=110$ の2つの式で、正しいのはどちらかを問う。

正しい式はどちらかという問いをもたせるための働き掛けである。 $390+110=\square$ と $\square-110=390$ を考えた子どもに、2つの式で正しいのはどちらかを問う。子どもは答えを求めるにはたし算の式、問題文を表すなら引き算の式などと考える（②思考力・表現力・判断力、）。また、話し合う中で、たし算の式も引き算の式もどちらも同じ意味だと考える子どもが出る。この考えが出されたら次のように働き掛ける。

働き掛け 3

なぜ2つの式が同じ意味だといえるのかを問う。

たし算と引き算の相互関係を、テープ図と対応させて説明させるための働き掛けである。たし算も引き算も同じ意味だと考えている子どもに、なぜ同じ意味だといえるのかを問う。「授業のことば」を用いて話し合う中で、子どもは式と図の相互の関係に着目するという「見方・考え方」を働かせて、たし算と引き算が逆の関係になっているということを明らかにしていく（②思考力・表現力・判断力、協働性）。これがテープ図を用いて、式の意味を説明する子どもの姿である。

働き掛け 4

なぜたし算の式も引き算の式も同じ図で説明することができたのかを振り返らせる。

発揮した資質・能力を自覚させるための働き掛けである。子どもは、話し合った内容を振り返ったり、適用問題に取り組んだりすることで、テープ図を使えばたし算と引き算が逆の関係になることを説明できると自覚する（③態度、ツール活用能力）。

【4年生】

前時まで、子どもは伴って変わる二量にはどのようなものがあるかを考えたり、正方形の数とそれを構成する数え棒の関係について表を横にみて変化の規則性を見つけたりしてきている。しかし、表を縦にみるような対応の規則性は見つけていない。そのような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け 1

ピラミッドが1000段積み上がったときの正方形の数を問う。

表を用いて規則性を見つけたいと考えさせるための働き掛けである。ピラミッドが1000段積み上がったときの場合を考えることで、子どもは図にかくのは大変であるから、表から規則性を見つけて問題を解決できないかと考える（②思考力・表現力・判断力）。

働き掛け 2

表からどのような規則性を見つけたかを問う。

対応の規則性に着目させるための働き掛けである。段の数と正方形の数の関係を表にまとめていくと、子どもは表を縦にみて、数量の変化に着目するという「見方・考え方」を働かせて、段の数×段の数が正方形の数になっているという対応の規則性を見つける（②思考力・表現力・判断力、ツール活用能力）。子どもはこの対応の規則性を活かして、1000段のときの正方形の数を 1000×1000 で求める。しかしこれは表から見いだした規則性であり、なぜ段の数と段の数をかけると正方形の数が求められるのか、その理由までは考えられていない。そのような子どもに次のように働き掛ける。

働き掛け 3

なぜ段の数×段の数で正方形の数が求められるのかを問う。

見いだした規則性と図を対応させるための働き掛けである。規則性を活かして1000段の正方形の数を求めた子どもに、なぜ段の数×段の数で正方形の数が求められるのかを問う。「授業のことば」を用いて話し合ったり、実際に正方形を操作したりする中で、子どもは式と図の相互の関係に着目するという「見方・考え方」を働かせて、規則性が成り立つ理由を図や具体物を用いて説明する（②思考力・表現力・判断力、協働性）。これが表や図を用いて、規則性が成り立つ理由を説明する子どもの姿である。

働き掛け 4

規則性が成り立つ理由を説明するときに、どのように考えたのかを振り返らせる。

発揮した資質・能力を自覚させるための働き掛けである。子どもは、話し合った内容を振り返ることで、表や図を使って規則性が成り立つ理由を説明できたことを自覚する（③態度、ツール活用能力）。

6 指導計画 3年…全4時間(12Q) 4年…全5時間(15Q)
別紙「単元カード」参照

7 本時の構想<第1日目>(45分授業)

(1) 本時のねらい (本時 3年…2/4時間目 4年…3/5時間目)

【3年生】

2つの式(390+110=500と□-390=110)とテープ図とを対応させることで、たし算と引き算が相互に関係していることを説明することができる。

【4年生】

正方形を規則正しく並べていく場面において、段の数と正方形の数の間にある規則性を見だし、その規則性が成り立つ理由を説明することができる。

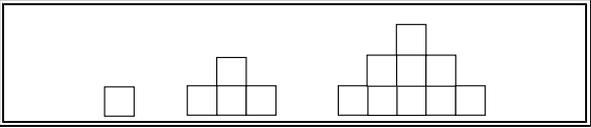
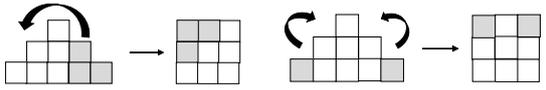
(2) 展開

【3年生】

学習活動と子どもの姿	教師の働き掛け
<p>1 問題場面を式に表す</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はじめに持っていたお金が分からないので□円にします。 ・はじめに持っていたお金は390+110=□ ・□-390=110とも表せます。 <p style="text-align: center;">★算数科①</p>	<p>○問題場面を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>390円の本を買ったら、おつりは110円になりました。はじめにいくら持っていたのでしょうか。</p> </div> <p>○発問「分からない数を□として、式をつくることはできますか」【働き掛け1】</p> <p>○指示「短冊に1人が1つ式を書いてみよう」</p> <p>※式が390+110=□か、□-390=110のどちらかしか出なかった場合は、算数キャラを登場させて出ていない式を提示する。</p>
<p>2 友達とのずれから問いをもつ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・僕は390+110=□が正しいと思います。□を求めるにはたし算をしないといけなからです。 ・□-390=110が正しいです。だってはじめに持っていたのは□円だから、引き算じゃないと問題に合わないと思います。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>正しい式は390+110=□か□-390=110のどちらだろう？</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・2年生のときに似たような問題をやったことがある。2つの式は同じ意味なんじゃないかな。 <p style="text-align: center;">★算数科②</p>	<p>○発問「390+110=□と□-390=110という2つの式が出てきました。正しいのはどちらでしょうか」【働き掛け2】</p> <p>○発問「たし算と引き算が同じ意味ということですか」</p>
<p>3 「授業のことば」を用いて、たし算と引き算の相互関係について話し合う</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>想定される「授業のことば」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2つの式が同じ意味であることをどうやって説明しますか。 ・図をどう見るとたし算で、どう見ると引き算になるのですか。 <p style="text-align: center;">★協働性</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・左の図で、2つの式どちらも説明することができるから、同じ意味だと言える。 ・たし算と引き算は逆の関係になっている。 <div style="text-align: center; margin: 5px 0;"> </div> <p style="text-align: center;">★算数科②</p>	<p>○発問「なぜ2つの式が同じ意味といえるのですか」【働き掛け3】</p> <p>※「授業のことば」は子どもたちの話合いの状況に応じて教師も用いることがある。</p>
<p>4 学習を振り返り、適応問題を解く</p> <ul style="list-style-type: none"> ・たし算と引き算は、図を使うと同じ場面を表していることが説明できる。 <p style="text-align: center;">★算数科③, ツール活用能力</p>	<p>○発問「どうやって2つの式が同じ意味であることを説明しましたか」</p> <p>○発問「他の場面でも同じように説明できますか」【働き掛け4】</p>

(3) 評価

たし算と引き算の相互関係を、テープ図を用いて説明することができたかを、ノート記述と話合いの様子から評価する。

学習活動と子どもの姿	教師の働き掛け																
<p>1 表から規則性を見いだそうとする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1000段のときなんて数えられない、無理！ ・たくさんかかなくやいけないから大変。 ・段が増えたときの正方形の増え方を調べればいいのではないかな。 ・表にまとめるべきなまりがあるかを調べることができま。 <p style="text-align: right;">☆算数科②</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>段の数と正方形の数を表にして調べていくと、きまりを見つけられて、1000段のときの正方形の数を調べられるかもしれない。</p> </div>	<p>○ピラミッドの図を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">  </div> <p>○説明「このように正方形が1段、2段、3段とピラミッドのように規則的に積み上げていきます」</p> <p>○発問「どんどん正方形を積み上げていって1000段積み上げたとき、正方形の数は全部で何個になっているでしょうか」</p> <p style="text-align: right;">【働き掛け1】</p> <p>○指示「段の数を□段、正方形の数を△個として、表でしらべていこう」</p>																
<p>2 解決の見通しをもち、自力解決する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表にまとめていえそうなきまりを調べた。 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">段の数 ○ (段)</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px;">..</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">正方形の数△ (個)</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">9</td> <td style="padding: 5px;">16</td> <td style="padding: 5px;">25</td> <td style="padding: 5px;">36</td> <td style="padding: 5px;">..</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・表を横にみていくと、段の数が1増えるごとに、正方形は+3、+5、+7と2ずつ増えている。 ・表を縦にみると、段の数×段の数が正方形の数になっている。 ・1000段のときは、きっと1000×1000で調べられる。 <p style="text-align: center;">☆算数科②, ツール活用能力</p>	段の数 ○ (段)	1	2	3	4	5	6	..	正方形の数△ (個)	1	4	9	16	25	36	..	<p>○発問「表からどんなきまりを見つけて1000段のときの正方形の数を考えましたか」</p> <p style="text-align: right;">【働き掛け2】</p>
段の数 ○ (段)	1	2	3	4	5	6	..										
正方形の数△ (個)	1	4	9	16	25	36	..										
<p>3 「授業のことば」を用いて、段の数×段の数は正方形の数が成り立つ理由を話し合う</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>想定される「授業のことば」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「どうやったら、「段の数×段の数」で「正方形の数」が求められることを説明できますか。 ・実際の正方形を動かして考えられますか。 <p style="text-align: right;">☆協働性</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・図を動かすと正方形になる。 <p style="text-align: right;">☆算数科②</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>○発問「なぜ段の数×段の数で正方形の数が求められるのですか」</p> <p style="text-align: right;">【働き掛け3】</p> <p>※子どもが操作できるような具体物を用意しておき、規則性が成り立つ理由の説明に使わせる。</p> <p>※「授業のことば」は子どもたちの話合いの状況に応じて教師も用いることがある。</p>																
<p>4 何を使って説明ができたかを自覚する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表で見つけたきまりは、図を使うと説明することができる。 <p style="text-align: right;">☆算数科③, ツール活用能力</p>	<p>○指示「きまりを説明するときに、どのように考えたのかを振り返りましょう」</p> <p style="text-align: right;">【働き掛け4】</p>																

(3) 評価

表から変化や対応の規則性を見いだすことができたか、表から見いだした規則性が成り立つ理由を図を用いて説明することができたかを、ノート記述と話合いの様子から評価する。