

算数科学習指導案

日時 平成28年7月25日(月) 1校時

児童 4年生

授業者

場所

1 単元名 「変わり方調べ」

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、伴って変わる2つの数量について、表を用いて調べたり、式に表したりして関係を明らかにしていく力をはぐくむことが主なねらいである。

伴って変わる2つの数量について調べる際には、具体的な場面を基に、ある場面での数量や図形についての事柄が、他のどんな事柄と関係するのかという依存関係に着目させることが重要である。また、依存関係にある2つの事柄についてデータを集め、その集合内の変数や順序性に着目しながら変化と対応のきまりを見付けたり、2つの事柄について、1組のデータから関数関係を想定し、同じ集合内のデータと照らし合わせて関数関係の存在を確認したりする経験を積むことで、関数関係を発見する力をはぐくむことが大切である。

関数関係を表現したり活用したりするためには、表を使って変数や対応の規則性を見付けたり、式を用いて関数関係を表したりする方法を身に付けることが必要である。表や式を用いて学習する際には、「変数を簡潔明瞭に表せるよさ」「知りたい数値を別の数量に置き換えて求めることができるよさ」「未知の値を既知の値を用いて予測できるよさ」などを実感させながら進めることで、2つの数量の関係を明らかにする力をつけていくことが重要である。

(2) 児童観

児童は、3学年「かけ算」の学習において、乗法の「乗数」と「積」の2つの数量について、変化の規則性を発見し、その意味を説明する活動を行ってきた。また、3学年「棒グラフと表」4学年「折れ線グラフ」の学習において、資料を整理して一次元表にまとめたり、グラフの傾きと事象の変化の関係を考察したりしてきた。また、本単元は今後直方体の高さと体積の関係を表や式に表すなど、比例関係を学習する場面において児童が活用していくものとなる。

3 単元目標

言葉、図、表、式を用いて伴って変わる2つの数量の関係を調べたり表したりすることができるようにする。

4 評価規準及び道徳的学び

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形に ついての技能	数量や図形についての 知識・理解	道徳的学び
ア伴って変わる2つの数量について、対応する数量を考えたり、表などに整理したりして、きまりを見いだそうとする。	ア2つの数量の関係について、対応する数量があることに着目し、対応のきまりについて考えている。 イ伴って変わる2つの数量の関係の意味を表や式を用いて考えることができる。	ア伴って変わる2つの数量の関係を表や式に表すことができる。	ア伴って変わる2つの数量の関係を調べる方法を理解している。	B 「友情、信頼」 ○友達の見聞を聞いて、わかるようになったぞ。○○くんの考えはこの部分がいいな。 D 「感動、畏敬の念」 ○この方法は簡単、わかりやすい、見やすい、早い、いつでも使えるな。きまりがあつてすっきりするな。

5 単元の指導計画

時	主な学習活動	教師の働きかけ	評価
1	・様々な「伴って変わる（ように見える）2つの量」について検討し、違いを比べる。	・「身長」と「体重」, 「自動車の速度」と「事故が起きる回数」, 「歯みがきを怠けた回数」と「虫歯の本数」など, 「伴って変わる2つの量」のように見える関係と, 「誕生日が同じ姉と妹の年齢」, 「500mlのジュースを飲んだ量と残りの量」, 「量り売りのお菓子の重さと代金」など, 「伴って変わる2つの量」の違いを比較して考えさせることで, 一方の値が決まればもう一方の値も決まるという「伴って変わる2つの量」の概念を理解する。	関ア
2	・「36cmの棒を使って三角形を□個つくる」場面から, 三角形の数に伴って変わる数について考える。	・三角形の数が増えることによって変化する数について, 個々が着目する対象（頂点・辺・1辺の長さ・周囲の長さ）の違いから, 様々な「伴って変わる2つの量」を見いだしていけるようにする。 ・三角形を単に並べた場合と, 1辺を重ね合わせながら並べた場合との違いについて考えることで, 表を用いて変わり方を調べていく必要性を持たせる。 ・様々な変わり方について仲間分けをしたり, 他の「伴って変わる2つの量」と同じと言えるものはないかを問うたりすることで, 「一方が増えるともう一方も増える関係」, 「一方が増えても一方は変化しない関係」, 「一方が増えると一方が減る関係」があることを見いだせるようにする。	考ア
3	・18cmの棒を使って長方形をつくる場面について, ある人が描いた設計図が適切かどうかを考える。	・数カードを用いて, 「縦4cm・横6cm」などと, 誤った長さの組み合わせを書いてしまった場面を提示することから, 正しい長さの組合せを図を用いて探したり, 数カードを順序よく並べ替えたりする子供の姿を引き出す。 ・誤った数カードと, 正しい数カードの比較を促すことで, 正しいカードの数の和が全て同じであることに気づき, 「縦の長さ+横の長さ=9」の式を見いだせるようにする。	考イ
4	・ある長さの棒を使って, 50本の短い棒をつくる時, 50回切れればよいという考えについて, 検討する。	・数カードで「切る回数50回・できる木材50本」を提示し, 正しいかどうかを問うことで, 2つの量の関係を, 絵図, 表, 式を用いて説明していけるようにする。	知ア
5	・1cm四方の正方形を並べる場面から, 正方形を単に横に並べた場面と, 1辺を重ね, 組み合わせながら横に並べた場面について比較しながら, 10個並べた時の周りの長さについて考える。	・正方形を単に横に並べた場面について, 「10個並べた時にまわりの長さが22cmになる」という誤りを提示し, 表を用いてデータを集めたり, 対応関係に着目して立式しようとしたりする子供の姿を引き出す。	技ア
6 本 時	・正三角形を並べる場面から, 三角形を単に横に並べた場面と, 1辺を重ね, 組み合わせながら, 10個並べた時に必要な棒の数について考える。	・正三角形を単に横に並べた場面について, 10個並べた時に必要な棒の本数の誤りを提示することで, 表を用いてデータを集めたり, 対応関係に着目して立式しようとしたりする子供の姿を引き出す。 ・正三角形の1辺を重ねて並べた場合を提示し, 10個並べた時に必要な棒の本数が前の問題と同じかどうかを問う。前の問題との比較から, 絵図や表を用いて解決したり, 対応関係に着目して立式しようとしたりする子供の姿を引き出す。	考イ

6 小中連携の視点

	小学校4学年	中学校
目指す 子供の姿	・既習事項を基に, 「絵図をかいて調べよう」「表をかいてみよう」「表を縦にみると式が見えてくるかもしれない」などと, 解決への見通しを持って考え表現する姿 ・「一方の値が決まると, もう一方の値が決まるのが『ともなって変わる2つの量』だ」「『ともなって変わる2つの量』には色々な仲間がある」「表を使うと『ともなって変わる2つの量』を見付けることができる」「式を立てると, 大きな数値でも, もう一方の数を簡単に見付けられる」など筋立てて考え表現するよさを自覚する姿	・自然現象や社会現象などの事象の中に潜む関係や法則を数理的にとらえ, 統合的・発展的に考察し処理することができる姿
手立ての 視点	・「ずれ」を含めた問題設定を生かして子供の考えを引き出し, 話し合いの論点を生み出す発問や思考を促す問題を提示する。 ・様々な「ともなって変わる2つの量」を比較することで, 「変化と対応」の規則性の違いを説明する場面を設定する。	・集団解決の場面において, 意図的に既習の事柄と関連付けたり, 結びつけたりして, 適用範囲を広げたり, 条件を変えたり, 新たな視点からとらえなおしたりする問題を提示し, 適切な発問をして, 生徒が課題追究する授業を構築する。

7 研究とのかかわり

単元(授業)を通して	<p>I 状況的興味の喚起・維持を促すために</p> <p>【子供の算数に関する思考や経験の個人差を和らげる教師のかかわり】</p> <ul style="list-style-type: none"> 単元を通して「変化と対応」の規則性に反する誤りを提示したり、子供の不十分な考え、「途中まで」の考えを取り上げたりすることで、結果のみならず問題解決の過程に価値を感じられるようにし、様々な場面に対して問題意識を持てるようにしていく。 発想の方法(データを集める、順序よく並び替える、表を横に見る・縦に見る、など)や、表現を支える技能(絵図、表、立式)を蓄積し、意識化を図るようにする。さらに、それらを生かす場を各時間に位置付けることから、子供の経験や思考の個人差を和らげ、提示された問題に含まれる不思議さを感じ、問題意識を持てるようにしていく。 	
	<p>数理的な事象に含まれる不思議さを感じ、問題意識を持つとする姿</p>	
授業の中間(●2hを例に)	<p>II 個人的興味の出現を促すために</p> <p>【「ずれ」を含めた問題設定】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「36cmの棒を切って、三角形を□個つくる」という条件不足の提示から、「もし1個だったら…」「2個ならば…」などという考えを引き出す。 「三角形の数と頂点の数」「三角形の数と辺の数」「三角形の数と周囲の長さ」など、仲間同士の考えの「ずれ」を生かし、「データを集めよう」「きちんと並べよう」「表にしたら違いがわかるぞ」「まだ自分が気付いていない2つの数があるぞ」などという考えを引き出す。 	<p>II-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫</p> <p>【子供の考えを引き出し、話し合いの論点を明確にする教師の発問】</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の1辺を重ねた並べ方でも同じ結果になるだろうか?という疑念を投げかける問いから、「同じだろう」「いや、違うはずだ」などと考え、絵図や数字、表を書いて確かめようとする子供の姿を引き出す。 「変わり方が違う」というけれども、何が違うの?などと、共通点や差異に着目させる問いを投げかけることで、「一方が増えると一方が減る」「一方が増えても一方は変わらない」「一方が増えると一方が減る」などと仲間分けをしていく姿や、「~の表の増え方は2倍、3倍・・・になっている」「1つつつ増えている」「+1, +3, +5・・・になっている」などと、変化の仕方に着目し、より細かい仲間分けを考える姿を引き出していく。
	<p>既習事項などを基に、「解決できる」という見通しを持ち、操作的思考を駆使して簡潔・明瞭・的確に表現する姿</p>	
授業の終盤(●2hを例に)	<p>III 発達した個人的興味の出現を促すために</p> <p>【「仮想的教示」「教訓帰納」の考え方を生かした指導過程の構築】</p> <ul style="list-style-type: none"> 授業終末に、本時の場面とは全く異なるものの、比例関係を成している「ともなって変わる2つの量」を提示し、本時で見いだした「ともなって変わる2つの量」のいずれの仲間であるかを問い、架空のキャラクターが誤りを選択してしまった場面を提示し、「~が増えると、・・・のように増えるから、仲間ではない」「~が増えると、・・・のように増えるから、仲間だ」など、変化に着目して考える子供の姿を引き出す。 	<p>III-(1) 内的活動の高まりを促すための工夫</p> <p>【「つまり・・・」を引き出す自己評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 3つの問題場面の比較を問うことで、同じ三角形でも、辺を重ねると重ねないのでは、「ともなって変わる2つの量」の関係が全く変わってしまうことや、全く違う場面でも、同じ仲間の「ともなって変わる2つの量」があることなどに気付く姿を引き出す。 架空のキャラクターが選択を誤ってしまった理由を問い、表を横に見る大切さや変化に着目して変わり方を仲間分けできるなどという自己評価を引き出していく。
	<p>図・言語・記号などを用いて見通しを持ち、筋道立てて考え表現するよさや、得られる「一般性」などのよさを自覚する姿</p>	

7 本時について(6/6時間目)

(1) 研究とのかかわり

本時においては、主に研究の視点IIとIIIにかかわって、手立てを講じていくことになる。

手立てIIでは、正三角形の1辺を重ねて並べた場合について、「さっきと同じ表や式になるはずだよね?」「10個並べたときに必要なのは当然30本でいいよね?」などと、意図的に誤りを投げかけることから、一方が2倍、3倍…となれば、もう一方も2倍、3倍…となっていくはずだという既習とのずれを生み出し、「絵図をかいて確かめよう」「表をかいたら解決できるかな」「式をついたら確かめられるかな」などと操作的思考を用いて考え、他者に表現する子供の姿を引き出していく。さらに、対応関係から式を導き出す難しさに気付いた段階では手立てII-(1)を講じる。前半と後半の問題を比較することを促したり、「この場合は式を立てられないね」「さっき式ができたのは偶然なのかな」「 $2 \times \square + 1$ の『1』の意味とは?」などと問い、必要に応じてペアでの交流を行ったりすることで思考を促し、正三角形の数の2倍に1をたすと、棒の数になるということに気付くとともに、図と結びつけながら説明する子供の姿を引き出していく。

手立てIIIでは、後半の問題における架空のキャラクターの「勘違い」に対して、どうすれば防げるの

かを問うことで、「きちんと表を書いていけば間違えない」「いくつもデータを集めてから式を立てるとよかった」「1つの対応の組み合わせだけでは判断できない」などという考えを引き出し、自らの思考過程を意識できるようにするとともに、授業の終末で、学習前後の比較を促す手立てⅢ-（1）を講じることにより、「式が見付けづらい場合でも、今まで学習したことを参考にして見付けることができた」「図などと照らし合わせると式を立てる手がかりとなり、式の意味がわかる」などと一般化された方法のよさを自覚していく姿を引き出していく。

(2) 本時の目標

伴って変わる2量の関係の意味を表や式を用いて考え、説明することができる。

(3) 本時の展開

○児童の主な学習活動	□教師の働きかけ・留意点 ■ 自己肯定感	評価 個に応じた指導 (△発展的▲補充的)								
<p>○本時の問題場面について、話し合う。</p> <p>正三角形をならべていきます。三角形が10個のときに必要な棒の数はいくつでしょう。</p> <table border="1" data-bbox="172 660 247 750"> <tr><td>10</td></tr> <tr><td>20</td></tr> </table> <p>10個並べたときは、20本くらい必要じゃないかな？ □×2=△の式ができるよ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 棒が足りないんじゃないかな？ 数カードをもっと集めてみなきゃわからないね。 表を書いて確かめてみようかなあ。 式がまちがっているんじゃないかな？考えてみよう。 <p>○個人思考し、問題場面の考えが不正解である理由を話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際に棒を並べてみると、三角形が10個の時は棒が30本になるようだよ。 表を書いてみたよ。三角形が10個の時は、棒が30本だよ。 三角形の数が2つ、3つ…と増えると、棒の数も2倍、3倍…となるね。 表を縦に見ると、式もできるね。「□×3=△」だよ。 その式は、三角形がいくつになっても使えるかな。 きちんと表を書いて、たくさんデータを集めれば、式もできるし、まちがえないですんだよね。 <p>○正三角形の1辺を重ねて並べた場合も棒の本数は同じと考えてよいかどうかを考え、話し合う。</p>	10	20	<p>□対応関係についての単純な誤りを提示することで、「絵図をかいて確かめる」「データを数多く集める」などと考えたり表現したりする姿を引き出す。</p> <p>□必要に応じて、式の「3」の意味を問い、図と結びつけながら考える子供の姿を引き出す。</p> <p>□誤りの理由を問い、どうすれば間違いを防げるのかを教える活動を位置付ける。</p>	<p>▲活動の見通しを持っていない子が多い場合は、「表」「式」の妥当性に絞って考えるよう促す。</p> <p>▲解決方法を選択できない場合は、表をかいて判断するように促す。</p>						
10										
20										
<p>棒の本数は前の問題と同じになるのかな？</p>										
<ul style="list-style-type: none"> 棒の数がかわりそうだな。 もう一度表を書いて調べてみよう。 三角形が10個の時は、棒が21本じゃないかな？ 三角形が1つ増えると、部品は2つ増える。三角形が2つ増えると部品は4つ増える。図をかいて確かめたよ。 この場合、式はつくれないのかな？ あれっ？式を立てるのが難しいぞ？ さっきは、表をたてに見ると三角形の数×2=棒の数で表せたのになあ。 「三角形の数×2=棒の増える数？」 「三角形の数×2」だと、いつも1本足りないよ。 三角形の2倍に1をたすと棒の数、といえる。 「1」って何だろう？図を見て考えよう。 もし、初めの1本がなければ、「三角形の数×2=棒の増える数」となる。 初めの1本をたすと、式は、□×2+初めの1本=△になるね。 本当にその式はいつも成り立つかな。 <p>○簡単な自己評価を行い、記述する。</p> <ul style="list-style-type: none"> どんな問題であっても、「図や表をかく」「横の関係を見る」「たての関係を見る」ことで解決できる。 前半は表を見るだけで式が見つかるが、後半の問題は、かけ算とたし算が混ざった式になる「たての関係」だったので、式を見つけたのが難しかった。 式が見付けづらい場合でも、たての関係をかけ算で表すなど、今まで習ってきた方法を試すことでまじりを見付けることができ、式を立てることができた。 	<p>□必要に応じて、「だったらこの場合も同じになるよね」と問いながら、正三角形の1辺を重ねて並べた場合を提示することで、再び表や式を用いて検討する必要性を感じ、思考する子供の姿を引き出していく。Ⅱ</p> <p>□子供が対応関係から立式する難しさを感じた段階で、「さっきの図や式と何が違うのかな？」などと比較を促す問いを投げかけることで交流の必要性を生み出し、「三角形の数×2=棒の数」にはなっていないが、「三角形の数×2=棒の増え方」になっている、「三角形の数×2にあと1をたせば、棒の数になっている」という考えを引き出す。Ⅱ-（1）</p> <p>□「三角形の数×2+1=棒の数」に気づいた段階で、「1」の意味を問うことで交流の必要性を生み出し、初めの1本があり、それに常に2本ずつがたされていっていることを、絵図と結びつけて説明できるようにする。Ⅱ-（1）</p> <p>□前後の問題を「同じ」と判断してしまうような「勘違い」が起きないようにする方法を教える活動を位置付ける。Ⅲ</p> <p>■ 本時の2つの問題の共通点、相違点を確認し、本時の問題をなぜ解決することができたのかを問う。Ⅲ-（1）</p>	<p>△2つの数量の関係を式に表すことができた子供に対しては、「1」の意味を問い、説明するよう促す。</p> <p>▲2つの数量の関係を式に表すことが困難な場合は、初めの1本がなかった場合の表を全体で確認する。</p> <p>【考～イ 観察・発言・記述】</p>								
<p>○練習問題を行う。</p> <p>●四角形の数(□)と、棒の数(△)の関係を表した式がまっているかどうか考え、間違っていたら正しくなおしましょう。</p> <p>① <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr></table> ... □×4=△ ② <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>□</td><td>□</td><td>□</td><td>□</td></tr></table> ... □×4=△</p>			□	□	□	□	□	□	□	□
□	□	□	□							
□	□	□	□							