

妥当性のある方法の見通しをもたせることで、子ども自身が算数を創っていく授業をめざす

新発田市立五十公野小学校

山田 耕世

主張

「既習の知識や考えをもとにして、子ども自身が自分たちの力で算数の概念や法則などを見出していく授業」、即ち、「子ども自身が算数を創っていく授業」をめざし、これまで実践を重ねてきた。しかし、振り返ると、本時の学習課題を解決する上で必要な妥当性のある方法の見通しをもたせられなかったため、途中で追究が弱まり、算数を創っていく姿まで高まらなかった子どもがいた。この問題点を解決するために、本研究では、特に見通しをもたせる過程を重視する。

具体的には、学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示して、直観的な見通しをもたせる（【研究内容①】）。その後、すぐに自力解決に向かわせるのではなく、直観的な見通しのうち、特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりして妥当性のあるものにさせる（【研究内容②】）。

このように見通しをもたせる過程を重視することで、妥当性のある方法の見通しをもたせることができ、「子ども自身が算数を創っていく授業」につながると考える。

1 研究主題設定の理由

見通しには一般的に結果の見通しと方法の見通しがあると言われる。しかし、子どもがどのような過程を経て、結果の見通しや方法の見通しをもつか考えると、最初は直観で大まかに答えや解決方法を思い浮かべ、その後、他者に説明する必要がある時に、自分の考えが整理され筋道立ったものになると考える。ここで気をつけなければいけないのは、先行研究でも述べられているように、直観は誤った解答を出すこともあるということと[Bruner (1960)]、直観的に考えたことが誤っていれば、たとえ筋道立てて考えたとしても誤った結論を得るということである[杉山 (2006)]。

そこで、私は、見通しをもたせる過程において、直観的な見通しのうち、特に方法の見通しに関して、本時の学習課題を解決する上で妥当かどうか検討させることが重要であると考え。見通しをもたせる過程を重視し、妥当性のある方法の見通しをもたせることで、「子ども自身が算数を創っていく授業」につながると考えるからである。

以上のことから本研究主題を設定した。

【主な参考文献】 ・Bruner (1960) 「教育の過程」(鈴木祥蔵, 佐藤三郎訳) 岩波書店
・杉山吉茂(2006) 「豊かな算数教育をもとめて」 東洋館出版社

2 研究仮説

学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示し、直観的な見通しをもたせた後、特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりすれば、方法の見通しが妥当性のあるものになり、「子ども自身が算数を創

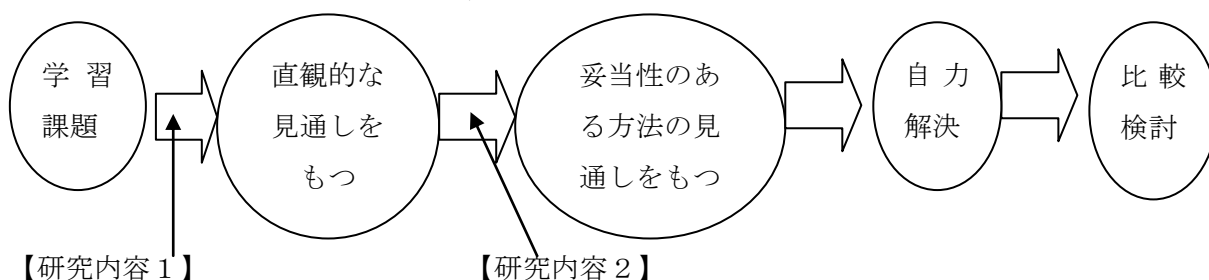
っていく授業」につながるだろう。

3 研究内容

① 学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示することで、直観的な見通しをもたせる。

② 直観的な見通しのうち、特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりすることで、妥当性のあるものにさせる。

本研究に沿った1時間の学習過程は、特に以下の通りである。



【研究内容 1】

学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示する。

【研究内容 2】

特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりする。






4 研究の実際

<実践例1> 6学年 単元名「比」から

(1) 本時のねらい

同じ形を等しい比の関係から理解することができる。(等しい比の関係を活用する場面)

(2) 本時の学習課題

校章が描かれた長方形(もとの校章)を拡げたり縮めたりした。この長方形と同じ形の長方形はどれか考えよう。	【もとの校章】	【拡げたり縮めたりした校章】			
		① 	② 	③ 	④ 

(3) 実際の子どもの姿

① 学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示することで、直観的な見通しをもたせる場面

手立て 1

コンピュータを使って長方形を横長や縦長に変形していく様子を見せた後、「同じ形」とはどんな

形であるか問い、「同じ形」に対するイメージをもたせる。

本時の学習課題の「同じ形」とは拡大・縮小の内容であり、現行の学習指導要領では未習の内容である。そこで、「同じ形」に対してイメージを子どもがもてるように、コンピュータを使って長方形を横長や縦長に変形していく様子を見せ、その上で、「同じ形とはどんな形ですか。」と問うた。子どもが発言した直観的な方法の見通しは次の通りであった。

直観的な方法の見通し

T男 「斜めに同じように伸ばしたり、縦横の伸ばす長さを同じにしたりしたら同じ形」

S男 「例えば縦と横をどちらも2倍したら同じ形」

K男 「面積で考えた時、もとの長方形の面積でちょうどわれたら同じ形」

②直観的な見通しのうち、特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりすることで、妥当性のあるものにさせる場面

手立て2

「同じ形」かどうかはどうやってわかるか問い直した後、聞き手が納得できるように話し合わせる。

その後、5人の子がまだ見通しをもてていないことを伝えたので、「『もう少し具体的にこう考えると同じ形かどうか分かるよ』という手がかりを伝えられる人いるかな？」と問い直した。その結果、直観的な方法の見通しが、以下のような妥当性のある方法の見通しになり、どの子も納得した状態で自力解決に向かうことができた。

妥当性のある方法の見通し

S男 縦と横の長さをまず、もとの校章から、3cm、4cmだとするじゃないですか。次に例えば①の校章を測りますよ。昨日習った比を使うんですけど、例えば、①の縦の長さが、6cmで、横の長さが8cmだとして、そっち(もとの校章の縦と横の比)は3と4で、さっき俺が言ったんだけど2倍になって、何かまだ習っていないんですけど、3:4と6:…、比例してるっていうかさあ…。さっき俺が言ったみたいに倍になっているから、①の校章は例えば同じだと思います。

T男 K男さんが、さっき言った、もとの校章を比べたい校章に当てていくのは時間がかかるかもしれないから、まず、例えば、(比べたい校章の縦と横の長さが)6cm、8cmとでたら、(もとの校章の縦と横の長さを3cm、4cmとした時)6÷3をしたら2になるじゃないですか。そしたら、8÷4をしても2だから、さっき、S男さんが言ったように2倍になっていることがわかるから、同じ数ずつ倍になっていけば、もとの形と一緒にだから、同じか違かがわかると思います。

C55 おお(納得した状態で)。

T75 はい、今、C55さんが、「おお」って言っていましたが、他の皆さんどうでしょうか。さっきの5人の人、(自力解決に)いけるようになったかな？C56さん、どう？

C56 いけるかもしれない。

(4) 振り返り

の部分にあるように、T男は当初、「同じ形」を加法的な見方で、直観的に捉えていた。しかし、その後のT男自身の発言からわかるように、特にS男の発言を受けて、自分の見通しを妥当性の

ある方法の見通しに変容させることができた。そのことで、授業後半の比較検討の場面で、何人かの子が整数倍でないと「同じ形」とは言えないのではないかと考えていても、それぞれの長方形の縦と横の長さを測り、同じ倍になっていれば小数倍でも同じ形であることを自信をもって説明することができたと考える。

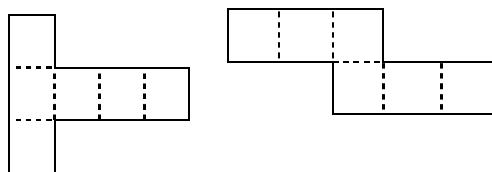
<実践例2> 6学年 単元名「立体を調べよう」から

(1) 本時のねらい

立方体の展開図を組み立てるには、7組の重なり合う辺をつなげればよいことを辺のつながりをもとに説明することができる。

(2) 本時の学習課題

展開図から立方体を組み立てていく時、辺と辺をとめるのに必要なセロテープの数はいくつでしょう。
(前時にみんなで作った立方体の展開図全11種類を提示)



(3) 実際の子どもの姿

①学習課題で問われていることの意味がわかるように視覚的に学習課題を提示することで、直観的な見通しをもたせる場面

手立て1

展開図から立方体を組み立てる時のイメージが比較的わきやすいと考えるT字型の展開図(上図の左)を使って、辺と辺をとめる様子を実演しながら課題を提示する。

学習課題を提示後、N男は次のような直観的な見通しを発言した。

N男が発言した直観的な見通し

N男 「必要なセロテープは6個。理由は、辺は12で、1つの辺と1つの辺を合わせて2(2本で1個セロテープが必要。)だから、必要なセロテープの数は $12 \div 2$ で6個かな？」

②直観的な見通しのうち、特に方法の見通しに関して、既習の知識や考えをもとに検討させたり、聞き手が納得できるように話し合わせたりすることで、妥当性のあるものにさせる場面

手立て2

友達の見通しの意味を展開図上の辺と既習の立方体の辺とのつながりから検討させたり考えさせたりする。

N男の直観的な見通しに対して、S男が不十分さを説明した。S男の説明を聞く中で、N男は、自分の直観的な見通しの不十分さを納得することができた(下線部分)。

次に、このN男とS男とのやりとりの意味を他の子どもたちも考えることができるように、「N男さんが言おうとしていた辺が12本というのは、他の皆さん、どこのことを言っているのですか。」と問い直した。その結果、 の部分にあるように、他の子どもたちも、展開図上の辺と既習の立方体の辺とのつながりから、妥当性のある方法の見通しをもつことができた。

----- 妥当性のある方法の見通し -----

S男 N男さんに質問。えっと、ここ(展開図上でつながっている辺)も辺になりますよね。N男さん？

N男 あー！

S男 でもここ(展開図上でつながっている辺)はもうつながってるし、つながっていても折って辺になる部分もあるので、

N男 あー！そうだ！

S男 えっとまあ、そういう理由だとちょっと変なことになるんじゃないでしょうか。

N男 理由わかった！先生言える！

(中略)

T25 ちょっと待って。つながっている辺がある？S男さんとN男さんの言っていることが正直言って訳がわからないって言う人？

T26 N男さんが言おうとしていた辺が12本というのは、他の皆さん、どこのことを言ってるのですか。

C28 12本というのは全部の直方体などのやつで、辺が12個あるからその12個だと思います。

C30 もうちょい、よく言える。よく言える。

(中略)

C35 直方体や立方体の頂点や辺や面について考えた時、立方体の頂点が8で、辺が12、面が6なので、その12だと思います。

(3) 振り返り

N男はS男とのやりとりから、自分もった直観的な見通しの不十分さを納得することができた。

また、N男の直観的な見通しの意味をみんなで考えさせることで、他の子どもたちも、「N男が言った『辺が12』の辺とは既習の組み立てた立方体の辺の数であること」「展開図の辺の中にはつながっている辺があること」「展開図の1つの辺と1つの辺がくっつき合って2本で1個セロテープが必要になること」といった妥当性のある方法の見通しをもつことができた。その結果、授業後半の比較検討の場面で、「展開図の辺は全部で14本で、くっつき合うので÷2をする。そして、 $14 \div 2 = 7$ で必要なセロテープは7個。」「立方体の辺は12本。あらかじめくっついている部分が5あるから、12から5を引いて必要なセロテープは7個」などと説明する姿が見られた。

5 今後の課題、及び改善策

見通しをもたせる過程を重視することで、妥当性のある方法の見通しをもたせることができ、「子ども自身が算数を創っていく授業」につながったということ子ども具体的な姿から明らかにすることができた。

しかし、同時に特に以下の課題が明らかになった。

課題1 既習の知識や考えをもとに念頭で考えさせたり話し合わせたりするだけで、どの子どもも妥当性のある方法の見通しをもつことができるのか。

課題2 どの子ども納得するまで方法の見通しを話し合わせることで、見通しをもたせる過程において答えまで出てしまい、自力解決のよさが失われてしまうことはないか。

そこで、これらの課題を改善するために、以下の改善策を考えている。**課題1**に対して、試行錯誤しながら解決に向かわせる場面を最初に設定する。なぜなら、試行錯誤する場面があることで、友達の解決方法の意味を理解しやすくなると考えるからである。その後、どんな解決方法で試行錯誤し、また、その解決方法で解決できそうか、途中経過を出し合わせる。そのことで、最初に方法の見通しをもてなかった子にも方法の見通しをもたせることができるようになると思う。

また、**課題2**に対して、見通しをもたせる過程においてどの子も納得するまで方法の見通しを話し合わせるのではなく、様々な解決方法があることに気づかせ、1つの解決方法でうまく解決できない時には友達の解決方法を自由に選び、使える状況を設定する。そのことで、見通しをもつ段階で妥当性のある方法の見通しをもつことができなくても、自力解決をする中で、妥当性のある方法の見通しに気づく子どもが生まれ、結果としてより多くの子が妥当性のある方法の見通しをもつことができるのではないかと考える。

今後、実践を重ね、改善策の検証を図っていく。

