

<平成21年度 研究主題，研究副主題>

子どもと算数を創る

- 『数学的な考え方』を育成する授業構成力（3年次） -

1 主題について

(1) 目指す子ども像

算数を創っていく子ども

算数的活動を通して見出した互いのアイデアを、妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で、数学的な考え方と豊かな感覚を活かして、数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ、算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども

「わかる・できる」楽しさを味わいながら、基礎・基本的な内容を習得するとともに、それらを基にしてより便利（簡潔，明瞭，的確）な数理の獲得を目指していく子ども

(2) 研究主題の設定理由

平成20年3月28日，新しい学習指導要領が告示された。今回の改訂のポイントとして、「基礎的・基本的な知識・技能の習得」「思考力・判断力・表現力の育成」「学習意欲の向上や学習習慣の確立」等が挙げられた。

この改訂に向けての中央教育審議会の審議の過程では，以下のようなことが算数科における課題とされた。

- ・ 計算の意味を理解すること
- ・ 身に付けた知識・技能を実生活や学習等で活用すること
- ・ 事柄や場面を数学的に解釈すること
- ・ 数学的な見方や考え方を生かして問題を解決すること
- ・ 自分の考えを数学的に表現すること 等

これらの課題を受けて，算数的活動を一層充実させ，基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け，数学的な思考力・表現力を育て，学ぶ意欲を高めるようにするという，算数科の改善の基本方針が示され，答申に反映されている。

一方，学校現場では，現行学習指導要領のねらう「確かな学力」を育成し，「生きる力」をはぐくむというねらいのもと，基礎的・基本的な内容の着実な定着を図ってきた。

「確実に身に付け」「着実な定着」この言葉が示すものは，算数に関する知識や技能だけでなく，その根幹を占めている学ぶ意欲やよりよく問題解決する資質や能力等まで含めたものである。学習指導要領が改訂され，今後より一層「活用」する力に注目が集まると予想される。しかし，その力の育成の基となる算数的活動を通しての「習得の在り方」こそが大切であり，習得と活用が截然と分けられるものではないと考えている。つまり，子どもが算数の学びに主体的・創造的に取り組み，学ぶことの楽しさや成就感を味わう中で，基礎的・基本的な知識・技能を確実に定着するとともに，思考力・判断力・表現力等を育成することを大切にし，「生きる力」をはぐくむのである。その意味で，私たちは，ここ数年来一貫して「子どもと算数を

創る」という、同一の主題を掲げて研究を進めているのである。

算数科において、子どもたちに身に付けさせたい内容は、これまでに先人が築き上げた文化遺産の一面である。限られた時間の中でそれを身に付けさせようと、子どもに追究への必要感をもたせないまま、学習内容を教えてしまったとしよう。確かにそれでも知識は増える。しかし、そのような伝達・教授では、「教えてもらったから知っている」「練習したからできるけれど意味はよくわからない」といった形に終わってしまう。たとえすでに築かれているものであっても、その獲得を目指す子どもには、先人の歩んだ過程の追体験、すなわち自らの力による創造の過程を歩ませたい。ただ、子どもたちだけでは、その創造の過程は試行錯誤の連続に終わるかもしれない。そのため、子どもを主体とした学びを、有効な意味深いものに方向付ける教師の役割が重要となる。ここでの教師の姿が、私たちが追究しようとしている「子どもと算数を創る姿」なのである。

2 副主題について

- 『数学的な考え方』を育成する授業構成力（3年次） -

（1）研究副主題の設定理由

これまでの研究を振り返ってみると、平成8年度から先に述べた「子どもと算数を創る」というテーマで研究を続けてきた。副主題においては、平成13年度から「数学的な考え方」という言葉を用い、その育成を中核として研究を進めてきた。このことは、私たちが「数学的な考え方」こそが、子どもに身に付けさせたい確かな学力であると考えてきた証とも言える。

その中で、平成17年度から2年間は「数学的な考え方を育成する評価と指導」を副主題として研究を進めてきた。

「数学的な考え方は、見取りにくく数値化しづらいため、評価が難しい」と、よく耳にする。確かに「 の計算の仕方を考える」という考え方を数値化するのは難しいかもしれない。しかし、それは「子どもを評価するための評価」という立場に立った見方である。これに対して、私たちは「評価の在り方を見直す」ことを提案してきた。実際の授業の中では、子どもが発した多様な意見のうちどの意見を取り上げて吟味させれば目標が実現できるかを瞬時に判断することが要求される。そのような判断を繰り返しながら考えを練り上げさせ、その過程で子どもに数学的な考え方を育成していく。そこでの私たちの判断の一つ一つは、数学的な考え方の育成に向かうためのものなのである。つまり、「数学的な考え方を育成することこそが重要である」という立場で、思考を練り上げる場に特に焦点を当てて研究を進め、その認識を共有化し

【小学校 算数】

- ・ 全学年の平均正答率は、73.1%である。
- ・ 評価の観点別に見ると、「算数への関心・意欲・態度」は74.4%、「数学的な考え方」は62.7%、「数量や図形についての表現・処理」は80.3%、「数量や図形についての知識・理解」は73.6%であり、「数学的な考え方」が他の観点に比べて低い。また、「活用」に関する問題の平均正答率は、62.3%である。
- ・ 平成20年度調査とこれまでの県調査との同一問題における正答率を比較すると、「3%以上上回る」「ほぼ同等」が28問中20問である。
- ・ 平成20年度調査と平成15年度国調査との同一問題における正答率を比較すると、「3%以上上回る」「ほぼ同等」が7問中6問である。

【平成20年度香川県学習状況調査結果】

平成20年度調査結果

学習指導要領の領域	算数A				算数B			
	数と量	図と形	計量	数量関係	数と量	図と形	計量	数量関係
県平均(%)	78.2	56.0	78.0	74.9	67.7	57.8	64.4	47.4
全国(公立)平均(%)	76.8	56.2	72.7	72.4	65.2	53.3	61.2	44.9
(県と全国との差)	(+1.4)	(-0.2)	(+5.3)	(+2.5)	(+2.5)	(+4.5)	(+3.2)	(+2.5)
問題数	10	3	3	3	3	3	4	7
県平均が全国平均を上回る問題数	8	1	3	2	3	3	3	5
県平均が全国平均を下回る問題数	1	2	0	1	0	0	1	2

【平成20年度 全国学力・学習状況調査の結果について】

てきた。

さらに、研究を進めてきた成果として以下のような可能性が見い出されてきた。

- ・教師がその学習の目標を明確に理解しておくこと、子どものどのような反応にもよりの確に対応できるであろう
- ・同じ教具でも、用い方を改善することで、子どもの数学的な考え方の育成により効果的になるであろう

これらは、本時の前までに私たちがどのような準備をするかによって、本時練り上げの場での展開がよりよく改善されることを示唆していた。

そこで19年度より、それまでの「数学的な考え方を育成する場」における研究も継続しつつ、「どのような準備をしてその場に臨めばよいのか」ということにも研究の焦点を当ててきた。つまり、私たちの数学的な考え方を育成するための授業力を向上させるために、本時までに準備できる全てのものと、本時思考を練り上げる場において子どもの反応に臨機応変に対応して組織すること、この二つの視点をもって研究を進めてきたのである。

(2) 『数学的な考え方』とは

これまで、私たちは、片桐重男氏の考え方を基に数学的な考え方を、おおまかに以下の3つに分類してきた。

A：各単元、各授業場面で扱う学習内容にかかわる「数学的な考え方」

数や量、図形などの算数の内容に直接かかわっているもの、先人が築いてきた数理を支える本質的なもので、各単元で子どもにひらめいたり納得したりしてほしい考え方。

B：問題解決の過程にかかわる「数学的な考え方」

算数の問題を解決する際に、あるいは、解決結果をより便利なものに高めたり、広く使えるものにまとめたりする際に用いるもので、問題解決を繰り返す中で、子どもに身に付けてほしい考え方。

C：実生活での合理的な営みを支える「数学的な考え方」

子どもが実生活（日常の営み・他教科の学習）における数理的な事象に対して、自らの表現・処理に向けて発揮したり、周りの人々の合理的な態度から見つけだしてほしい考え方。

同氏の新書「数学的な考え方の具体化と指導（明治図書）」には、数学的な考え方として、次の3つのカテゴリーを挙げている。

数学的な態度

数学の方法に関係した数学的な考え方

数学の内容に関係した数学的な考え方

私たちの研究における「何について、何をもち」「どのように評価し指導するか」の「何について」に当たるこの数学的な考え方については、同氏の考えを取り入れていきたい。

(3) 授業構成力とは

これまでの「数学的な考え方を育成する評価と指導」の研究によって、以下のようなことが数学的な考え方の育成に有効に働くということが明らかになってきた。

評価について

- ・子どもと算数を創っているときにこそ評価できる数学的な考え方（B）も大切にすること

・子どもの納得を伴った価値付けをリアルタイムですること

指導について

・授業前に、子どもの知的好奇心をくすぐる教材を開発すること

・教師と子どもが本時の目標を共有化し、見失わないこと

・課題把握までに、何をどう考えよいかに気付かせること

・自力解決では、課題と生活経験や既習がつながるようにすること

・交流・集団吟味では、子どもに目の付け所を意識付けたり、子どものより有効な意見を価値付けたりすること 等

私たちは、上記のことをふまえて本時までには様々な準備を行う。その準備の際にも心がけていることがある。それは、以下のようなことである。

- ・本時での数学的な考え方とは何かを明確にもつこと
- ・教材のより有効な提示の仕方考えること
- ・子どもの意欲を高め、かつ目標を明確にすることのできる発問を考えること
- ・分かりやすく構造化された板書の計画を考えること

これらを入念に準備することで、効果的に数学的な考え方を育成することができるだろう。

そこで、本研究においては授業を準備し実施する一連の力を授業構成力と呼ぶ。またその中で、本時の学習指導を行うまでに私たちが準備できる全てのを「教材」、本時において子どもの反応を臨機応変に組織することを「指導」と呼ぶこととする。そして、この2つを研究の視点として研究を進めている。

このように、研究の視点は2つであるが、「教材」と「指導」の一連の力である授業構成力が発揮されるのは、あくまで本時の学習の中であり、特に子どもが思考を練り上げる場面において、最も際だつのである。そのため、本時の思考を練り上げる場面においての、具体的な子どもの様相を基にして研究を進めていくことは共通理解しておきたい。



【授業構成力の構造】

「教材」とは

「教材」と言えば、工夫された教具をイメージするかもしれない。確かに教具も「教材」の一つである。教具を工夫して作成することによって、子どもに興味・関心を沸かせ、子ども自身が数学的な考え方を追究するための原動力とすることもできる。

しかし、原動力となるのは目に見える教具に限られたことではないということを私たちは知っている。例えばそれは、同じ教具を使ったとしても、それをを用いる私たちの個性の違いにより得られる効果が異なること、授業の中で発する私たちの一言により子どもの追究の意欲がさらに大きく増すことなどである。

つまり、「教材」とは、本時の学習指導の計画を作成する際の学習内容、それを具現化した教具、さらには、その教具の用い方や発問、評価など、有形・無形を問わず授業実施前に私たちが準備できる全てを含み込んだものである。

それ故、数学的な考え方を育成する授業を成立させるためには、これらの「教材」を準備する力が必要不可欠であることは言うまでもない。

「指導」とは

準備にどれほど時間をかけても、どれほど熟考しても、実際の思考を練り上げる場での子どもの様相は時に私たちの予想を大きく超えることがある。もし、授業者が予想していなかった展開になった場合は、指導案をその場で修正しながらめあてに向けて授業を進めていくことになる。だからこそ、本時の練り上げの場において、子どもの考えを的確に評価し、臨機応変に対応していく力(=「指導」)を向上させることも必要なのである。

3 本年度までの研究内容の概要と21年度の研究

(1) これまでの研究の概要

本年度、定例会では右のように実践に基づいた提案が行われてきた。このような実践研究を通して、授業の具体像を示すことができ、その結果、具体的な「教材」の姿が共通理解されると共に、発問の内容や仕方といった「指導」面の重要性も再認識されてきている。

定例会	第2学年	「たし算 ~計算の仕方を考えよう~」 小豆支部より夏季研に向けての取り組みの提案
定例会	第5学年 第3学年	「面積」 「新しい計算を考えよう わり算 ~わり算の2つの意味を考えよう~」
定例会	第3学年 第2学年	「かさ」「長い長さ」 「長さを調べよう」

【平成20年度 香算研定例会での提案】

これらの研究の有効性については、香小研夏季研修会の際の銀島先生の講演の中で価値付けいただくことができた。

このように、研究が進んでいる一方で、「今、『活用』に注目が集まっているが、何を、どう活用するか、はっきりしない。」と言う声をよく聞く。また、『習得』も大切であるが、何を、どう習得させるかについては十分議論されていないという現状もある。

今後、これらの点を明らかにしていくことが必要であると考えます。

(2) 来年度(3年次)の研究の重点

来年度より移行期が始まる。新設された単元の授業の具体化、習得・活用の在り方の明確化、算数的活動の充実…。大きな変革が始まる。その中では、私たちがこれから行う授業に対して、実に多くのことが求められている。「立て板に水」がごとく、子どもが何一つ困らずに流れる授業も一つの授業像ではあろう。しかし、意図的に子どもが困る場面を仕組み、そこで問題解決させることを通して、算数のおもしろさを味わわせることのできる授業、子どもにとって分かった喜びがある授業、子どもも教師も感動のある授業こそを具現化していくことが、算数的活動の充実にもつながると考える。このような変革の時期であるからこそ、私たちは地に足を着けて、不易のテーマである「子どもと算数を創る授業」の具現化をしっかりとしていきたい。そのためには、常に具体的な姿で授業像を提案し、吟味していくことが肝要であろう。そこで、「授業構成力」研究を3年次として継続していきたい。

さらに、目前の課題である、「何を」「どう」習得したり活用したりするかについては、これまでの成果を基に、「数学的な考え方を育生するために、子どもに着目させたい必要不可欠な要素(知識として表現される場合が多い)」を、習得、活用させるものとして位置付け、これを前提とした授業力向上が大切であるという立場で研究を進めていきたい。

以上のことから、本年度も副主題「『数学的な考え方』を育成する授業構成力」を継続し、「教材」「指導」の視点から研究をさらに進めていくこととしたい。