

子どもと算数的な学習環境

西 村 眞

要 旨

算数の学習は積み重ねの必要となる内容が多く、授業での学習内容の理解を深めるためには、様々な教育活動が求められる。授業では算数的活動を通して関心や意欲を高め、数学的思考方、算数的態度などを育成し、思考力、判断力、表現力を培うことが求められる。授業を構成するものとして、子どもが算数を学ぶ上で欠かすことのできない学習環境づくりがあげられる。ここでは、教師がどのような学習環境をつくりだしていけばよいか教材・教具づくりや算数に関わるコーナーやその活用、学習用具の活用、教室環境の構成の視点から、具体的な方途を探る。

キーワード：つくる 教材・教具 コーナー 活用 構成

1. 問題提起

これまで学習環境とは子どもにとって学習を効率的に行うことのできる補助的なものとしてとらえられてきた。学ぶ力を高めるためには、授業設計や単元構成の段階で学習環境をその設計や構成の中に組み込み、子どもの学習内容の理解を図るとともに、思考力・判断力・表現力を育て、学力の向上に資することが求められるという一歩踏み込んだ考え方が必要になっている。特に、1単位時間や数単位時間の学習環境づくりにとどまらず、単元構成の中で考えていくことが必要であり、子どもの意識の流れに即してつくっていくことが求められる。

そのためには、学力の向上に資する効果的で広がりや深まりのある学習環境のあり方をいくつかの視点から提起する。授業を設計する上で欠かせないのが教材研究と教材教具づくりである。教科書を教えるのではなく、教科書で教育活動を展開すると考えれば、理解を深める教材や教具が必要となってくる。また、授業を展開していく中で課題をつかむことの困難な子どもやヒント的な教育活動で理解を図ることができる子どものためのコーナーの設置も有効である。生活習慣が必要であるという教育の基本と近年では学習習慣の必要性が求められていて、そのためには、学習の仕方と学習用具の活用が欠かせないものとなっている。一方では、子どもが日々過ごす教室の環境をどのように構成して、算数だけでなく学習全般と子どもの学習への関心や意欲をどのように引き出していくか工夫と改善が求められる。子どもが問いを持ち続け、学びの活動意欲を高めていくためには授業だけではなく、授業に関わる環境を工夫・改善することが必要であり、子どもの学力の向上に資することができるのである。

2. 教材・教具づくりと環境

実際に授業で使用した教材や教具をコーナーに展示して、授業で活用する時間に加えて、より工夫して教材や教具を発展的に扱う。単元で構成される授業は扱う単元の時間数分の日数程度展開されるので、その期間掲示して活用することになる。そこで、具体的事例をあげながら考える力や表現・説明する力を培う教材・教具の活用について具体的な方途や考え方を探る。

具体的事例1 1年「大きいかず」

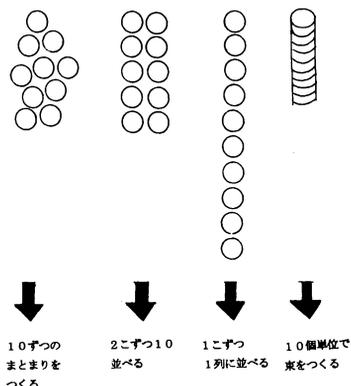
単元「大きな数」において10のかたまりを学習した後、数え棒や積み木(1cm³)、おはじきなどを大量に用意し、輪ゴムなどを使いながら10のかたまりをつくる操作ができる環境を整えると、その手法から100前後の数と親しみながら発展的に数えることができる。

10のかたまりを沢山用意していくつかの100のかたまりを作れるような教具の準備をしておく、大きい数をいつも実感的にとらえることができる。具体的には、子どもの「数と量感との関係」を大切にしながら、10のかたまりが物によって長さや大きさや重さが異なっても、100という数には変わりがないことを理解する活動と環境が必要である。

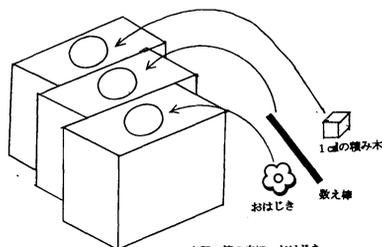
具体的事例2 2年「かくれたかずはいくつ」

単元「かくかくれたかずはいくつ」でテープ図を使って数量の関係をとらえる単元においてはまず、たし算とひき算による基本的な3つの考え方を理解させ、次の授業の展開につなげていく方が効果的である。つまり、考えるためには、考えるためのベースやよりどころが必要になることに着目した教材の活用である。

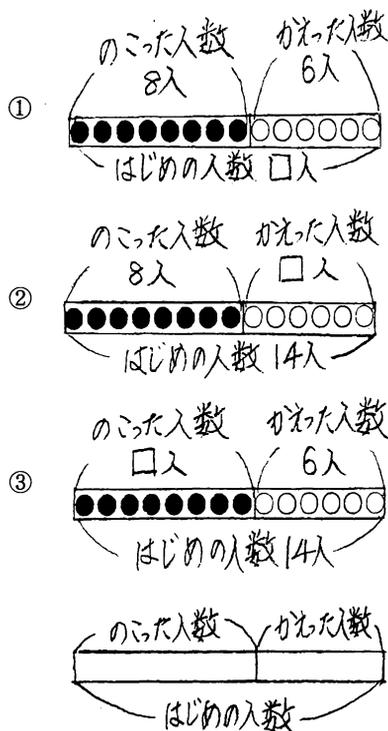
①「子どもがあそんでいました。そのうち6人がかえったので、8人になりました。はじめはなん人がいましたか」②「子どもが14人あそんでいました。そのうちなん人がかえったので、8人になりました。なん人がかえりましたか。」③「子どもが14人あそんでいました。そのうち6人がかえりました。なん人のこりましたか。」



10ずつのまとまりをつくる
2こずつ10並べる
1こずつ1列に並べる
10個単位で束をつくる



上記の箱の中に、おはじき、数え棒、1cm³の積み木を多量入れておき、子どもがおもいきりつかむ活動を取り入れる。



ここでは、1つの問題から派生する3つの考え方を材と数字を同一にして、考えることにより集中できるように配慮した教材の提示方法である。とかく考え方と材と数字が1問ずつ異なることが多く見受けられるが、考え表現する力の基本はまず、材と数字を固定して授業を展開し、考える基本をノートや教室に記録・掲示していつでも振り返ることのできる教材の環境をつくり出すことが必要である。

具体的事例3 4年「計算の工夫」 発展

体験的に学習するためには操作板を使うことが多いので、個別化・個性化を図る上で全体への提示を兼ねる各自の操作板があると見通しを立てやすい。右図のような場合、全体の数を式で表す場合、磁石の玉を移動したり加えたりして考えることができるので、常に式を視覚的にとらえやすく、しかも、多様に考えることができる。

具体的には次のようである。

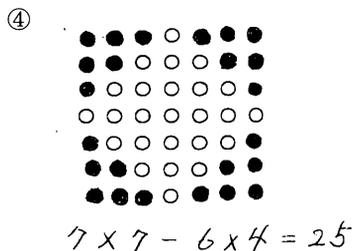
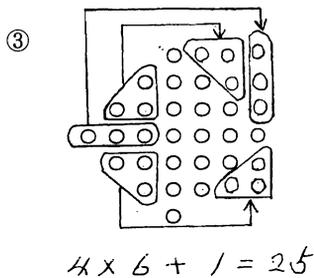
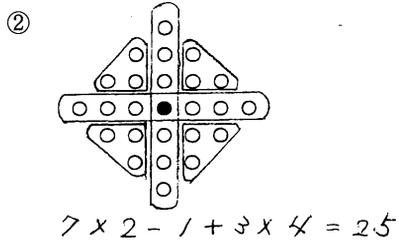
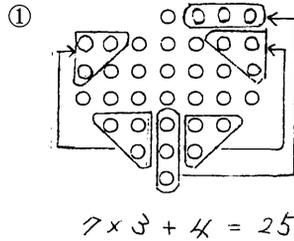
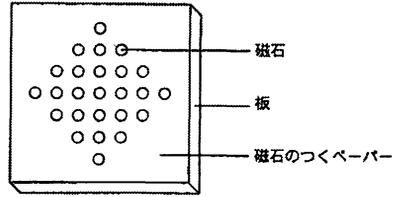
- ①○磁石を移動して考える
- ②いくつかのまとまりをつくり考える
- ③移動してまとまりをつくり考える
- ④●磁石を加えて考える

この4つの考え方で多様な数え方ができることを確認した後、操作板で○磁石を操作しながら、立式して全体の数を求める式を工夫する活動をしくむとよい。

- ① $7 \times 3 + 4 = 25$
- ② $7 \times 2 - 1 + 3 \times 4 = 25$
 $7 + 5 \times 2 + 3 \times 2 + 1 \times 2 = 25$
- ③ $4 \times 6 + 1 = 25$
- ④ $7 \times 7 - 6 \times 4 = 25$

また、この4つの考え方を教師が授業でまとめたとしても個のまとめ方が十分でない。そこで、教室に操作板と磁石をおいて支援すると個が4つの操作を習得できるようになる。つまり、教材づくりしたものを学習環境として活用することにより、より深い理解を図ることができる。さらに、操作の結果、できた磁石のまとまりと式との関係を図で確認することにより、「計算の工夫」の納得が得られるのである。算数的活動が思考と表現とを融合させてくれるのである。

操作盤づくり (4年 数量関係)



3. 算数コーナーづくりとその活用

算数の学習環境において考え表現する力を培うのに教室や廊下・階段あるいはロビーなどの空間や壁面を利用して、算数的なコーナーをつくり、活用することが考えられる。コーナーをつくる上で考える力を育てるためには次のような視点や配慮が必要である。

- ・体験的な算数的活動が設定されている
- ・子どもの考えを表現する活動が設定されている
- ・活動が発展的に設定されている
- ・活動が内容的・方法的に多様に設定されている

この視点や配慮に基づいた算数コーナーについていくつかの具体的な事例について紹介する。

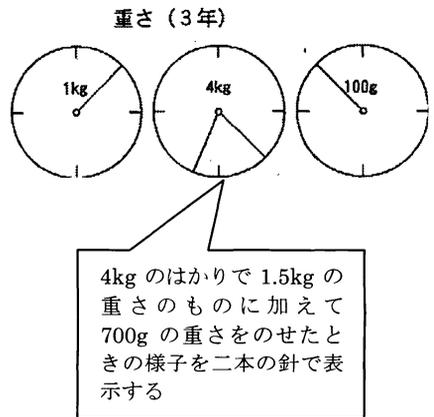
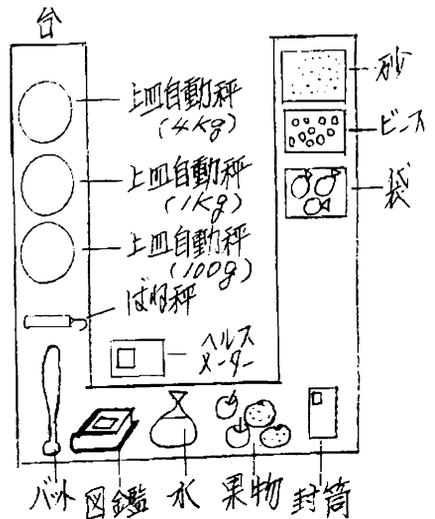
具体的事例4 3年 「重さ」

重さの単元においていくつかのコーナーを設定して重さの概念を習得し、拡げていく工夫をし、重さについての考え、表現する力をつける。

まず、様々な重さのあるものをつくり、子どもの重さ体験を豊かにする場を設定する。次に様々なものの重さを予想してカードに記入し、実際に量って体験する活動をし、自分の考えをかく。活動を多様化するために100g、1kg、2kg、4kg、体重計など目的別のはかりをそろえ、量感を養う。

次により豊かな量感を養うために、砂やビーズ、鉄の小玉などを用意して、自分のつくりたい重さを考えながらつくっていく作業的な活動ができるようにする。

また、重さの計算は単位kgとgの単位の換算を授業で理解してもなかなか実感が伴わないことが多いので針を二本付けて和や差を確かめることができるようにする。また、実際のはかりの目盛盤をコピーして動く前の針と動いた針を記入しながら式と対応する活動は量感と計算式を結びつける活動となる。



4. 学習用具の活用

「学力」が問い直されている中で、子どもの算数的態度をつくることが求められている。算数

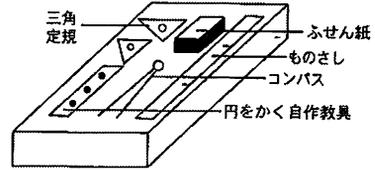
的態度をつくる一つの方法として、個の学習環境とりわけ算数の学習環境を充実させることが必要である。1年生では算数セットという具体的な用具が準備されているが、2年生からでも算数の学習内容及び学習方法によって、様々な学習用具類が必要になってくる。そこで、3年生を例にとって学習用具セットを紹介する。

ここで、まず、付箋紙（ポストイットカード）は算数の学習で多様な考えを表出するとき、1つの考えを1枚のカードに記入し、思いつきではなく確かな考えは1人で何枚でも記入する活動の習慣をつけることにより、柔軟に幅広く考えることができる。さらに、友の考えをカードに写し取ったり、まとめて使ったりして学習の活動全体を振り返り、自分の考えを整理するために効果がある。

円の学習ではコンパスは必要であるが、右図の自作教具は円概念（1つの点から等しい距離にある点の集合）を理解する上で1cmごとに穴を空けたものが有効である。そして、円をつくって切り抜いたものも何枚かセットの中に入れておくと、半径や直径、中心といった概念を操作しながら、考えながらつかむのに有効である。円による「もようづくり」には色鉛筆も必要になってくるので、セットに用意されておくとよい。

このように、学習の活動を見通して学習用具を準備したり、つくったりして考えるための環境づくりをすると質の高い授業づくりと実践ができる。

算数学習用具セット
各学年に算数セットを自作でつくり活用することで数学的態度の基礎を培う。



5. 教室環境と構成

算数の授業を展開して、その学習内容や子どもの考えを掲示することによって、日常的に算数の学びを振り返ることができ、基礎基本の習得と共に考える力や表現する力のベースをつくることができる。学習内容では、算数用語だけでなくその概念の説明や図、そして、その概念を獲得する過程などを掲示し、構成することにより、算数をつくりだす力を育てることができる。また、授業を展開していく中で、授業に貢献した子どもの考えや方法及び価値のある表現・説明をした内容を掲示し、構成していく方向で取り組む。

具体的事例5 「三角形」3年

角についての定義はなかなか基礎基本として、習得しにくいのでその概念の説明と図を掲示することによって角の概念から三角形の概念及び三角形の性質、作図にいたるまで考えながら授業を進めていくのに有効である。角についての定義「一つの頂点からでた2

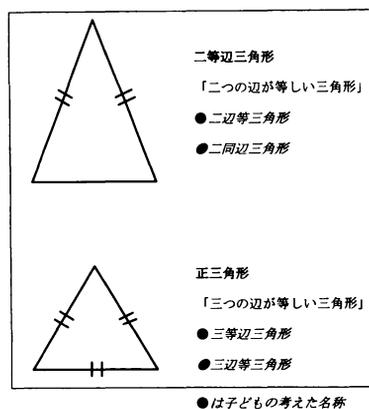
算数学習の足跡(3年 角と三角形)

<p>角</p> <p>1つの頂点からでた2つの辺によってできる形</p>	<p>大判用紙や画用紙に大切な内容をタイムリーに掲示して意欲を高める</p>
<p>三角形</p> <p>3本の直線がかこまれた形</p> <p>3つの角のある形</p>	<p>どの角が大きいかな？</p> <p>角の概念と三角形を結びつける掲示として効果的である</p>

つの辺によってできる形」を十分理解した後、角の大きさについては形の大きさであるから、辺の開き具合であって、辺の長さとは無関係であることを授業で展開しながら、授業での教材や子どもの考えを画用紙や大判用紙及び教室用のパソコン画面などに掲示したり、保存したりして角の概念を拡げていく。

角の概念を使って三角形の定義「三つの直線で囲まれた形を三角形という」につなげていきたい。ここで形という用語のもつ概念を確認して、三角形の性質や作図について考えさせたい。特に、二等辺三角形や正三角形について、

形状から定義を見つけだしていく過程については、子どもの発想や考えを大切に「二辺等三角形」や「三辺等三角形」などの言葉を引用しながら、「二つの辺が等しい三角形を二等辺三角形」「三つの辺が等しい三角形を正三角形」という定義の掲示をして、考えた過程を価値づける。



6. 今後の課題

学習環境を教材教具、算数コーナー、及び学習用具、教室環境と構成という視点から具体的な方途を探ってきたが、子ども自らが学びをつくるためには学習環境を工夫できるような指導も必要である。また学習環境をとらえる視点を人的な環境や教師の言葉や板書の内容など幅広くとらえ、総称してデザインとする考え方も必要となる。宮脇は「子どもが立ち向かう学習の課題、教材、解決に用いる学習具、学習シート、教室内の配置などを教師が自らの願いと子どもの状況を考えながら、常に最適な状況を考えながら、常に最適な状況に調整したものである。」として学習環境デザインの必要性を問いかけている。

授業と授業をつなぐ学習環境の質を高め、学びの質を高める学習環境をつくるためには、上記の視点での具体的な方途だけでなく、学習環境の考え方を広げたり深めたりしていくことが求められる。

【参考引用文献】

- 数学教育研究会編 (2012.4)『算数教育の理論と実際』聖文新社
 山口県小学校算数教育研究会編 (2009.6)『考える力を育む算数科授業の創造』
 熊本大学教育学部数学教育研究室 山本信也 (2007.9)『算数の豊かな学習活動を求めて：本質的学習環境のデザイン』
 宮脇真一 (2012.12)『子どもを「自立した探究者」へ誘う学習環境デザインの研究開発』
 中原忠男 (1995)『算数・数学教育における構成的アプローチ』聖文社