

子供がめあてをもって意欲的に取り組む学習指導のあり方

—— 一人一人の学習活動を支援する教材研究の深化（算数科） ——

足利市立毛野南小学校 飯塚 多津子

吉川 信男 他16名

1. 研究主題設定の理由

本校は、足利市の中心街より東部に位置し以前は農村地帯であったが近年準市街地の様子を呈している。現在区画整理中であり、完成後は住民の構成にも大きな変化が予想される学区である。しかし、周りの自然はまだ豊かであり市の郊外に位置しているためか子供たちは、純朴であり、また家庭環境に恵まれている子供もあり多い多いため、素直で明るく、活気がある。教育活動における児童の実態をみると目的意識や主体的に粘り強く取り組むという面からの問題点が指摘されている。算数の学習においても、提示された課題に取り組もうとする意欲はあるが、見通しをもって、筋道を立てて考えたり、説明したりする場面では、力を出しきっていないように思える。そのためどの子供にも問題に立ち向かった場面で、自分の力で試行錯誤を繰り返し、自分なりの考え方を練り上げながら、「できた」という成就感を体得させる必要があると考えた。また到達度テストの結果や日常の学習等から数学的な考え方の育成に力点をおくこととなった。

研究主題にせまるために、まず教師がしなければならないことは何かと考えた時、教師自身の教材に対する視野を広げること、つまり教材の原点を探り、教材の生成過程を理解することが研究の第一歩でありその深化の中で、子供の学習意欲を支援する手だての工夫が見い出せると考えて、研究主題を設定した。

2. 研究主題解決への基本的な考え方

算数科の目標では、従前の目標に比べ見通し、よさ、活用などを強調している。そのことは、算数というものが、学習場面や社会生活の場など、いろいろなところで役に立ったり、大きな働きをしているということを子供に気付かせ、算数は非常に大切なしかも興味深いものであるという認識を持たせ、算数に対する学習意欲を高めるという意味からも極めて重要である。また、算数を何のために学習するのか、算数を学習する意義について、子供の目を向けさせるということからも重要なことである。

算数を含め小学校の教科の内容は、いずれも大きな教育的な価値を含んでいるものとして文化財の中から選ばれて構成されたものである。従来から、算数の教育では、とにかくどんな内容をいかに能率的に指導するかという面に重点が置かれていたが、これからはなぜその内容を取り上げて指導するのかということについて、もっと配慮していく必要がある。例えば、数の概念、10進位取り記数法、式表示などにかかる内容を取り上げてみても、先人の長い間の知恵の結晶といえるものである。それらによって不便が解消されたり、不可能が可能になったり、我々に労力や思考の節約、心の安定などをもたらすことになったわけである。そこで、次の2つの観点から課題解決に迫ろうと考えた。

(1) 教材研究について

ア. 第一段階

子供にわからせるための教材研究というより、教師自身が教材を理解する段階である。特に、先人の長い間の努力から生まれた教材を、その歴史的生成の源へもどって解読したり、調べたりしながら、教師自身の意欲を掘り起こしていくための研究である。

イ. 第二段階

教材と子供との間の生き生きとした出会いの実現を探求するための段階である。その教材に対する子供の興味、関心、問題意識、さらに発達段階や、これまでの学習状況からみたレディネスなどの吟味することと、教材の基礎的・基本的な内容と補助的な内容の確認のうえで、効果的な選択と配列を吟味することであ

7. 日常的投票表决活动即班级组织的民主选举活动是民主政治实践的体现。

8. 基本的数学知识、技能的、基本的内容中数学的教育方法完全符合。

9. 各学年的研究课设计，任课一人，2回设计。年周2单元取5-8节教材研究课设计化。

10. 研究课设计化设计，任课一人，2回设计。次月1、3、5、7、9月的搜集整理学习单设计化。

11. 单元1-5的教材研究课设计化，年周1-5节。

12. 各学年的研究课设计，任课一人，2回设计。年周2单元取5-8节教材研究课设计化。

13. 研究课设计化设计，任课一人，2回设计。次月1、3、5、7、9月的搜集整理学习单设计化。

14. 单元1-5的教材研究课设计化，年中心设计。

(2) 訓究課題解決の方策

• 9.12.7 積分概

武器2(1)的7，(2)的6款样机的综合得分第一，该局认为该方案为试点示范点，予以奖励。

(1) 今年度の研究内容

3. 具体的方法和组织

解題過程中的思考方法與用的什麼方法，「思考、分析、研究」等方法為主，轉化學問中指算學生力才之處的計算方法的

工·評價的方法

這就是「我」的溫度計，它會根據「我」的生氣程度來調整自己的溫度。當「我」生氣時，溫度就會升高；當「我」平靜時，溫度就會降低。

于讲台上与台下互动，营造良好的课堂氛围。通过语言得体和面部表情等非语言手段，激发学生的学习兴趣。

六、既得事項の活用と自由な発想

(4) 離散的一見容易証明之乙，數學的丁子于之要証之于丙之充要性。

(1) 鋼鐵的製造法， 手標示之。各工美學手稿亦參照之。

(4) 手冊의 허용 풍속을 초과하는 경우, 허용 풍속에 맞는 허용 힘을 사용합니다.

如此，慎重地选择乙型肝炎治疗方案就显得尤为重要。选择的原则是：

如果說這兩項政策有助於減低貨幣的流通量，抑制通脹，那麼效果顯而易見。但

- 1 -

——時間管理學的學習方法，是大學生必備的生存工具，它能有效提高學習效率，並為未來的職場生涯打下堅實的基礎。

7. 单元1~11之指掌针画作成

(2) 为满足客户对乙酸镁的需求，拟在乙酸乙酯中加入乙酸。

基础的。基本的内容为：提供它与身近能力中的一具体的，具象的内容的學習的中心，提供自身的工具創造的。器具的教學它与机子与技术方面的研究结合起来。

4. 実 践 例

(1) 学習指導案での位置づけ

本校の学習指導案

1. 単 元 名			
2. 目 標	(1) 単元の目標		
	(2) 観点別目標		
3. 教材について	実 践 例		
4. 指導計画			
5. 本時の学習との関連			
6. 本時の指導			
(1) 児童の実態			
(2) 本時のねらい			
(3) 童話教育の視点			
(4) 展 開	◎同和教育上の配慮事項		
学習活動	時 間	児童への支援	準 備
~~~~~	~~~~~	~~~~~	~~~~~

### (2) 実 践 例 A

1. 単元名 おおきさくらべ 1年生

2. 目標 省略

3. 教材について

#### (1) 長さの単位について

日本の長さは尺貫法で、もともと古代中国に始まったものが、中国では質量の基本単位が古来斤であるために、尺斤法というべきもの。日本に渡来してから多少変化し徳川時代に安定し、明治政府によって現在の値に統一された。貫は開元通宝錢1000枚の質量に由来。尺は、手を広げたときの親指の先から中指の先までの長さ。発生当時は18センチぐらいだったが、大尺、小尺が存在した。大尺から現在の曲尺が生まれ、曲尺から鯨尺と呉服尺が生まれた。寸は、尺の十分の一で親指の幅に由来する。きび10粒で尺のときもあった。間は、古来曲尺の6尺が1間とされる。尋は両手を広げた幅。曲尺で6尺。

メートル 地球子午線全周の4000万分の1を1メートルとした。

ヤード古代オリエントに普及していたキュービット（ひざの長さ）の2倍。

このようにものの長さを表すものは、体の1部分の長さを元にすることが多い。それが、個人差や必要に応じて変化していったようである。

#### (2) 比較のしかたについて

量と測定の分野での思考の流れを考えるとまず、直観的な比較がある。これは、ものとものをみて判断するものであるが、物事を見通す力のもとになるものと考えられる。次に、直接比較がある。これは直観で比較したものを確かめるために、ものとものを付けて比べることである。ものを移動することができるものは、直接比較ができるが、動かすことができないものは、他のものを用いての間接比較をすることになる。比べるもののが少ないとときは、1つのものができるが、多いときは、任意の単位のものでいくつ分としなければいけなくなる。任意の単位の場合、基準のものにより、数の多少が比較できないので普遍単位による比較

八、**「勿」字的讀法**。在「勿」字前面加「勿」字的一般讀法。在「勿」字前面加「勿」字的一般讀法。

「**第三步：將「10進位的位取5的原则」變成功課當中重要知識點，人人都能見到的題目**」

乙の2点が選択肢の範囲を定義する上、10進法の原理、原則は古代民族の記数法の7つと、7と見なすが最も普遍的、最も古い2つの考究法である。10進法の原理、原則は古代民族の記数法の7つと、7と見なすが最も普遍的、最も古い2つの考究法である。ELCaso表現法は複数、確立化（自然の、数学的）化されてきた結果である。つまり、私たちは開拓学の問題で、人間が10本の指を使い、複数を書きこす覚算方法などを考究する。10個の十進法を用いて計算の範囲を拡張する。また、大きな数を必要とする計算には、120進法を用いる方が便利であることを示す。そして、120進法を用いることで、10進法よりも多くの計算が可能となる。このように、10進法は複数の計算手法を統合するための便利な方法である。

第二條、◎原理

### 第11章，10進法の原理・原則

2年生の加藤亮輔選手が、基本位置(左足)、次の2点で走る参考走。

(1) 教材の選定

3. 教材范例

2. 目 錄

1. 單元名

10

莫非·關公之高義也。不勞而獲。

本单元设计，以“多元文化形象代言”为主题，基本的为平面，立体状物的形象设计，侧重于初步训练学生的造型能力和色彩表现能力，通过学习，使学生初步了解平面设计、立体设计在现实生活中的应用，提高学生的审美情趣和创造能力。

3. 教材记忆

2. 目 錄

## 1. 单元名 力学①

美鑄例 B

①必要性為什麼？一年生狀，計算的單位是乙之學問才為。

① 位取りの原則が確立されて、記数法が単純化された。

② 計算が容易になった。

しかし、零の意味は「何もない」という「絶対無」である考え方と、他方では、氷点は0であるとか海拔0mとか表す時「相対無」の考え方がある。

これらの原理原則を発見する基本となった記数法である。この記数法のもっとも原始的な方法が加法の原理である。

## (2) 加法の意味と構造

児童が最初に学ぶ演算は加法である。加法はもっとも易しい演算といっても、いくつかの意味があるので、それに注意して指導しなければならない。

「水そうに金魚が4匹います。3匹そこに入れました。ぜんぶで何匹になるでしょうか。」この問題は「ぜんぶで」という問い合わせであるから、ある数量に追加したり、増加したりしたときの大きさを求める場合で増加の加法である。

「水そうに金魚が4匹います。別の水そうに3匹います。あわせて何匹でしょうか。」この問題は、「あわせて」という問い合わせだから、まとまりを示している合併の加法である。これらを式で表すと

合併  $4 + 3 =$

増加  $4 + 1 = \quad 4 + 2 = \quad 4 + 3 =$

となる。増加型の加法は、時間的経過があるので段階を経て和を求めるのであるから、順序数の加法である。合併型の加法は、集合の合併から和を求めるのであるから、集合数としての加法である。

2年生の指導では、加法の原理原則を考えた時、1年生の指導を元に「10進位取り記数法」を基本と考えると合併型の加法を指導することが望ましいと考えた。合併の加法から指導することは、他にも利点がある。

① 合併型の加法には、交換法則や結合法則の指導が役立つ。

② 数の法則と深く結びつく。

③ 連続量の合併型の加法に、無理なくつながる。

合併型の加法を構造的に考えると例えば  $321+456$  の計算は

A	百	十	一
	□□□	□□	□
+	□□□□	□□□□□	□□□□□□
□□□□□□		□□□□□□	□□□□□□

このような、位取り板の使い方ができる。この方法を利用すると、筆算の方法が自然と導き出されるのである。つまり、 $3+4$ ,  $2+5$ ,  $1+6$ の1位数どうしの加法の繰り返しに過ぎないのである。

## (3) 指導にあたって

10進位取り記数法のよさは、例えば500を100を単位として5と表せることであり、その書く位置により、何を単位としているのかが決められていることである。

従って、教具についても同様で、百の位には100を単位としたものがいくつあるかということが表せるとよいと考える。その意味では、Aのような教具が適切であると思われる。

しかし、100を量的にとらえさせたうえで位取り記数法のよさに気付かせるには、Bのような教具が適切であると思われる。ここで問題になるのは、100の板を百の位の1ととらえず100と考える子供についてである。そこで、百の位の1を単なる1と考えずに100を単位とした時の1ととらえさせて計算の仕組みを考え

比の考え方 + 以來の表記方法、この比を  $x : y$  と表す事が最も好い。

$= 2$  倍、同じことを表す。分数で表す場合、分子は 1 分子を 2 倍した数値、 $x : y$  表す。 $x = 2y$  と  $x : y$

### ② 比と並べ式と略記

① 推導書では、次のとおり並べ式と略記である。

### (2) 比と並べ式と略記

#### 〈比と並べ式の定義の発見〉

「比の發見」は「數學的方比」の著者で、2人の数学の開拓者である。

力、この力で

たが、天文学者・航海測量師の堀達也によって作成された。

tanA 三角形の角の度数を表す。これは (BC150度) で、これは 1 度の度数を表す。また地球の距離を測る

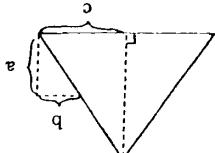
比の發見の著者の比を算出する傾向 A に対する計算を表す。この度数を表す。また度数を表す。

す。この力で人間の三角形の発見

度数を表す。この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

### 正、反比例の計算 (BC 640度 ~ BC 540度)



…比の發見の著者の発見

開拓者を表す。この度数を表す。

この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

5. 天文学者の比の發見

たが、この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

### 7. 正比例と反比例 (古代エジプト)

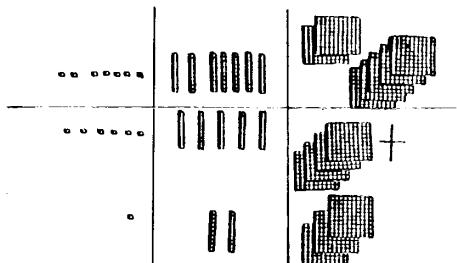
#### (1) 数学の歴史の中の表記の発見

##### 3. 教科書の表記

##### 2. 目録 資料

##### 1. 単元名 比 6 年生

##### 実験例 D



B

たが、この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

たが、この度数を表す。この度数を表す。

#### イ. 比の性質

長さ  $x$  の長さ  $y$  に対する比が  $a$  の時  $\frac{x}{y} = a$  すなわち  $x = a y$ 、この時  $x, y$  の 2 倍を考えると  $\frac{2x}{2y} = \frac{x}{y}$  である。それゆえに  $\frac{2x}{2y} = \frac{x}{y}$  で、比の前項と後項に同じ数をかけても比は変わらない。また  $\frac{x}{y} = a$  ならば  $\frac{y}{x} = \frac{1}{a}$  となる。

このア、イの考え方では、比と比の値の区別は見られず、また比と倍の考え方の区別もあいまいになりやすいように思われる。

#### ウ. 比の値について

後項を基本として、前項を後項で割った商を比の値という。単に比とも言う。分数または、小数でも表される。実用計算では、比の値が 1 よりも小さい場合が多く、日本では古来 0.01 を単位として割とよぶ歩合が、西洋では、0.01 を基本単位としてパーセントとよぶ百分率がある。古代ギリシャでは、無理数を数として認めていなかった。そのため、正方形の 1 辺と対角線のような関係としての比は考えられても、数値としての比の値を求めるることはできなかった。そのため、比と比の値を区別した伝統が今日まで及んでいる。

#### エ. 倍と比について

割合としておさえるべき事柄として「倍」「分布」「比」があるが  $a : b$  というような 2 項比までで連比を扱わないと「比の値」と「倍」の区別が困難になり、比の必要性もでてこない。従って比の必要性を考えると連比を取り上げるべきではないだろうか。比は関係としてあったものであり、 $a : b : c = a' : b' : c'$  というのは、倍率を  $k$  として  $a' = a k, b' = b k, c' = c k$  となっていることを意味し、倍によって不变なのが形である。相似図形を考えれば、相似の形を定めるのが比であり、拡大の大きさを定めるのが倍である。

#### オ. 連比の場合の比の相等について

$a : b = a' : b'$  は比の値  $\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$  で定義しているが、連比の  $a : b : c = a' : b' : c'$  は  $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}, \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'}$  で定義できる。

#### カ. 比のよさについて

- ・比では、2つ以上の数量の関係を表すことができる。…数量が  $a, b, c, d, \dots$  と 2 つ以上になんでも  $a : b : c : d \dots$  と表すことができる。
- ・簡単な整数の組み合わせとして表すことができる。…倍の考え方で表すと、分数や小数で表さなければならない場合もあるが、比で表すと簡単な整数の組み合わせとして表せる。
- ・2 つ以上の数量が対等に扱われる。…例えば、A と B の数量を倍の考え方でとらえようすると、一方を基準として考えるが、比では両者が対等に扱われる。

#### キ. 比の相等について

A : B は A と B を共通の単位で測った時、それぞれがどのような数値で表されるかという見方であるから一見異なったものでも別な単位を持ってくれば同じ比で表される。

#### (3) 指導するに当たって

比の考え方の歴史をたどってみると、比の考え方は建築や測量・商業上の必要からというように、きわめて実用的な必要があつて生まれてきたことが分かった。そして、特に幾何学的な問題の中で、比の考え方が重要な位置をしめていたといえる。そこで、児童に比のよさや必要性について理解させるためには、実用に根ざした問題や図形の操作などが有用ではないかと考えられる。図形を扱うことで、視覚的にもとらえることができ、分かりやすくなるのではないかと考えられる。また、2 項比だけでなく 3 つ以上の連比について

鑑定乙圖共乙處。

三〇主子三亿元，算起来中心花旗银行在华总资产达二十亿元，其中美国资本占八亿，中国资本占十二亿，多出来的二亿是哪来的呢？

· 教師自身為算數· 數學的面目是什麼樣子？在這裏有許多問題。

• 生活中很多地方要运用数学知识来解决问题，数学知识点计算，数学工具类（剪刀、尺子等）的使用方法。

• 内容的重点化为精题进行练习有助于提高学习效果。

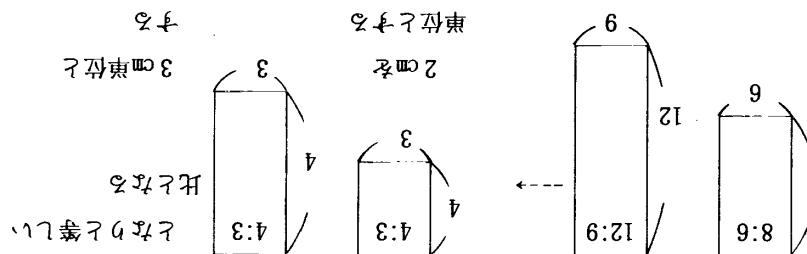
• 教材的本章以旧引新教材研究（1）、其他学年其他教材的跟进（1）、考究（1）、教材学习（1）四个方面。

• 教材的课本知识（1），生本化工具（1）是大问题（1），工具教材（1），工具类（1）的运用（1）。

(1) 子供の多様な表現に対する工夫、より適切な対応などをより多く行なう。  
(2) 子供への支援の方法を見直し、今までは以上の手探り理論に基づいていたところを、より効果的なものに。  
(3) 指導時間の見直し（单元化）、児童の自信力の育成。

5. 成果子

③ 小數中分數的比之簡單化才為方根法之「比之簡單化方法」。」1.5這已完全歸於此。



14

在《易经》中，‘乾’卦的爻辞是‘利居贞’，‘利幽贞’；‘坤’卦的爻辞是‘利幽贞’，‘无攸利’。‘利幽贞’，就是指在阴暗、险恶的环境中，要坚守正道，不要轻易改变自己的原则和立场。

## 参考文献

- |                      |      |                     |
|----------------------|------|---------------------|
| ・数学史物語               | 東京図書 | 山下純一著               |
| ・数学の歴史               | 平凡社  | ジョルジュ・イフラー著         |
| ・身近な数学の歴史            | 東洋書店 | 船山良三著               |
| ・文明における数学            | 三省堂  | 黒田孝郎著               |
| ・百万人の数学              | 筑摩書房 | L. ホグベン<br>今井武雄訳    |
| ・数のたんけん              | 太平出版 | 藤沢市算数研究会            |
| ・もっと自由に算数授業          | 光文書院 | 坪田耕三著               |
| ・新しい算数授業の創造          | 近代新書 | 古藤 怜 編著<br>羽二生恵太郎 " |
| ・教育実践の原理             | 協同出版 | 高久清吉著<br>上垣 渉著      |
| ・算数、数学授業を楽しくする数学史の話  | 明治図書 | "                   |
| ・統算数、数学授業を楽しくする数学史の話 | 国土社  | 遠山 啓編<br>銀林 浩編      |
| ・新版水道方式入門 整数編        | 東洋館  | 杉山吉茂編著<br>清水静海 "    |
| ・個人差に応じる算数の指導        | 朝日選書 | 森 肇 編               |
| ・数の現象学               |      |                     |

