

知的障害のある生徒の計算能力を育てる数学科学習指導

～ 具体的操作とスモールステップ化の工夫を通して～

所属機関 山田市教育研究所

所属校 山田市立山田中学校

職・氏名 教諭 尾崎 孝大

1 主題設定の理由

(1) 生徒の実態から

本研究の対象は尾崎学級在籍の3人で、知的障害のある1年生のA、2年生のBとダウン症の3年生のCである。それぞれ学習経験、生活経験、学習への関心・意欲・態度は異なるが、数学に関してはおおよそ小学1年生の内容を学習している。これまでのたし算、ひき算の指導においては、おはじきを用い、それを合わせたり取ったりする操作を通して計算の反復練習を行ってきた。しかし、数が大きくなると操作の失敗が多くなり、正しい答が得られなくなってくる。この操作を観察して気づいたのは、与えられた数字をおはじきで表すとき、1個ずつ一列におはじきを並べていくため、大きい数になると途中でいくつまで数えたか判らなくなることがあることである。1個ずつ数えることで数との対応はできるが、その操作だけでは計算に失敗が生じやすい。このような失敗を少なくするためには、具体物の操作を正確にすること、そこから得られた情報を正しく数量で表すことが必要である。また、操作の説明をして、計算を繰り返すだけでは計算能力の向上は見られない。そこで、先の学習を見据えながら内容を細かく段階に分けて、生徒の特性の応じた手だてを工夫することで、計算能力を育てることができると考えた。

(2) 現代社会の要請から

ある物の個数を数える場面では、物と数とを対応できる必要があり、個数を比較する場面では簡単な計算が必要になってくる。買物の場面では、持っている金額でどれだけ買えるか、おつりがいくらになるのかを計算する必要がある。その他にも15分後の時刻を調

べたり、10gの物が4個で何gになるのかを考えたりと、日常生活で数量的な処理が必要になってくる場面がたくさんある。生徒の生活において重要な位置を占めている活動として遊びがあるが、その中できまりを守ったり、得点を比べて勝敗を理解したりするためにも、数量的な処理が必要な場面がある。将来的に生徒の自立、社会生活への参加を図り、より豊かで有意義な生活を送るためにも、数量的経験を広げ、計算能力を伸ばしてやることが大切であると考えます。

2 主題の意味

(1) 計算能力とは

「計算能力」とは、おはじきなどの具体物を使った操作、あるいは念頭操作により、正確かつ効率的に計算できる能力と考える。

「7たす5はいくつ」と聞かれた場合、本研究対象の生徒ならばおはじきを7個と5個を別々に用意し、それらを一列に並べて最初から「1、2、3、...、12」と数えて答を求めらるであろう。この方法では、数える段階での失敗が生じやすく、しかも何度も数えることで時間もかかってしまう。

しかし、計算に慣れた人は暗算で12とすぐに答が出てくる。その計算法を考えると、大きく分けて2つのパターンが考えられる。

被加数の7を2と5に分解し、5と加数の5を合わせ10を作り、残りの2と合わせて12にする。(図1)

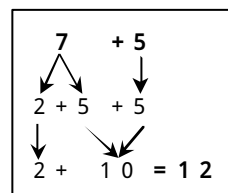


図1

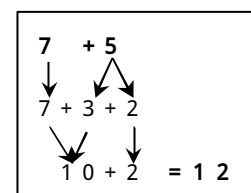


図2

加数の5を3と2に分解し、3と被加数の7を合わせ10を作り、残りの2と合わせて12にする。(図2)

いずれの場合も数の合成・分解という操作を組み合わせて、より効率的に計算ができています。

ある数、たとえば7という数は1、2、3、...、7と順番を表す順序数としてのとらえ方もあれば、7個という集合の要素の個数を表す集合数としてのとらえ方もある。よって必要に応じて適切な数のとらえ方を選ぶ必要がある。上の計算の場合、集合数として数をとらえ、その数図をイメージして操作すると考えやすい。例えば、以下のように操作すると、より正確かつ効率的に計算できる。

被加数の7を2と5に分解し、5と加数の5を合わせ10を作り、残りの2と合わせて12にする。(図3)

加数の5を3と2に分解し、3と被加数の7を合わせ10を作り、残りの2と合わせて

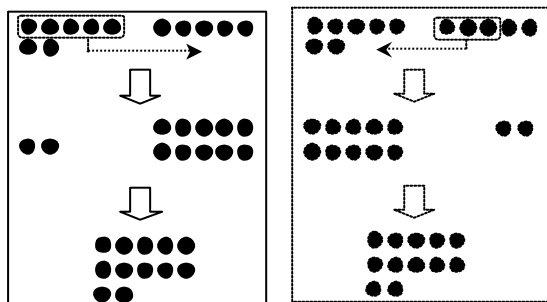


図3

図4

て12にする。(図4)

このように、場面に応じて適切な操作ができるようになったとき、計算能力が育つと考える。

(2) 具体的操作とは

「具体的操作」とは、おはじきなどの具体物を使って操作をしながら答を導き出す活動である。

生徒は数学的活動を通して、推論し新しい方法をあみだしたり、便利な考えに気づいたりしながら、数学的な考えを深めて計算技能

も習熟していく。しかし、知的障害を持つ生徒は抽象的な思考、推論する力が弱いと言われており、本研究対象の生徒にも同じような傾向が見られる。活動内容によっては、活動自体が目的になってしまい、活動を通して新しい数学的な考えを導くことができない。このような状況を避けるためにも、指導の目標を明確にし、具体的操作を工夫した学習活動をしていく必要がある。

(3) スモールステップ化とは

「スモールステップ化」とは、生徒の実態に即して指導の目標を明確にすることにより、単元計画を細分化し、個に応じた手だてをとっていくことである。

学習の段階を細分化することで、思考の流れをスムーズにできる。しかも各段階が小さいことから達成感が得やすく、学ぶ楽しさを感じることができる。しかし、生徒によって障害の程度、学習経験、生活経験の差が大きいことから、同じ教材や手だてで学習しても理解度はかなり異なってくる。よって、個別に指導計画を作成し、それぞれの実態に応じた手だてを工夫することは非常に意義深いと考える。

3 研究の目標

知的障害のある生徒の数学の学習において、計算能力を育てるための指導法を、具体的操作とスモールステップ化の工夫を通して究明していく。

4 研究仮説

知的障害のある生徒の数学の授業において、具体的操作を工夫すること、生徒の実態を把握し指導の目標を明確にし、単元計画をより細分化し、個に応じた手だてを工夫していけば、正確かつ能率的に計算できる力が育つであろう。

5 研究の実際

(1) 生徒Aの実態(4、5月)

生活・学習

- ・指示をしたときに「イヤ」と言うが、ゆっくりと指示通りにすることができる。
- ・自信がないことを無理にさせようとすると固まる。
- ・相手が言っていることをよく聞いており、その内容や話している人の気持を理解している。
- ・2、3個の単語を連ねて自分を表現し、特に生活の上で困ることはない。
- ・パズルのような内容に興味があり、道具を自分で操作するのが好き。

数学(数量の処理や計算に関すること)

- ・1から10までの数唱ができる。それより大きい数については、例えば15を「いち・ご」のように十の位と一の位を分けて読んでしまう。
- ・簡単な足し算はおはじきを使って計算することができるが、操作に対して自信がないため、活動に時間がかかる。
- ・数と数図のイメージが対応していない。

(2) Aの年間指導目標

- ・100までの数唱ができるようにする。
 - ・20までの数と数図の対応ができるようにする。
- (実践例)
- ・10までの数の合成・分解ができるようにする。

(3) 実践例(Aの個別指導計画)

目標

20までの数と数図の対応ができるようにする。

次ページの資料1参照

(4) 実践例(個別指導計画)の考察

知的な遅れのない生徒にとって、数と数図のイメージを対応させるというのは、それほど難しいことではないように思える。数と数図のパターンを覚えなくても、1つの数図から帰納的に数図を拡張する、あるいは普段の生活場面で数を数える活動から自然とできるようになる場合もある。一般的に知的障害を持つ生徒にとって、いくつかのパターンから新しい形を類推したり、パターンを考える良さを生活場面から見いだしたりするのは難しいことであり、これはAにとっても同様であった。しかし、このイメージができることで数の世界が広がり、個数を調べる時に数図と同じように並べることで、正確に素早く数え

ることができる。実際の生活で物の個数を数える時に生かすことができ、さらなる数量的な処理を学ぶ上でも身につけたい重要な力であると考えた。これを目標の1つとして作った個別指導計画が(3)の表である。ただ段階を細かく分けるだけではなく、Aの実態から工夫したのは次の5点である。

- パズルやゲームのような内容を取り入れる。
- 自信がないことを無理にさせない。
- 興味がないことを続けてしない。
- 同じ説明を何度も繰り返さない。
- 学習の道具の準備、片づけをお願いする。

こうした指導の流れを基に授業を行い、授業後の評価からより有効な手だてを考え、計画を修正しながら進めてきた。それぞれの段階が小さく、達成感を得られることが多かったので、着実に段階をクリアしていった。

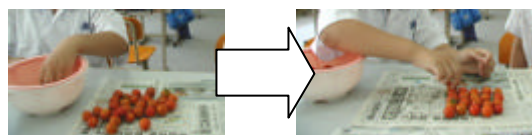


写真1

上の写真(写真1)は学級の畑で採れたミニトマトを数えている場面である。「何個ありますか」と質問した時、並べるよう指示をしなくても、5個で区切って並べるができている。よってこの実践の目標がおおむね達成できたと考えられる。

こうしてできるようになったことを使って、たし算、引き算の学習につなげている。今後、数図の形を意識しながら操作を繰り返すことによって、能率的に計算できるようになるだけでなく、頭の中でこの操作のイメージができることを期待している。

6 研究の成果と課題

(1) 成果

スモールステップ化したことで、生徒の学習の流れがスムーズになり、大きく後戻りすることが少なくなった。そして、段階が小さいことから毎時間の達成感が得やすく、目標に向けて着実に学習することができ、それを実際の場面で使うことで、良さを実感することができた。

指導内容	教材、教具	手だて、支援	評価
個数を数える（10までの数）	かずあそびセット、おはじき、クリップ、その他	「これいくつある」と聞き、1～9個の数を数える練習をする。意図的に5で区切って並べておくようにする。	かずあそびセットを気に入ったようで、「またする」と言い、意欲的な姿が見られた。
数図から数を読み取る（10までの数）	プリント（いくつあるでしょう）	最初は1から声を出し数えながら反復練習をする。	1つずつ鉛筆でチェックしながら数えた。しだいに慣れて数えるのが早くなってきた。「これする」と言い、自分でプリントを持ってくるなど、自信がついたようであった。
数図から数を読み取る（10までの数）	プリント（いくつあるでしょう）	5より大きい数は1から数えるよりも、6から数えた方が早く数えられることを教え、一緒に数えて練習する。	説明をすぐに理解し、次の段階にスムーズに進むことができた。
数図から数を読み取る（15までの数）	プリント（いくつあるでしょう）	10より大きい数は5から数えるよりも、10から数えた方が早く数えられることを教え、一緒に数えて練習する。	まだ10より大きい数の数唱に不安が残っているようだったが、教えた内容は理解できた。
数図から数を読み取る（20までの数）	プリント（いくつあるでしょう）	15より大きい数は10から数えるよりも、15から数えた方が早く数えられることを教え、一緒に数えて練習する。	最初は17個ある図を12と答えるなど、5つの集まりが3段で10と見誤ることが多かった。練習を重ねることで、10と15の違いに慣れてきた。
数図カードから数を読み取る（20までの数）	数図カード	数図カードをランダムに提示して、その数を答えさせる。数えるのに戸惑った場合は、5、10、15のかたまりを意識させる。	15より大きい数の数図では答えるのに少し時間がかかった。
数を数図で表す	プリント（数字の分だけ色を塗りましょう）色鉛筆	、、、など記号を変え、作業に飽きないように配慮する。数図の左上から順に右に塗っていき、右端まで縫ったら、下段の左にくるように説明する。	15より大きい数で、塗る数の間違いがあった。塗る順番は正確にできた。
数を数図で表す	プリント（数字の分だけシールを貼ろう）シール	いろんな種類のシールを用意し、貼る順に注意する。	作業が好きなので、スムーズに取り組めた。
数を数図で表す	プリント（数字の分だけ線で囲もう）	線で囲むことにより、より多くの問題に取り組みやすいようにする。数図に対応した囲み方になるようにする。	家でしてきた時、数図を意識していない囲み方であったが、説明することできちんとできるようになった。15より大きい数で間違えることがある。
5を意識する		指たたきゲームをして、5のかたまりを意識できるようにする。	ゲームに積極的に参加したが、数の合成の内容も含んでいるため、ゲームに勝つための作戦まで考えていない。
おはじきを5で区切って並べる	おはじき、マス目の入った下敷	5個以上のおはじきを与え、マス目の入った下敷を用い数えるようにする。並べる順番に注意する。	ゆっくりではあるが、正確に並べることができた。
おはじきを5で区切って並べる	おはじき、サッカーゲーム	おはじきを用いたサッカーゲームで、ゴールした数を数える。必要に応じてマス目も使う。	「サッカーする」と言い、積極的な参加の意欲が見られた。最初はマス目に頼ったが、繰り返すことで、マス目がなくても5で区切って並べることができるようになった。
おはじきを5で区切って並べる	おはじき、数図カード	数図カードの数字を見せ、おはじきを並べる。答えがまっているかどうか、数図カードを裏返し確認する。	マス目がないと並べるのが少し曲がってしまうので、整列させるよう繰り返し指導し、できるようになった。
おはじきを5で区切って並べる	おはじき、ピンゴゲーム（玉は1から20）	ピンゴゲームで出た数の分だけおはじきを並べるゲームをする。早く正確に5で区切って並べられるようにする。	ピンゴゲームを使った活動に意欲的に参加した。競うことで、1つ1つ数えながら並べると時間がかかることに気づき、先に並べてから数えるようになった。
対応ができていないかを確かめる	おはじき	20個までのおはじきを与え、いくつあるかを数える。1つ1つ数えだした場合は、整列させてから数えるよう指導する。	言わなくてもきちんと並べて数えることができた。

資料1

(2) 課題

手だてが実態に合わないことにより、生徒にとって学習の段階が大きく、次の段階に進むのが難しい場面もあった。心理検査や生徒と関わりがある教師や保護者の観察記録などを利用し、実態をできるだけ早く正確にとらえるようにすることで個別指導計画をもっと充実させ、より生徒にあった授業を行いたい。

7 参考文献・引用文献

- ・文部科学省「数学 教科書解説」
- ・宮崎直男編「改訂学習指導要領の授業ヒント集 2 知的障害教育 算数・数学(数量・実務)編」明治図書
- ・新算数教育研究会編集「新・算数授業講座 1 第1学年/授業の展開」東洋館出版社
- ・文部省「小学校算数指導資料 数と計算の指導」