

かけ算学習における効果的な指導法

— 視覚化と動作化を取り入れたユニバーサルデザインの授業づくりを通して —

Effective Method of Teaching in Multiplication Learning for the Second Grade of Elementary School

宇野 友美¹ 佐藤 慎二²

小学2年生のかけ算の学習における効果的な指導法の検討を目的として、2年生28名を対象に仮説検証授業を実施した。その結果、①九九のキャラクターを設定したり、問題の素材を工夫したりすることで「基準量」の「いくつ分」に着目することができること、②いろいろな方法で九九をつくり互いの方法を認め合うことで、九九のきまりに気づき進んで九九を構成することができるようになること、③これらの成果は特別な支援を必要とする児童にとっても有効であること等を指摘した。

キーワード：小学2年生、かけ算、九九、視覚化、動作化、ユニバーサルデザインの授業

I 問題と目的

文部科学省は「特別支援教育の推進について（通知）」（平成19年4月）において、「特別支援教育は特別な支援を必要とする幼児児童生徒が在籍する全ての学校において実施されるものである」ことを明示した。通常学級に在籍している特別な支援を必要とする児童の理解と適切な支援は、学校教育における喫緊の課題である。

障害の有無に関わらず2年生で学習する「かけ算」の学習は、その後の算数学習を左右する重要な学習内容である。九九が確実でないがために、3、4年生のかけ算やわり算の学習で大きくつまづく児童は少なくない。また、九九を記憶する学習と捉え、九九を暗唱したり暗記したりする繰り返し学習も多く見られる。そのため九九の答えを記憶を頼りに求めてしまい、かけ算が本来もつ「基準量」の「いくつ分」という意味を理解していない児童もいる。

そこで、本研究は仮説検証授業を通して、かけ算の学習における効果的な指導法を検討することを目的とする。

II 実践研究

1. 研究の目標

かけ算の学習を通して、進んで授業に参加し、「基準量」の「いくつ分」に着目したり、自分で九九を構成したりすることのできる児童を育てるための授業づくりについて明らかにする。

2. 研究仮説

視覚化、動作化を取り入れたユニバーサルデザインの授業づくりを行えば、進んで授業に参加し、「基準量」と「いくつ分」に着目したり、自分で九九を構成したりすることのできる児童が育つであろう。

3. 研究内容

(1) ユニバーサルデザインの授業づくりについて

本研究では、ユニバーサルデザインの授業を次のようにとらえる。これまで行ってきた通常学級における授業に視覚化、動作化を意図的に取り入れることで、特別な支援を必要とする児童を含む多くの児童が進んで授業に参加し、学習のねらいを達成できるような授業である。

1 茂原市立五郷小学校

2 植草学園短期大学

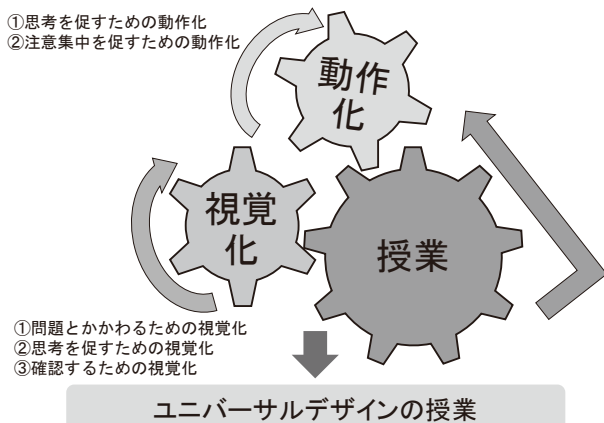


図1 ユニバーサルデザインの授業イメージ

なお、図1のように視覚化と動作化は別々に機能するのではなく、歯車がかみ合うように同時的に作用し合っている。

(2) 視覚化のポイント

本研究では視覚化を、特別な支援を必要とする児童を意識した視覚を使った支援ととらえる。

①問題とかかわるための視覚化

問題を「実物」「絵」「写真」等の視覚情報を使って提示することで、自分一人の力では授業に参加することが困難な児童の授業参加を支援することができる。このような支援は、他の多くの児童の問題把握を助ける支援にもなる。

②思考を促すための視覚化

一人一人が頭の中で思考したり、ワークシートにかいて思考したりしていることをキーワードや絵図を使って板書に示すことで、理解の遅い児童の思考を促すことができる。また途中で集中が切れてしまった児童が、再び授業に戻ってくる際の手がかりにもなる。このような支援は、他の多くの児童の思考を整理し、新たな思考を促す支援にもなる。

③確認するための視覚化

「実物」「絵」「写真」等の視覚情報を問題解決後に提示することで、理解の不十分な児童の理解を助けることができる。このような支援は、他の多くの児童の理解を確認することができる。

(3) 動作化のポイント

本研究では動作化を、特別な支援を必要とする児童を意識した動作を使った支援ととらえる。

①思考を促すための動作化

本研究では、ノートやワークシートにかく活動に

焦点を当てる。自力解決の際、自分に合った方法やワークシートを選ぶことで、自分一人の力では授業に参加することが困難な児童や理解の遅い児童も「これならできそう」「やってみよう」と意欲を持つことができる。また他の多くの児童の「もっとかきたい」という意欲をかき立て、矢印を書いたり色分けをしたり、吹き出しに書いたり、簡単な絵図を付け加えたりして、思考を促すことができる。

②注意集中を促すための動作化

九九を唱える際に男女で交互に唱えたり、話し合いの際に聞いているだけの時間を少なくするように、立つ・座る・指さす・声に出す等の動作を意図的に取り入れることで、授業中、ずっと座っていることが困難な児童の注意集中を促すことができるようにする。このような支援は他の多くの児童にも通じる支援である。

4. 研究の実際

(1) 対象 A小学校第2学年児童28名

(2) 方法 授業実践による仮説検証

(3) 期間 平成25年10月16日～12月4日 全29時間

(4) 単元名 「かけ算(1)」「かけ算(2)」

(5) 単元の目標

○乗法に関して成り立つ性質を使って、九九を構成することができる。

【数学的な考え方】

○「基準量」の「いくつ分」が「全部の量」になるというかけ算の意味を理解することができる。また、かけ算が用いられる場面がわかる。

【知識・理解】

(6) 視覚化・動作化を取り入れた「かけ算(1)」の指導計画と児童の反応

※表1参照

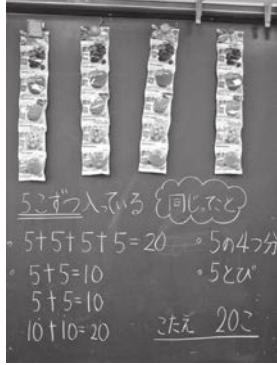
(7) 視覚化・動作化を取り入れた「かけ算(2)」の指導計画と児童の反応


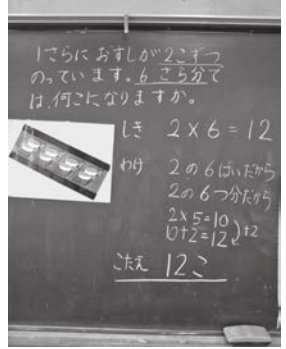
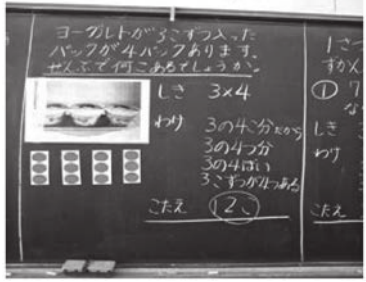
※表2参照

(8) 視覚化を取り入れた授業の実際

各段のキャラクターをパネルシアターを使って提示し、毎時間の授業の導入時に、パネルを見ながら九九を唱えることで「基準量」の「いくつ分」に着目するようにした。また、キャラクターを使った絵図・式・答えを対応させやすくするための九九カー

表1 視覚化・動作化を取り入れた「かけ算(1)」の指導計画と児童の反応(一部抜粋)

	単元の指導計画	児童の反応(仮説との関連) 波線は強調したい支援と反応
1	<p>いろいろな場面を通して、基準量の「いくつ分」という見方について理解する。</p> <p>右のようなやりとりを通して問題とかかわるきっかけを作った上で、問題を提示する。</p>  <p>写真1 お菓子はいくつ?</p>	<p>〈問題とかかわるための視覚化〉</p> <p>T: 袋の中には、お菓子が同じ数ずつ入っています。お菓子は全部でいくつあるでしょう? *お菓子4袋を提示する。</p> <p>C: ええっ?</p> <p>C1: 分かった! 「基準量」に着目している姿の表れ 8個!</p> <p>T: どうして?</p> <p>C1: だって、2個ずつ入っていそうだから全部で8個!</p> <p>*うなずく児童が多数いる。C2: 11個!</p> <p>C3: ええ? 11個じゃおかしいよ。12個なら合ってるけど……</p> <p>T: 合ってるって、どういうこと?</p> <p>C4: 12個だったら3個ずつ入っているってことだけど、11個じゃ同じ数ずつにならないよ～</p>
2	<p>かけ算の式で簡潔に表すよさに気づくことができる。</p>  <p>かけ算の式の簡潔さを板書して示す。</p> <p>写真2 かけ算の簡潔さ</p>	<p>〈確認するための視覚化〉</p> <p>T: たし算の式とかけ算の式は、どちらが簡単かな?</p> <p>C: かけ算! *こちらがほとんど</p> <p>C: たし算! だって、かけ算のやり方わからないもん。</p> <p>*式を書くことに焦点を当てればかけ算の式の簡潔さがより明確になった。</p> <p>T: かけ算だと答えた人はどうしてそう思うの?</p> <p>C1: たし算だといっぱい書かなくちゃいけない。</p> <p>C2: かけ算だったらすぐ書けちゃう。</p> <p>T: 3の8つ分だとしたら、たし算だとどうなる?</p> <p>C: 3+3+3+3+……わからなくなっちゃう～</p> <p>T: あれあれ? わからなくなっちゃったよ。かけ算だと?</p> <p>C: 3x8! 簡単! 長さが全然違う! *板書を見て式の長さを比べる。</p>
5	<p>乗り物に乗っている人の数を調べる算数的活動を通して、乗数が1ずつ増えると答えが5ずつ大きくなることに気づき、5の段の九九を構成することができるとともに、かけ算の九九について知る。</p>  <p>写真3 5の段のブロック図</p>	<p>〈確認するための視覚化〉</p> <p>〈思考を促すための動作化〉</p> <p>T: ジェットコースターに乗っている人が変身しました。 *ブロック図を見せる。C: わあ、ブロック図だ! 前に書いた!</p> <p>T: 5x5は何のいくつ分で すか? C: 5の5つ分 「基準量」の「いくつ分」を意識させるための手立て</p> <p>*ブロック図を並べながら数える。同様に5の6つ分を操作し、7つ分からは児童に2人組で操作させる。 ～休み時間のやりとり～</p> <p>C1: 1個ずつ増えてるね。</p> <p>C2: これ、すごいいっぱい!</p> <p>C5: 5跳びになってるから 簡単だよ! 5x10は50 自分で九九を構成しようとする姿の表れ</p> <p>T: じゃあ、5x11は?</p> <p>C4: 55! 5x12は60……延々と100まで続いた。</p>

	単元の指導計画	児童の反応（仮説との関連）波線は強調したい支援と反応
6	<p>5の段の九九の唱え方を知り、九九カードをつくる算数的活動を通して、進んで5の段の九九を覚えることができる。</p>	<p>〈思考を促すための視覚化・動作化〉 一つ分の数が5であるものの中で児童に身近で不変的なものといえば、指である。そこで、手の指を5の段のキャラクターとして設定し、九九のイメージ化を図った。九九カードを作成し、絵と文・式・答えを対応させることで「基準量」の「いくつ分」に着目できるようにした。</p>
7	<p>5の段の九九を使って適用題を解いたり、九九の練習をしたりすることができる。</p>  <p>給食に出てくる牛乳瓶である。身近な生活の中からかけ算を見つけられるようにしたい。</p> <p>写真4 牛乳瓶</p>	<p>〈問題とかがわるための視覚化〉</p> <p>「基準量」に着目しているの姿の表れ</p> <p>T: 牛乳瓶の写真を見せる。 C: 牛乳瓶だ！わあ、5本ずつ入ってる！縦が5本だ！ T: *問題を板書する。ノートに式を書きましょう。 なぜその式になるのかわけも書きましょう。 T: みんなで式を言いましょう。C: 5×4 C1: 4×5 でもいいよ！ C: ええ？ C2: 4×5 はだめだよ。だって問題に5本ずつ4れつって書いてあるから。C: 5の4つ分ってこと。 T: 数図ブロックに変身させてみるよ。</p>
9	<p>2の段の九九を使って適用題を解いたり、九九の練習をしたりすることができる。</p>  <p>絵を見せると、「回転寿司！」「行ったことある！」「まぐる！」などの声が聞かれた。</p> <p>写真5 回転寿司</p>	<p>〈問題とかがわるための視覚化〉 多くの児童が知っていて、日常生活の中に身近にある素材を問題にすることで、問題と関わりようとする意欲がわくと考えた。そこで1問目は回転寿司のお寿司、2問目は2Lのペットボトルを素材とした。2問目は①全部で何Lになるかな？②もう1本買うと何Lふえるかな？とした。②では、もう1本買うと全部で何Lになるかと答えている児童が多かった。意図的につまずかせることで児童の考えを引き出しつまずきの原因を皆で共有し解決した。</p> <p>〈思考を促すための視覚化〉 一つ分の数が2であるものの中で、どの児童も知っているものといえば、うさぎの耳である。</p>
11	<p>3の段の九九を使って適用題を解いたり、九九の練習をしたりすることができる。</p>  <p>写真6 ヨーグルト</p>	<p>〈問題とかがわるための視覚化〉 T: ヨーグルトをブロック図に変身させます。 *算数が苦手な子を指名して操作させる。 T: 式はどうなりますか。お隣さんに言いましょう。 *その後、一斉に言わせる。 T: どうして 3×4 になるのか、わけをできるだけ短い言葉で書きましょう。 *この指示により「3の4こ分」「3の4つ分」「3の4倍」「3個ずつが4つある」と「基準量」の「いくつ分」に着目した言葉が出てきた。</p> <p>〈思考を促すための視覚化〉 3の段のキャラクターを三輪車のタイヤの数とした。児童は「3の物見つけたよ！」「3の段は何だろう？」と予想するようになった。</p>
14	<p>基準量が先に示された問題と後に示された問題を比較し、かけ算の意味に基づいて正しく立式して解くことができる。</p> <p>①えんぴつを2本ずつ5人にくばります。えんぴつは、ぜんぶで何本ありますか。</p> <p>②えんぴつを2人に5本ずつくばります。えんぴつは、ぜんぶで何本ありますか。</p>	<p>〈思考を促すための動作化〉 左記の2つの問題を比較するために、ブロック操作→鉛筆の模型を使っての動作化を取り入れたが、次の練習問題では多くの児童がつまずいた。この問題で意図的につまずかせ、その原因を皆で話し合い解決することで練習問題では自力解決ができたのかもしれない。つまずかせないことは特別支援を要する児童には大切だが、通常の学級に在籍する多くの児童には、意図的につまずかせることも大切な支援であると痛感した。</p> <p>「基準量」の「いくつ分」に着目させるための手立て</p>

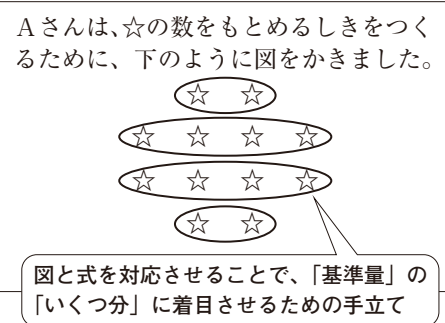
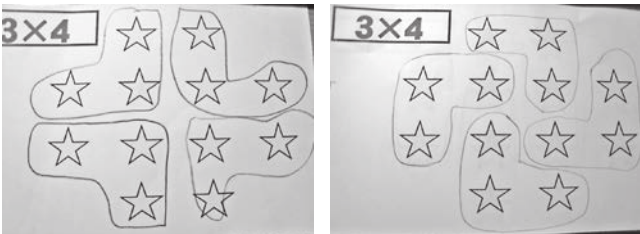
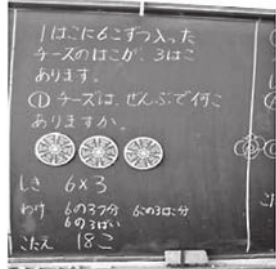
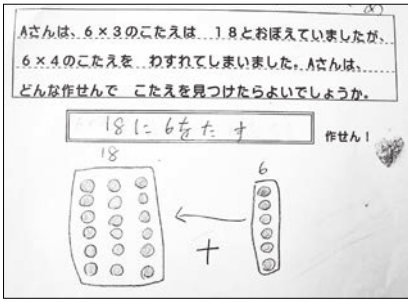
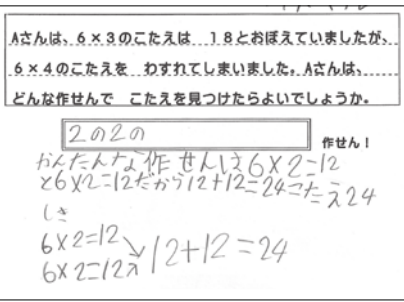
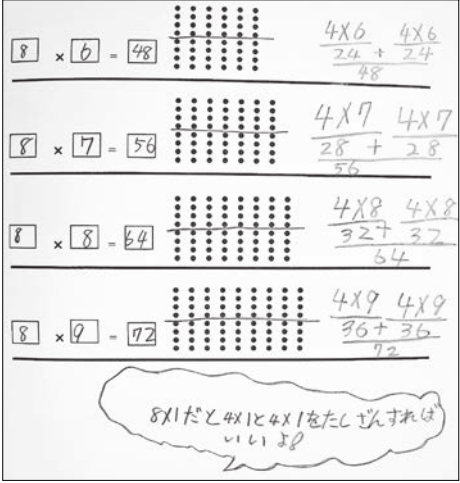
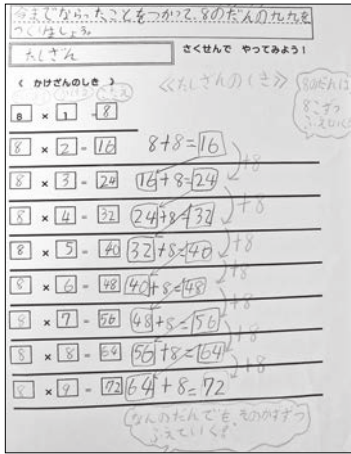
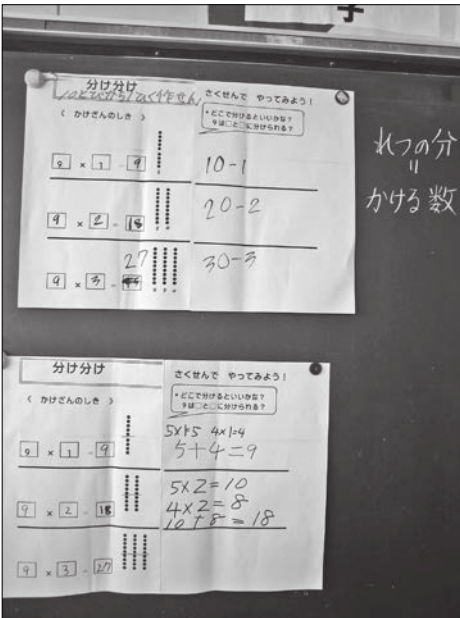
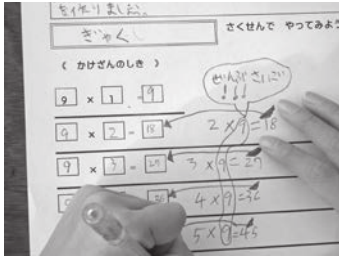
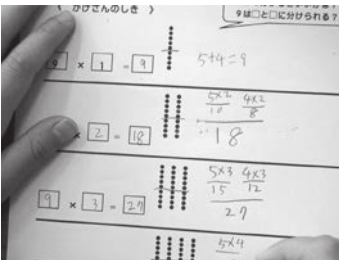
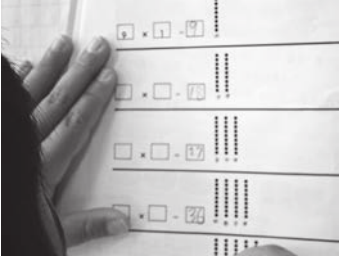

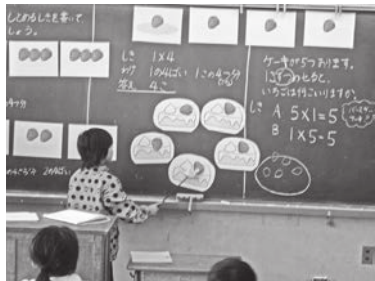
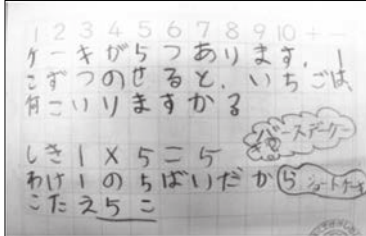
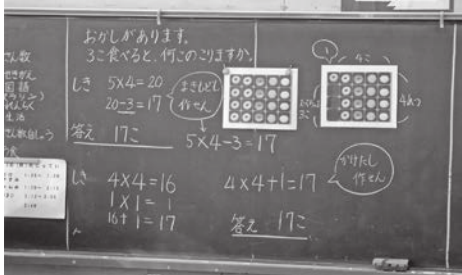
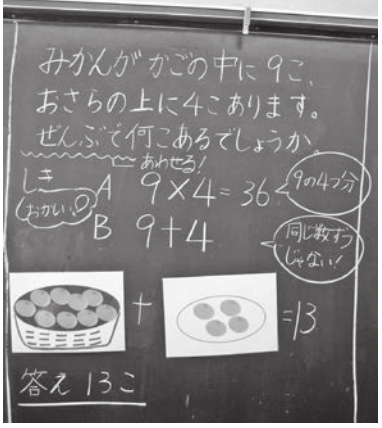

	単元の指導計画	児童の反応 (仮説との関連) 波線は強調したい支援と反応
15	<p>おはじきの数を求める式づくりを通して、かけ算が適用される場面についての理解を深めることができる。</p> <p>Aさんは、☆の数をもとめるしきをつくるために、下のように図をかきました。</p> 	<p>〈問題とかかわるための視覚化・動作化〉</p> <p>T: *<u>図を提示する</u>。Aさんはどんな式をつくったのでしょうか。</p> <p>C1: 2×6 C2: 4×3 C3: $2 + 4 + 4 + 2$</p> <p>T: C3さんはどう考えてこの式をつくったのかな?</p> <p>C4: 上に2があつて次に4があつてまた4があつて、下に2があるからその順番通りにつくったんだと思います。</p> <p>C5: 2と2の間に4が挟まれてるから式もそうしたんだと思います。</p>  <p>写真7 「基準量」と「いくつ分」</p>

表2 視覚化・動作化を取り入れた「かけ算(2)」の指導計画と児童の反応 (一部抜粋)

	単元の指導計画	児童の反応 (仮説との関連) 波線は強調したい支援と反応
3	<p>6の段の九九の適用題を解くことができる。</p> <p>1はここに6こずつ入ったチーズのはこが、3はこあります。</p> <p>①チーズはぜんぶで何こありますか。</p> <p>②もう1はこふえると、チーズは何こふえますか。</p>  <p>←導入で提示した6個入りのチーズのパック</p> <p>写真8 6個入りチーズパック</p>	<p>〈思考を促すための視覚化〉</p> <p>(②の問題)</p> <p>T: ノートに式、わけ、答えを書きましょう。</p> <p>C: 2人が $6 \times 1 = 6$、残りは $6 \times 4 = 24$ と書く。</p> <p>T: A $6 \times 4 = 24$ B $6 \times 1 = 6$ と板書する。</p> <p>C1: <u>ほくはAだ</u>と思います。どうしてかというとう1箱ふえると6の4つ分になるからです。</p> <p>C2: <u>ほくもAだ</u>と思います。Bだと1はこって書いてるけど、1箱ふえると4箱になるからです。</p> <p>C3: Bだと思います。わけは問題には1箱ふえると書いてあるので、1箱は6個入りだから6個だと思います。</p> <p>T: 友達の発表を聞いて、考えが変わったという人は変えてもいいです。Aだと思う人? Bだと思う人?</p> <p>C4: C3さんが言ったように、問題には何個増えますかって書いてあるから、Aだと24個増えるになっておかしいから。</p> <p>C5: 箱1個の数は6個だから。</p> <p>T: どちらの式が正しいのかな? C: B!</p>
4	<p>6×4の答えの見つけ方を通して、かけ算のきまりに着目させ、用いることができる。</p>  <p>図2 児童のワークシート(1)</p>	<p>〈思考を促すための視覚化・動作化〉</p> <p>たしざん作戦(15人) はんたい作戦(10人) 分け分け作戦(1人) 分からない(2人)</p>  <p>図3 児童のワークシート(2)</p> <p>かける数を分解する考え方を共有した。これによって7の段以降の九九の構成に広がりが見られた。</p>

	単元の指導計画	児童の反応（仮説との関連）波線は強調したい支援と反応
7	<p>8の段の九九を構成し、その唱え方を知り、8の段のかけ算を理解することができる。</p> <p>今までにならったことをつかって8のだんの九九をつくしましょう</p>  <p>図4 児童のワークシート（3）</p>	<p>〈思考を促すための動作化〉 （たしざん作戦） 前の答えに8をたせばよいことに目をつけた考え （分け分け作戦） T：C1さんはどうしてここに線を引いたのでしょうか。 C2：4と4に分けたんだと思います。 C3：4×1で4で、それが2個あるから4×1+4×1になります。 C4：上に4×1があって下にも4×1があります。 一つの作戦でできたら他の作戦でもやってみようとして投げかけた。始めは28人中26人がたし算を使い2人がアレイ図を使った。2回目は分け分け作戦のワークシートを選ぶ児童が多かった。交換法則ではんたいにする児童が1人いた。</p> <p>〈思考を促すための視覚化〉 8の段では「たこの足」をキャラクターに設定した。多くの児童が「予想通りだ」と言っていた。</p>  <p>図5 児童のワークシート（4）</p>
9	<p>9の段の九九を構成し、その唱え方を知り、9の段のかけ算を理解することができる。</p> <p>今までにならったことをつかって9のだんの九九をつくしましょう</p>  <p>写真9 B児の10から1引く作戦と分け分け作戦</p>	<p>〈思考を促すための動作化〉 児童のワークシートより （ぎゃく作戦） 「逆にすると、今までに習ったかけ算でできるよ。全部、最後の九九になっているよ。」</p> <p>（分け分け作戦） 「9を5と4に分けてみたよ。5のだんと4のだんのかけ算でできるよ。」</p> <p>（10から1引く作戦） 「10から1引く作戦でやれば簡単にできるよ。1列ずつ10にしてから10とびで数えて、あとで●の数だけ引けばいいんだ。」</p>  <p>写真10 ぎゃく作戦</p>  <p>写真11 分け分け作戦</p>  <p>写真12 10から1引く作戦</p>

	単元の指導計画	児童の反応 (仮説との関連) 波線は強調したい支援と反応
11	<p>1の段の九九を構成し、その唱え方を知り、1の段のかけ算を理解することができる。</p> <p>ケーキが5つあります。 1こずつのせると、いちごは何こいらいますか。</p>  <p>写真13 問題解決後に操作をして確認する児童 (1)</p>  <p>写真14 問題解決後に操作をして確認する児童 (2)</p>	<p>〈確認するための視覚化〉〈思考を促すための動作化〉</p> <p>C: * : 問題を書き、式、分け、答えを書く。 T: A $5 \times 1 = 5$ B $1 \times 5 = 5$ と板書する。 C1: わたしはBだと思います。どうしてかという、5の方が先に書いてあるけど、1個の方にはずつと書いてあるからです。 C2: 私もBだと思います。Aだとケーキの上にいちごを5ここのせて1つ作ることになるからです。 C3: <u>パースデーケーキみたい!</u> T: <u>絵に描いてみる。</u> C4: 私もBだと思います。ケーキが5こあって、それに1こずついちごのせるってことだからです。 T: じゃあ、確かめてみよう! <u>*ケーキの絵を5つ提示する。</u> C: <u>あれ? いちごがない!</u> T: <u>いちごをのせてもらいます。</u></p>  <p>写真15 児童のノート (1)</p> <p>*2人を指名する。 T: <u>これは何ケーキ?</u> C: <u>ショートケーキ!</u></p>
12	<p>乗法と加法・減法が組み合わされた3要素2段階の問題を絵や図を用いて考え、解くことができる。</p>  <p>写真16 導入場面で提示した絵</p> <p>児童の考え《まきもどし作戦》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $5 \times 4 - 3$ ○ $4 \times 5 = 20$ $20 - 3 = 17$ ○ $5 \times 4 = 20$ $20 - 3 = 17$ <p>《かけたし作戦》</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ $4 \times 4 + 1$ ○ $4 \times 4 = 16$ $1 \times 1 = 1$ $16 + 1 = 17$ <p>《誤答》</p> <ul style="list-style-type: none"> × 1×17 × $1 \times 5 = 5$ 	<p>〈問題とかかわるための視覚化〉</p> <p>T: * <u>お菓子の絵を提示する。</u> C: マカロン! ドーナツ! クッキー! C1: 4×5だ。C2: 5×4だ。 T: 先生はいちごが好きなので、これを3個食べることにします。残りは何個ですか。ノートに式、わけ、答えを書きましょう。 C: ええ〜? どうやってやるんだろう? C: かけ算じゃ、できない〜 * <u>3分ほど自力解決する</u> C3: * <u>手が進まない。3個食べなきゃ分かったのに……</u> T: 今、C3さんが「3個食べなきゃ分かったのに」と言っていました。 C4: じゃあ、食べる前に戻せばいい! C5: $5 \times 4 = 20$にすれば、食べる前に戻るよ。巻き戻せばいい! C6: それで、$20 - 3$をやる。 T: -3ってどういうこと? C: <u>隠した3個を指さす。</u> C: <u>巻き戻し作戦だ!</u> T: 他のやり方で考えた人? C7: $4 \times 4 = 16$ $1 \times 1 = 1$ $16 + 1 = 17$ T: C7さんの考えが分かる? お隣さんとお話して! C: * <u>図を指しながら話す。</u> C8: <u>3個食べた上の1個を隠して、$4 \times 4 = 16$にする。かくしていた1を足して17。</u></p>

単元の指導計画	児童の反応（仮説との関連）波線は強調したい支援と反応
<p>乗法・加法、減法の演算決定をし、絵や図を用いて考え、解くことができる。</p>  <p>写真17 問題解決後に提示した絵</p>  <p>写真18 児童のノート（2）</p>	<p>〈確認するための視覚化〉</p> <p>T：問題文を書く。絵は提示しない。 ノートに式、わけ、答えを書きましょう。</p> <p>C：* $9 \times 4 = 36$（5名） $4 \times 9 = 36$（1名） $9 + 4 = 13$（10名） $9 \times 1 = 9$ $4 \times 1 = 4$ $9 + 4 = 13$（2名） $9 \times 1 + 4 \times 1 = 13$（1名）他はまだ書いていない</p> <p>T：A $9 \times 4 = 36$ B $9 + 4 = 13$ を板書する。</p> <p>C1：私はBだと思います。どうしてかという、Aだとかごの中に36個あることになるけど、そんなにないからです。</p> <p>C2：C1さんが言っているのは、9×4は9の4つ分ってことになるけど、かごが4つあるってことではないし、かごの中にはそんなにないと言っているんだと思います。</p> <p>C3：私もBだと思います。かけ算だと同じ数ずつじゃないといけませんが、この問題はかごに9こあってお皿には4個しかないから、同じ数ずつじゃないのでかけ算にはならないと思います。</p> <p>T：聞いてみるよ。Aだと思う人？（1名）Bだと思う人？（27名）</p> <p>C4：ぼくはAだと思います。だって、問題にぜんぶで何個と書いてあるから「ぜんぶで」はかけ算の言葉だからです。</p> <p>C5：「ぜんぶで」はたしざんでもかけ算でも使えます。</p> <p>C6：「ぜんぶで」は「合わせる」という意味だから、たしざんでもあり得ると思います。</p> <p>T：*この後、絵を提示することでたしざんであることを明確にする。</p>

ド作りも行った。キャラクターには、すべての児童が知っていて不変的なものを設定した。九九を覚えることが苦手な児童もキャラクターが映像として浮かべば九九を忘れた時も想起しやすくなる。また、意欲が持続しない児童も「次のキャラクターは何だ

ろう？」と学習に興味を持てるようになる。「プリンが3個ずつ入っている」「花びらが4枚ずつついている」など日常生活に関心を寄せる児童も多くなるだろうと考えた。



図6 2の段「うさぎの耳」

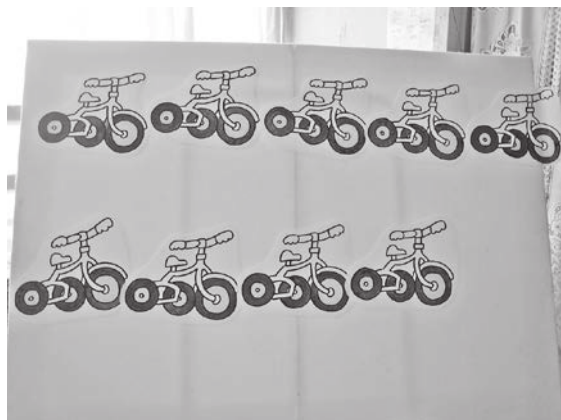


図7 3の段「三輪車のタイヤ」

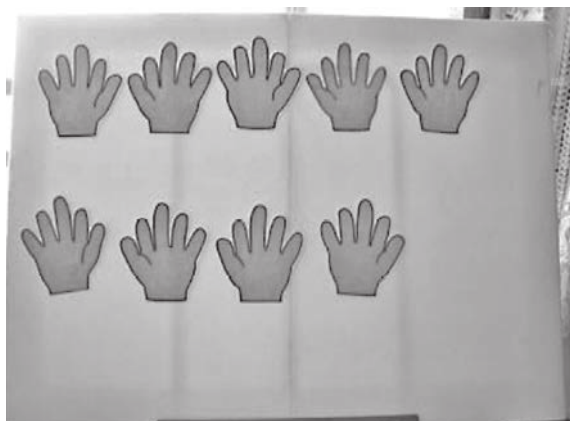


図8 5の段「片手の指」



図9 4の段「トンボの羽」



図10 7の段「てんとう虫のほし」

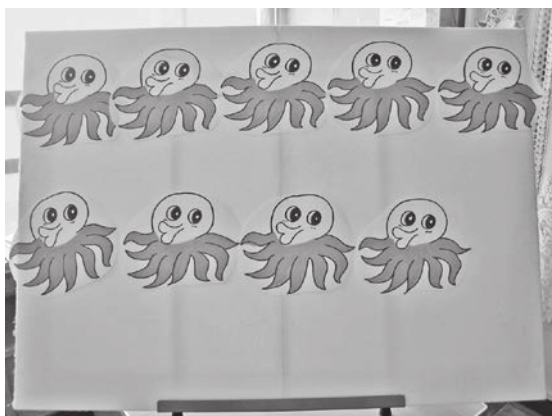


図11 8の段「タコの足」



図12 9の段「色板9枚で作ったロケット」



図13 導入場面

(9) 動作化を取り入れた授業の実際—かけ算 (2) 第9時より—

九九は覚えるものにとらえられがちだが、本研究では自分の力で九九を構成することをねらいとした。自分のやり方に合ったワークシートを選べるようにした (2種類)。九九の構成にあたっては、たし算や交換法則を使った考えの他、分解したり、具体物を使ったりする考えなどを引き出した。ワー

クシートは友達同士で見合ったり、担任が意図的に取りあげたり、教室に掲示したりすることで、認め合える場を設定する。そうすることで自分で九九をつくりたい、書きたいという意欲を高められると考えた。そして、たとえ九九の答えを忘れてしまっても九九のきまりを使って答えを導き出すことができると考えた。

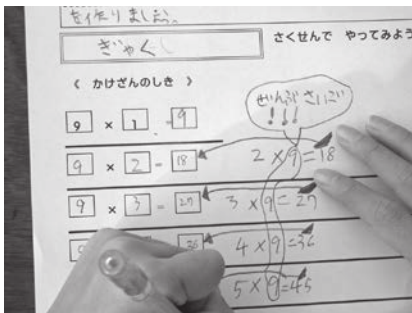


図14 かけ算の交換法則を使って九九を構成する児童

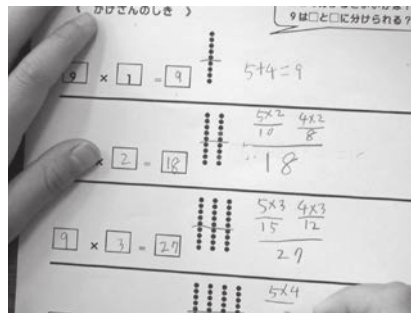


図15 9の段を5と4に分けて九九を構成する児童

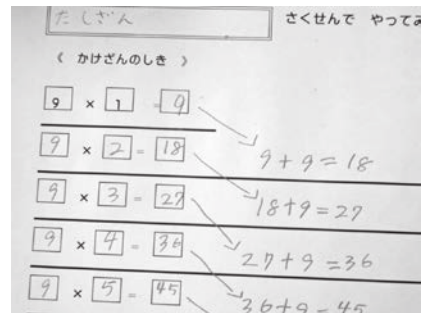


図16 たし算を使って九九を構成する児童

Ⅲ 仮説の検証

本研究におけるユニバーサルデザインの授業では、自分一人の力では授業に参加することが困難なB児に焦点を当てる。B児と算数が得意なA児、学級全体の様子を追ってみた。

A児—算数が得意で、既習の学習におけるつまずきは見られない。授業態度も積極的である。

B児—算数が苦手で、10の補数を利用した繰り上がり・繰り下がりのある計算や文章題を理解し正しく立式することにつまずきが見られる。多動性が強く、常に体を動かしている。気持ちの切り替えができず、授業への取りかかりが遅い。周りの様子が気になるため、集中できる時間が短い。聴覚よりも視覚優位の児童

である。書くことが苦手である。

1. 「基準量」の「いくつ分」に着目することの検証

(1) 評価テストから

1、2は基準量が先に示された問題、3、4は基準量が後に示された問題、5、6はキャラクターを使った問題である。1、2は出てくる順番通りに立式すればよいが、3、4は逆になるので難易度が高くなる。5、6も逆になる問題であるが、キャラクターを使うことで問題場面がイメージし易くなれば正答率が上がることが予想される。

〈A児〉すべて正答であった。

〈B児〉キャラクター問題は正答だったもののキャラクターではない基準量が後に示された問題は誤

表3 評価テスト問題 (平成25年12月5日実施 対象児童28名)

1	1はこ	3こ入りの	ドーナツ	5はこ分では、何こに	なりますか。			
2	1まい9円の	画用紙を	6まい	買います。何円に	なりますか。			
3	8チームで	やきゅうの	しあいをします。1チームは	9人です。	みんなで	何人	いますか。	
4	長いが	6つあります。1つのいすに	4人	すわります。	みんな	で	何人	すわれますか。
5	三りん車が	5台	あります。1台の	タイヤの数は	3つです。	タイヤの数は	ぜんぶで	いくつですか。
6	かぶと虫が	8びき	います。1びきの	足の数は	6本です。	足の数はぜんぶで	何本ですか。	

表4 A, B児の評価テスト結果

	基準量が先に示された問題		基準量が後に示された問題		キャラクターを使った問題	
	1	2	3	4	5	6
A児	○	○	○	○	○	○
B児	○	○	×	×	○	○

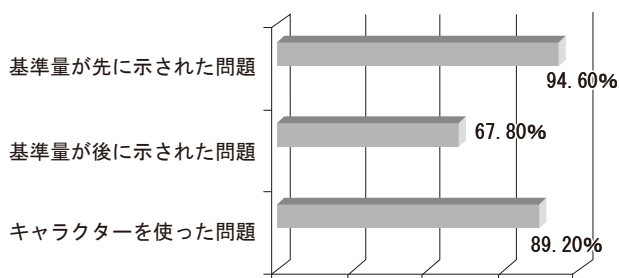


図17 学級全体の評価テスト結果

答であった。

〈全体〉基準量が先に示された問題では正答率は94.6%であった。基準量が後に示された問題になると正答率は67.8%に下がった。しかし同じく基準量が後に示された問題でもキャラクターを使うと89.2%に上がった。このことから、「基準量」と「いくつ分」をイメージする際に各段のキャラクターを活用した視覚化が児童の思考の手助けになっているが示唆された。

(2) かけ算 (1) 第2時の授業から

〈全体〉九九のキャラクターを設定することの効果は普段は発言の少ないC1が証明してくれた。うさぎの耳は2本ずつあることは教室にいるすべての児童が知っている。だからこそ、「 4×2 ではおかしい！」と誰もが思えるのである。さらにC2が論理的にまとめる発言をしている。(T:担任 C:児童等)

- T: うさぎが4ひきいます。耳はぜんぶで何本?
 C: 各自、ノートに式を書く。 2×4 と 4×2 がある。
 T: みんなのノートには、2種類の式がありました。「 4×2 」「 2×4 」を板書する。
 C: えええ?
 T: えええ?って何?
 C: 言いたがり挙手をする児童が多数いる。
 C1: 4×2 はおかしい! だってうさぎの耳は4本じゃない。
 *手でうさぎの耳が4本ある様子を示す。他の子も真似をする。
 C: うさぎの耳が4本あったら、こわい~
 C2: うさぎの耳は2本ずつでうさぎが4匹いるんだから、2の4つ分ってことになります。2の4つ分は 2×4 になります。
 C: そうそう!

(3) 「基準量」の「いくつ分」に着目することができた児童の単元終了後の感想

- ・9のだんは何かな (キャラクター) と思ってたのしかったです。
- ・ロケットとかぶと虫がたのしかったです。
- ・あたらしいだんをならうとき、1つ分のものが9のものをさがすとかがおもしろかった。
- ・7のだんはてんとうむしだったけど (キャラクター)、にじのいろとかほかにもいろいろある。9のだんはさがすのにじかんがかかったけど、ルービックキューブとか9人せいのバレーボールがそうだと思います。

2. 自分で九九を構成することの検証

(1) ワークシートから

〈A児〉図18はA児のワークシートである。はじめはかけ算の答えは、かけられる数だけ増えていくことだけに目を向けていたが、8の段では4の段の答えを2倍して九九を構成することもできた。この作戦は、B児の考えから生まれた。はじめA児は「えっ? どういうこと?」と考え込んでいたが、次第に「できる、できる!」とつぶやきながら九九を構成していった。9の段ではかけられる数が奇数のため同じ数ずつに分けられないことに気付いたが、「だったら、4と5に分ければいい。」と考えることができた。他にも「3と6にも分けられる!」「だったら7と2にも分けられ

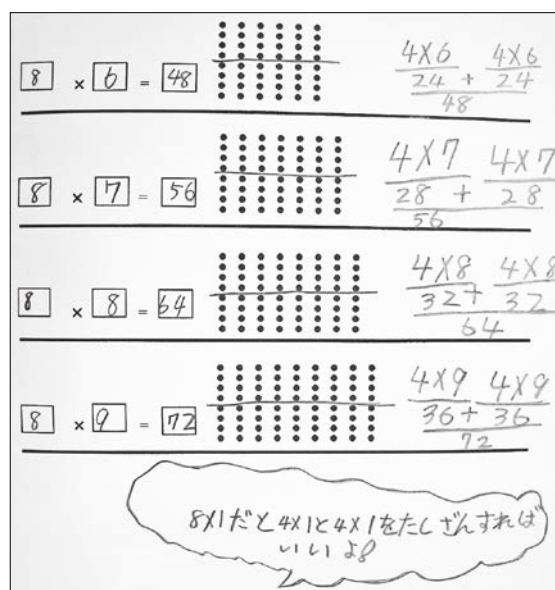


図18 A児のワークシート (8の段) 分け分け作戦

る！」と考えが発展していった。図から式をつくり、それを言葉でも表現できた。

〈B児〉B児は機械的な計算では注意集中が続かないこともあり間違いが見られる。3の段では同数累加で答えを求めていたため、かける数が増えるにつれて式や答えに間違いが見られた。4の段ではまだ、九九のきまりが分かっていなかった。6の段では始めたし算作戦を使っていたが、途中からアレイ図作戦に変えた。×9で数え間違いがあった。7、8の段を構成する際には始めからアレイ図を選択し、○を数えていたが×5、×6、×8、×9で数え間違いがあった。

図19の問題を出した時には、「2の2の作戦」として自分の考えを発表した。B児はよくブロックを使っていたため、イメージとしてブロックが浮かんでいたのかもしれない。9の段を構成する際には次のような発言をした。

「新しい作戦があります。9は数が多くて計算するのが難しいから、10、20、30って10ずつ計算して1ずつ引けばいい！」

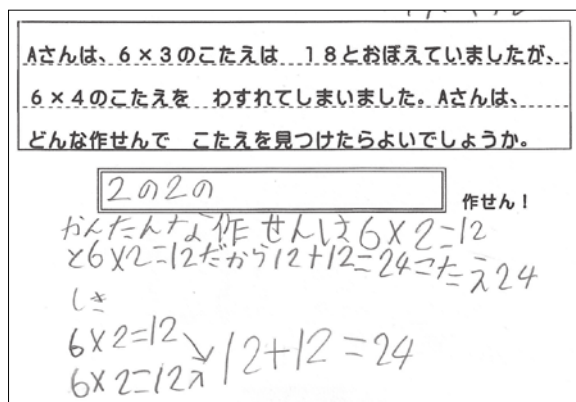


図19 分解作戦の始まりとなったB児の考え

視覚優位の児童であるため、問題を視覚化して提示すると授業に入りやすい。導入でいかに引き込むかが鍵を握る。そして途中で集中が切れてしまっても戻ってこられる、戻りたいと思わせるような支援が必要である。自分一人の力では授業に参加することが困難なB児の授業参加を支えることで、B児は進んで問題とかかわり自分で九九を構成することができた。

〈全体〉B児の考えを受け、児童等は「自分もやってみよう」と挑戦し、その簡便さに気付き、考える楽しさを実感することができた。このような様子から、B児への支援が他の多くの児童にも通ずる支援となったことが分かった。

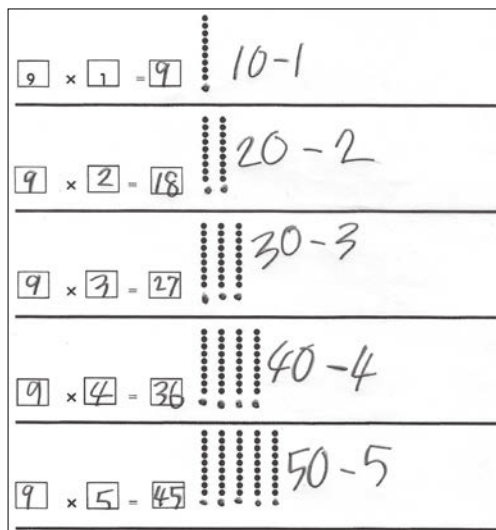


図20 B児の考えた10から1引く作戦

(2) 自分で九九を構成することができた児童の授業後の感想

- ・さいしょはちょっとふあんだったけど、やっているうちにかんたんにできるようになって、何何さくせんとかをやっておぼえていきました。かけざんはほんとにらくだと思いました。
- ・10のだんはないけど、じぶんたちでできてうれしかった。
- ・いろいろな作戦で九九をつくることと、九九カードを作ってゲームをしたことがたのしかったです。それで7、8、9のだんをおぼえました。
- ・9のだんはむずかしいけど、エレベーターさくせんでいったら、だんだんわかってきました。
- ・たしざんだとしきがながくなってわからなくなっちゃうけど、かけざんだとみじかいのでかんたんにできます。
- ・九九のこたえが分からないとき、九九をはんたいにすると分かりやすくなりました。
- ・10から1ひくさくせんとかわけわけさくせんがせいこうした。さんすうがとくいになった。(B児)

Ⅳ 総合考察

上記の二つの仮説検証授業を踏まえて、今後の検討課題として以下の3点を指摘した。

1. イメージ化の重要性

九九の学習における大きな課題は、答えを出す際に記憶を頼るしか方法を知らない児童を育ててしまうことである。ここでのつまずきが後にかけて算の筆算、わり算の学習において九九がわからず、正しい答えを導けないというさらに大きなつまずきとなってしまう。

この原因として、「基準量」の「いくつ分」という九九の表す意味をイメージできないことが考えられる。「にんにがし」「にくじゅうはち」などと単に九九の読みを覚えることを目的としてしまうと、もし九九を忘れてしまったらその時点で思考が止まってしまう。そこで、九九のイメージ化を図ることが必要となってくる。

その際、誰もが知っているものを九九のキャラクターとして設定し、全員が共通のイメージをもてるようにした。例えば、「うさぎの耳は2本」「手の指は5本」「カブト虫の足は6本」ということは誰もが知っていることである。それらをキャラクターとして各段の九九を学習する際にパネルシアターなどを使って「基準量」のイメージとして提示することで、多くの児童が楽しみながら繰り返し取り組むことができたと思われる。

2. 自分で九九を構成する授業の工夫

九九をノートに写すのではなく、自分で九九を構成することが重要である。初めは九九を同数累加で求める方法が教科書にも載っているが、学習が進むにつれてもっと簡単にできる方法（かけられる数分を前の答えに足す、交換、分解など）を発見する児童が出てくる。いずれもかけ算における大切なきまりである。それらを児童に発見させたい。そのために自分で九九を構成する場を設定する必要がある。

さらに、ワークシートを複数用意し選べるようにしたり、互いの考えを認めあう場を設定したりするなど、その他どのような工夫が必要であるかを問いながら、よりよい授業づくりを追究したい。

3. ユニバーサルデザイン化された授業の可能性

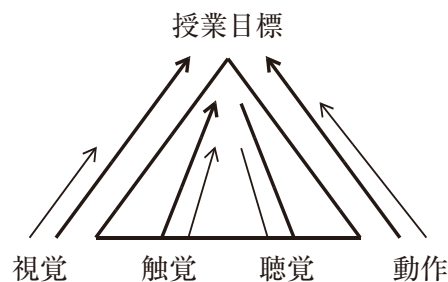
通常学級に在籍する児童の様子は、多様である。かけ算の学習においては、上記二つのことが有効で

あることが明らかにされた。それらを踏まえ、算数指導に関わる教師はすでに「①絵図によるイメージ化」「②カードを使った学習」「③九九の歌」「④自分なりの方法で九九を構成する」など、様々な試みを行い、工夫を重ねている。

これらは特別支援教育分野での算数指導に合致する点が多い。

- ①は視覚情報は入るが聴覚情報は入りづらい児童にとって重要な視覚的支援である。
- ②は落ち着きがなく常に動いている児童にとって有効な動作的支援である。
- ③は見たり書いたりすることが苦手な児童にとって助けになる聴覚的支援である。
- ④は教えられて学ぶより考えて学ぶ方が得意な児童にはなくてはならない支援である。

筆者らはこれを“学習の登山モデル”と名付けているが、児童それぞれの得意な認識ルート（登山ルート）で何かを覚えることをイメージしたものである。



← ← ← の長さや太さの違いは覚えるスピードや得意・不得意の違い

図21 学習の登山モデル

このように考えると、先に示された様々な指導法はおおよそこの4つのカテゴリーに分類（重複するものもあるが）でき、それらを組み合わせる支援の複線化の有用性や複数のルート（覚え方）を示す重要性が示唆される。

通常学級でこれまで行ってきた様々な指導が、児童にどのような効果をもたらしているのかを明確にする必要がある。何のためにそのような工夫をするのかが分かれば、その指導の有用性が明確になる。それらの指導法の中には特別な支援を必要とする児童にとっても必要不可欠な方法も当然含まれることになる。そのようなこれまでの努力の延長戦上に

位置付く“特別”ではない支援教育は結果として多くの教師に受け入れられるのではないだろうか。特別支援教育、教科教育といった壁を取り払い、それらを融合したユニバーサルな授業モデルを今後も追究していきたい。

文献

- 1) 中央教育審議会（2005）：特別支援教育を推進するための制度の在り方について（答申）
- 2) 小笠毅（2007）：授業をたのしく支援する教えてみよう算数 日本評論社
- 3) 授業のユニバーサルデザイン研究会（2010）：教科教育に特別支援教育の視点を取り入れる 授業のユニバーサルデザイン Vol.1. 東洋館出版社
- 4) 佐藤慎二（2010）：通常学級の特別支援セカンドステージ—6つの提言と実践のアイデア50. 日本文化科学社
- 5) 佐藤慎二（2015）：実践 通常学級ユニバーサルデザイン—授業づくりのポイントと保護者との連携—. 東洋館出版社