

数学的な思考力・表現力を育てるための学習指導の研究 ～「数量関係」において算数的活動を取り入れた学び合いの学習を通して～

鎌田頼彦* 添田佳伸**

Study of teaching methods to facilitate the abilities of mathematical
thinking and expressing
- In the case of cooperative learning with mathematical activities
in the area of “Relations of Quantities” -

Tomohiko KAMADA* Yoshinobu SOEDA**

はじめに

21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤社会」の時代であると言われている。そのため、新学習指導要領では、確かな学力、豊かな心、健やかな体の調和のとれた育成を目指して、「生きる力」をはぐくむことがより一層重視されている。また、学習活動においては、言語活動を充実しながら、児童生徒の発達段階に応じて、基本的な知識、概念や技能を確実に習得し、それらを活用する力や探究する力を身につけさせ、「思考力・判断力・表現力」を育成することが求められている。

これらを踏まえ、新学習指導要領算数科では、「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」を目標としている。今回の改訂における新しい方向性として、「算数的活動のより一層の充実」「表現する能力の育成」「活用することの重視」があげられる。

平成22年度「全国学力・学習状況調査」宮崎県の結果をみると、知識に関する問題に関しては理解できているとみることができる。しかしながら、活用に関する問題に関しては理解が不十分で、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な数学的な思考力・表現力に大きな課題がみられる。

新学習指導要領解説算数編によると、数学的な思考力・表現力を育てるために、「言葉や数、式、図などを用いて考えたり表現したり、互いに自分の考えを表現し合ったりするなどの学習活動を積極的に取り入れること」とある。つまり、数学的な思考力・表現力を育てるためには、自分の考えを相手に分かりやすく伝えたり、互いに表現し合ったりするなど、児童が様々な考えを出し合い、学び合う指導を充実させる必要がある。そのためには、児童に好奇心や疑問を

* 都城市立有水小学校

** 宮崎大学教育文化学部

もたせ、児童自らが考えてみたくなるような問題に取り組みせたり、児童同士のかかわりを重視したりするなどの算数的活動を取り入れた授業を展開する必要があると考える。

そこで、本研究では、学力調査等から課題であると思われる「数量関係」に領域を絞り、算数的活動を取り入れた学び合いの学習を通じた授業を展開することにより、数学的な思考力・表現力を育てることができるのではないかと考え、考察していくこととした。

数量関係において思考力・表現力を育てる授業の具体化

1 数量関係について

(1) 「D数量関係」の領域のねらい

この領域のねらいは、次の2つである¹⁾。

「A数と計算」「B量と測定」及び「C図形」の各領域の内容を理解したり、活用したりする際に用いられる数学的な考え方や方法を身に付けること。

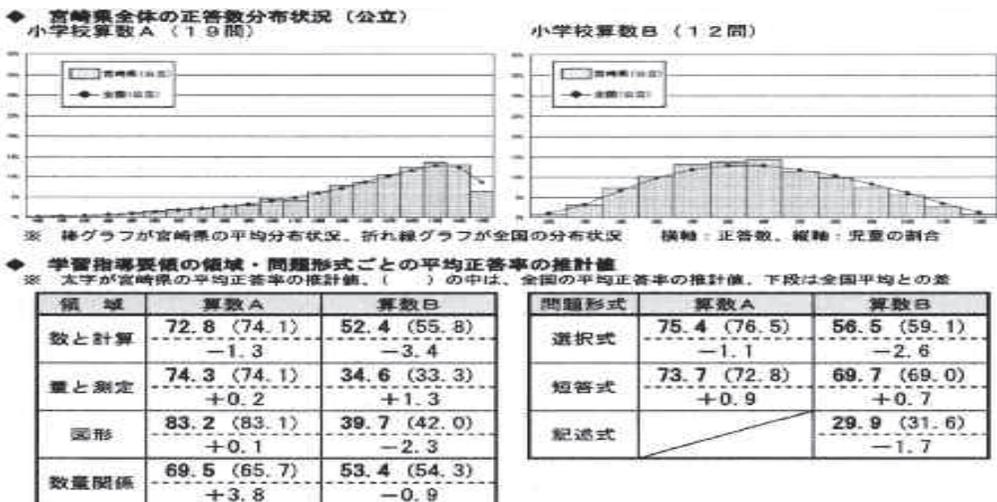
数量や図形について調べたり、表現したりする方法を身に付けること。

今回の改訂では、言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いた思考力、判断力、表現力等を重視するため、低学年から「D数量関係」の領域を設け、各学年において充実を図っている。

(2) 各種の学力調査からみる数量関係の実態に関わること

平成22年度全国学力・学習状況調査について

宮崎県教育委員会学校政策課が以下のように結果をまとめている²⁾。



A問題とB問題の差が一番大きい領域が「数量関係」だった。その差が4.7点もあった。知識・技能を活用して課題を解決するために必要な数学的な思考力・表現力に大きな課題がみられる。

次に、数量関係の問題の宮崎県と全国の正答率・無答率を調べると以下のものであった³⁾。

「算数 A」

1 (6)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|--------------|
| 宮崎県 | 69.5%(+3.6) | 0.5%(+0.3) |
| 全 国 | 65.9% | 0.8% |

9 (1)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|--------------|
| 宮崎県 | 60.5%(+3.1) | 7.5%(+0.3) |
| 全 国 | 57.4% | 10.4% |

(2)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 78.5%(+4.7) | 2.7% (+1.6) |
| 全 国 | 73.8% | 4.3% |

数量関係の問題が19問中3問出題されている。出題割合は約16%である。やや少ない問題数である。3問とも全国と比較してみても、正答率も無答率もよい結果であった。

基礎的・基本的な知識・技能が身に付いているようである。

「算数 B」

1

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 42.6%(+0.4) | 11.5%(+0.6) |
| 全 国 | 42.2% | 12.1% |

3 (1)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 96.7%(+0.8) | 0.6% (+0.5) |
| 全 国 | 95.9% | 1.1% |

3 (2)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 61.5%(+0.1) | 2.1% (+1.5) |
| 全 国 | 61.4% | 3.6% |

3 (3)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 38.6%(-1.4) | 0.6% (+0.6) |
| 全 国 | 40.0% | 1.2% |

5 (1)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 66.6%(-2.4) | 1.6% (+0.3) |
| 全 国 | 69.0% | 1.9% |

5 (2)

| | 正答率 | 無答率 |
|-----|---------------|---------------|
| 宮崎県 | 14.4%(-2.7) | 3.0% (+1.6) |
| 全 国 | 17.1% | 4.5% |

数量関係の問題が12問中6問出題されている。出題割合は50%である。B問題に占める数量関係の割合が高い。6問のうち3問が、全国と比べ正答率が低い。

3 (3) は二次元表に示された数の意味を考え、グラフと関連付けることに課題がある。

5 (1) は、基準量と比較量の関係を表している図を判断することに課題がある。

5 (2) は、割合が一定の場面で、比較量が最も大きくなるときの基準量を判断し、その理由を言葉や式を用いて記述することに課題がある。特に5年生で学習する「割合」についての問題について課題がみられる。

平成23年度「みやざき小中学校学力・意識調査」について
 学習到達度調査の概要は以下の通りである⁴⁾。

| | 平均到達度 | 達成率 | 目標値 |
|------|-------|------|------|
| 数と計算 | 74.1 | 60.9 | 77.8 |
| 量と測定 | 54.9 | 37.6 | 70.0 |
| 図形 | 67.6 | 42.2 | 73.3 |
| 数量関係 | 52.0 | 29.8 | 65.0 |

4領域の中で、数量関係の平均到達度が一番低い。宮崎県が設定している目標値の達成率も3割程度である。数量関係の理解度が低いことが分かる。

次に、数量関係の設問別通過率を調べてみた。

| 通し番号 | 大問 | 小問 | 出題内容 | 分類 | 全県 | 無解答率 |
|------|----|----|--------------|-----|------|------|
| 5 | 1 | 5 | 四則の混合した計算 | A | 62.0 | 1.6 |
| 7 | 2 | 2 | 余りのある除法 | B 1 | 70.0 | 11.2 |
| 21 | 5 | 1 | 資料の分類整理 | A | 71.1 | 1.3 |
| 22 | 5 | 1 | 資料の分類整理 | B 2 | 74.5 | 1.6 |
| 23 | 5 | 1 | 資料の分類整理 | B 2 | 34.2 | 3.3 |
| 24 | 5 | 2 | 数量の関係式 | B 1 | 35.2 | 18.4 |
| 25 | 5 | 2 | 数量関係の発展的な考え方 | B 1 | 58.2 | 14.5 |
| 27 | 6 | 2 | 実生活の場面における活用 | B 2 | 6.9 | 10.7 |
| 28 | 7 | 1 | 実生活の場面における活用 | B 2 | 79.4 | 6.0 |
| 29 | 7 | 2 | 実生活の場面における活用 | B 2 | 40.6 | 8.2 |
| 30 | 7 | 2 | 実生活の場面における活用 | B 2 | 40.1 | 12.6 |

数量関係の問題は、30問中11問である。出題割合は37%である。他の3領域と比べ、無回答率が高い。無回答率が10%をこえているのは、「図形」で1問、「数と計算」「量と測定」で0問、「数量関係」で5問である。「数量関係」の問題が、後半に集中しているため、時間内に問題を解くことができなかつたとも考えられるが、理解できていないのではないかと予想される。

また、領域の目標設定値65.0%を下回っている問題が、11問中7問もある。実に、64%の割合である。

2 算数科授業作りのポイント

小学校学習指導要領解説算数編(平成20年8月)では、改訂の基本方針として「基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着」「数学的な思考力・表現力の育成」「学ぶ意欲の向上」の三つを挙げている。また、これらのことを図るため、算数的活動をより一層充実させることを求めている。

そこで、「数学的な思考力・表現力の育成」を目指した小学校算数科の授業づくりにかかわって大切にしたい内容を3つ示す⁵⁾。

「伝達型」から「創造型」へ授業スタイルの転換

考える楽しさを実感させる授業づくりを進めることが大切である。そのためには、授業スタイルを「伝達型」から「創造型」に転換させる必要がある。「創造型」の授業は、問題解決の授業がベースになる。流れは、児童が「問い」をもつ「問い」を基に学習の目当て(課題)の設定 解決の見通し 解決の実行 比較検討を図る中で、児童自ら新たな発見 新たな課題を見つけるのである。

そのために、次のような工夫や場の設定をしたい。

- ・児童の知的好奇心を高める問題提示の工夫
- ・児童自ら新たな発見や気づきを生むことができるよう発問や支援の工夫

- ・単元指導計画に日常生活や他教科等の学習へ活用する活動の設定

目的を明確にした算数的活動の設定

学習指導要領解説の p 10、11 には、29 の算数的活動の事例が示されている。作業的、体験的な活動は、数量や図形について実感的に理解させるために欠かせない活動である。例示された算数的活動には、目的と内容が明確に示されている。これらを参考にして、児童が活動の目的を見失うことがないように、目的を明確にした算数的活動を工夫することが大切である。

多様な表現方法を用いて説明する活動の設定

算数科における表現方法として、具体物、言葉、数、式、図、表、グラフなどがある。これらの表現方法を用いて、自他の考えを論理的に分かりやすく表現することが求められている。例えば、他者がかいた図を読み取って言葉や式を用いて説明する活動などを設定して、様々な表現方法を相互に関連付けることが考えられる。特に、図や表による表現には演算決定や説明、答えの確かめなどの役割があり、問題解決に有効に働く。低学年からこうした図などを活用する活動を積極的に授業に取り入れて、慣れ親しませることが、自分の考えを説明したり表現したりする学習活動を充実させることにつながる。

3 問題解決的な学習過程

これまでの算数科の学習においては、以下のような問題解決的な学習の実践が行われてきた。これらの実践の中で、学習指導要領に示された算数的活動についても、様々な実践が行われてきた。

| 学習過程 | 学習活動 | 主な算数的活動 |
|------|---|--------------------------------|
| つかむ | 本時の学習内容をつかみ、学習に対する意欲を高める。 | |
| 見通す | 既習内容を想起し、本時の学習課題の解決方法や答えの見通しをもつ。 | |
| 自力解決 | 一人一人が学習課題の解決に向けて取り組む。 | 作業的な活動、体験的な活動、具体物を用いた活動、調査的な活動 |
| 学び合う | 自力解決した方法を話し合い、各自の考えを広げたりまとめたりする。 | 探究的な活動、発展的な活動、応用的な活動 |
| まとめる | 学習した内容を振り返り、分かったことを明らかにするとともに、日常生活に結び付ける。 | 総合的な活動 |

基礎的・基本的な知識・及び技能の習得には効果があるように思われる。しかし、思考力・表現力を育むことにはつながっていないことが、諸調査の結果から述べられている⁶⁾。

そこで、これからの授業実践では以下のような学習過程を設定したい。

| 学習過程 | 学習活動 | 主な算数的活動 |
|------|---|--|
| つかむ | 本時の学習課題をつかみ、学習に対する意欲を高める。 | |
| 見通す | 既習内容を想起し、本時の学習課題の解決方法や答えの見通しをもつ。また、解決方法などの共有化を図る。 | 振り返る活動 |
| 自力解決 | 学習課題の解決に向けて主体的に活動に取り組む。場合によっては、児童で協力して解決することもある。 | 作業的な活動、体験的な活動、具体物を用いた活動、調査的な活動 |
| 学び合う | 自力解決した方法を話し合い、各自の考えを広げたりまとめたりする。自分の考えを多様な方法で表現したり、互いの考えを分かりやすく伝え、説明したりする。 | 発展的・応用的に考える活動、考えを表現する活動、考えを説明する活動、探究的な活動 |
| まとめる | 学習した内容を振り返り、分かったことやできるようになったことを明らかにする。また、日常生活や算数の学習に結び付ける。 | 発展的な学習、応用的な学習、総合的な活動 |

4 算数的活動で考える力を育てる

(1) 「算数的活動」の捉え方の差異

平成11年度に出された学習指導要領の目標と現学習指導要領の目標の違いをしてみる。

| | | |
|--|---|---|
| <p>【平成11年度学習指導要領】 数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。</p> |  | <p>【現学習指導要領】 算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。</p> |
|--|---|---|

こうして目標を並列してみると、改訂された現学習指導要領がいかに算数的活動を重視しているのかがよく分かる。

次に、学習指導要領解説書算数編に書かれる「算数的活動」の捉えられ方について調べた。平成11年度学習指導要領での「算数的活動」は、作業的・体験的な外的な活動を重視して行われることが多く、内的な活動が少なかったのではないかと考えられる。そのため、楽しいだけに終わってしまう授業も多かったのではないかと考えられる。各種学力調査結果からも「思考力」「表現力」の育成がいかに今後の教育に必要なかが分かる。そこで、現学習指導要領は、「内的な活動」をより重視した算数的活動を求めているのではないかと解釈する。

(2) 「算数的活動」を取り入れる意義

算数的活動を取り入れることで、授業を次のように改善することができる。

児童の活動を中心とした主体的なものとする。
児童にとって楽しいものとする。
児童にとって分かりやすいものとする。
児童にとって感動のあるものとする。
創造的・発展的なものとする。
日常生活や自然現象と結びついたものとする。
他教科、総合的な学習の時間等と関連させる活動を構想しやすくする。

算数的活動は、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付けたり、数学的な思考力・表現力を高めたり、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために、重要な役割を果たす。

学び合う算数の授業においては、算数的活動は有効に働く。しかし、活動をさせるには、その背景にある意味を明確にする必要がある。ただ活動をさせただけでは、理解は深まらない。また、楽しさも活動の楽しさであって、算数の楽しさではない。そこで、活動の背景にある教材の価値や意義を丁寧に検討することが大事である。

5 学び合いで思考力・表現力を育てる

学校教育における算数学習で大切なことは、それぞれの学習内容の知識・理解、数学的な考え方を身につけることはもちろんである。それらを友達と学習することによって学ぶ。そして、自分の考えを相手に伝えたいと思う気持ちやわかりやすく表現する力、そして、友達の考えをわかろうとする態度やよりよいものを追及していこうとする意欲を培っていくのである。友達と学習することで、算数の知識・理解、考え方や意欲・態度を養っていく。これが学校で学習することのよさだと考える。友達との学び合いの中で子どもたちは思考力・表現力を高めていくのである⁷⁾。

友達と学習していれば、学び合いになるのかと言えば、そうではない。授業前半で黙々と自力解決に取り組み、後半で選ばれた児童の発表で終わってしまうことがあった。この授業では、友達の発表を聞いて、ああいう方法もあったのかと思うかもしれない。しかし、積極的な学び合いは見られない。もっと友達の意見や考え方に積極的にいかかわらせていきたい。それでこそ、思考力・表現力が高まるのである。

そのためには、まず自分の考えをしっかりとつことが大切である。次に、その考えを友達と話し合う。友達の考えと比較することで、自分の考えを深めたり広げたりすることができる。また、新たな考えを発見することができる。

学び合いを行うことで、自分の考えを表したり、友達に説明したりすることになる。学び合いは、思考力・表現力を育てるために有効な手段と考える。

そこで、学び合いを充実させるために、以下の2点を実践していくことにした。

ノートの活用

話し合いを活性化させるグループ活動

これらを児童の活動の中に組み入れて、学び合いを組織し、思考力・表現力を育てようと考えた。

(1) ノートの活用

算数科においてノートを活用する目的は、1)問題文などを記録する。2)計算練習帳として活用する。3)問題解決における思考過程を記述する。4)振り返りを図る。5)自分の考えを友達に説明する、等である。

これまでは、児童の考えを書くというより、板書された問題文や教師がまとめた計算の仕方等を書き写したり、計算練習帳として活用したりしている場面が多々見られた。

そこで、児童一人一人がノートづくりをしてくことで、思考力・表現力が高まると考えた。このようなノートづくりを行うと次のようなよさが考えられる⁸⁾。

- ア 教師は児童の考えのみちすじが分かる。
- イ 教師は児童の考えのみちすじを推測し、評価につなげることができる。
- ウ 児童は自分の考えのみちすじが分かり、見通しをもって考えを進めることができる。
- エ 児童はいつでも、必要な時に自分の考えを振り返って、考えを修正したり、確かめたりすることができる。

問題解決における思考過程を記述させたり、学習の振り返りを図ったり、友達への説明をさせたりするためにノートを活用していくことが重要である。

ワークシートを使っていることもあったが、「書くこと」の日常化を図り、習慣化させ、書く力を育てるためには、ノートを有効に活用したい。

ノートに書くこと

| 書く内容 | 留意点 |
|--------------------------|--|
| a 課題を書く。 | ノートに書く速さに個人差があるので、できるだけ短時間でかけるように習慣化させておくことが大切である。 |
| b 答え(およそであってもよい)着想を書く。 | たとえ直感であっても自分の考えをメモさせる。自分の考えがもてればそれが合っているかどうか確かめたくなるものであり、見通しをもつこともできる。また、ノートにメモさせることで学習意欲を向上させることもできる。 |
| c 考えたプロセス、根拠を書く。 | 式、図、表、グラフ等を用いて、記号化して簡潔・明瞭に表す、数量化して正確に表す、また、図形化して分かり易く表す等、算数のよさを十分に味わせた表現をさせたい。 また、「解決のための表現」と「説明のための表現」では、図や式、言葉での表現が変わってくることも念頭におきたい。「誰のために、何のために書くか」等、目的意識をしっかりと書かせることが重要である。 |
| d 友達のよい考えや自分の考えを修正、加筆する。 | 自分では考えつかなかった友達の考えのよさを自分の言葉で記述させることが表現力を高め思考力を深めるので、十分時間を確保したい。 |
| e まとめや感想を書く。 | 本時の学習で分かったことや感想を書くことで、次時の学習意欲につなげたい。また、児童の実態をしっかりと把握するために活用したい。 |

上記のうち、特にb, c, dを重視したい。「書かせるために授業が進まない」状況に陥ることなく、「書く」ことで、「思考力・表現力が高まる」ことを念頭に指導していきたい。

表現力を鍛えるノートにかかせたい「5つの視点」⁹⁾

ア 絵図的表現でイメージ力を高める。

「文章問題」と「図」と「式」この3つをつなげる指導が大切。

イ 学習感想を書かせることで、文字言語による表現力を高める。

良い内容は、算数の時間の始めや帰りの会などで紹介したり、学級だよりで紹介したりしながら、「よりよい算数感想文」のイメージをもたせていくことは大切。

ウ 式を操作して答えを導く思考過程をそのまま書かせることで表現力を高める。

自分の考えを式を活用して表現する力は大切。計算の仕方を説明させる活動が、式上の操作的表現力を高めていく。

エ 「根拠」を書かせることで思考力と表現力を鍛える。

自分の考えを書かせる指導は、演繹的に考える力の育成につながる。自分の考えの説明にも、そして、友達の考えを聞いて理解した後にも「だってね～だから～」とい文章をかかせることで、論理的な思考力が育ち、それとともに、表現力も高まっていく。

オ 「発見したこと」をかかせることで、思考力と表現力を鍛える。

キーワードを必ず使わせて書かせることも思考力・表現力を高めることにつながる。

(2) 話し合いを活性化させるグループ活動

「グループ活動」は、学習形態の1つである。すなわち、「グループ活動」を行うこと自身が目的ではなく、別のある目的を達成するための効果的な学習の1つとして、「グループ学習」を取り入れると考えるべきだ。したがって、単に「グループ活動」を取り入れるということではなく、授業のねらいを明確にして、また、「グループ活動」を行う意図を明らかにした上で、授業に取り入れることが重要である¹⁰⁾。

グループ活動の長所と期待される効果

グループ活動の長所として、次の3点を挙げることができる。「分からない部分を質問しやすい。」「自分の考えを発表しやすい。」「友達同士で議論しやすい。」「共通して言えることは、子どもが発言しやすいことである。

グループ活動を取り入れることによって期待される効果としては、次の3点を挙げることができる。

- ・ 多様な考えを共有することができ、分からない部分を理解することができ、どこが誤りであるかを考える活動を通して、「数学的に考える能力を高めることができる」ことが期待できる。
- ・ 他の人の説明を聞いたり、自分の考えを他の人に分かりやすく説明しようとしたりする経験を通して、「数学的に表現する能力を高める」ことが期待できる。
- ・ 授業中に発言する機会が増え、グループのメンバーと共同して考え学び合う活動を通して、授業に主体的に参加することができ、「学習意欲の向上」が期待できる。

グループ活動の学習形態の長所と短所

「学び合いの学習形態」についての表である。この中で、「ペア」と「3人グループ」で行いたい。どちらの学習形態で授業を行うかは、単元や学習内容に応じて活用していきたい。

| 学習形態 | 長 所 | 短 所 |
|--|--|---|
| 個人 1人(自分自身) で学習を進める | <ul style="list-style-type: none"> ・自分のペースでじっくり考え、自力解決をする。 | <ul style="list-style-type: none"> ・解決への見通しがもてない児童は、何をどう進めてよいか分からない。 ・自分の考えの正誤が比較できない。 |
| ペア 2人(隣どうし) で学習を進める | <ul style="list-style-type: none"> ・気軽に話せる。 ・説明する機会が多い。 ・短い時間で簡単に活動できる。 ・分からない所を教えてもらえる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・多様な考え方に会える機会が少ない。 ・2人とも説明できない場合は活動できない。 |
| グループ 3人～5人のグループ で学習を進める | <ul style="list-style-type: none"> ・グループの中の1人で理解できていれば活動できる。 ・数名の考えや意見を聞くことで、考えを練り上げられる。 ・一斉に時に比べ、発言しやすい。 ・グループ間で競い合うことで、意欲を高めることができる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・活動を始める時、互いに考慮し合うことがある。 ・各グループの活動の進め方に差が生じる。 ・自己主張の強い児童がいると、学習が進め辛くなることもある。 |
| 一斉 学級全員で同じ 内容について一 斉に学習を進め る | <ul style="list-style-type: none"> ・多様な考え方に会える機会が増え、学級全体で考えを練り上げることにより、思考力をより高めることが期待できる。 ・全員で考え方を共通理解できる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・発言の機会が減る。 ・少人数の時に比べ、児童が受け身になりやすい。 ・大勢の前で発表するのが苦手な児童にとっては、負担が大きい。 |

授業実践事例

理論に基づいた授業の実践を試みることにした。第2学年単元「かけ算(2)」の「かけ算を使った問題」で実践を行った。

1 授業の概要

【本単元の目標】

アレイ図の便利さに気づき、進んで九九を構成しようとする。また、九九のよさが分かり、進んで用いようとする。(関心・意欲・態度)

アレイ図や、かける数が1ふえると積はかけられる数だけふえることを使って、九九を構成することができる。(数学的な考え方)

九九を唱えたり、それを適用したりして問題を解くことができる。(技能)

アレイ図を使った九九の構成の仕方を理解することができる。また、かけ算が用いられる場面を理解することができる。(知識・理解)

【本時の目標】

乗法と加法、乗法と減法が組み合わせられた3要素2段階の問題を自分なりの方法で考え、解くことができる。

| |
|---|
| <p>【本時の授業仮説】</p> <p>学習問題の解法について見通しをもち、自分の考えを自分なりの方法でノートに書いた り、ノートに書いたことをペアや全体で説明したり、自分の考えを修正したりすれば、数 学的な思考力・表現力を育てることができるであろう。</p> |
| <p>【授業の視点】</p> <p>見通しをもち根拠を明らかにし、筋道を立てて考える学習活動の在り方。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既習事項と比較した見通しのもたせ方。 ・ 根拠を明らかにして表現させるノート指導の在り方。 <p>絵・図・言葉・テープ図・数直線など自分なりの方法を用いて自分の考えを分かりやす く説明したり、互いに自分の考えを表現し合ったりする学習活動の在り方。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 絵・図・言葉・テープ図・数直線など自分なりの方法を用いて自分の考えを分かりやす く説明させる活動の在り方。 ・ 互いの考えを比べ合い、算数・数学のよさを実感させる指導の在り方。 |

2 授業の様子

| 段階 | 主な学習内容及び学習活動 | 指導上の留意点 ★評価 | 準備 |
|---------------|---|---|-------------------------------|
| つかむ 3分 | <p>1 本時の学習について話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 本時の学習問題について把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>1まい9円の色紙を6まいと、80 円ののりを買いました。 みんなで何円ですか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 学習課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>かけ算だけではとけないもんだい をとくには、どうすればよいだろう。</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 問題文を提示して、問題場面をおさえる。 ○ 学習問題をより把握するために、分かっていること、尋ねていることを考える。 ○ これまで学習してきたことと比較し、立式はすぐにはできないことをおさえる。 | 問題文 実物 投影機 大型 テレビ |
| 見通す 5分 | <p>2 学習についての見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 解決方法を見通す。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 予想 ・ 一人で→ペアで→みんなで ・ 自分なりの方法 (絵、図、言葉、テープ図、数直線など) | <ul style="list-style-type: none"> ○ これまで学習してきた問題との違いを確認し、立式が2段階になることをおさえる。 ○ 学習形態や時間について見通しをもたせ、全員が意欲的に学習に臨めるようにする。 ○ 解決方法は、これまでの学習と同じようにして行うことをおさえる。 | 解決方法を示すカード |



既習事項と比較して見通しをもたせた。今までとは違い、かけ算だけでは解けないことを確認した。解決方法は今までと同じように行うことを確認した。

| | | | |
|---------------------------|---|---|----------------|
| 一人 ↓ ペア ↓ みんな | 3 学習問題の解決方法について、個人で考える。 ○ 個人で思考し、その結果をノートに書く。 ・ 解法を自分なりの方法で ・ 式と答え | ○ 見通しをもとにして、解法、式と答えを考えさせる。 ○ どのような方法で考え、式と答えを導き出したのかを明確にさせる。 ○ 自力解決が難しい児童にはヒントカード（挿絵）を提示する。 ○ 机間指導を行い、個人の思考過程を個別にチェックする。 ★ 自分なりの方法で考え、式を立て、問題を解くことができる。 | ヒントカード (挿絵) |
| | 4 個人で考えたことをペアで話し合う。 ○ ペアで話し合う。 ・ 解法 ・ 式と答え | ○ 個人思考したことを書いたノートを見せながら、お互いに説明させる。 ○ 最後まで終わっていない児童は、分かっているところまで説明させる。 ○ 自分の考えたことと比較しながら相手の説明を聞かせる。疑問 | 実物投影機 大型テレビ |
| | 5 学習問題の解決方法について、全員で考える。 ○ 全体で確認する。 ・ 児童による説明 ・ 教師による説明 | ○ 意図的指名を行い、式と答えが同じでも解法について様々な方法があることをおさえ、どの方法も認める。 ○ 問題を速く解くためには、図や絵はできるだけ簡略化された方がよいことを伝える。 | |

思考したことをノートに自分なりの方法で記述した。絵、図、言葉、テープ図など様々な方法で考えることができた。

ノートに書いた自分の考えを2人組で説明した。自分の考えと比較しながら聞くことで、自分の考えを深めたり、広げたりできるようにした。

実物投影機でノートを大型テレビにうつし、説明した。ただ説明するだけでなく、聞き手を意識するように、対話方式で説明させた。

| | | | |
|--------------------------|--|--|--|
| <p>一人↓みんな</p> <p>10分</p> | <p>6 学習問題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>おかしが4こずつ5れつはいつています。 3こたべると、何このこりますか。</p> </div> <p>7 学習問題の解決方法について、個人で考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 個人で思考し、その結果をノートに書く。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 解法を自分なりの方法で ・ 式と答え <p>8 学習問題の解決方法について、全員で考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 全体で確認する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 児童による説明 ・ 教師による説明  | <ul style="list-style-type: none"> ○ 解いた問題との違いを確認し、乗法と減法になることをおさえる。 ○ どのような方法で考え、式と答えを導き出したのかを明確にさせる。 ○ 自力解決が難しい児童にはヒントカード（挿絵）を提示する。 ○ 机間指導を行い、個人の思考過程を個別にチェックする。 ★ 自分なりの方法で考え、式を立て、問題を解くことができる。 ○ 意図的の指名を行い、式と答えが同じでも解法について様々な方法があることをおさえ、どの方法も認める。 | <p>問題文 実物投影機 大型テレビ</p> <p>ヒントカード (挿絵)</p> <p>実物投影機 大型テレビ</p> |
| <p>まとめ</p> <p>10分</p> | <p>9 本時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 本時のまとめをする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>かけ算と足し算、かけ算と引き算をつかってもんだいをとくことができる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○ 適用問題を解く。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書P32 3 ○ ノートに感想を書く。 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 発表した児童の解法をいかしながらまとめていく。 ○ 机間指導を行いながら自力解決が進まない児童には、ヒントカードを提示する。 ★ 自分なりの方法で考え、式を立て、問題を解くことができる。 ○ 今日の学習で分かったこと、友達の考えのよいところを振り返って書かせることで、本時の学習の理解を深めるとともに、算数学習のよさに気付かせ以後の意欲を高めることができるようにする。 | |

先程の問題と比較しながら、考えを発表することができた。絵と言葉を用いて自分の考えを発表した。

3 検証授業を通しての成果と課題（成果 課題）

既習内容を想起し、比較させることで、学習課題の解決方法や答えの見通しをもたせることができた。

解決方法を確認することで、解決方法などの共有化を図ることができた。また、自分なりの方法を選ぶことができた。

自分なりの方法で学習課題の解決を行ったので、主体的に活動に取り組むことができた。また、自分の考えを多様な方法で表現することができた。

自力解決したものをペアでお互いの考えを話し合うことで、自分の考えと友達の考えを比較することができ、自分の考えを広げたり深めたりすることができた。

ペアで話し合った後に自力解決した自分の解法を修正する時間を確保したことで、最初は間違っていた答えを正しく修正している児童がいた。

自力解決の場で考えた方法や答えを自分なりに表現することや友達に分かりやすく説明する活動を取り入れたことで、身に付けた知識・技能の活用が図られた。

全体で話し合う前にペアで話し合うことで、自分の考えに自信をもち、全体で発表することができた。

自分の考えを分かりやすく説明するために、聞き手を意識しながら対話方式をとった。そのことで、聞き手も集中して発表を聞くことができた。

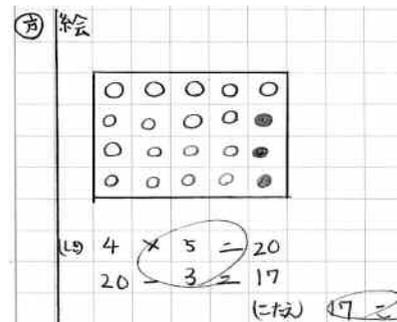
学習課題の解決の見通しを児童にどこまでもたせたいか、検討する必要がある。思考の妨げにならないようにする必要がある。

学習課題を解決するために、多様な方法で考える事はできたが、一つ一つの方法について正確に理解させる必要がある。

学習課題を解決するために、図やテープ図を書く際に正確に書かせる必要がある。正確に書くことで、答えの見通しをもつことができる。

対話方式で説明をさせたが、説明に対して質問をしたり意見を言ったりできるようにしていく必要がある。

分かったことやできるようになったことを日常生活にむすびつけていくようにしていく必要がある。



おわりに

「数学的な思考力・表現力」を育てるため、本研究では、領域を数量関係に絞り、算数的活動を取り入れた学び合いの学習を行ってきた。授業実践をした結果、今後の課題として、以下のような点があげられる。

- ア 本研究の内容をより実践的なものとするためにも、他の単元、他の学年でも研究を進める必要がある。
- イ 領域を数量関係に絞り研究を進めてきたが、他の領域でも研究を進める必要がある。
- ウ 学習課題を解決するために、これまでのように多様な方法で考えさせていくが、その際にそれぞれの方法の意味を正確に理解させる必要がある。また、正確に書いていく必要がある。
- エ ノートを活用して自分の思考過程を書かせているが、ノートの活用法についてさらに研究を進める必要がある。
- オ 学び合いのためにペア学習に取り組んできたが、学習内容に応じて3人組で学習を行うなど、学習形態について研究を進める必要がある。
- カ 学習することの意義や有用性を感じさせるために、指導内容と日常生活の関連を図り、思考力・表現力をさらに育むことを目指した授業づくりの工夫・改善が必要である。

今後も、さらに実践の幅や種類を向上させ、児童が「数学的な思考力・表現力」を育てるにはどのような授業を行えばよいのか、継続して研究を積み重ねていきたい。

引用・参考文献

- 1) 編集代表 宇田廣文「改訂 算数科教育の研究と実践 九州算数教育研究会」
- 2) 宮崎県教育委員会学校政策課「平成22年度 全国学力・学習状況調査宮崎県の調査結果 【3 小学校算数の結果概要】」2010
- 3) 国立教育政策研究所「平成22年度 全国学力・学習状況調査 調査結果資料 【都道府県】設問別調査結果 宮崎県 児童(公立)」2010
- 4) 宮崎県教育委員会「平成23年度「みやざき小中学校学力・意識調査」分析結果」2011
- 5) 「算数科授業づくりのポイント」
<http://www.edu-ctr.pref.okayama.jp/.../sho.../shoinnkenkyuu.pdf>
- 6) 「問題解決学習における指導の評価」
<http://www.sing.co.jp/school/practice/forum22-2.html>
- 7) 佐藤郁子「研究事例 6年：学び合いで考える力を育てる授業」
新しい算数研究、2005、No418、p20
- 8) 一ノ瀬喜子「数学的な思考力・表現力を高めるノート指導」
楽しい算数の授業、2012、No330、p4～6
- 9) 小松信哉「表現力を鍛えるノートにかかせたい5つの視点」
楽しい算数の授業、2012、No330、p13～15
- 10) 熊倉哲之「考え表現する能力を高めるグループ学習」
楽しい算数の授業、2011、No324、p5～6