

表現力の育成を図る算数科学習指導法の研究 —表現活動の工夫を通して—

田 口 誠

北九州市立中原小学校 北九州市戸畑区中原西3丁目1-1 (〒804-0011)

九州女子大学 北九州市八幡西区自由ヶ丘1-1 (〒807-8586)

(2023年11月6日受付、2023年12月26日受理)

要 旨

算数科教育において、以前より表現力の育成の重要性を指摘されている。しかし、十分に表現力の育成が図られているとは決して言えない状況である。原因は様々あると考えるが、どのように表現力を育成すればよいか具体的示されていないことが一番の原因であると考えられる。そこで、本研究において、表現力の育成を図る具体的な指導法を示すことにした。指導法のポイントとなることは、表現活動の位置づけ、表現課題、表現モデル、表現活動の支援、表現の相互評価である。5つのポイントをふまえて、学習指導に表現活動を位置づけることを具体的に述べた。

キーワード 表現力 表現活動の工夫

1 算数科教育における表現力の重要性

なぜ、算数科教育で表現力の育成を図るのかということであるが、次の点からその重要性を指摘する。

- 算数科の内容の特性に適した表現である、論理的、明確、分析的な表現を学習させることができる。
- 児童自らが計算のしかたなどの概念や法則を表現することで、その概念や法則をより深く理解することができる。
- 算数科学習での表現活動が中学校での証明の学習につながる。

2 表現力を育成する上での問題点

表現力の育成の重要性が指摘されながら、どうして育成が進まないのか、その問題点を次のように考える。

まず、算数科教育では、計算ができることが大切であるという意識が依然として根強い。建前では表現力の育成が大切だと思いつつも、実際には計算力の向上に力点を置いている傾向が強い。また、児童に学習のめあてを書かせると「算数で計算が間違えないようにできるようにしたい」「計算がもっと早くできようにしたい」といった内容ばかり書かれている。このような意識ではいつまでも表現力は向上できない。計算力は算数科の学力の基盤で、計算力にとどまらずに、表現力、思考力、活用などを一層伸ばすことを意識させなくてはならない。

次に、児童に表現させたいことが、すでに教科書に書かれていることが多く、考えさせることに必要感を感じさせにくいことである。教科書の記述を説明しながら板書して、児童にノートに書かせるという流れとなることが多い。したがって、児童は表現活動の積み重ねができず、結果として教師の説明を聞くだけという受け身の活動となる。

さらに考えられることは、児童に表現活動させるための具体的な指導法が具体的に示されていないことだ。教師が「計算のしかたを言葉を使って表してみよう」と活動を促すが、児童が当然表現できなかつたり、不十分であったりする。その時にどう指導するのかかわからず、結果として教え込むことになる。どのように表現活動を位置づけるのか、どう支援するのかなど具体的な指導法が必要となる。このことが問題点の中で一番重要である。

3 研究の目的

表現力の育成の問題点を解消するため、以下のように研究の目的を設定する。

- 単元を通して、表現活動を位置づける方法を明らかにする。

- どのように表現活動を指導するのかという方法を明らかにする。
- 児童の表現を生かして、内容の理解を深める方法を明らかにする。

研究の目的を達成するため、単元の中で、表現活動をどのように工夫すればよいかを追究することとする。

4 表現活動の工夫

(1) 表現活動の位置づけ

単元のねらいに応じて、何を表現させることができるのかという表現課題を想定する。例えば、計算のしかたの表現、作図のしかたの表現、測定のしかたの表現などという表現課題である。そして、その表現課題を単元計画のどこで指導できるのかを検討し、表現活動を位置づける。

(2) 表現課題

表現課題は主に2つのタイプが想定できる。1つ目は、操作のしかたを表現する課題で、2つ目は調べたことを表現する課題である。

操作のしかたの表現では、表現する上で操作する順序が重要である。一方、調べたことの表現では、調べる内容、方法、結論を明記することが重要である。この2つのタイプの特徴をふまえて指導することが大切である。

(3) 表現モデル

表現活動を取り入れた場合、「どう書いたらいいかわかりません」という児童の反応が出てくる。そこで、表現モデルを示すことが必要である。モデルとは参考となり、模範となる表現である。

表現モデルとするものは、主に前の学習で示された模範的な表現である。また、教師が意図的に示す場合も考えられる。

表現モデルには、具体的な操作、絵図、数直線、言葉、式などできるだけ多様な表現方法を示すことが大切である。学習内容によって、適した方法を適切に選択できるようにしたい。

(4) 表現活動の支援

表現モデルを手がかりに、表現活動に取り組むことになるが、なお、活動できない児童がいる。この場合は、なお、支援が次のように必要となる。

表現活動の支援は、「穴埋め式」を活用するのが効果的である。また、順序や表現することの項目を与えることもよい。また、表現の方法となる、ブロック、絵図、数直線を使うことを示すこともよい。さらに、ペアやグループ活動など学習形態を工夫することも有効である。

(5) 表現の相互評価

児童が表現したものを全体の場で発表させ、その表現について話し合ったり、比較したりして、わかりやすさや明確さ、正確さについて検討して、お互いに表現について評価することが必要である。また、ある児童の表現したものを全体で再度体験したり、試したりして評価し合うことも大切である。このことで、表現のよさに気づいたり、学習内容の理解を深めたりすることになる。

以上の表現活動の工夫について、2022年度、北九州市立深町小学校での実践を事例として具体的に述べていきたい。

5 1年「ながさくらべ」での事例

(1) 表現活動の位置づけ

単元のねらいは、物の長さを直接比較、媒介物を使った比較、任意単位による比較の方法で、比べることができることである。

このねらいから、設定できる表現課題は「物の長さの比べ方をお話ししよう」ということになる。そして、この表現課題をふまえた表現活動は単元計画に以下のように位置づけることができる。

- 単元計画
- ① 2本の鉛筆やひもの長さを比べる。(表現活動)
 - ② はがきの縦と横の長さを比べる。
 - ③ 媒介物を使って長さを比べる。(表現活動)

④ 任意単位を使って長さを比べる。(表現活動)

単元計画①、③、④は、長さの比べ方の表現活動を位置づけることができると考えた。しかし、単元計画②は、比べ方は基本、①と同様であるが長さの移動が難しく表現するのに適さないと考え位置づけなかった。

(2) 表現課題

本単元では、「長さの比べ方」を表現課題とするが、タイプとしては操作のしかたを表す表現となる。したがって、表現の指導では、操作の順序をふまえて指導することが重要である。例えば、「まず、次に、それから」という言葉や「1、2、3、」といった番号を使った表現を大切にしなければならない。

(3) 表現モデル

表現モデルは、既習事項をもとに設定することになるが、1年でよりどころとなる既習事項が少なく、やや設定が難しい面がある。そこで、表現モデルを設定しながら、表現活動を位置づけるということになる。

単元計画①では、「青と赤の鉛筆を比べましょう」という問題場面で、教師が中心となり児童に確認しながら、比べ方のお話を作った。

「1、青と赤の鉛筆の端をそろえます 2、2本の鉛筆を並べます 3、もう一つの端を見ます 4、はみ出た青が長いです」

次に「青と赤のひもの長さ比べをしましょう」の問題場面では、この表現をモデルとして、2本のひもの比べ方を表現させた。

児童はモデルを手がかりとして、次のように表現した。

「1、青と赤のひもの端をそろえます 2、2本のひもをまっすぐのばして並べます 3、もう一つの端を見ます 4、はみ出た青のひもが長いです」

鉛筆の長さ比べの場合をモデルにしつつも、「ひもをまっすぐのばす」などの新たな表現も付け加えることができた。

単元計画③では、「ドアと机の幅の長さ比べをしましょう」という媒介物を使っての長さ比べの問題場面を設定した。媒介物として紙テープを使用することを指示し、ドアは青テープで、机は赤テープでそれぞれの長さを測りとることにした。そして、青テープと赤テープの長さを比べることで、ドアか机かどちらの幅が長いかがわかることに気づかせ、実際に比べさせ、その比べ方を表現させた。この際、表現モデルとして、単元計画①での鉛筆の長さ比べの表現を示した。

児童は次のように比べ方を表現した。

「ドアの幅は青テープ、机の幅は赤テープで測ります。(この文は教師が示した)」

1、青テープと赤テープの端をそろえました 2、2つのテープをまっすぐのばします 3、もう1つの端を見ます 4、青のはみ出ているので青テープが長いです」

このように、比べ方としては表現モデルを参考にして正しく表現することができた。ただ、結論までは、きちんと表現することができていなかったなので、表現の相互評価の段階で取り扱うことにした。

単元計画④では、「青のテープの長さや赤のテープの長さを消しゴムのいくつ分かで比べましょう」と任意単位を使った比べ方の問題場面を提示した。この学習も、単元計画①と同様に初めての学習となるので、はじめの問題場面は、教師が中心となって、比べ方を表現した。

「1、青テープを消しゴムで測ると5個分になります。2、赤テープを消しゴムで測ると4個分になります。3、だから、青テープの方が長いです」

この表現を表現モデルとして、次の問題場面での比べ方の表現活動に取り組んだ。

(4) 表現活動の支援

表現活動の支援として、単元を通して「穴埋め式」を活用した。

単元計画①、③、④での「穴埋めの表現」の支援は以下のものである。なお、当初必要とする児童にのみ与えることとしていたが、結局ほぼ全員の児童が活用していた。

単元計画①

- 1 青のひもと赤のひもの()をそろえます。
- 2 2本のひもを()ます。
- 3 もう一つの()を見ます。

4 はみ出た () の方が長いです。

- 単元計画③
- 1 ドアの幅は () テープで机の幅は () テープで測ります。
 - 2 青テープと赤テープの () をそろえます。
 - 3 青テープと赤テープを ()。
 - 4 () を見ます。
 - 5 () がはみ出ているので () が長いです。
 - 6 () の方が長いです。

- 単元計画④
- 1 青テープの長さは消しゴムの () 個分です。
 - 2 赤テープの長さは消しゴムの () 個分です。
 - 3 だから () の方が長いです。

比較の方法としては任意単位による方法が難しいが、数値化できるのでとらえやすかったのか「穴埋め式の表現」を活用してよく表現できていた。

(5) 表現の相互評価

単元計画①、④については、模範となる表現をとりあげ、全体でその表現を読みながら、実際に長さ比べをしてテープや消しゴムを操作しながら、表現の正しさやわかりやすさを確かめながら、比較のしかたの理解を深めさせた。

単元計画③は、結論が書かれていない不十分な表現をとりあげ、結局、どちらが長いのか書かれていないことに気づかせ、どう表現すればよいか考えさせていった。

実際に操作しながら、「ドアは青テープで測り、机は赤テープで測りました。端をそろえると、青テープがはみ出したので青テープが長いです。」ここで、「だから、結局、ドアと机、どちらが長いかわかりますか」と問いかけた。すると、「答えが書かれていません」「ドアが長いと書かないといけない」と結論が書かれていないことに気づいた。そして、児童がはじめに考えた表現に「だから、ドアの方が長いです」という文が付け加わり表現が完成した。

このことも、お互いに表現を評価することを通して、表現が完成し、媒介物を使った比較のしかたの理解も深まったことになる。

6 4年「台形、ひし形、平行四辺形」での事例

(1) 表現活動の位置づけ

単元のねらいは、台形、ひし形、平行四辺形概念や性質を理解したり、作図したりすることである。

このねらいから、表現課題は「図形の性質を説明しよう」「作図のしかたを説明しよう」と設定できる。

そこで、単元計画に以下のように表現活動を位置づけることができる。

- 単元計画
- ① 台形と平行四辺形の仲間わけをする。
 - ② 台形の性質を調べる。(表現活動)
 - ③ 平行四辺形の性質を調べる。(表現活動)
 - ④ 平行四辺形を作図する。(表現活動)
 - ⑤ ひし形の性質を調べる。(表現活動)
 - ⑥ 四角形の対角線を調べる。
 - ⑦ 四角形の敷き詰めをする。

単元計画①、⑥、⑦のように体験することが中心となる学習には表現活動が位置づけにくい。やはり、児童が表現すべき内容がないと表現課題が設定しにくい。

(2) 表現課題

本単元では、「図形の性質の調べたことを説明する」という表現課題と「図形のかき方を説明する」という表現課題の2つのタイプが想定できる。

「図形の性質の説明」の表現では、調べる内容、方法、結論が重要であり、「作図のしかた」の表現では、操作の順序が重要となる。

ここでは、単元計画③を中心に、「平行四辺形の性質を調べ、説明しよう」という表現課題に取り組んだ事例について述べる。

(3) 表現モデル

単元計画③の「平行四辺形の性質」の表現モデルは、単元計画②の「台形の性質」でも学習での表現をモデルとした。

単元計画②の「台形の性質を調べ、説明しよう」の表現課題では、児童に性質を調べさせ、その発表をもとにして教師が台形ABCDの性質の表現を作った。

「台形の辺の平行を調べる。台形の辺の長さや角の大きさを調べる。辺ADと辺BCが三角定規で調べると重なるので、辺ADと辺BCは平行。コンパスや分度器で、辺の長さや角度を測っても同じ大きさはなかった。台形は向かい合う1組の辺が平行である。(平行な辺にはしるしをつける図的な表現も取り入れた)」

これを受けて、単元計画③では、児童が平行四辺形ABCDの性質を調べて、わかったことを表現モデルを手がかりに表現した。5つの表現をとりあげたが、その中で代表的なものを紹介する。

「平行四辺形の辺の平行を調べた。三角定規で調べると辺ABと辺CDが重なり、辺ADと辺BCが重なったので2組の辺が平行。定規で辺の長さを調べると辺ABが4cm、辺CDが4cmで同じ長さ。また辺ADは5cm、辺BCは5cmで同じ長さ。分度器に角を調べると、角Aが110度、角Cが110度で同じ大きさ。角Bが70度、角Dが70度で同じ大きさ。三角定規で調べると辺ABと辺DCが平行、辺ADと辺BCが平行で平行四辺形は向かい合う2組の辺が平行である(平行な辺、長さが同じ辺、大きさが同じ角に印をつけている)」

単元計画①での表現をモデルに、グループでの活動とはいえ、よく調べ表現できていた。しかし、わかったこととして付け加えることもあるが、それは表現の相互評価での段階で付け加えることとする。

(4) 表現活動の支援

表現活動の支援として、まず、3人から4人のグループで活動させた。グループ内で意見を出し合いながら調べ、表現していた。

できないグループには「穴埋め式の表現」を準備した。特に、調べること、方法、わかったことを表現できるように項目をきちんと示した。

単元計画③ 平行四辺形の辺の平行を調べる。()を使う。

辺()と辺()が平行 辺()と辺()が平行

辺の長さを調べる。()を使う。

辺()と辺()が同じ 辺()と辺()が同じ

角の大きさを調べる。()を使って調べる。

角()と角()が同じ 角()と角()が同じ

だから、平行四辺形は()である。

児童の実態が、表現活動に慣れていないこともあり、全グループが「穴埋め式の表現」を活用していたが、この通りには表現していなかった。

(5) 表現の相互評価

5つのグループのすべての表現をとりあげて、比較し、表現で気付いたことを出し合わせた。教師も、児童の表現を指摘し、問いかけながら、よさや改善することを出し合った。出された意見は以下のようなものである。

- 「辺の長さが同じものが2つある」と書くより、「辺ABと辺CDが同じ長さ」と書いた方がはっきりする。
- 角についても、どこどこが同じ大きさををはっきりさせた方がよい。
- 自分たちは、コンパスで辺の長さを調べたので「コンパスを使って」と書いた。
- 辺ABと辺DCは向かい合っているので、「向かい合っている辺ABと辺DCは平行で同じ長さ」と書いた方がわかりやすい。

- 角についても、「向かい合う角は同じ大きさ」とした方がすっきりする。
- 最後の結果のところにも、「向かい合う辺の長さや角の大きさが同じ」と書いた方が詳しい。
- 同じ長さの辺や大きさの角、平行になっている辺に印をつけて、わかりやすくしている。

このように、児童が明瞭、正確、簡潔、具体性等に着目し表現を比較検討していた。また、「向かい合う」という表現も次第に広がり性質の理解も深まった。

単元計画①の表現に示した「向かい合う」がモデルとして参考になっている。

7 研究のまとめ

(1) 研究主題について

表現力を育成するため、表現活動を工夫することに取り組んだ。実践では、表現活動の工夫に効果があり、児童が表現できるようになったり、お互いの表現を検討してよりよい表現へと高めることができるようになったりした。授業後のアンケートでも、9割程度の児童が、この学習で表現が「よくできた」「まあまあできた」としている。

今後、表現活動を積み重ねていくと、表現力が向上することを学力調査等で検証することが必要となる。

(2) 表現活動の位置づけ

単元計画の中から、表現活動を位置づけるのに適した学習内容を選択することが重要である。

体験することが主なねらいであったり、児童にとって表現すること自体困難な内容であったりする場合はむしろ、表現活動を位置づけない方がよい。

計算のしかたや数のしくみ、図形の性質など学習内容が明快に言語化しやすいものを適切に見極めることが必要となる。

(3) 表現課題

単元計画に適切に表現活動が位置づけられれば、「何を表現させるのか」という表現課題はおのずと明らかになる。

表現課題のタイプを、「操作のしかた」と「調べたこと」の2つに整理し、「操作のしかた」の表現では順序、「調べたこと」の表現では調べる内容と方法、結果を明確にすることが重要であることを示したので、指導しやすくすることができた。つまり、表現モデルの設定や表現活動の支援などキーワード、キーセンテンスを落ちなく明記することができる。

(4) 表現モデル

算数科に限らず、表現活動に取り組ませる際、児童の「何をかいたらいいかわかりません」という反応に出会う。この時一番効果的に働く手がかりが表現モデルである。つまり、表現は、まずまねをすることから始まるものである。まねをすることから自分の表現へと発展する。

何をモデルとするのかということについては、基本、前の学習で児童が表現したものがモデルとなる。しかし、児童の表現にこだわらずに、教師が作成したものでもよいので、積極的に表現モデルを提示すべきである。とにかく、児童に表現させないことには、表現力を育成することはできない。

表現モデルは、言葉による表現を基本とすべきであるが、その他、ブロック操作、絵図、数直線などを使った表現方法についても活用すべきである。

(5) 表現活動の支援

表現活動の支援としては、必要な児童には「穴埋め式の表現」が最も効果的である。ここまでしなくても考えるかもしれないが、これでもなかなかできない児童がいる現状もある。しかし、穴埋め式の支援であれば、表現上の穴埋めを何とか埋めようとする児童の姿が見られる。このような経験が表現活動の促進につながると考える。

表現方法を、学習内容に応じて示し、選択させて活動に取り組ませることも有効である。

表現活動は、本来一人で取り組み、自分なりの表現を作り出すことが基本であると考えますが、まだ経験が不十分な児童の実態がある場合は、ペアやグループで表現活動に取り組ませることも効果的である。とにかく、形にとらわれず、児童に表現活動に取り組ませることが最も重要である。

(6) 表現の相互評価

表現の相互評価として、代表の児童の表現をとりあげ全員で吟味したり、複数の表現を比較検討したりして、表現のよさを明確にすることや、逆に表現の不十分なところを改善することをした。このことで、算数科の特性である、明瞭性、簡潔性、論理性などを意識させて表現をとらえさせることができる。さらに、表現された内容を検討することで学習内容の理解を深めさせることにもつながる。

指導では、教師が表現上、重要な部分を把握し、印をつけて特定し、児童にきちんと問いかけることが必要である。児童の表現のどこを指摘するのか、教師の数学的な感性が重要である。

(参考文献)

- 1) 文部科学省 「小学校学習指導要領算数編」 平成29年
- 2) 田口誠他 「学び方」を重視した教育課程の構想と実際
平成14年 福岡教育大学紀要 第51号

Research on Mathematics Learning Expressive Skills -Through creative expressive activities-

Makoto TAGUCHI

Kitakyushu Municipal Nakabaru Elementary School

3-1-1 Nakabaru Nishi, Tobata Ward, Kitakyushu City(〒804-0011)

Kyushu Women's University

1-1 Jiyugaoka, Yahatanishi-ku, Kitakyushu City(〒807-8586)

Abstract

In mathematics

education, the importance of fostering expressive skills has long been pointed out.

However, it can never be said that the ability to express oneself has been sufficiently fostered. I think there various causes, but I think the main reason is that there is no concrete indication of how to develop expressive skills. Therefore, in this study, we decided to present a specific teaching method to develop expressive skills. The key points of the teaching method are the positioning of expressive activities, expression tasks, expression models, support for expressive activities, and mutual evaluation. Based on the five points, I specifically stated that expressive activities are positioned in learning guidance.

Keywords: Expressiveness, Creative activities