

(1) 提案の概要

「算数的表現力を育てる授業（田中博史著 東洋館出版社）」の中の表現力と思考力のつながりや表現力を育てる学習づくり、環境づくりを自校の子どもたちに当てはまるように、指導内容や方法を改善しながら、検証し実践した結果を提案する。

育てたい思考力と表現力

育てたい表現力を「算数的表現力」と考える。算数的表現力とは、物事を整理したり、順序づけたりする時に、自然に使っている個々の思考過程を表現する言葉ととらえる。また、以前から言われている「数学的思考力」とこの表現力に関するつながりを考えようと計画した。さらに、このような表現力を、授業の中でどのように意識して育てて行くかを考えた。

「立体」の単元構成

本単元において、教科書（啓林館）では、角柱と円柱を扱い、直方体と立方体を中心に、単元を構成し、単元の導入では「直方体と立方体の意味」について知らせ、それらの決定条件として「縦・横・高さ」があることを理解させようとしている。単元の終末辺りで、「角柱と円柱の意味付け」を行い、さらに、「やってみよう」というコーナーで、立方体のさまざまな展開図を指導するという、単元構成になっている。

そこで、この単元を「表現力・思考力」という観点で見直し、導入で思考させる場面をとりたい。そのために、展開図の前段階として、面の構成から学習を進めたいと考えた。次に、立方体のいろいろな展開図を単元の中に位置づけたい。さらに、従来は柱体しか扱わなかったが、四角柱や円柱の概念を明確にさせるために、「錐体」を扱うように考えた。

また、教科書でも単元の導入から、面による構成の考え方で学習が組み立てられているが、もう少し、面による構成を強く意識した単元の構成を考えた。

時	学習内容	配慮事項・理解させたい事柄
1	箱を転がしたときの面の違いによる面の構成Part1	直方体は合同な長方形が3組あること 立方体は、全ての面が合同な正方形であること 【用語】 直方体・立方体
2・3	箱を転がしたときの面の違いによる面の構成Part2	立体は、柱体と錐体、球に分かれること 円柱の側面は、曲面であること 柱体の名称は、底面により名前が決まること 【用語】 底面・側面・三角柱・四角柱・円柱
4	直方体を面により構成し、直方体をつくること	立体は、縦・横・高さの長さによって決定されること 隣り合う2面が決まれば、立体は決定されること (発展 錐体の展開図)
5	直方体の展開図	展開図において、隣り合う面は垂直であること 平行な関係を持つ面は、展開図において一つとばしになること 【用語】 展開図
6	いろいろな立方体の展開図	一つの面を底面として考えればいいこと 平行な関係を持つ面は、展開図において一つとばしになることを使って考えること (発展) 直方体の展開図
7	立方体の見取り図	面を中心にしたかき方と辺を中心にした書き方があること 見取り図では平行関係は保たれるが、垂直関係は保たれないときがあること 【用語】 見取り図
8	直方体の見取り図	前時の練習として扱う
9	辺に着目した立体構成	3組の平行な辺があり、1組は同じ長さの辺であること 3組はそれぞれ他の組と垂直であること
10	練習	

算数科における思考力

詳細は、「数学的な考えとその指導（小学校編）」 日本数学教育会（明治図書出版）参照のこと
思考力を伴う「語りはじめの言葉」

今までの算数科の表現として考えられてきたものに、次のようなものがある。

- ・ 式で表す
- ・ 操作で表現する
- ・ 図で表現する
- ・ 言葉で表現する

もちろん、これらのものは、お互いが独立してあるものではなく、重複して活用されるものである。このような表現方法の中で、中核になるのが、4つ目の「言葉による表現」である。式で表すときも、操作で表すときも、それらの支えになっているのは「言葉」である。ただ、小学生が発する言葉であり、その表現は、たどたどしさはめぐえない。このたどたどしい表現を拾い上げて、子どもたちに重ねて行くのが「授業」だと考える。このような表現の中で、思考につながる表現を拾い出すとすれば、次のような言葉が考えられる。

- 例えば... 自分なりの分かり方に置き換えて話す。
特別な場合を考えて話す。
- だって... , でも... 友達の考え方に関わろうとする。
- まず... , それから... 考えを整理しようとする。
- だったら... 考えを発展したり, 先を考えたりしようとする。
- もしも... 考えを整理したり, 発展させたり, 一般化を図ったりしようとする。

これらの言葉を授業の中で使えるように、場を設定して、思考力や表現力を高めて行きたい。

単元構成の主張点

- ア 直方体の面による構成について、思考を伴うような導入を図る。
- イ 立方体の展開図を考えさせる時間を単元の途中に位置づける。
- ウ 四角柱や円柱と比較させるために「錐体」を扱う。
- エ 面、辺の垂直と平行の関係は、展開図や見取図の作成において取り扱う。

具体的な実践 (第1～5時までの授業記録と考察) (一部抜粋)

・「2種類があるのだったら、1種類もあるのでは」「だったら、4種類は?」という子どもの問いかけは、立体の面による構成の一般化につながる問いかけで、大いに認める。

・その子自身の身振り手振りで、子どもたちは、そのような立体は考えられないと、全員が納得した。

・「だとしたら」(意味は「だったら」と同じ)は、ある一定の条件のもと、友達の考えを引き継いで考えようとしており、これからも使おうと、子どもたちに呼びかけた。

また表現力を養うために、さらには思考のきっかけになるように、よく発言を止めている。そうすることにより、友達の発言を引き継ごうとしたり、また、そこから考える契機となったりするので、有効な手だてと考えられる。

「例えばここを底面にして...」という言葉は、相手を意識した表現であり、特別な場合を想定して推論していきこうとする考え方である。この言葉は比較的使いやすく、練習ができる言葉である。

子どもたちの言葉で気になったものは「やっぱり」という言葉である。これは、ある推論が自分の中にあり、考えを進めていったあと、自分の考えが正解であったときに使われるものである。だから、この言葉が出たときには子どもたちの思考には、ある推論が組み立てられていることになる。だから、論理的な思考力が高まったと、評価できる言葉であることがわかった。

4月以来、ヒントだけを言わずようにしている。初めは、ヒントにもならなかったが、次第に慣れてヒントらしいヒントが言えるようになってきている。子どもから発表されたヒントは、「面の一つのつながり方」「1つを動かす」「1つをあっちこっち」などである。ただ、子どもたち全員が分からなくて、ヒントを出す子どもがいないときは困る。教師が教えてもいいが、あまりにも教えているという感じが出て、いやである。そこで、「ドクターのカルテ」というヒントの本(手製)を使っている。このヒントをかいているカードを読むことによって、子どもたちにヒントを与え、解決への動機づけを行っている。



成果

思考力を伴う「語りはじめの言葉」として、5つの言葉を考えていたが、本単元で子どもがつかったのは、「だったら...」「まず... , それから...」「例えば...」だけであったが、もっと意識するとまだ使えたかもしれない。このような言葉を使うことにより、思考力(数学的な考え方)は向上し、表現の仕方もかなり高度に

Doctor より

3, 5, 7と4, 6, 8の後に続く数の正解は,
3, 5, 7, 9, 11
4, 6, 8, 10, 12
の一つ飛ばしの数になる。
これは5年生の時に習ったことばかりじゃが、覚えているかの?
そう、偶数と奇数じゃ。
でもこのグループ分けは、これで正解じゃが、これでは簡単すぎるの。
そこでじゃ。もう一つの正解は
3, 5, 7, 11
4, 6, 8, 10, 9, 12 なのじゃ。
「えっ、どうして。それは君らが考えるのじゃ」
「何! ヒントがほしい。そうじゃの、ここだけの秘密じゃが、ヒントは九九じゃ。そう! かけ算じゃ。ここまでしか言わないぞ。あとは君たちが考えるのじゃ。」

なり、約数の場面でも活かされた。また、始めはこれらの言葉を数名の子どもたちしか使うことができなかったが、次第に多くの子どもたちが使うようになった。これらの言葉が2ページに記述した、どの数学的な考え方に当たるかを洗い出してみた。

さらに、これらの5つの言葉以外にも、思考が現れている表現も同様に拾い出してみた。「やっぱり」という言葉は、子どもたちがある程度答えを持っていたり、見通しとして確かなものを持っていたりするときに発する言葉である。また、「でも…

時間	言葉	当てはまる数学的な考え方
第1時	じゃ、1種類の時もあるの	演繹的な思考、一般化
〃	だったら4種類は	帰納的な思考、一般化
第2・3時	もしかして	自主的行動（疑問を持つ、問題を持つ） 答えを予測する
〃	そう言えば	自主的行動（生活化）、何かに当てはめようとする
〃	だとしたら、側面は長方形でなくてもいいの？	拡張的な思考
〃	やっぱり直方体や立方体が多い	統合的な考え方、集合の考え方 既知の事実当てはめる
〃	でもポテトチップの箱は	自主的行動（疑問を持つ、問題を持つ） 特別な場合を考える
第4時	でも同じ長方形が3組あるから	自主的行動（疑問を持つ、問題を持つ）
〃	やっぱり3回だ	合理的行動（見通しを持つ）、答えを予測する
〃	そうか。例えばこれを底面にしたら、	簡潔明瞭、単純化 特別な場合を仮定して推論しようとする考え方
第5時	1枚だとしたら	ある条件のもとで考えようとする
〃	だから	理由づけ、結論までの導き方
〃	まず、…。次に…	順序よく説明しようとする

だから」という言葉は、反論するときの言葉である。子どもたちのこのような表現は、思考の現れだと考えられる。

子どもの発言を中心に拾い出してみたが、子どもの操作にも数学的な思考をしているところもあり、また、上記のように当てはめた考え方が適当でないところもある。ただ、このような語りはじめの言葉に注目し、子どもたちがこのような言葉を発するように支援することにより、思考の流れが明確になり、思考力も高まることが分かった。

(2) 討議の概要

- ・ 面が得意な子と辺が得意な子がいると思うが、辺が得意な子の分かり具合とそれらの子への支援は？
辺は切り開き線で、(私も苦手)。これがとおもしろさもあり、ほとんどの子が展開図をかけるようになった。
 - ・ 思考力の評価として語り始めの言葉は有効か？ことばと思考力の相関関係はどうか？
評価として、使えるかという質問に対しては半々。言葉として使っているからOKと言えるか疑問も残る。また、中には、間違っって使っている場合もある。
 - ・ 語り始めの言葉は大事だと思う。低中学年を含めた学校単位の取り組みになっているのか。
自分だけである。学校の中で、なぜ広めないのかというと、まだ自信がないので。有用性を危惧している。
 - ・ ワークシート、ノートに語り始めの言葉が使われているか。
出てきている。が、書かせてはいない。穴埋めにはしていない。
 - ・ 今までの授業と此处が違うというポイントは？ことばを、どれだけ使うことによって等、授業改善の視点は？
子どもの実態は23名のほとんどが発表しない状態だった。そこで、グループ学習で自分の考えをもたせることに始まり、5月に語り始めの言葉を導入した。しだいに、みんなが考えられるようになってきた。個人の高まりは数値化できていない。感触でしかないが、子どもたちの表現が育ってきているように捉えている。
- 「でも」は思考を止めるので禁止している。

(3) ご指導の概要

1年生では、聞き方の指導からしなければならない。騒がしくなる子どもに対し、高学年であれば、「さん静かにしてよ」でもよいかもしれないが、低学年には通用しない。そんな時、「同じところはないかな」「ちがうところはないかな」「これを考えながら聞きましょうね」等と問いかける。そして、子どもたちには「さんと同じところが(少しちがって)」と言わせるよう指導するのである。そうすることによって、教師は反応を組織しやすくなる。また、同じ考えを続けることによって、子どもは何を言っているのか理解を深めることができる。否定的なことばについては、人権・同和教育の観点から相手の気持ちに触れ、その時に指導することが大切であろう。

授業には、いっしょになって創ろうとする文化がある。子どもたちがどんな語り始めのことばをもっているかを見極め、子どもたちと創りあげていってほしい。