

日常生活をベースにした 算数教材の開発に関する研究

中原 由香子

指導教官：矢部敏昭・溝口達也

I. 研究の目的と方法

平成元年度の学習指導要領からはすでに「生活科」が実施され、今回の改訂に伴い2002年からは「総合的な学習」が実施されることになっている。一方で、現在「学校が楽しくない」「授業がわからない」と感ずる子どもが少なくない。ではどうすれば学校が楽しくなるのか、いろいろな意見が出ているがすぐにできることは「子どもたちにとって楽しいことをやればよい」ということである。学校生活の中で楽しいことにもいろいろあるが、学習において子どもが楽しいと感じるのはどういうことなのだろうか。もっと子どもの学習において、より生活を重要視してみてもどうか、算数でも子どもの身の回りにある事柄を算数学習の舞台にのせるという視点に立って算数の教材開発をしたならば、子どもたちの算数学習はより楽しく・活動的なものになるのではないだろうかと考えた。本研究を展開する上で、この算数学習における子どもの「楽しさ」の考察が私自身の教材開発の前提となる。

以上のような、算数の学習指導を展開する上での問題を解決するために、本研究では子どもの日常生活をベースに素材を探し授業にのせていくことを目的とする。

本研究では、上述のような問題背景からキーワードとして特に「身体的操作活動」をあげたい。その他「外発的・自発的興味」「身近な素材」の2つをあげる。これらのキーワードは、小学校において算数教育だけでなく、他教科においても同様の取り組みが可能であると考えられる。そして、本研究が「子どもが学校・授業が楽しいと感じる」ひとつの考察となるように考えている。

そこで、本研究においては、まず算数教育における楽しさについて考察し、次に教材開発における視点を出し、先の事例を考察しながら日常生活をベースにした教材開発をすすめていく

こととする。

II. 論文の構成

序章 本卒業論文における研究の動機

1. 算数教育における「楽しさ」の位置づけ

- 1.1 子どもの必要と興味
- 1.2 形式にはめ込む教育
- 1.3 算数の本物の楽しさ

2. 教材開発とは何か

- 2.1 よい教材の条件
- 2.2 教材開発の段階
- 2.3 教材開発における視点

3. 教材開発された事例の研究

- 3.1 事例1「はくのいすがない」
- 3.2 「シンバルをたたくのはいつ？」
- 3.3 「合同な三角形を注文したい」

4. 教材開発の第1・2段階「素材探し」

5. 教材開発の第3・4段階「素材のアレンジ・授業の構想」

- 5.1 教材1「猛獣狩りゲーム」
- 5.2 「ポケモン」
- 5.3 「カギ」

6. 研究のまとめと今後の課題

III. 研究の概要

第1章においては算数教育における「楽しさ」を考察した。まず、「楽しさ」を考察する前に、和田義信氏の『数学教育概論Ⅰ・Ⅱ』を参考に子どもの必要と興味、教育における形式についてみていくこととする。

一般に興味と言えただ楽しいという面を強調する余り享楽などと同じようなものに考えられやすい。これは興味的一面ではあるがこれだけでは学習指導における興味とはいえない。子どもがあることがらに興味をもっているというのは、子どもがあることがらを目標とし、この目標を達成しないではいられない状態にあることをさしているのである。学習の導入にだけ役立つというもので

はなくて、学習進行中、子どもに対する動機づけになるものであり、動機づけし続けるものであるといえるのである。又、興味とは活動又は目標に結びつけられた状況をいう。それが初めに活動自体に結合して起こる場合は“内在的興味” (intrinsic) と呼ばれ、目標に結合して起こる場合は“外在的興味” (extrinsic) と呼ばれる。外在的興味を起こすものとして、成功・失敗の記録の認知、競争と協同、団体の対抗などがある。この外在的興味を有効に用いて、子どもの学習を進めることは重要であると考え。内在的興味が起こるのは、活動が直接に餓え・性欲・渴・恐怖・怒り・身体的運動のような遺伝的な本能に結びついているときか、すでに発動している習慣形態に合致している場合である。この内在的興味は、人間の内面に潜んでいるとみられるものがきっかけになって生まれてくるものである。これを子どもが持っておりさえすれば、子どもは自分の学習に対してほとんど他人を必要としないといえることができるであろう。いいかえると、子どもが内在的興味を基調として学習している場合には、その子どもとしては、その仕事をしてやまないという状態にあるわけで、他を相手にしないで自分の学習を進めていくわけである。

人間は一般に、ものごとをあやふやにしておくことを好むものではない。なんとかしてものごとを正確にしようとしているとさえいえる。だから、子どもはあやふやな状態にあることを好まないというよりも、それではすまされないという内面的な必要をもっていると考え。子どもが成長する中で、子どもの内面的に潜んでいる必要が、だんだんに具体的な相をもって表れてくると考える。子どもを指導もしないで放任しておいたのでは、子どものうちに潜んでいる内在的必要を目覚めるのに、時間がかかることは明らかである。学習の場を適当に設定していきさえすれば、子どもはだんだんに高次の内在的必要にめざめてくるのである。数える仕事であろうとも、測定する仕事であろうとも、人間はみんな仕事の能率を上げようとしていると考える。これは数学と関係の深い内在的必要である。

さて、これらのことを求めようとする、やもするとその人だけがわかっていて、そのひと以外の人にはわからないような行為の形式や表現をとりやすいものである。しかしこのような

形式を用いたのでは、自分の考えを他の人に伝えることができず、人間は生きていくことができないのである。ここに的確さを求めていくことが必要となり、子どもが問題を感じ、解決の必要にせまられるのである。

学習における興味は、やもすると学習の動機づけをする手段のように考えられがちである。しかも興味を静的に考えがちである。いわば、あるものに対して子どもが興味を持っているか、いないかだけを考えがちである。興味はもっと、動的に展開していくものだと考える。そして、興味は、だんだんに高次のものに興味を持つように指導するところに、その重要な意義があると考え。

一般に人間は、外在的興味によって動きやすいものである。たとえば他人と競争するとか、団体間の対抗などは、子どもが最も熱心に学習する状態を引き起こしやすくするものである。しかし、このような他人を相手とする外在的興味が純化されていって、協同とか成功・不成功の認知にまで高められていくことが必要である。さて、内在的興味を動機とすると、その学習は必然的に子どもの必要を基にするものとなる。しかし、このように学習指導していくことは困難である。そこで、できれば子どもが困難なものに直面するように環境をととのえるようにすると、子どもの内在的興味を呼び起こすことができ、子どもの必要をめぐめさせることができる。場を設定することができさえすれば、子どもの内在的必要を契機として指導することができるといえる。子どもの内在的必要は、子どもの成長発達と共に変容することは当然である。しかし、これらの内在的必要もつきつめていけば、子どものもっている最も基本的な内在的興味に根ざしていると考え。したがって、いつも、子どもの内在的興味に着目して、それが高次の内在的必要を生むように、また、これをもとにして子どもの内在的興味の内容が豊かで、高次のものとなるように指導することが必要である。

では、これをどう実行したらよいのだろうか。どのように子どもの「内在的興味」「外在的興味」「内在的必要」は盛り込まれているのか、という点を以降の考察の基礎としていくこととする。

また、形式(規則・ルールなど)に関して、ここでも体験学習(子どもの活動)や子どもの日常生活部分から、和田氏のいう「外在的興味」を用いて、発明的・発見的に「形式」を指導できるのではないか。好奇心・子どもの素地という点において、子どもの日常生活場面から「外在的興味」

を引き出し、学習していく過程で「内在的興味」「内在的必要」を生み出しながら、「形式」を子ども自身のものにしていけないのではないだろうか、と考える。

どんな楽しさがあるのか、どうしたら楽しいか、なぜ楽しさが必要か、楽しいことによって何が生まれるのか、などを考えながら「楽しさ」を考察し始め、ここでは、以上のことを含めて自分なりの「楽しさ」をあげる。

- ・外発的・内発的興味（動機づけ）の両方を刺激するもの
 - ・学習課題が身近で親しみやすいもの
 - ・学習活動が操作的であるもの
 - ・新しく学習したことや、今まで解らなかったことや曖昧だったことが‘わかる’ようになるもの
 - ・学習したことがほかの場面で発揮できるもの
- 第2章では教材開発について考察し、教材開発における視点を出した。

- ・教材開発する単元、本時の目標となる指導内容をしっかり把握し重点化すること。
- ・教材、素材はとにかくあちこちにアンテナを広げて探すこと。特に子どもの身近なものから問題意識を引き出すことを考える。
- ・素材をアレンジするときは子どもが算数学習を行う上での「楽しさ」に結びつくようにすること。
- ・授業を終えて、教材に関して両方に関して分析、反省を加えること。

第3章では先に教材開発された事例の考察をおこなった。そして、それらの事例における共通点を出した。

- ・身体的操作活動が多分に含まれている。
- ・外発的動機づけと共に、内発的動機づけを子どもに与えている。
- ・学習課題が子どもの身近な素材から出されている。
- ・子どもが自ら活動しようとするような流れになっている。
- ・教材開発における素材のアレンジにいろいろな工夫がされている。

第4章では日常生活をベースにした素材探しを行い、引き続き第5章において教材開発を行った。ここではそのひとつを取り上げる。

猛獣狩りゲーム

(1) 単元名

- ① かずとすうじ (5 までのかず・10 までのか

ず)

- ② ふえたりへったり

(2) 指導の内容・ねらい

- ① 5, 10 までの数を順序よく数えることができる
 - ・ 5, 10 までの数について具体物の集まりを作り、数字に対応させて個数を数えることができる

- ② 数が連続して増減する場面を体験する（足し算や引き算の素地を培う）

(3) 素材のアレンジ

- ・ ゲームの利用
- ・ 別の単元内容と考え方を組み合わせる

(4) 授業の構成

◆ 猛獣狩りゲームの進め方

歌と踊りにあわせながらゲームを進める

(リ：リーダー、子：その他の子ども)

(リ) 猛獣狩りに行こうよ (子) ♪

♪

猛獣なんて布くない ♪

だって鉄砲持ってるもん ♪

ヤリだつて持ってるもん ♪

あっ！！ ♪

(例) ラ・イ・オ・ン 4人で集まる

- ① 1～5 までの数
- ② たして 5 になる数の集合
- ③ 5～10 までの数
- ④ たして 10 になる数の集合

★ 学習内容・児童の活動と予想される反応

- ① 1～5 までの数

「ラ・イ・オ・ン」=4人、「ウ・サ・ギ」=3人、「ウ・シ」=2人、などの単発的な1～5までの人数の集合をつくる活動

動物の名前の文字ひとつひとつを、子ども一人一人と 1・2・3・4・5 と対応させて個数を数えさせる。

初めは教師がリーダーをつとめるが、途中からやりたい子どもにリーダー役を変わり、たして5になるような動物の名前の組み合わせを考えさせる。

- ② たして 5 になる数の集合

あらかじめある集合をバラバラにして、もう一度集め直すよりもすでにある集合を使つてまとまって動いたほうが早くできることに、徐々に気づかせる。

例えば、「ク・マ」=2人 に3人加えて、「ア・ラ・イ・グ・マ」=5人 をつくる活

動や「キ・ツ・ネ」=3人に2人加えて、「テ・ナ・ガ・ザ・ル」=5人をつくる活動、「キ・リ・ン」=3人に2人加えて、「フ・ラ・ミ・ン・ゴ」=5人をつくる活動など、式に表すと $2+3=5$ 、 $3+2=5$ という5人になる集合である。(5-2=3、5-3=2というひき算の方も同時に行っていくようにする。)

ここで、自分の動き、友達の動きがたし算(ひき算)になっていることを体感させる。

③5~10までの数

「ア・フ・リ・カ・ゾ・ウ」=6人

「フ・タ・コ・ブ・ラ・ク・ダ」=7人

「ツ・キ・ノ・ワ・グ・マ」=6人 など

5~10までの数の集合をつくる活動

④たして10になる数の集合(②と同様)

(5)教材について

この教材における楽しさは、ゲーム感覚の遊びを素材としたことによる外発的興味からくるものが多いと考える。また、そのゲームが身体的操作活動であり、活動そのものが単元のねらいである、

・5、10までの数を順序よく数える、具体物の集まりと対応させて数えることができる。

・数が連続して増減する場面を体験する。

に直接当てはまる点が長所だと思われる。そして揺動を通して楽しみながら、算数の原点である、早さ・合理性・的確さなどを求めつつ、たし算・ひき算の素地を培っていくという内発的興味への移行も望んでいる。

IV. 結果の考察

以前は教育実習などの時に、学習指導案を考えようとしても、教科書にとらわれずいろんなものを授業に取り入れ、教室にとどまらないような楽しい授業がしたくても考えることができなかった。どのように取りかかっているのか、どうしたらひとつの素材・活動に教育的な意義を盛り込んで授業として成立させることができるのかわからなくて、結局教科書からぬけだすことができなかった。教科書にとらわれたくない、教科書を批判的に思いつつも、無意識にそのすべてをうのみにしすぎていたのかもしれない。それは即ち、教材研究が足りなかったり本時の目標となる一番の学習のしどころがわかっていなかったりしたためである。教科書の内容

を自分の中でよく理解できず、他の問題や素材・活動におきかえたり、思い切ったアレンジをしたりすることができなかったように思う。

そして、ただ楽しい遊びのみにおわらない授業にするためには、本研究で行ったような教材研究が最低限必要であると感じた。例えば外発的興味(動機づけ)と内発的興味(動機づけ)の違いを認識すること、そして基本的な教材開発の仕方や教材開発における視点をはっきりさせることなど、これらのことから少しではあるが自分なりの教材開発の仕方を知り、実際にいくつか教材を開発することができた。本研究では算数教材のみであるが、今回の研究で用いた開発の仕方・視点は小学校における他の教科においても充分活用していくことのできるものだと思う。

またいろいろな事例を考察していく中で、それぞれの環境や設備・時代・時期・児童の特長にあわせて、学習内容や本時の目標は同じでも、多様な学習の仕方・教材の扱い方のほうが、児童にとっていいのではないかと改めて感じた。たとえ教科書は全国である程度同じでも、教科書をうまく利用するということは教科書の上にこだわり教科書だけを教えることではない。学習内容の把握をもとに教科書をさらにアレンジしていくことで、教科書のよさが発揮され児童にとって学ぶ価値が生まれるのではないだろうか。そして、児童がより楽しくより主体的に考えより深く理解しながら学習するためであれば、身近であったり・おもしろかったり・不思議であったりする素材を授業にのせていくアイデアをだし、アレンジしていく努力をすべきであるといえる。

主要引用・参考文献

- 和田義信.(1953). 数学教育講座 第3巻 基礎項目 数学教育概論. 吉野書房
- 志水廣.(1991). 算教科・教材開発マニュアル. 明治図書.
- 柳瀬修.(1998). おもしろ授業のアイデア算数. 東洋館出版社.