

長期研修生

研究報告書

平成元年度

(小学校)

山形県教育センター

は し が き

授業を見るポイントは、小・中・高の教師によって大きな違いがあるという。

低学年を受け持っている教師は子供の行動を細かく観察してその内面の変化を問題にし、高学年を受け持っている教師は教師の授業の構成や教育技術に注目しており、高校の教師はその教材を教師がどの様にとらえ、どんなふうにして子供達に知識・技術を獲得させたかに関心があり、それぞれ、子供の発達過程を重視した視点、先生の指導過程を重視した視点、教材解釈を重視した視点といえよう。これら3つの視点はいずれも重要であるが、一人の教師がそれらの全てをクリアーする事は非常に難しく、お互いの交流によって改善の方向が見えて来るものと思われる。現代のハイテク文化のなかで育っている子供達の成長のみちすじを理解して適切な教育活動を行うためには、小・中・高の先生方の交流によって、子供達が何をして、どのように育ってくるかの実際の過程を知ることが必要であり、教育センターでの長期研修はそういった意味でも大きな成果を上げているものと思われる。

平成元年度は長期研修生として小学校11名、中学校5名、高等学校8名の計24名(3ヵ月22名・6ヵ月2名)の先生方が入所した。

この報告書は長期研修生が日頃の教育実践の中で解決を迫られている課題について研究の成果をまとめたものである。研究の内容についてはまだ十分とは言えない部分もあるが本冊子が学校における教育実践や研究の推進に役立ち、広く活用されることを期待するとともに、率直な御批判をいただければ幸いである。

おわりに、この成果を基に、長期研修生の一層の精進を期待するとともに、関係各位に対して厚く御礼申し上げる次第であります。

平成2年3月

山形県教育センター

所長 池 田 清

目 次

1. パソコンを活用した理科教材の作成
—— 5年「光の進み方」 ——
西川町立西山小学校 伊 藤 功
2. 学習指導におけるパソコンの活用
—— シミュレーションを生かした図形教材の指導を通して ——
大石田町立大石田小学校 松 田 清 純
3. 説明的文章の確かな理解を図る指導の工夫
—— 文章の構成に着目して ——
新庄市立新庄小学校 伊 東 守
4. 子供が主体的に学習する指導のあり方
—— 「生物とその環境」領域における指導 ——
余目町立第四小学校 前 森 亮
5. 学習過程におけるパソコンの活用について
—— 「対称」の指導を通して ——
酒田市立西荒瀬小学校 畠 中 善 之
6. 地域環境を生かし、自立への基礎を築くための活動の工夫
—— 生活科の展開を通して ——
尾花沢市立上柳小学校 古 瀬 節 子
7. 基礎的な読解力を育てる指導過程のあり方
—— 登場人物の心情の変化に着目して ——
山形市立鈴川小学校 大 場 道 子
8. 授業過程におけるパソコンの活用の研究
—— 平面図形の面積指導を通して ——
長井市立西根小学校 大 場 隆
9. 算数科におけるねり上げとその定着のための指導法の研究
山辺町立相模小学校 遠 藤 充
10. かけ算の意味を理解させる指導
—— 1あたり量を明確にとらえさせる工夫を通して ——
八幡町立一條小学校 結 城 隆 文

平成元年度
山形県教育センター

長期研修（前期）
研究報告書

パソコンを活用した理科教材の作成

—— 5年 「光の進み方」 ——

西川町立西山小学校教諭

伊 藤 功

その中でもCAI（コンピュータによる個別教育）について進めていく。

1. CAIについて

(1)CAI (Computer Assisted Instruction) コンピュータによる個別学習

*CAIは、コンピュータが持つ特有の機能を教育に生かし、一人ひとりの学習者が学習のための端末機を使って、コンピュータとの対話をかわしながら、学習を進めていくのが基本である。通常の型では、まず、コンピュータが説明や問題などの教授情報を学習者に送る。学習者はそれを読んだ後、良く考えて応答する。コンピュータはその応答を解釈し、評価し、計算して、その応答にふさわしい適切な情報を学習者に送り返す。コンピュータと学習者とは、このような相互交渉を繰り返して学習を進行していくのである。

(2)コンピュータの機能から考えられる目的

*学習者の特性・能力に応じて、効果的な学力を形成すること。
*シミュレーション。グラフィックスのような普通の授業では実現できないコンピュータの持つ特有な機能を使って、現象の理解や概念・法則の理解を図ること。
*たとえば、各種の教材データベースを確立し、学習者が主体的にできるようにすること。

(3)学習形態

*ドリル学習

繰り返し練習する課題を与えて、学習者が技能を高めたり、知識を定着させることをねらうタイプ。

*チュートリアル学習

教師が児童を個人教授するようにコンピュータが課題や説明を与え、学習者がそれに応答しながら系統的に学習を進めるタイプ。

*シミュレーション学習

実際には観察できにくい事象や、条件によって変化する事象などを、条件を与えながら模擬的に提示したりするタイプ。

*検索学習

様々なテーマに関する事実や資料などを、百科事典を引くような形で情報検索しながら学習を進めるタイプ。

*その他

(4)学習場面からみた利用形態

コンピュータの実際の学習場面での利用形態は多様であるが、何人の児童が一台のコンピュータを用いるのかという観点から分類すると、

*一人ひとりが用いる形態

完全な個別学習が可能であり、それにふさわしいコースウェアを用いることになる。

*5～6人の小グループが用いる形態

小グループでコンピュータを共有することによって、討論や協力を促すことができる。

*学級全体（学級に一台）用いる形態

一斉授業の中で学級全体にシミュレーションなどの内容を提示して、学習の深化を図ることができる。

○尚、一人が一台を用いる場合でも、グループ学習や一斉授業の方法を採用することもできる。

○授業のどの時点にコンピュータによる授業を位置付けるかによっても、いくつもの形態が考えられる。

(5)CAIの問題点

①まだ、学習者の特性の多様性に対応できないこと。

②コンピュータに関する知識や技術が必要なこと。

③機種による互換性がないこと。

④プログラミングに時間がかかること。

以上のようなことを考慮して、本研究での学習ソフトの作成は、互換性もあり比較的簡単に操作したり作成したりできるFCAI（フレーム型CAI）システムによることとした。

2. 学習ソフトの作成

(1)CAI教材作成の方法（概略）

*FCAIを使って

- ① 単元の決定
- ② 指導目標の分析
- ③ 下位目標の分析
- ④ コースアウトライン（学習項目配列）の構成
- ⑤ コースフロー（フローチャート）概形の構成
- ⑥ フレームの作成
- ⑦ コンピュータへの入力
- ⑧ 試行・修正

(2)作成の実際

①単元の決定 「5年 光」

②指導目標の設定

光が物に当たったときの様子を調べ、物の性質及び変化の規則性を理解させるとともに進んでそれらを見ようという態度を育てる。

- ア 光は、空気、水、ガラスなど質の同じ物の中では、直進することを理解させる。
- イ 質の違う物の中へ光が進むとき、その境で反射したり、屈折したりすることを理解させる。
- ウ とつレンズの軸に平行な光の集まる位置は、レンズの厚さや大きさによって決まっていることを理解させる。
- エ 日光を通しやすい物は、日光に当たっても温まりにくいことを理解させる。

*学習指導要領より

③下位目標の設定 (指導目標・アに関するもののみ抜粋)

- スリットを通った太陽光は、空気中(煙の暗箱)では直進する。
- スリットを通った太陽光は、水中(水そう)では直進する。
- スリットを通った太陽光は、ガラス中(方形ガラス)では直進する。
- スリットを通った電灯光は、空気中では直進する。
- スリットを通った電灯光は、水中では直進する。
- スリットを通った電灯光は、ガラス中では直進する。
- 2つのスリットから出た太陽光は、互いに平行に直進する。
- 2つのスリットから出た電灯光は、発散する方向に直進する。

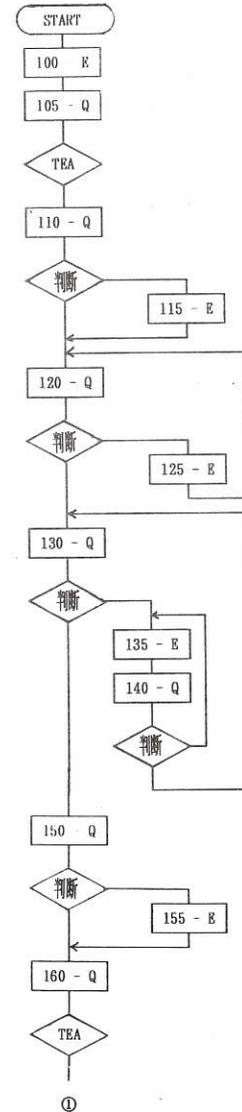
④コースアウトラインの構成 (指導計画と関連させて考えると良い)

次	教時	学習内容
第一 次	1	日光と電灯にあてたものの影
	2	スリットを通った光の進み方
	3	直進についてのまとめ
	4	鏡に当てた光の反射
第二 次	1	光が水面に当たったときの進み方
	2	光がガラスに当たったときの進み方
	3	光が水中やガラスの中から出るときの進み方
	4	くっせつについてのまとめ

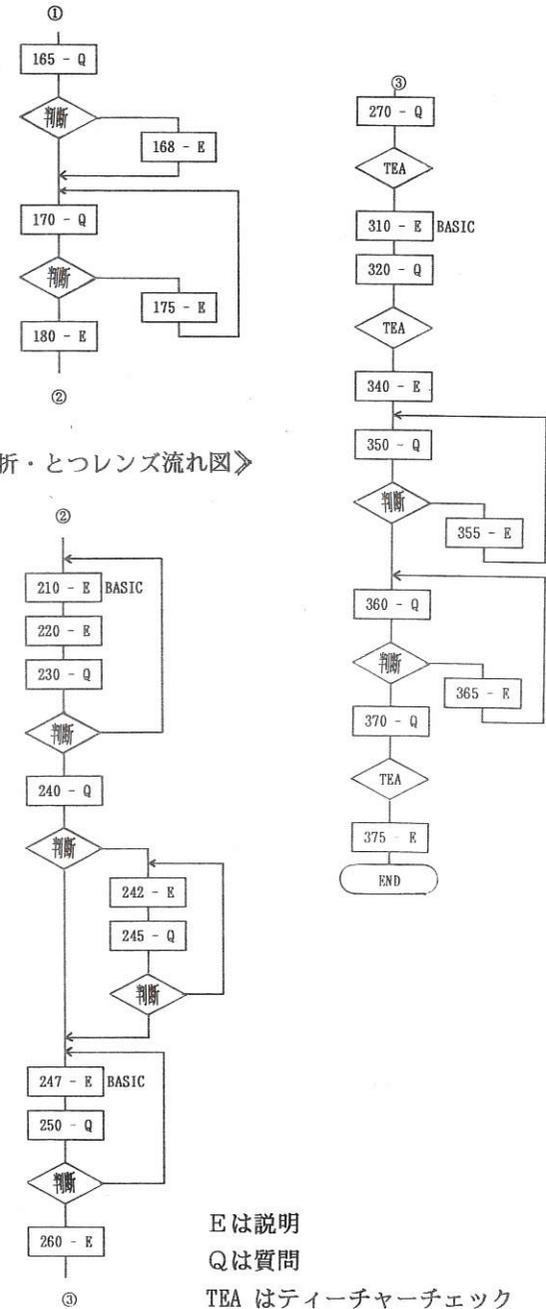
次	教時	学習内容
第三 次	1	とつレンズと板ガラスを通った光
	2	焦点及び焦点距離とレンズの厚さとの関係
	3	とつレンズが光を集めるわけ
第四 次	1	日光を通す物と通さない物の温まり方の違い
	2	

*学習項目の配列を決め、どのような内容でどのように流すか、おおまかに検討する。

⑤フローチャートの構成
《直進と反射 流れ図》



《屈折・とつレンズ流れ図》

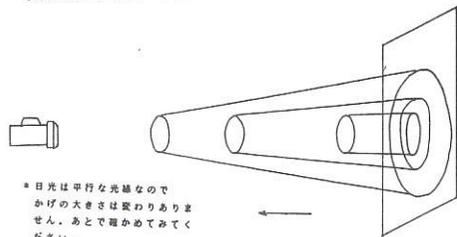


Eは説明
Qは質問
TEA はティーチャーチェック

⑥フレームの作成

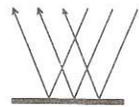
*ねらい別による主な提示画面

電燈の方へ近づけていくと、かげは
だんだん大きくなっていきます。

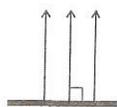


日光は平行な光線なので
かげの大きさは変わります
せん。あとで確かめてみて
ください。

入射角と反射角は
同じ大きさです。



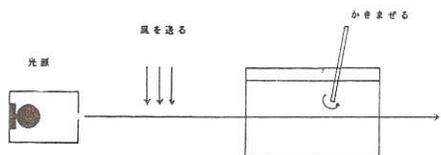
鏡に垂直に入射した光
は垂直に反射します。



平らでない面に出た光は
バラバラな方向に反射し
ます。これを乱反射とい
います。

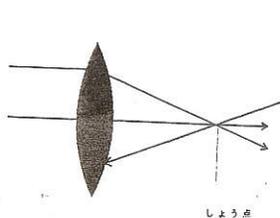


スリットから出た光が空気中と水中をまっすぐに進んでいます。
とちゆう、せん風で風を通りました。また、水その中の水を
かきまぜました。光の進み方はどうなりますか。



だれの意見が正しいでしょう。 A君 空気中はゆれるが水中はまっすぐ進む
予想を立て理由をノートに書 B君 水中はゆれるが空気中はまっすぐ進む
いてみましょう。 C君 どちらもゆれてまがってしまう
D君 どちらもそのまま、まっすぐ進む

下の図のように、しろう点がわかつているレンズがあります。
しろう点を通るようにして、反対側から光を当てたとき、光はどのように



進みますか。
プリントに予想を
書き、実験で確か
めてみましょう。

(a)色や時間差を生かした説明画面の例

○プログラムの中に待時間を指定することにより、部分ごとに時間をおって画面を提示することができる。

(簡単なアニメーション的效果を出すことができる。)

(b)コースの中に実験や話し合いを入れた例

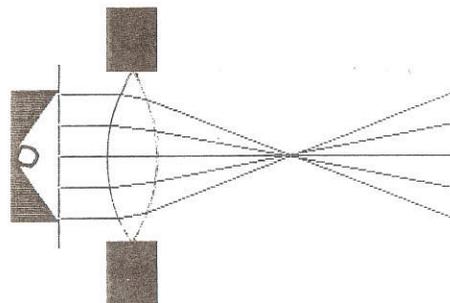
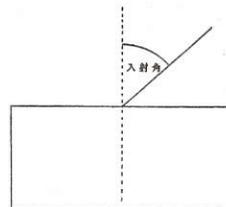
○個別学習の中に、グループやペアでの話し合い、教え合い、支え合いを組織するため、実験や話し合いの場をコースの要所に入れた。

また、コンピュータは単なる教師の代わりや実物の実験の代替ではなく、教師の指導を助け、子どもの自発的な学習を促す一つのシステムととらえていかなければならない。

つぎは「くっせつ」の実験です。

自分で好きな入射角を入れてためてみましょう。

(角度は0-90) (左側から入れたいときは[-]をつけてください。)



(c)BASICによるシミュレーションの例

○BASICによるプログラムを取り込むことができることを活用し、子どもの自由な発想で入力させ予想を確かめさせる。
○入射角を入力すると屈折率にあわせて屈折する。

○光源の点灯、レンズの位置、スクリーンの位置の移動ができるほか、レンズの厚さも変えることができる。

(NEW教育とマイコン 1989, 6月号 録)

3. 学習ソフトの検証

(1)学習者

西川町立西山小学校 6年生児童8名(男子4名, 女子4名)無作為抽出
使用機種 PC-9801 1台

(2)学習者の反応と考察

①学習内容について

光の反射についてはよく理解していたが、太陽光と電灯光の進み方の違いの理解度は低かった。しかし、学習を進めていくうちに「ああ、そうか」「わかった、だから〇〇なんだ」というような声が聞かれ、誤答に対するループ(補助説明を経ての問題への再挑戦)がおおむね妥当であることがわかった。

② BASICによるシミュレーションの部分は教師の説明を必要とした。一斉指導の場に用いたほうがより効果的であると思われる。

③ 子どもはコンピュータそのものに興味関心を持っているので、キーボードの操作にはすぐ慣れ、機器に対する抵抗感はなかった。

(但し、選択記号はアルファベットでなくて数字のみの方がよい。)

④質問は画面上の文字やグラフィックによるため、読み取る速さの違いが学習進度の違いとなることもあった。簡単に観点がはっきりした画面構成にする必要がある。

⑤答を入力すると出てくるメッセージに対して子ども達は予想以上に反応を示した。子どもの意欲を喚起するメッセージを出すようさらに吟味したい。

メッセージ例

・よくできました。・そうかな？○○ですよ。・正解、次もしっかり
 ・よくわかってきましたね。・ゆっくり読んで答えてね。・もうこれならだいじょうぶ。・もう一度、きちんとみてみよう。・その通り。
 ・そうですね。次に進みましょう。・そう、調子いいですね。・むずかしいのによくわかったね。・・・ その他

⑥子ども達の感想

- ・まるでテレビゲームのようでおもしろい。
- ・色がきれいでわかりやすい。
- ・短時間でむずかしいことがおぼえられそう。
- ・答を入れた後、出てくることばがしゃべっているようだった。
- ・これからの授業でも使われるとわかりやすくていい。
- ・操作するのが楽しかった。

授業の観察やアンケートより、子ども達のコンピュータに対するとまどいは見られない。従来のえんぴつを持ってノートに向かう学習とは違う意識で取り組んでいる。

4. CAIの活用について

自作ソフトの試行や従前の研究をもとに、これからのCAIのより効果的な活用を図るためいくつかの点についてまとめてみた。

(1)学習定着面で考慮したこと(ソフトの作成や授業利用時)

- ①コンピュータを無理に使おうとして、内容や技法が児童の実態や発達段階を越えたものにならないこと。(無理のないコースウェアの作成)
- ②文字や図による単なる提示だけでなく、ねらいのはっきりした画面構成であること。
- ③答入力時のメッセージは学習者の意欲を高めるものであること。
- ④CAI学習中に児童と児童、児童と教師が直接に会話する機会を設けること。
- ⑤実験や観察が可能であるにもかかわらず、その代わりに行うものではないこと。
- ⑥図や絵、動きなどは現実のものともあまりかけはなれていないこと。
- ⑦規則性は、事実や正しいデータに基づいたものであること。
- ⑧操作はできるだけ簡単で、BASIC等の知識を必要としないこと。

②CAIの活用

小学校理科 CAI の活用

「コンピュータが、社会において果たしている役割や機能を理解し、それに主体的にかかわっていきけるような子どもを育てる。」
 * 理科における活用

学習形態やねらい等	ドリル学習(練習、演習型)	チュートリアル学習(教授型)	シミュレーション学習(模擬実験型)	検索学習	活用における留意点等
ねらい ・技能の訓練 ・知識の定着	・概念、原理、方法の理解 ・知識の習得	・探求力、洞察力、意志決定力の育成	・情報処理能力、課題解決力の育成	・観察や実験などの直接経験、現地学習の充実 ・教師、子ども達の相互活動の重視 ・他の教育機器との併用	・観察や実験などの直接経験、現地学習の充実 ・教師、子ども達の相互活動の重視 ・他の教育機器との併用
特徴 ・個人の能力、進度に合った学習や練習	・個人の能力、興味、関心に合った学習 ・つまみずきの発見	・実際に観察しにくい場面の視覚化 ・イメージ構成の補助 ・認識力の向上	・実験指導補助 ・使い方の多様性	・教室、理科室あるいはコーナーなどとして、自由に使えるようにしておく ・実験の仕方の説明 ・動植物の検索	・プロジェクターなど機器の使用、工夫 ・授業の提示場面の工夫
学習進度(はやい子、遅い子)に合わせた特別指導 ・つまみずきの補充 ・授業時間外やゆとり時間の活用	・それぞれのグループの興味、関心や学習の進度に合わせて(交代しながらの使用も)	・提示(一斉)用に 動機付け 予想、予測 ヒント 理解の深化 記録 まとめ(学習内容の定着)	・器具の使い方の説明や模範練習	・討論や協力事項の盛り込みなど授業構成の工夫 ・ノートやワークシートの活用 ・測定機器としての利用、システム化	・討論や協力事項の盛り込みなど授業構成の工夫 ・ノートやワークシートの活用 ・測定機器としての利用、システム化
学習形態やねらい等	・子どもの興味、関心に合わせる	・学習進度に合わせた条件設定での学習 ・まとめと発展	・器具の使い方の説明や模範練習	・学習履歴の活用 ・一斉指導と個別指導のねらいの明確化 ・ノートやワークシートの活用 ・測定機器としての利用、システム化	・学習履歴の活用 ・一斉指導と個別指導のねらいの明確化 ・ノートやワークシートの活用 ・測定機器としての利用、システム化
授業での活用	一人に一台	一人に一台	一人に一台	一人に一台	一人に一台

IV. 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- (1)CAI学習（自作した学習ソフト）に対して児童は意欲的に取り組み、学習意欲の高揚に効果があった。
- (2)コンピュータを使った個別学習（チュートリアル学習）は、学習内容を定着させるのに有効であった。
- (3)授業でのコンピュータ使用の位置付けを考えた場合、導入、動機付け、まとめ等の面で効果的であった。

2. 今後の課題

- (1)より個に応じた学習ソフトにするため、画面の構成や分岐の仕方を再吟味し工夫していくこと。
- (2)学習形態に応じた画面の構成や提示方法を工夫していくこと。
- (3)児童が実験のデータを記録したり、そのデータを処理したりできるプログラムを開発していくこと。
- (4)児童の思考過程や認識の発達にあったコンピュータの活用を考えていくこと（特に小学校理科の場合の直接体験とシミュレーションの関係）
- (5)FCAIの場合、グラフィックデータの作成と入力に時間がかかるので、入力支援ソフトの必要性を感じる。

V. おわりに

コンピュータ教育に関して全く無知だった私は、産業界におけるコンピュータの活用のように、教育においてもすぐさま多大の効果をあげられるかのような幻想を持っていました。そして、早く操作を覚えてソフトを作りたいと思っていました。しかし、「なぜコンピュータを使うのか。」と問われたとき、答に窮しました。本質を見失っていたのでしょう。そんなとき、「すばらしい授業をする教師がコンピュータを道具として使って初めてコンピュータも生きてくる。」「どんなソフトを作るにも教材研究が最も大事なんだ。」というようなアドバイスをいただきました。

コンピュータという科学の最先端を覗いてみて、その奥深さに驚くと同時に、教育での活用を考えると、教育の原点から見直していかなければと感じました。

最後になりましたが、3ヶ月間いつも温かく、懇切丁寧にご指導して下さった児玉勝義先生をはじめ、センターの諸先生方、研修の機会を与えて下さった関係各位に深く感謝申し上げます。

平成元年度

山形県教育センター

長期研修（前期）

研究報告書

学習指導におけるパソコンの活用

——シミュレーションを活かした図形教材の指導を通して——

大石田町立大石田小学校 教諭

松田清純

《 目 次 》

I はじめに	1
II 研究のねらい	1
III 研究の仮説	1
IV 研究の方法	1
V 研究の内容	
1. 教材について	
(1) 学習指導要領にみる平面図形の系統性	2
(2) 「形が同じ」ということについて	3
2. 教育とコンピュータ	
(1) コンピュータによる教育の位置づけ	3
(2) シミュレーションについて	4
(3) C A I ソフトの作成	4
3. 授業の実践	
(1) 授業の実施	5
(2) 指導計画	6
(3) 本時の指導案と児童の反応	7
(4) 考察	9
VI 研究のまとめと今後の課題	
1. 研究のまとめ	10
2. 今後の課題	10
VII おわりに	10

《 主な参考文献 》

- | | | | |
|--------------------------|----------------|------|--------------------------|
| 「小学校指導書 算数編」 | 文部省 | | |
| 「コンピュータの学校教育利用」 | 芦葉 浪久 | 1986 | 東京書籍 |
| 「C A I コースウェア作成技法」 | 芦葉 浪久 | 1987 | 東京書籍 |
| 「C A I 学習ソフトウェア設計の基礎」 | 古藤 泰弘 | 1988 | 才能開発教育研究財団
／教育工学研究協議会 |
| 「C A I 学習ソフトウェア作成の理論と実際」 | | | |
| 「授業を活かすコンピュータ」 | 西之園 晴夫・井上 和郎 | 1988 | ぎょうせい |
| 「算数科授業研究」 | 中島 健三・伊藤 説明 編集 | 1984 | ぎょうせい |

I はじめに

情報化社会においてコンピュータの果たしている役割が、日増しに拡大している今日、それに主体的に関わっていけるような子どもの育成が期待されている。そのために、学校にもコンピュータの導入が進んできている。反面、互換性の問題や自分の教育観にあったソフトの発掘、プログラミングの時間的な問題など、まだまだ課題の多い部分もある。さらに、指導者については、個人的に使いこなしている人が、自分のパソコンを学校に持ち込んで活用していることが多く、まだ一般的になっていない。

本校でも、コンピュータを使いこなせる教師、まして授業のなかで活用している教師・活用したことのある教師は、全職員のなかでたった1名というのが現状である。私自身、コンピュータについての興味はあったものの、その必要性・教育的な価値などがよく分からず、足踏みをしていた一人であった。

II 研究のねらい

日頃、コンピュータを授業のなかで活用したことのない一人として、自分でコンピュータを活用した授業を実践してみることを第一のねらいに置いた。そして、そのなかで、活用するために必要な今日の情報化社会の現状・コンピュータを教育のなかで活用していく意義・コンピュータの使い方・C A I ソフトの作成・単元のなかでコンピュータをどのように位置付けていくかなど、コンピュータの教育利用の全体的な構想を、イメージできるようにしたいと考えた。

そして、特に、コンピュータのシミュレーション機能を使うことによって、子どもの思考を助け、分かりにくい部分をより具体的にしようとするものである。

III 研究の仮説

1. 「形が同じ」という概念（縦方向・横方向の倍数が同じ）を、コンピュータのシミュレーション機能を使うことによって、より具体的にとらえられる。
2. コンピュータに、自分の考えを入力しながら学習を進めることによって、主体的な学習ができる。

IV 研究の方法

1. 情報化社会に向けての必要な資質を文献で把握する。
2. 「図形の拡大と縮小」についての教材分析をする。
3. 「図形の拡大と縮小」についてのC A I ソフトの作成をする。
4. コンピュータ利用を含めた「図形の拡大と縮小」の単元の指導計画を作成する。
5. シミュレーションを活かした授業の実践をする。
6. 授業の考察と研究のまとめをする。

V 研究の内容

1. 教材について

(1) 学習指導要領にみる平面図形の系統性

年	目 標	学 習 内 容	単元(啓林館)
一 年	図形についての理解の基礎となる経験を豊かにする。	○ものの形を認めたり、形の特徴をとらえたりする。 ○いろいろな形の作成と分解。 ○方向・位置に関する言葉の理解と正しい使い方。	6. いろいろな かたち 15. かたちづくり 21. ぼうがんし をつかって
二 年	構成要素に着目して、基本的な図形の内容について理解する。	○構成要素に着目して三角形・四角形などを知る。 ○正方形・長方形・直角三角形などを知り、それらをかいたり作ったりする。	12. 三角形と 四角形
三 年	基本的な図形の理解を深め、それを構成し用いることができる。	○二等辺三角形・正三角形などについて知り、作図を通してその関係に着目する。 ○基本的な図形と関連して角について知る。 ○円の中心・直径・半径を知る。	8. 円と球 13. 三角形
四 年	基本的な図形の理解を深め、構成要素や位置関係に着目して考察する。	○平行や垂直の関係について理解する。 ○平行四辺形・台形・ひし形などについて知る。	2. 角 10. 垂直と平行 11. 四角形
五 年	合同の意味を理解し、基本的な図形を構成要素に着目して考察する。	○図形の合同や頂点・辺・角の対応について理解する。 ○形や大きさが決まる要素に着目する。 ○図形の簡単な性質を見だしそれを用いて図形を調べたり構成したりする。 ○円周率の意味について理解する。 ○円をもとにして、正多角形をかき、その基本的な性質を調べる。	6. 三角形と 四角形 14. 円と 正多角形
六 年	図形を対称性などに着目して考察し、基本的な図形についての理解を一層深める。	○線対称・点対称の意味について理解し、対称性に着目して基本的な図形を考察する。 ○図形の大きさや形についての理解をまとめ、簡単な縮図・拡大図の理解や作図をする。	1. 対称図形 4. 図形の 拡大と縮小 12. 三角形と 四角形

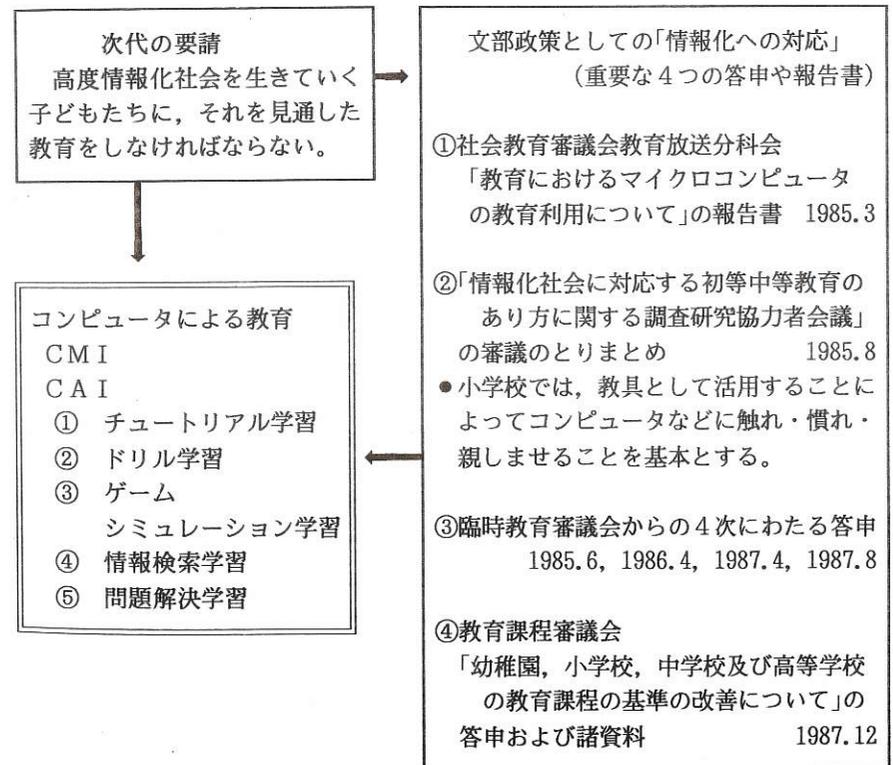
(2) 「形が同じ」ということについて

5年の合同の学習において、合同な二つの図形は、形も大きさも同じであるという学習をした。この時、大きさが同じということは、面積や広さと置き換えることができたが、形が同じということを別の言葉で置き換えようとするのが難しくなった。まして、本単元(図形の拡大と縮小)は、形が同じ図形についての学習であるため、もっと具体的におさえておかなければならないであろう。ところが、形が同じという言葉は、数学的に定義されたものではなく、かなりあいまいなものである。だから別の言葉が見つからないのである。そこに、角や辺のことを持ち出すとどうしても性質に関わってしまう。

そこで、ここでは「形が同じ」という概念を、「縦方向・横方向の倍数が同じ」と押さえて指導にあたった。これは、どんな平面図形でも、縦方向・横方向に同じ倍数にしてやることによって、対応する角も線の比も等しくなり、形が同じになるからである。

2. 教育とコンピュータ

(1) コンピュータによる教育の位置づけ



(2) シミュレーションについて

シミュレーションは、教室内では実験できないような事象、実験に危険が伴うようなもの、また変化する過程が長時間かかるような現象について、グラフィックやデータとなる要因を変えながら模擬的、あるいは擬似的に提示し、事象や現象の背景に潜む原理を学習するものである。また、シミュレーションは動きが伴い分かりやすい形で視覚にうつたえるため、難しい概念や法則やモデルの理解を深めるのに有効である。

授業で用いるシミュレーションは、次の4つに分けることができる。

① 演示シミュレーション

教師が演示して、学習者に見せながら説明するのに用いる。概念形成を助け法則の理解を深めるのに有効である。

② 実験シミュレーション

学習者が直接コンピュータを操作し、実験の代行としてシミュレーションを行なうことによって、現象の理解を深めたり、現象の背後にある法則の検証をしたりして、その理解を深めるのに有効である。

③ 問題解決型シミュレーション

学習者が直接コンピュータを操作し、問題解決のためのモデル構築を行なうことによって、モデルの有効性や妥当性を検証するものである。そして、このモデルを使って問題を解決していく過程をシミュレーションによって行なうものである。つまり、考えるためのシミュレーションである。これは、演繹的思考、帰納的思考、分析や総合という思考の育成を行なうのに有効である。

④ 発見型シミュレーション

発見の筋道をあらかじめ決めておいて、学習者に自分で考えて筋道をたどってきた気持ちにさせながら、最後に一つの結論を見いださせる誘導発見型の学習であり、この過程を、シミュレーションによってたどっていくものである。

しかし、シミュレーションは万能ではない。あくまで模擬的・擬似的なものである。それだけで終わってしまったら、模擬的・擬似的に経験したことを、直接経験したことと思ひ込み、かえって逆効果になってしまうことがある。そこで、特に小学校では、実体験と併用しながら、予想の確認というような使い方をして子どもの思考を深めていかなければならない。

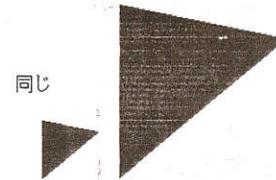
(3) CAIソフトの作成

ソフト作成にあたって次のようなことに留意した。

- ① 「形が同じ」という概念（縦方向・横方向の倍数が同じ）をきちんと含んでいること。
- ② 縦も横も倍数を任意に選べること（画面の関係で6倍までとした）。
- ③ 繰り返し使えること。
- ④ 画面が見やすく、指示が分かりやすいこと。
- ⑤ 操作が簡単なこと。

図1 縦3倍、横3倍にした最終画面

下の三角形をたて?倍、横?倍すると、どんな形になるでしょう。?3,3 形が同じか書きなさい。書いたら0を押しなさい。?



もう一度...1, 終わり...2?

図2 縦2倍、横2倍にした最終画面

下の三角形をたて?倍、横?倍すると、どんな形になるでしょう。?2,4 形が同じか書きなさい。書いたら0を押しなさい。?



もう一度...1, 終わり...2?

◎ プログラムリスト

```

100 TALK"キョウ ホクタイシヨニ ズクイノ カクダ イトシヨクシヨラ ヘンキョスルヨ"
110 CLS
120 LINE(80,350)-(130,310),PSET,4
130 LINE(80,350)-(80,300),PSET,4
140 LINE(80,300)-(130,310),PSET,4
150 PAINT(90,325),1,4
160 INPUT"下の三角形をたて?倍、横?倍すると、どんな形になるでしょう。":A,B
170 FOR N=1 TO 50*A
180 LINE(150,350)-(150,350-N),PSET,5
190 NEXT N
200 FOR M=1 TO 50*B
210 LINE(150,350)-(150+M,350-N*4/5),PSET,5
220 LINE(150,350)-(150,350-N),PSET,5
230 LINE(150,350-N)-(150+M,350-N*4/5),PSET,5
240 NEXT M
250 INPUT"形が同じか書きなさい。書いたら0を押しなさい。":C
260 GOTO 270
270 IF A=B THEN LOCATE 7,13:COLOR 2:PRINT"同じ"
280 IF A<>B THEN LOCATE 7,13:COLOR 4:PRINT"ちがう"
290 LOCATE 20,40:COLOR 7:INPUT"もう一度...1, 終わり...2":D
300 IF D=1 THEN GOTO 110
310 IF D=2 THEN GOTO 320
320 CLS:Y=0
330 FOR X=1 TO 30
340 LOCATE X,Y
350 COLOR 4:PRINT"がんばったね!"
360 Y=Y+1
370 NEXT X
380 COLOR 7:PRINT"ごろうさま!"
390 TALK "カ"ハ"ウタキ"
400 TALK "コ"ウツマ"
410 END

```

3. 授業の実践

(1) 授業の実施

- 6月30日(金) 大石田町立大石田小学校 第6学年2組 31名
- 「図形の拡大と縮小」 1教時(12時間扱い)
- 使用機器 FM77(AV40・2台, AV40EX・5台) 1台に4人と5人

(2) 指導計画 (12時間)

[数字は時数]

図形の拡大と縮小について調べる

・図形の形と大きさ, 同じ形の2つの図形の性質, 拡大・縮小 (拡大図, 縮図) についての理解する。
 ・拡大図・縮図をかく。
 ・縮図を使って直接測れないところの距離を測る方法を理解する。

形が同じ2つの図形の性質について調べてみよう。

形が同じ図形の概念について知る。 (CAI) 1 本時

形が同じ2つの図形の性質について理解する。 1

2つの図形が同じ形であることを調べ, 拡大・縮小 (拡大図縮図) について理解する。 1

形が同じ2つの図形では, 対応する角と線の長さの比が等しい。このようにして大きく (小さく) することを拡大 (縮小) と言い, できた図を拡大図 (縮図) と言う。

拡大図や縮図はどのようにしてかけば良いのだろうか。

方眼を用いて拡大図や縮図をかく。 3

線の長さや角の大きさを使って拡大図や縮図をかく。 1

1点を中心にして拡大図や縮図をかく。練習をする。 (CAI) 2

拡大図や縮図をかくには, 方眼を用いる方法・線の長さや角の大きさを使う方法・1つの点を中心にする方法がある。

実際に測定できない長さはどのようにして測れば良いだろう。

縮図を利用して2点間の距離の求め方を理解する。 1

実際に測れない距離を縮図を利用して求める。練習する。 2

実際に測れない距離を測るには, 縮図を利用すると求めることができる。

拡大図や縮図をかく

図を利用して距離を測る

(3) 本時

① 目

② 指

段階	学意点 (本時)	児童の反応 (●発言 ○活動)
つかむ 予想する	1. 合たり, その基礎となる合を押さえさせておく。	● 形も大きさも同じ。対応する辺の長さに対応する角の大きさが等しい。
	2. 課前, 本単元全体のイメージをさせる。 (話をさせた。)	● 小さい方からみると大きくした。大きい方からみると小さくした。写っている風景は同じ。形は同じ。三角形の角が同じ。 ○ 機械的な発音であるため, 分かりにくかったが, 子どもたちはおもしろがった。
	3. 予枚のゴム片 (四角) をどのようにのぼすことか予想させる。	● 上下と左右にのぼす。(多数) ● イメージがわからない。
	4. 形 (1) コせながら操作させる。 たことを書かせておく。 (2) 発思うので, パターンを示すと良いことに気づかせ	○ 上下左右にのぼす。四つ角をのぼす。なかなか均等にのぼせない。 ○ 上下左右・・・19人, 周り全体・・・8人 まだよく分からない・・・4人, その他・・・0人
調べる・深める	(3) コ使うため, 使い方の約束 したがって, もとになる拡大させる。(一人二回)ながら進めさせる。(全体のものにする。)	○ 全部同じ形(1班), 全部ちがう形(1班) 同じ形とちがう形の混合(5班) ● 小数はだめですか(小数倍する班が出てくる)
	(4) 予想させる。	● 縦と横を同じ倍数にすれば良い。(全員)
	(5) 予きながらコンピュータでタ させる。	● 1より小さくてだめですか。
まとめる	(6) 発ることによって, 同じ形る。	● 縦と横を同じ倍数にすれば良い。(全員)
	5. ま に同じ倍数にのぼすことができることをおさえ, 関係がないことを確認さ	● 形は同じ。(角の大きさは同じようだ?) ● 大きさはちがう。(ちがい方に決まりがありそうだ。) ● 大きさには関係がない。
	6. 練形も, 予想をさせながら ・横1倍にしたものであ	○ 小数倍にしたものが多い。

(3) 本時の指導案と児童の反応

① 目標 形が同じという考え方を深める。

② 指導課程

段階	学習活動	主な発問(○)と指示(●)(本時)	指導上の留意点(本時)	児童の反応(●発言 ○活動)
つかむ 予想する 調べる・深める まとめる	1. 合同について復習をする。 2. 課題をつかむ。	○ 合同の2つの図形では、どんな性質があったでしょう。 ○ この写真の同じ所と違う所はどこでしょう。	・ 本単元を学習するにあたり、その基礎となる合同についての、主なものを押さえておく。 ・ 教科書の写真をみながら、本単元全体のイメージ作りと本時の課題をつかませる。	● 形も大きさも同じ。 対応する辺の長さに対応する角の大きさが等しい。 ● 小さい方からみると大きくした。大きい方からみると小さくした。 写っている風景は同じ。形は同じ。三角形の角が同じ。
	3. 予想する。	○ どのようにのぼすと形が同じになるでしょう	(意欲づけにパソコンに話をさせた。)	○ 機械的な発音であるため、分かりにくかったが、子どもたちはおもしろがった。
	4. 形が同じ三角形を作る。 (1) ゴム風船で作る。	(キョーウ、ボクトイッシュヨニ、カクダイトシユクショウヨベンキョースルヨ。) ○ どのようにのぼすと形が同じになるでしょう	・ ゴム風船を切って、2枚のゴム片(四角)にして、そこに書いた図形をどのようにのぼすことにより形が同じになるか予想させる。	● 上下と左右にのぼす。(多数) ● イメージがわからない。
	(2) 発表する。	● ゴム風船にかいた図形を同じ形になるようにのぼしてみましょう。	・ グループごとに協力させながら操作させる。	○ 上下左右にのぼす。四つ角をのぼす。なかなか均等にのぼせない。
	(3) コンピュータで作る。	○ どんなふうひびくと形が同じになりますか。	・ 分かったことや気づいたことを書かせておく。 ・ はっきり分からないと思うので、パターンを示してまとめさせる。 ・ 縦方向・横方向にのぼすと良いことに気づかせる。	○ 上下左右・19人、周り全体・8人 まだよく分からない・4人、その他・0人
	(4) 予想する。	● コンピュータを使って色々な図形を作ってみましょう。	・ 縦方向・横方向にのぼすと良いことに気づかせる。	○ 全部同じ形(1班)、全部ちがう形(1班) 同じ形とちがう形の混合(5班)
(5) 予想をもとにコンピュータでもう一度確かめる。	(● 小数倍してもいいです。) ○ 形を同じにするには、どんな数を入れたらいいですか。	・ 初めてコンピュータを使うため、使い方の約束をきちんとさせる。 ・ コンピュータの指示にしたがって、もともになる図形を、縦・横に任意に拡大させる。(一人二回) ・ 学習プリントに書かせながら進めさせる。(ひとつの班から出たため全体のものにする。) ・ (3)の学習の記録から予想させる。	● 小数はだめですか(小数倍する班が出てくる)	
(6) 発表する。	○ 予想した数を入れて、形が同じになるか確かめてみましょう。	・ 縦方向・横方向にのぼすと良いことに気づかせる。	● 縦と横を同じ倍数にすれば良い。(全員)	
(6) 発表する。	○ 形を同じにするには、どんな数を入れたらいいですか。	・ ひとつひとつ予想を書きながらコンピュータで確かめていく。 ・ 分かったことをまとめさせる。	● 1より小さくてだめですか。	
5. まとめる。	○ 形を同じにするにはどうすればいいですか。	・ 縦と横に同じ倍数にすることによって、同じ形になることをおさえさせる。	● 縦と横を同じ倍数にすれば良い。(全員)	
6. 練習する。	○ 形を同じにするには、縦と横を同じ倍数にすれば良い。できた図形は、大きさには関係がない。	・ もとの図形を、縦と横に同じ倍数にのぼすことによって、形が同じ図形ができることをおさえ、できた図形は、大きさに関係がないことを確認させる。	● 形は同じ。(角の大きさは同じようだ?) ● 大きさはちがう。(ちがい方に決まりがありそうだ。) ● 大きさには関係がない。	
6. 練習する。	● コンピュータで練習をさせる。 ● 縦1倍・横1倍にしてみましょう。	・ 同じ形だけでなく違う形も、予想をさせながら操作させる。 ・ 合同な図形は、縦1倍・横1倍にしたものであることにふれる。	○ 小数倍にしたものが多い。	

(4) 考察

学習プリント① 組名 _____

1 課題 形を同じにするには、どうすればよいか。

2 ゴムをどのようにのはすと形は同じになりそうですか。
左右と上下 

3 たて、横を好きな倍数にしないで。形はどうなりますか？

何倍にしますか	形は	自分の考え
たて、横	予想 パソコン	同じ形にするには、どうすればいいですか？
2・6	ちがう ちがう	予想 たてと横同じ 倍数にすれば いい。
1・6	ちがう ちがう	
4・2	同じ ちがう	
3・4	同じ ちがう	
5・3	ちがう ちがう	

4 同じ形になるようにしてみましょう。

何倍にしますか	形は	自分の考え
たて、横	予想 パソコン	同じ形にするには、どうすればいいですか？
3・3	同じ 同じ	わかかったこと たてと横 同じ倍数 にすると同じ形に なる
2・2	同じ 同じ	
6・6	同じ 同じ	
0.5・0.5	同じ 同じ	
0.1・0.1	同じ 同じ	

5 まとめ
* 「形が同じ」にするには？
たてと横を 同じ倍数にする。

* できた図形の？
形は 同じ 角は同じに見える。
大きさは ちがう

◎ 授業の中から

—コンピュータを使用した部分の流れ—
縦・横を何倍にするか書く⇒入力⇒画面を見て形が同じか予想を書く⇒リターンキー（コンピュータの判断）⇒書くこの繰り返しをさせた

- 操作のなかにかくことを入れたことよって、学習のポイントを押さえながら進めることができた。
- シミュレーションは変数を使っているため小数にも対応できるが、小数倍したいということが子どもから出てきたため、学習がより子どもサイドで進められた。
- 同じ形にするにどうすればよいかということは簡単なことであったが、全員押さえることができた。
- 合同な図形との関連について十分触れられなかったが、班によっては縦1倍・横1倍して、合同な三角形を作っていた。

◎ 事前・事後テストから

形が同じ図形の弁別 [31人中の正答者数]

内 容	事前(知っている割合)	事後(知っている割合)
① 直角三角形	13人(3人)	22人(1人)
② 二等辺三角形	17人(4人)	25人(1人)
③ 直角二等辺三角形	18人(3人)	25人(1人)
④ 長方形	11人(9人)	28人(1人)

- 事後テストで4つの項目に人数のばらつきがあったが、ある程度概念をおさえたと思う。特に、似ているものを含めた子ども（概念がはっきりしていない子）が1人（各内容とも同じ子ども）になったことは、概念をはっきりつかんだといえる。
- 長方形と他の三角形の正答者数の違いは、長方形が縦横を直接当てはめることができる反面、三角形は、面積を求める場合も底辺と高さという言葉を使っていることが原因の一つと考えられる。

◎ 意識調査から

- ①③から、子どもたちはこの授業をおもしろいと感じている。ほとんどの

コンピュータ学習の意識調査 (5段階評価) [数字は31人中の人数]

内 容	5 大 好 い	4 好 い	3 ふ つ	2 ま じ	1 大 好 い	平 均
① 授業はおもしろいか	15	16	0	0	0	4.5
② 形が同じが分かったか	26	5	0	0	0	4.8
③ こんな授業をまたやりたいか	28	3	0	0	0	4.9
④ 使い方は簡単でしたか	5	13	12	1	0	3.7
⑤ 画面は見易いか	17	9	5	0	0	4.4
⑥ 画面はきれいか	18	9	4	0	0	4.4
⑦ キーの押しまちがいをしたか	した … 10, しない … 21					
⑧ ゴム風船とコンピュータの使い方	ゴム風船…0, コンピュータ…8, 両方…23					

子どもが、コンピュータを自分で操作して学習するのが初めてであったこともあり、意欲的に取り組んだといえる。

②については平均が4.8になっているが、前記の事後テストの結果と対応させると、少しずれがある。これは、その時には分かったような気がしているだけで定着していないことである。今後、学習プリントなどの工夫をして定着をはからなければならない。

- 使ったキーは7種類16個であった。④⑦をみると決して難しくなかったと考える。また、「こまったときは」というキー操作を最初に指導したことで子どもたちは、たとえまちがっても自分たちで学習を進めることができた。全体的に、こちらで考えているほど子どもたちには抵抗はなかった。
- 画面については、見易い・きれいと答えているが、子どものパソコン使用歴・興味関心・今後使う頻度に応じて工夫をしていかなければならない。
- 具体的操作として、ゴム風船をのばした形作りをさせた。コンピュータを使う方向づけとしての使い方であったが、子どもたちは両方使った方が分かり易いと答えている。このことは、具体的操作とコンピュータ活用による学習が相互に作用し、概念形成の効果を高めたとと言える。

VI 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- (1) シミュレーションを活用したことによって、子どもたちの思考が深まった。
- (2) 拡大と縮小が「縦・横に同じ倍数にする」ことによって、それらが、連続した一つのものであることを、具体的につかむことができた。
- (3) シミュレーションと具体的な操作を併用したことは有効であった。
- (4) コンピュータを活用することで、子どもの学習活動が主体的になった。
- (5) 「形が同じ」についての概念の認識を深めることができた。

2. 今後の課題

- (1) シミュレーションを効果的に活用できる単元の洗い出し。
- (2) 他教科・他分野でのコンピュータの活用。
- (3) 定着の方法として、ノートや学習プリントの工夫。
- (4) 市販ソフトの活用。

VII おわりに

コンピュータの前で足踏みをしていた自分が、この3ヵ月間の研修によって、自作したソフトを使って授業をすることができた。コンピュータ活用の教育のほんの入口かもしれないが、確かに一歩踏み入ることができた。これからやってみたいことも少しはつかめたような気がする。そして、ここで得たことを糸口にして、今後学校での実践研究を深めていきたい。

最後に、暖かく励まし、ご指導してくださった児玉勝義先生はじめ、センターの諸先生方、研修の機会を与えてくださった関係各位に厚くお礼申し上げます。

平成元年度
山形県教育センター
長期研修(前期)
研究報告書

説明的文章の確かな理解を図る指導の工夫

「文章の構成」に着目して

新庄市立新庄小学校教諭

伊 東 守

< 目次 >

I はじめに	1
II 研究のねらい	1
III 研究の仮説	1
IV 研究の方法	1
V 研究の概要	
1 説明的文章の特質	2
2 説明的文章の読解における「確かな理解」とは	2
3 「文章の構成」に着目する意義	4
4 教材分析	
(1) 接続語・指示語を中心とした教材分析	5
(2) 要点・要旨を中心とした教材分析	5
(3) 段落の書き出し・文末表現に着目した教材分析	6
5 授業の実際	
(1) 本時の授業	7
(2) 授業についての考察	8
(3) 指導計画案	9
VI 研究の成果と課題	10
VII おわりに	10

< 主な参考文献 >

- | | | |
|---------------------------|------|----------|
| ●「小学校学習指導要領」(文部省) | 1978 | 大日本図書 |
| ●「小学校学習指導要領」(文部省) | 1988 | 大日本図書 |
| ●「国語教育研究大辞典」国語教育研究所編 | 1988 | 明治図書 |
| ●「国語教育における文章論」永野賢著 | 1986 | 共文社 |
| ●「国語教育論要説」倉澤栄吉 | 1979 | 新光閣社 |
| ●「一語一語による 説明文の読解指導」林新治 | 1980 | 明治図書 |
| ●「教育実践事典」 | | 労働旬報社 |
| ●「説明的文章の指導過程論」渋谷孝 | 1975 | 明治図書 |
| ●「説明文の読み方・書き方」市毛勝雄 | 1985 | 明治図書 |
| ●「国語教育のための文章論概説」市川孝 | 1978 | 教育出版 |
| ●「説明的文章の読み方指導」大西忠治 | 1988 | 明治図書 |
| ●「説明的文章における「ことばのきまり」の指導法」 | 1966 | 岡山県教育研究所 |
| ●「説明文でなにをどう学ばせるか③」 | 1989 | 東洋館出版社 |

I はじめに

情報化時代といわれる現在、わたしたちは、あふれる情報の中で生活している。多種多様な情報が、日々わたしたちの目に耳に飛び込んでくる。そして、それらのほとんどが「説明的」である。

今、手元に「ワープロ」の取り扱い説明書があるが、この分厚い本の中には、機械が持っている機能や操作の手順がびっしりと書いてある。この「説明」を読んで理解できなければ、機械を使えない時代である。現在もそうであるが、これから先こういう傾向がいつそう強まっていくであろう。

このような例を考えても、「国語」を教える国語科、とりわけ説明文読解の指導の重要性が身にしみて感じられるのである。

ところで、このような時代の要請に対して、子どもたちに確かな力をつけるために、自分はどうの手立てを講じているのだろうか。日々の忙しさに埋もれながら、じつくりと自問することもなく過ごしてしまっているのではないだろうか。「主体的に」の名のもとに、教えるべきことも教えないまま、分からないことを子どものせいにしてしまっていることもあるかもしれない。反省させられることしきりである。

では、子どもたちに確かな力をつけさせるために、何をどのように指導すればいいのか。効果的な指導法をさがってみたいと思う。

II 研究のねらい

説明文教材の教材分析の視点、文章を構造的に読ませるための指導法等をさぐることによって、確かな国語の力をつけることのできる授業を目指す。

III 研究の仮説

1. 「文章の構成」に着目して、構造的な読みをさせることにより、説明的文章の確かな理解を図ることができる。
2. 「文章の構成」をつかむための具体的な手立てを指導することにより、読みの方法が分かり、意欲的に学習する子どもを育てることができる。

IV 研究の方法

1. 説明的文章の特質をおさえる。
2. 説明的文章の読解指導によって、どんな力をつけようとするのか。その内容をおさえる。
3. 「文章の構成」に着目する意義をおさえ、その観点からの教材分析を行なう。
4. 教材分析をもとに、指導法をさぐる。
5. 仮説検証のための授業を実践し、その結果について考察する。
6. 検証授業の考察をもとに指導法を再検討し、効果的な指導計画を立案する。

V 研究の概要

1. 説明的文章の特質

説明的文章は、次のような特質を持った文章である。

- 事実の世界である。
- 事実の説明に論理性がある。
- 論理的な順序をたどった読みによって、類推または想像による興味や感動が起り得る。
- 読み手は、第三者の立場に立たせられる。

なお、「文学的文章」に対して「説明的文章」という言い方が現在一般的なのでここでは「説明的文章」という言葉を使う。ただし、小学校の教科書では「説明文」となっているので、教科書に載っている教材を指摘するときは「説明文」、あるいはまとめて「説明文教材」ということにする。

2. 説明的文章の読解における「確かな理解」とは

(1) 児童の「読み」の実態

受け持ちの児童に実施した説明的文章の読解に関する実態調査から、次のようなことを指摘することができる。(昭和63年度4年生, 平成元年度5年生)

- 説明的文章より文学的文章を好む傾向がある。
- 初めて知ったこと(自然科学の分野には特に)には関心を示すが、「筆者のものの見方・考え方」を学び取ろうとする姿勢は弱い。
- 表現されている内容をつかむことはできるが、表現の道筋をおさえて論理的にとらえていくことは苦手である。

これらは、「事実」と「筆者の論理」という説明的文章の特質の中で、特に「筆者の論理」を読む力がまだまだついていないという現実を示すものである。感覚的な反応が多く、物事をじっくり考えたがらない現代っ子の姿を浮き彫りにしているとも言える。

(2) 「確かな理解」とは

説明的文章を「確かに理解した」というのは、どういう状態のことをいうのだろうか。

大まかにとらえれば、次の2つである。

- ①何が書いてあるか、どんなことに関して説明されているのかが分かる。
- ②どのように書いてあるのか、どんなふうに説明が進められているのかが分かる。
これをさらに具体的な要素としてとらえると次のようにまとめられる。

基礎的な要素	→	中心的な要素	→	確かな理解
・使われている言葉に対応する事柄の正しい認識(語彙的なこと) ・言葉の使い方の理解(文法的なこと)	① ↓↑ ②	・述べられている一つ一つ的事実(事柄)が分かる。 ・中心句・中心文等が分かる。 ・要点や要旨が分かる。	↓ 筆者のものの見方, 考え方	・内容 ・表現の仕方
		・事実(事柄)と事実(事柄)との関係が分かる。 ・事実(事柄)と考えとの関係が分かる。 ・論理の展開(文章の構成)が分かる。 ・表現の特徴が分かる。		

使われている言葉の意味、言葉の用法の理解がなければ、内容や構成の正しい理解はありえない。だから、語彙的なこと、文法的なことは、基礎的な要素として位置づけてきた。

①は、「内容的な要素」である。それに対し②は、「表現方法的な要素」である。ただしこれらは、明確に二分されるものではない。①が②の要素にもなりえるし、また逆もなりえる。つまり、両者は相互補完的になされて初めて、筆者のものの見方や考え方が分かることになるのである。

ところで、授業に当たって、各学年でどの程度を目標にして指導すればよいかという実際的な問題がある。そこで、指導要領の「内容」から、学年の指導内容の系統表を次のような形式で作成した。(下段の「理解」「言語事項」、右の4年以上は略)

	1 年	2 年	3 年
表	(1) イ 見開きしたこと, 経験したことなどについて順序をたどって書くことができる。	(1) ア 書きたいと思う題材について必要な事柄を選ぶこと。 イ 事柄の順序を整理して書いたり話したりすること。	(1) ア 文章に書く必要のある事柄を選び、それらを整理して書くようにすること。 イ 内容をわかりやすくするため、書く事柄ごとの区切りや中心点を考えて書いたり、話の要点を考えて話したりすること。
現	ウ 事柄を考えながら、語と語を続けて簡単な文を作ったり、文と文を続けて簡単な文章を書いたりすること。		

それをもとに、高学年について「内容的な要素」と「表現方法的な要素」を抜き出すと次のようになる。

5年	・主題や要旨を確実に理解する。 ・文や文章の細かい点にまで注意しながら内容を読み取る。 ・内容を的確に理解する。	・文章全体の組み立てを理解する。 ・文章構成の在り方についての理解を深める。
6年	・事象を客観的に述べている部分と書き手の感想意見などを判別しながら理解する。	・主題や要旨を述べるために書き手が工夫している表現の仕方について考える。

3. 「文章の構成」に着目する意義

説明的文章を確かに理解する上で、内容的な面と表現方法的な面とがあることを述べた。しかし実際には、内容的な面に指導がかたよる傾向がある。自分のこれまでの実践を振り返っても、例えば、「キョウリュウがとつ然ほろんでしまったのはなぜだろう」とか、「新しいけものたちには、どんな特徴があるのだろうか」等を課題として内容の読み取りを中心にしてきた。そして、文章全体についての指導は、ともすれば弱くなってしまふ傾向があった。ここに、先に示したような児童の実態の背景があったと思われる。

もちろん、内容を読み取ることが大切なことは確かである。しかし、同時に、「表現の仕方」を読み取ることも重要なのである。文章全体の構造や表現の特徴をつかむことは、「筆者の論理」を読み取ることに他ならない。ここに、「文章の構成」に着目する意義がある。

一般に説明的文章は、説明する事柄に応じて、より分かりやすく、より効果的に述べようという筆者の工夫があるはずである。したがって、そのような表現の仕方に着目して筆者の論理を読み取ることにより、内容の理解もより確かなるはずなのである。

4. 教材分析

以上の考え方に立って、効果的な指導をするために独自の教材分析を行ない、表にまとめた。次頁の表がそれである。上段は、接続語・指示語を中心に、下段は要点を中心にしてある。前者については、全学年の全ての「説明文」を、後者については第4学年以上の全ての「説明文」を対象とした。(光村図書出版社 昭和64年度用)

紙幅の関係でほんの一例しか示すことができないが、この分析表によって多くのことが明らかになってくる。

文末表現に表れている筆者の考え方、主張の強さ、接続語や指示語の使用頻度による文章全体の特徴、論旨の展開の工夫等をつかむことができる。また、複数の教材を比較して考察してみることも可能である。これらのことは、文章全体を総合的にとらえた教材分析によって初めておさえられるものである。形式段落ごとに書かれている内容をつかませていく指導のみに終始すれば、子どもたちは断片的な内容の理解にとどまってしまう。また、同じような形式による指導で、読みの意欲さえ減退させてしまう結果にもなりかねない。したがって、このような教材分析を経た上での読解指導の工夫がぜひとも必要である。

二つの分析表は、接続語、指示語、文末、要点、中心語句等、説明的文章の読解指導の要素を全て含むように配慮している。両者を組み合わせて考察することによって、指導内容の精選、重点化等、教材研究の効率化を図ることができるであろう。また、子どもたちにも、このような視点に立った「読みの方法」を学年の発達段階に応じて提示していくことによって、新しい説明的文章に出会ったときにも発揮できる確かな力を身につけさせることができるはずである。

(1) 接続語・指示語を中心とした教材分析

学年	題材	文章構造図	構成	接続語(文一文)	接続語(段落一段落)	指示語	文末表現等
五	西之島新島		尾括型	また 46/07 ついには 47/02 例えば 47/07 つまり 47/14 また 48/08 もし 48/10	さらに 48/03	この 46/05 ここには 46/09 その 46/11 それが 46/12 その 46/13 その 47/04 このように 47/05 それが 47/06 それが 47/06 その 47/12 その 48/05 その 48/05 その 48/08 その 48/08 その 48/09 その 48/10 それらの 48/12 その 48/14	～がある。 ～である。 ～だろうか。 ～があった。 ～た。 ～が分かる。 ～が分る。 ～のようなものである。 ～出していない。 もし～したら～ことになる。 ～なのである。
				けれども 51/09 また 52/04 そして 54/04 また 54/11	もし 51/12 こうして 52/08 しかし 53/06 実は 56/02 やはり 57/08	ここに 50/03 の 50/06 ～ている 51/02 ～みよ 51/04 ～んこと 51/04 それが 51/07 これは 51/09 この 51/10 その 52/08 ～いった 52/13 の 53/03 この 53/06 その 53/06 どれも 53/08 ～である 54/06 それから 54/03 の 54/06 その 54/07 の 54/10 の 56/04 の 56/11 ～うして 57/02 それだけ 57/08	～がある。 ～ている。 ～ないだろうか。 ～みよ。 ～しまうではないか。 ～ものだろうか。 ～だろうか。 ～した。 ～いった。 ～はずである。 ～からである。 ～てしまった。 ～のである。 ～である。 ～が分かる。 ～にちがいない。 ～だったのだ。

(2) 要点・要旨を中心とした教材分析

第5学年 題材 [西之島新島]

形式段落数 [7] 展開の形式 [尾括型]

文章構造図	論旨の展開	要 点	中心語句・重要な表現
	① 話題提示	① 西之島新島は海底からのふん火によって生まれた新しい島である。	新しい島
	② 問題提示	② 西之島新島は、いったいどのようにして生まれたのか。また、海中にかくれた部分はどのようになっているのか。	～のだろうか。(1) ～のだろうか。(2)
	③ 説明 ③ 新島のできる様子	③ ここには、もともと西之島とよばれる島があり、ふん火はその島の約500メートル東の海底から始まった。そして、新しい火山島を作り、西之島と合体してしまった。	もともと 合体
	④ めづらしさの証明 ④⑤ 海図の様子	④ 海底ふん火によって新しく島が生まれ、それが今日まで残っている例はめったにない。 ⑤ 西之島は、海底からより上がった大きな火山の頂上からわずかに海面に出ているものであることが分かる。 ⑥ 付近の地形を調べてみると、この大きな火山の頂上には直径約千メートルの火口が開いていて、古くからあった西之島は、その火口の西側のふちをなしていること、また、今回のふん火が、その火口の中から起こったものであることが分かる。	(つまりの考え方：つまり以後は例) 火口の西側のふちの一部をなしている 火口の中から起こった
⑦	⑦ まとめ	⑦ 日本列島の近くの太平洋の底には、このような火山がおどろくほどたくさんある。生きて活動している大きな海底火山である。伊豆群島の南に連なる海底には、まだ生きていずばしばふん火をくり返している火山がある。	まだ生きていて～ ～も、その一つなのである。
要 旨	西之島新島は、海底からのふん火によって生まれた新しい島である。この島を作ったのは、生きて活動している大きな海底火山である。伊豆群島の南に連なる海底には、まだ生きていずばしばふん火をくり返している火山がたくさんあるのだ。		備 考 筆者の工夫 1. 問いかけ② 答え ③、④⑤ 2. 対比 西之島火山=富士山

なお、前頁の教材分析表の中で、①②等は、形式段落の番号を表わしている。
また、46/07等は、教科書の頁/行を表わしている。

(3) 段落の書き出し・文末表現に着目した教材分析

さらに表現の特徴をつかむために、段落の書き出しと文末表現に着目して教材分析を試みた。次の表がそれである。

「西之島新島」段落の書き出し・文末表現表

7	6	5	4	3	2	1
洋の底には	さらに付近の地形を調べてみると、	西之島付近の海底を調べてみると、	この出来事は、	ここには、	西之島新島は、	東京から南へ約千キロメートルの所に
一つなのである。	出していない。 くり返している。 ことになる。	分かる。 ようなものである。	進化した。 ないことである。 しずんでしまった。	島があった。 始まった。 すがたを現した。 しまったのである。	だろうか。 だろうか。 だろうか。	火山島がある。 島である。
○普通より強い言い方。	○調べて分かったことの後だとすると、まじめになっているのだから。	「調べてみると」「調べてみると」「分かる」△何か、調査によって明らかになったことが書いてあるのだから。 ○何かに例えている。	○三段落と四段落は、まともになっている。 ○五段落と六段落は、まともになっている。	○問いかけの表現。 ○何か、筆者の問いかけが書いてあるのだから。 ○問いかけが二つあるようだ。 「た」	○はっきりした言い方。 ○第一段落と比較して、過去の言い方。 ○何か、前に起こった出来事が書いてあるのだから。 ○普通より強い言い方。	○はっきりした言い方。 ○第三段落の文末表現と比較して、現在形の言い方。

こうしてみると、①第1段落が現在形の言い方になっている、②第2段落は、問いかけの表現になっている、③第3段落と第4段落は過去の表現が多い、④第5段落6段落は「分かる」という言い方になっている等、表現の特徴が明らかになってくる。また、段落ごとのまとまりやつながり方もとらえやすくなる。

そこで、仮説検証の授業では、この各段落の書き出しや文末表現を一つの視点としてみた。これによって「読みの方法」の一つを身につけさせ、段落相互の関係や表現の特徴、論旨の展開等をとらえさせようとするものである。

5. 授業の実際

(1) 本時の授業

平成元年6月30日(金)

新庄小学校 第5学年4組 児童数 43名

① 目標

- a 各段落の書き出しや文末表現の大きさに気づき、その表現から分かることを出し合うことができる。
- b 文章の組み立てや表現の特徴をつかむことができる。
- c 書き出しと文末表現に着目して、文章を読む方法を身につけることができる。

② 指導過程(第1教時)

段階	主な発問(○) 指示(△)	主な児童の反応	事前的意図・留意点(・)反省(◆)
課題をつかむ	△今日は、説明文に強くなるための勉強をします。めあてを一緒に書きましょう。 ○表現の特徴や文章の組み立てをつかむには、どうすればいいですか。 △では、これから例を4つ書きま すから書き写してみなさい。	△説明文に強くなる。 表現の特徴や文章の組み立てなどをつかむには ●よく読めばいいと思います。 板書を視写	・本学級の児童の実態では、この問いには答えられないはずである。しかし、最初に「知らない」ということを確認しておくことは、学習の成果を自覚させるために重要である ・例にもとづいてその違いを考えさせることにより、文末表現の大切さに気づかせる。このことから、文末表現に着目すればたくさんの方が分かるということを感じ取らせる ◆4例9個は少し多いかと思っただが、指摘する内容としては難しいことではないので、子どもたちの発表を中心に活発に進めることができた。
表現の特徴や文章の組み立てをつかむ方法を知る	例1 ~に、島があった。 ~に、島がある。 例2 ~だろうか。 ~が分かる。 例3 ~は、海だろうか。 ~は、海である。 ~は、海なのである。 例4 □しかし、~ □つまり、~ ○例1について、この2つにはどんな違いがありますか。 ○例2について、この2つにはどんな違いがありますか。	●島があったというのは、そこに行ってきたという感じから見ているような感じがします。 ●あつたというのは、今はもうないような感じで、あるは、今もあるのだと思います。 ●あつたは、前のことで、あるは、今のことです。 ●だろうかというのは、まだはっきりしていないことで、分かるというのは、はっきり分かったことです。 ●だろうかか疑問で、分かるは、分かることです。	◆「過去の表現、現在の表現」ということを簡単におさえさせようと思ったのだが、子どもたちのほうがかえって深いとらえ方をしているように感じられた。 ・この2つは、「ちがひ」ということで対比的にとらえるような性質のものではない。その点は承知しているが、「問いかけ、答え」という関係に気づかせたいという気持ちがあつた。

方法をまとめる	○例3について、この3つの言い方で一番強いのはどれですか。	●海であるです。 ●海なのであるです。	◆児童の反応は「である」「なのである」の半々だったが、最終的には「なのである」に落ち着いた。「うったえ方がつよいのは」と聞いたらもつとはっきりしたであろう。「つまり」に対して、「くわしくいう」という反応しかなかったので、「同じことを、まとめていう。分かりやすくいう」ということを補説した
	○例4について、この2つにはどんな違いがありますか。	●しかし、前のことと反対のことをいって、つまりは前のことをくわしく言っているのだと思います。	
表現の特徴や文章の組み立てをつかむ練習をする	△4つの例から、いえることをまとめてみよう。	文末や段落の書き出しに注意する。 ・今のことか前のことかが分かる。 ・問いかげや確かになったことが分かる。 ・言い方の強さが分かる。 ・段落のつながりや切れ目が分かる。	・「分かること」についての話し合いに時間をかけたいと思い、書き出し・文末を抜き出した表を配布した。
	△「西之島新島」について、練習をしてみよう。	○どんなことがわかりますか。	◆先の4つの例からいえることをまとめた後なので、そのひとつひとつについて順次考えていくことができた。
	○組み立てをまとめるとどうなりますか。	●3段落、4段落は前のことをいっています。 ●5段落と6段落は分かったことです。 ●「のである」の強い言い方が3段落と7段落にあります。 ●5段落と6段落はまとめています。 ●2段落は、疑問です。	◆構成図の書き方については、慣れていないので補助を必要としたが、段落のまとまりや切れ目、問いかげやまとめをしっかりとおさえることができた。
	① 書き出し ② 問いかげ ③ 前のこと ④ (でき方) ⑤ 分かったこと ⑥ (海中の様子) ⑦ まとめ		

※ 第2教時、練習教材「あめんぼのくらし(教育出版社)」は、略

(2) 授業についての考察

先の「段落の書き出し・文末表現表」を数日前に配付して「表現から分かることを書かせたところ、内容はともかく的確な答え方をしている子が一人しかいなかった。しかし、授業後半の練習では、量の差はあるが全員適切に指摘できていた。このことから、書き出しや文末表現に着目してその特徴を読み取ることができるようになったと言える。

前時の学習を生かして挑戦した第2教時の「あめんぼのくらし」は、子どもたちにとって初めての教材であったにもかかわらず、大まかな文章構成をつかんで構成図を書くことができた。第1教時の初めには、一つの視点で文章を見ていくという学習の仕方に戸惑いがあり、反応を躊躇しているような雰囲気を感じられたが、慣れるにしたがって活発に反応するようになった。方法の理解に伴って意欲的にやっていく様子が見えはつきりとうかがえた。

(3) 指導計画案

授業実践の反省や成果をもとに、文章の構成に着目しながら確かに内容を理解させるための指導計画案を作った。文章全体の読みと細部の読み、話し合いによる学習と個人作業等を、組み合わせて総合的な活動をさせたい。

「西之島新島・大陸は動く」指導計画(総時数 14時間)

題材	教時	学習課題	学習活動
西之島新島	1	○ どんなことが述べられているのだろう。	・題名から内容を想像する。 ・全体を一読する。 ・述べられている内容について話し合う。 ・書き出しと文末を抜き出す。 ・文章の組み立てや表現の特徴について話し合う。
	2	○ 西之島新島は、どのようにしてできたのだろう。	・問いかげの段落、問いかげ1の文を確認する。 ・答えの段落、答えの文を確認する。 ・西之島新島のできる様子を読み取る。 ・指示語を確認する。 ・3段落と4段落に見出しをつける。
	3	○ 西之島新島の、海中にかくれた部分はどのようにになっているのだろう。	・問いかげの段落、問いかげ1の文を確認する。 ・答えの段落、答えの文を確認する。 ・海中の様子を読み取る。 ・指示語を確認する。 ・5、6段落に見出しをつける。
	4	○ この文章は、どんな組み立てになっているのだろう。	・文章構成図を作る。 ・指示語を確認する。 ・表現の特徴をおさえる。 ・筆者の主張や考えをまとめる。
大陸は動く	5	○ どんなことが述べられているのか、ながめてみよう。	・題名をもとにした内容の想像をする。 ・全体を一読する。 ・述べられている内容について話し合う。 ・書き出しと文末を抜き出す。 ・文章の組み立てや表現の特徴について話し合う。
	6	○ 読み取り課題を作ろう。	・文章全体を一読する。 ・見出し案を作る。 ・見出し案と概観した内容から、読み取り課題を作る。
	7	○ 「読み取り課題」を解決しよう。(個人作業)	・読み取り課題について、各自で読み取りをする。
	8	○ 「読み取り課題」を解決しよう。	・各課題について、話し合いをしながらまとめる。
	9	○ 文章の構成や表現の特徴をまとめよう。	・構成図を作る。 ・表現の特徴をおさえる。 ・小見出しをつける。
	10	○ 要旨をまとめよう。	・要旨をまとめる。 ・筆者の考え方や表現の仕方について感想を書く。
	11	○ 説明文の書き方を知ろう。	・問いかげの段落→答えの段落を考える。 ・書き出しの工夫をする。 ・資料を集める。

作 文	1 2	○ 説明文を書こう。	・「説明」の仕方を工夫する。 ・まとめの書き方を工夫する。 ・説明文を書く。
	1 3	○ 説明文を完成させよう。	・説明文を書く。 ・推敲する。
	1 4	○ 発表会をしよう。	・自作説明文発表会をする。 工夫、苦勞、改善点 ・学習のまとめをする。 説明文の組み立て

VI 研究の成果と課題

- 二つの視点から教材分析を行なったことにより、指導する側として、表現の特徴や文章の構造をとらえやすくなり、指導内容の精選、重点化を図ることができるようになった。
- 検証授業によって、文章全体を構造的につかませることの重要性を再認識した。文章の構成に着目することは、必然的に内容に目を向けざるを得ない状況を作り出すことになる。指導計画案で示したように、最初に概観的に構成をつかみ、その上で内容を詳しく読み取り、さらに構成や表現の特徴を再確認すれば、より確かな理解が図られるはずである。

今後は次のようなことを課題にして、さらに研究を深めていかなければならない。

- 文章の構成に着目し、文章を構造的にとらえさせる授業実践を積み重ねることによって、仮説や研究の方向の妥当性をさらに確かめていくこと。
- 今回の授業で視点とした「書き出しや文末表現」の他に、要点や見出しなどからも文章の構成にせまり、読みの手立ての一つとして身につけさせる指導法をさぐること。
- 自分自身の貴重な財産となった「教材分析表」を最大限に利用し、より一層の指導内容の精選、重点化を図り、子どもたちに力をつける効果的な指導法の開発を進めていくこと。

VII おわりに

子どもたちにいかにして力をつけさせるか、そのことを考え続けながら、実は、教師としての自分がいかに学べばよいかを勉強させていただいたように思う。そういう意味で、今あらためて、実践研究の入り口に立ったばかりであるといえるだろう。

文献と原稿をにらみ続けた3ヵ月間は、子どもたちの生の手応えがないだけに苦しい毎日であった。しかし、これだけ長く一つのことにかかわって研修できたことは、得難い経験になった。研究の成果としては非常に心許ないものであるが、研修の成果は大きかったと思う。3ヵ月の研修を終えようとしている今、これから、自分の職場で「子どもたちにいかにして力をつけさせるか」という永遠の課題に立ち向かう決意を新たにしているところである。

最後に、これまでご指導をいただいた武田三十郎先生はじめ、県教育センターの諸先生方、ならびに、本研修の機会を与えてくださった関係各位に、心から感謝申し上げます。

平成元年度
山形県教育センター
長期研修（前期）
研究報告書

子供が主体的に学習する指導のあり方

—— 「生物とその環境」領域における指導 ——

余目町立第四小学校教諭
前 森 亮

＜ 目 次 ＞

I はじめに	1
II 研究のねらい	1
III 研究の仮説	1
IV 研究の方法	1
V 研究の内容	2
1. 主体的学習に対する考え	2
2. 小学校理科「生物とその環境」領域の学習内容の系統と分析	3
3. 第3学年「生物とその環境」領域の年間指導計画	6
4. 校地内植物の分布調査と教材化	6
5. 授業実践例「夏の草木と虫」	8
VI 研究のまとめと課題	10
VII おわりに	10

＜ 主な参考文献 ＞

- | | | |
|--|------|-------------|
| ・ 「小学校指導書 理科編」(文部省) | 1978 | 大日本図書 |
| ・ 「小教職指導資料 観察と実験の指導」(文部省) | 1982 | 大日本図書 |
| ・ 「主体的学習入門」 村上芳夫 著 | 1975 | 明治図書 |
| ・ 「学習方法訓練細案」 村上芳夫 著 | 1975 | 明治図書 |
| ・ 「理科の主体的学習」 村上芳夫 著 | 1976 | 明治図書 |
| ・ 「謙遜の精神2 自主性の教育訓練」 塩田芳久 著 | 1973 | 明治図書 |
| ・ 「ひとりひとりが主体的にとりくむ理科学習」 | 1974 | 明治図書 |
| ・ 「小教観 点別達成度評価と教材は授業実践 理科④」
熱海則夫・奥井智久 著 | 1984 | 図書文化 |
| ・ 「理科単元別 授業の構成と能力の評価」 赤松弥男編著 | 1982 | 初教出版 |
| ・ 「理科 基礎・基本の体系的指導 43年」 竹村重和著 | 1984 | 明治図書 |
| ・ 「研究報告書第14号, 第16号, 第32号」 | | 山形県教育センター |
| ・ 「地域素材の教材化—理科(植物編)」 | 1986 | 藤沢布教育文化センター |
| ・ 長期研修生 研究報告書 | 1988 | 山形県教育センター |
| ・ 初等理科教育 Vol. 21 | 1987 | 初教出版 |

I. はじめに

理科の学習は、自然物や自然現象を対象として展開される。子供が自然にはたらきかけ、自然の事物・現象を通じた疑問や驚きなどから課題を見出し、意欲的に解決しながら、自然についての認識を深め、きまりを発見していくような学習指導が行なわれる。つまり、理科学習においては、子供の主体的で探究的な学習を重視することが必要なのである。しかし、いざ自分の指導を振り返ってみると、一方的に課題を与えたり、活動のルールにのせようとしたりと、子供の学習心理を無視した展開が多かったように思われる。すなわち、子供達にとっては「する学習」よりは、「させられている学習」であったと思われる。

一方、本校の子供の実態をみると、自ら自然に目を向けたり、身をよせたりすることが少なくなっているようである。野外観察においても対象をよく観ようとせず、表面的な観察になったり、時には目的のない活動になったりするケースが多いことからそのことがうかがわれる。また、依頼心が強く、自分の判断で行動することが少なくなっているようにも思われる。

そこで、子供達が自らすすんで自然にはたらきかけ、課題を主体的に発見・解決し、自然認識を深めるといふ理科学習のねらいが達成されるような指導のあり方はどうあればよいかについて、身近な植物を題材として研究を進めることにした。

II. 研究のねらい

理科の学習指導において、自然に興味・関心を持ち、主体的に学習する子供を育てるために、どのような学習展開をすればよいか、どのような素材を提示すればよいかなどその手だてを考察する。

III. 研究の仮説

身近な地域の素材を教材化し、子供の興味・関心を呼び起こすように課題提示をするとともに、子供自身の活動を保障したならば、子供は主体的に学習に取り組むであろう。

IV. 研究の方法

1. 理科における「主体的学習」のあり方を吟味する。
2. 小学校学習指導要領をもとに、A領域「生物とその環境」の学習内容と系統を分析する。
3. 第3学年のA領域「生物とその環境」に関する単元の年間指導計画を作成する。
4. 校地内の植物分布を調査し、教材開発のための素材研究を行なう。
5. 年間指導計画にもとづいて授業実践を行ない、素材や学習展開のあり方を考察する。

1. 主体的学習に対しての考え

(1) 「主体的学習」とは

「主体的学習」で望む子供の姿を次のようにおさえた。

- 自分で問題を発見し、その問題を解くために、自分で調べ、解決方法を探することができる子供。
- 計画（見通し）を持ち、自分の行動を振り返り、評価することができ、よりよいものを求めようとする子供。
- 自分の考えだけでなく、友達の考えも聞き、絶えず真理や価値に近づこうとする子供。

このような子供には、教師が教え、それを受けて子供が覚えるというこれまでの教授中心型の授業でなく、学習の主体であるところの「子供中心の授業」を組み立てることによってこそ育つものである。そのためには、子供側に立った学習過程を組むことが必要である。あたかも自分で問題を見つけたような気持ちを持たせるような学習を組み立て、自分のために学習しているのだという意識が育つようにしなければならない。

このような学習過程をささえていくためには、

- ① 学習に対しての意欲づけ（動機づけ）を図ること。
- ② 学習方法を教えること。（学習の手立て、手順）
- ③ 活動の時間と場を保障すること。
- ④ 子供の実態を正しくつかんでおくこと。
- ⑤ 学習のねらいと内容についての教材研究をすること。（素材研究）

などがあげられる。

また、学習活動の中では、教えるべきことをきちんとおさえ、指導していかなければならない。

以上のような点をふまえ、学習過程を組むことによって、望む子供の姿に近づけることができると考える。子供自身は、繰り返し学習していく中で仕方を身につけ自信を持ち、意欲的に取り組むものといえる。

(2) 理科における主体的学習

理科においては、「わからないから、わかりたいと努め、わかっていく」という探究学習が主体的に子供が活動できる学習だといえる。したがって、学習過程は、①から③までの段階を通る一連のものとしておさえる必要がある。

- ① 問題を見つけ自分のものにしていく段階
（個の問題から共通の問題にしていく）
- ② 問題を解決する方法を考え行なっていく段階
（個の方法からよりよい方法へ）
- ③ 結論を導き、確かめ、使っていく段階
（個の結論の吟味から一般化へ）

理科の学習は、自然を対象として展開される。自然に対しての自発性を促すには自然をどのようにして子供の前に提示するかが課題であり、また、自主的な探求が

行なわれるためには、自然という大きな対象からどんな素材を選択し、構成し、提示するかが課題となる。つまり、①の問題把握の段階で興味を感じさせるようにすることが大切なのである。

また、学習に対して、興味・関心を高め、自ら課題を見つけ、解決の方法を考え解決することにより、わかる喜びを感じさせるようにしなければならない。そのためにも、1時間の学習過程においては、分節ごとに到達すべき子供の姿を表し、客観的に評価することが重要である。そのことにより、教師側の手立てが明確になっている。9ページの本時の指導過程、評価と補充の欄に（＋）、（０）、（－）として、主体性と係わる子供の姿を明示した。（＋：主体的な子供、－：主体的でない子供）

なお、子どもを主体的に活動させるため、場の構成と、活動時間を確保し、学習を展開していくようにすることはもちろんである。

2. 小学校理科「生物とその環境」領域の学習内容の系統と分析

子供が主体的に学習を進めていくために、まず最初に理科学習の内容を明らかにしておさえておかなければならない。そこで小学校学習指導要領の「内容」を分析することにした。どのように「内容」が構成され、配列されているのかとらえる。

第1学年から第6学年の「内容」を以下の例のように整理し、まとめた。

第 一 学 年

◎植物遊び

- ・ 自然に親しみ、いろいろな植物を探る中で、植物に接する楽しさを味わう活動
- ・ 色々な草木には、色・形・汁などに著しい特徴がある。
- ・ 植物の美しさや自然の巧みさ（葉・花・実等を使い、簡単なおもちゃを作る活動）

◎植物の育ち

- ・ 花壇や植木鉢に種をまいたり、球根を植えたりして育てる。
- ・ 植物が育つには、水が必要である。
- ・ 根元に十分にしみこむように、時間をかけての水まきの仕方を知る。
- ・ 除草や支柱を立てるなどの植物の世話。
- ・ 芽がでる、花が咲く、実ができるなどの植物の著しい変化。

◎動物の世話

- ・ 動物によってからだの形、動き、食べものに特徴がある。
飛ぶ、跳ねる、歩く、はう、潜る等の動きとそれに適した体の形に着目し色々な表現をする。（絵画、粘土、動作模倣など）
- ・ 身近な自然（空き地、野原、田畑など）での動物探しと観察、そして簡単な世話。

第 二 学 年

◎植物の成長

- ・ 植物が育つ過程には一定の順序があり、育つのに適した場所がある。
成長の順序（発芽、伸張、開花、結実）
- ・ 植物を自分の手で育て、親しみ、土に触れる楽しさ。

- ・植物の成長と変化を観察し記録する。(植物の一生をとらえる。)
- ・種まきと世話の条件
水の与え方、肥料の必要性、日当たり、石拾い、砕土
- ・一つの種から多くの種ができ、まいた種と同じ種ができる。
- ・日なたと日陰では育ち方に違いがあり、日なたの方がよく育つ。
草丈、葉の大きさ、茎の太さ、花や実の大きさ、種の数

◎動物の住みかたと食べ物

- ・動物を工夫して飼う中で、食べ物や住んでいる場所、動きなどが動物によって違いがある。
草むらや水中などの動物を探して、見付けたり捕まえたりする。
動物の住みやすさを考えて、住んでいた場所と似た環境を作って飼う。

以上のようにして第3学年から第6学年までの「内容」も分析した。
小学校1年から6年にわたる「内容」は、子供の自然認識の発達を考え、配列されている。
学年を低・中・高に分けて考えてみると、次のような観点にまとめることができる。

〈低学年〉

野外の自然や人為的環境のもとで、成長したり、活動したりしている植物や動物を観察して、その特徴をとらえる。その場所の様子を五感を通して十分に感受する活動によって、生物が環境と係わりあいながら生きていることを直観的に感じることが期待されている。

〈中学年〉

低学年の学習経験をもとに、動植物とそれを取りまく環境の全体的・直感的なとらえ方から、やや部分的、分析的なとらえ方への転換が図られる。3年では植物の成長と動物の活動に暖かさ(温度)が関係すること、4年では植物の成長に日光が関係することが取り上げられている。この他に、生物自体の性質とその変化については、3年では花のつくり、4年では昆虫の体のつくりと成長過程・増殖が扱われている。

〈高学年〉

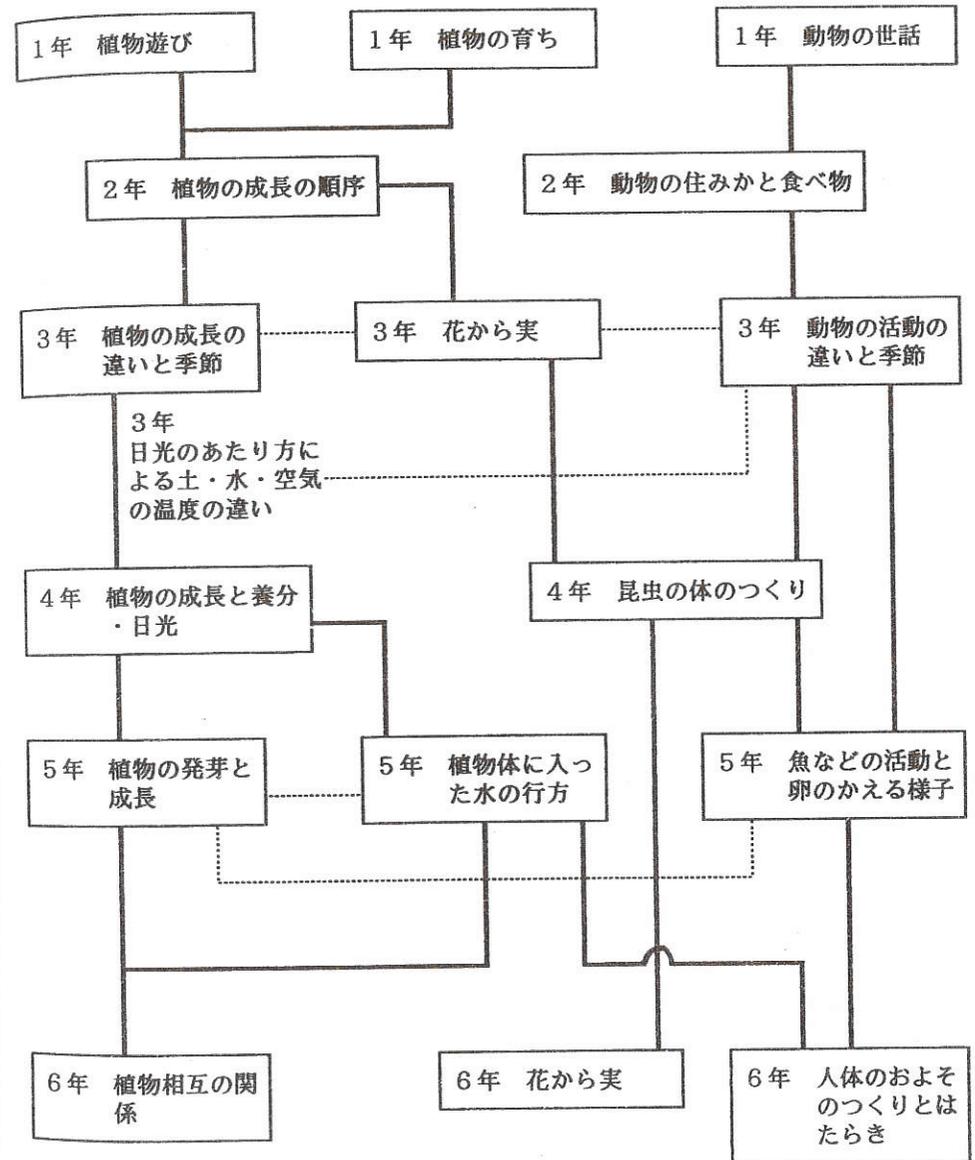
5年で種子の発芽と卵の発生・ふ化、植物体内での水や養分の行方が追求され生物の発生・成長・活動に關係する水・温度・空気などの環境要因の影響が、実験を通してよりくわしく分析される。6年では、野外の植物の世界で、植物自体の存在および、その状態が環境要因の1つとしてはたらいっていることを実際に調べると同時に、植物の受粉と結実が扱われている。動物では、ヒトが必要な物質を体内に取り入れ、体外へ不要物を排出して物質交替を行なっていることや、そのためのつくりがヒトの体内にあることが扱われている。

全学年を通じて、植物では成長を、動物では活動(行動)を中心として、環境との関係をみていくことになっている。

次に、各学年の「内容」の関連を図式すると次のページのようになる。

—— は直接の係わり、----- は他領域との係わりを表している。

内容の関連図



VI 研究のまとめと課題

1. 研究のまとめ

(1) 主体的学習を進めるために、素材の選択に大きな比重がかかるわけであるが、子供達の身近にある校地内の植物を調査し、植物素材として取り上げ、教材化し、提示したことは、身のまわりにある校地内の植物への興味・関心を高め、意欲を持って探索に入らせるための効果的な手段となった。(例えば、1教時目のサクラの葉と実、2教時目のオオバコの草ずもう)

以上のことから、意欲づけの手立てとして、地域素材は有効であったといえる。

(2) 問題を把握する過程においても、地域素材を取り上げることにより、行動意欲を高め、主体的に行動するようになり、問題を見つけてくる状態にまで高めることができた。

(3) 子供が自然のきまりに気づこうとするためには、子供の発達段階をおさえ、集中度を考慮した配当時間と、主体的に活動できる場を設定する必要があるといえる。

(4) 各学習段階において、望む主体的姿を明確にしておくことは、一人一人の子供をより主体的にするために有効である。

2. 今後の課題

(1) 自然に興味を示し、関心を持って探求的に取り組む理科学習にするには、次のようなことが課題としてあげられる。

○ 子供が探求的に取り組む理科学習において、教師がどんな役割を演じたらよいか、他の単元においての実践でより確かなものにしていく必要がある。

指導計画の作成、準備、授業の展開、評価など。

○ 自然を探求するのは子供である。どんな時に子供は探求を進めることができるか。また、自然探求の能力を育てていくための、場面の構成や系統を、他領域や他学年においても明らかにしなければならない。

○ 今回の3年の理科の学習において、季節の変化と植物の成長を取り扱い、校地内の植物を素材提示したが、植物の多様性と類似性に気づかせるという単元の目標を達成するためにも、校地内から校地外へと調査地域を広げ、素材研究をする必要がある。

○ 話し合いや協同学習等を深めていくために学級経営の充実が必要である。

(2) 校地内の環境整備を学習環境整備として見直すことが必要である。

VII おわりに

授業後の子供の声に「家に帰ってから、家のまわりの草も調べてみたい。違う花や草もあるかも。」というような観察の欲求の高まった言葉が返ってきた。このように身のまわりにある自然を発展的に見つめ直す態度や意欲的に継続して観察しようとする子供をより多く育てたいと思う。

今回研究実践したことは、理科における主体的学習からするとほんの一部分にすぎない。しかし、その中でも多くの課題が明らかになったといえる。

今後は、今回の研修を生かし、課題を究明しながらより研究テーマにせまるよう、研修に励んでいきたい。最後になりましたが、長期にわたり、ご指導くださいました千葉栄一先生はじめ、県教育センターの先生方、ならびに今回の長期研修の機会を与えてくださいました関係各位に感謝申し上げます。

平成元年度
山形県教育センター

長期研修(前期)
研究報告書

学習過程におけるパソコンの活用について

—— 「対称」の指導を通して ——

酒田市立西荒瀬小学校教諭

畠 中 善 之

目 次

I. はじめに	1
II. 研究のねらい	1
III. 研究の仮説	1
IV. 研究の内容	
1. 授業におけるコンピュータの活用	
(1) 授業における活用	
① 授業における学習者、コンピュータ、教授者との関係	1
② 一単位時間におけるコンピュータの位置づけ	2
③ 算数科における単元ごとの利用場面	3
(2) CAI学習コースの作成	4
(3) CAI学習のコースウェア作成の留意点	5
(2) 他の教育メディアとコンピュータとの比較	5
2. 授業実践と考察	
(1) 授業実践	6
(2) 点対称指導におけるコンピュータの位置づけ	7
(3) 本単元の授業ソフトウェア	7
(4) コンピュータ学習の流れ図	8
(4) 授業の考察	8
V. 研究のまとめと課題	
1. 研究のまとめ	10
2. 今後の課題	10
VI. おわりに	10

主な参考文献

文部省 小学校指導書算数編		大阪書籍
文部省 小学校算数指導資料図形の指導		大日本図書
CAIコースウェア作成技法	芦葉 浪久	東京書籍
コンピュータの学校教育利用	芦葉 浪久	東京書籍
CAI学習ソフトウェア設計の基礎	古藤 泰弘	授業研究双書
CAI学習ソフト開発設計		教育工学研究協議会
プログラムヒント集	松尾 三郎	電子開発学園

I. はじめに

急速な科学技術の進歩と高度情報化社会の波が、いやがおうにも押しよせてくる今日、学校教育において、いかに対処するかということは大きな課題である。社会が進歩していく中で、教育現場にも科学技術の導入が図られてきた。学校の教室を見回してみると、OHP・VTR・テレビ・カセットデッキ・CDなどがごく自然に設置されている。導入にあたっては、それらを媒介とすることによって、実際に教育的効果があるのか。今までのもので代用できないかと様々論議されてきた。しかし、現在は、そのもっているメリットに目を向け、教育機器として学習の中に定着している。コンピュータについても、同様のことが言えるのではないだろうか。

新しいものを導入する際には、期待感と同時に、ある程度の不安や抵抗を伴うのが常である。「コンピュータは、何をしてくれるのか。」との待ちの姿勢ではなく、この題材に、このようにコンピュータは使えないかと工夫を重ねる姿勢が大切なのだと思う。「教育のためのコンピュータ活用」は、まだ日も浅く、学校での実践研究の積み重ねが大切になるであろう。

また、子どもの家庭生活を見回しても、コンピュータを組みこんだ家庭用品や玩具などに知らないうちに取り囲まれ、それを難なく使用している。コンピュータに対する違和感、抵抗は、大人より子どもの方が少ないのではないだろうか。むしろ興味・関心をもっている子どもたちに、教師の方でコンピュータを指導過程の中に位置づけ、活用を求められる時期だと思われる。

そこで、学習過程でコンピュータを活用した効果、可能性、そして問題点などを、これから具体的に検証してみたい。

II. 研究のねらい

コンピュータは、多種多様な使われ方をしているが、万能なメディアではなく、授業過程の目的に応じ、適した場所に使用することによって、効果が上がっていく。コンピュータを学習の道具の一つとして、「何をねらって」「どの場面で」「どのように」活用していけば、学習効果をあげることができるかを検証していく。

III. 研究の仮説

学習過程において、教師を補助する道具として、コンピュータを提示することによって、児童の思考力を高め、学習効果をあげることができるであろう。

IV. 研究の内容

1. 授業におけるコンピュータの活用

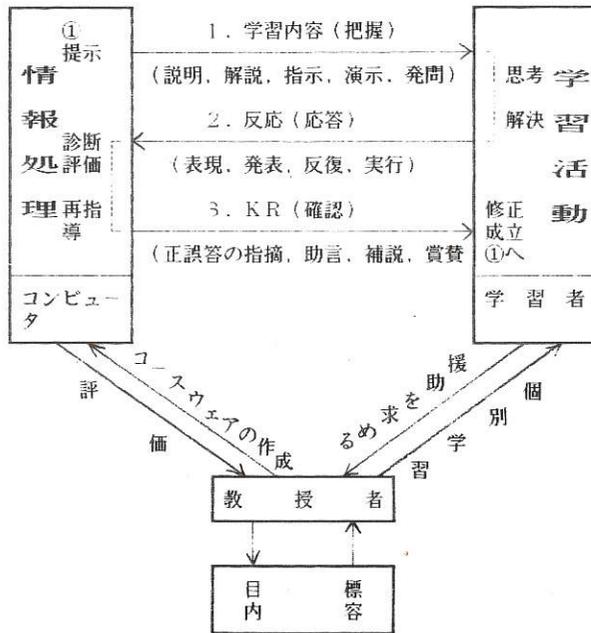
(1) 授業における利用形態

① 授業における学習者、コンピュータ、教授者との関係

教育メディアは、学習を成立させるために教授者と学習者の間を仲立ちしてくれる教育媒体である。これは、見る、聞く、読む、操作するなどの関連教材をも含めていわれる。

そのメディアの一つであるコンピュータを導入すると、単元によっては、学習のねらい

が効果的に達成できるといわれている。CAI学習での教師、児童、コンピュータの関係は、次のようにまとめることができる。



1. 教師は、学習者に達成させたい行動目標に従って学習内容を提示する。それを、把握する中は、教材内容と学習行動の指示である。内容の質・量が適切だと深い思考がなされる。
2. 学習者が、指示された方法で情報を入力すると教師が用意していた内容に合わせてコンピュータが反応し、入力した情報が正しいかを診断、評価する。
3. コンピュータによって診断評価されたものをもとに再指導という形で、KR情報を学習者に提示する。学習者が応答した情報に適した反応でなければならない。KR情報は正誤情報だけでなく、学習者がそれをみて評価できるものと、意欲の喚起をうながす内容でなければならない。

この内容を、うまく機能させることが大切である。

② 一単位時間におけるコンピュータの位置づけ

コンピュータ利用を考えた場合、一単位時間すべてコンピュータを使用して学習する形態もあるが、現在は指導過程の中のある段階に位置づけての利用が多いと思われる。時間の中で効果的に使用すれば、指導内容の定着もさらに図れ、意欲も喚起される。

そこで、一単位時間におけるコンピュータの位置づけを考えてみた。

	学級に一台	学級に数台	一人一台
	学習の動機づけ		
導入	<p>◎ シミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 興味、関心をもたせ、意欲を喚起させるために使用 説明に変化(動き)を伴うようなものを使用 教師が説明する言葉に困るようなものを使用(特に、低学年) 抽象的な素材、イメージがわきにくいものを使用 具体物から抽象的なものへ橋渡しができるようなものを使用 		

	動機づけ的な一斉提示 (大型ディスプレイ、専用 OHPが必要) ・理解が不十分な子への補助提示	動機づけ的な一斉提示 (数台同時に) ・グループによる仮説の検証	ネットワークによる動機づけ的な一斉提示 ・個人による仮説の検証
展開	学習内容の説明・定着・発展		
展開	<p>◎ シミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 児童が、イメージ的に捉えにくいものを使用 児童が、繰り返し操作しにくいものを使用 児童が、誤りやすくコンピュータで指導した方がよいものを使用 言葉の説明で分かりにくいとき、画面といっしょによる説明に使用 問題を解決する手がかりになるものを使用 未習熟学習の補強に使用 		
展開	<ul style="list-style-type: none"> 学習内容の説明 学習のヒント 	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決の説明 話し合いによる解決学習 	<ul style="list-style-type: none"> 操作活動における学習の定着
まとめ	学習内容のまとめ、整理、定着		
まとめ	<p>◎ ドリル学習・部分チュートリアル学習</p> <ul style="list-style-type: none"> 未習熟学習の補強に使用 時間内のつまづきの解決に使用 		
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 解答型または補助解説型として使用 	<ul style="list-style-type: none"> 数台を解説型、解答型に分けて使用 	<ul style="list-style-type: none"> 個別化学習における学習に使用
まとめ	<p>◎ シミュレーション</p> <ul style="list-style-type: none"> 短時間に、一単位時間に学習した内容を再確認するために使用 重要な内容をぬきだしてまとめるのに使用 		

③ 算数科における単元ごとの利用場面(6年)

算数科を通して、コンピュータでは、どのようなことができるかを考えてみると次のようになる。

単元名	望まれるソフトの内容	分類	考慮すべき事項	単元名	望まれるソフトの内容	分類	考慮すべき事項
1. 分数のかけ算とわり算の計算	分数のかけ算・わり算の問題をコンピュータが適当に出題し、入力した答の正誤を判定、正答率を出すもの	ドリル	個人	2. 分数を使った計算	時間を分数に換えて学習をさせるもの	ドリル	個人
	逆数になおす学習をさせるもの	ドリル	個人		3. 対称	角度を入力させ図形の軌跡をもとに、重なり方を調べるもの	シミュ

4. 立体	180度回転させることによって対応するものがどこにいくのか軌跡をもとに調べるもの	シミュ	グループ	7. 拡大図と縮図	縦、横の倍数を入れると図形の形が拡大、縮小するもの	シミュ	個人又グループ
	どの図形が点対称か解説を見ながら理解していくもの	ドリル	個人		拡大、縮小したものをプリンターで描き出し、性質を調べられるもの	シミュ	個人
	立体を切り開いて展開図にしたリ、組み立てたりできるもの	シミュ	グループ自分で考えさせてから見せ	8. 比例と反比例	表に数字を書き込み、マウスで方眼に点を入力し、グラフを作ることができるもの	シミュ	個人
5. 比	立体をみる視点が移動し、平面図、正面図、側面図が見られるもの	シミュ	一斉		反比例のグラフを拡大し、曲線であることを理解させることができるもの	シミュ	一斉
	簡単な比について多種多様な問題を用いることができるもの	ドリル	個人	9. ちらばりの調べ方	資料としてちらばり方を表示できるもの	シミュ	個人
	比例式を求めるもので倍数を入れると、その倍数で拡大するもの	シミュ	一斉	10. 並べ方と組み合わせ方	並べ方を入力させ、同じもの、たりないものがないか考えさせるもの	シミュかチュー	個人
	比例式の学習をさせるもの	ドリル	個人	11. メートル法のしくみ	メートル法の単位ごとに、学習できるもの	ドリルかチュー	個人

ソフトの分類は、利用価値の面から考えて選んでみたが、それ以外の型も考えられると思う。利用の対象も個人、グループ、一斉と分けたが、同じソフトでも併用して用いる場合もあるので考慮していきたい。(単元名は、学図の教科書を参考にした。)

(2) CAI学習コースの作成

コンピュータは、全ての教材・単元で利用できるわけではない。教材・単元を選択する場合、「本当に、コンピュータが必要なのか。」「コンピュータの方が、有効なのか。」を十分に考慮した上でプログラムの作成に入るべきである。それが、曖昧になると興味・関心だけが先行し、主体である児童の実態を見失ってしまう。それをなくすために、次のような手順で行った。

①目的の明確化	⑤コースアウトラインの作成、問題作成	⑨授業実践
②主題の決定	⑥コースフロチャートの作成	⑩授業の結果の分析
③学習目的の分析	⑦コースコーディング用紙への記入	⑪学習過程、ソフトの改善
④下位目標の分析	⑧コンピュータへの入力	⑫資料保存

作成したものは、より質の高いソフトウェアを目指して改善していくべきである。

また、コンピュータの学習形態は、ドリル学習、チュートリアル学習、シミュレーション学習、問題解決学習、検索学習が考えられる。学習場面は、一人一台、学級に数台、学級に一台場合がある。これらを、学習形態と学習場面を組み合わせ、学級の実態に合わせて用いると効果が上がってくると考えた。二人に一台と、学級に一台の二時間を行った。

二人で一台の場合は、次のことを目指して行ってみた。

- ・ シミュレーション学習 —— 一斉提示による学習理解の深化(ネットワーク化)
- ・ ドリル学習 —— 自分のペースで、個人の能力にあった学習
繰返し学習による習熟化
- ・ 二人で一台 —— 自分が、理解できないときや操作のし方が分らないときに、教え合うために二人にした。

学級に一台の場合は、次のことを目指して行ってみた。

- ・ シミュレーション学習 —— 点対称の性質についての説明
理解不十分な子への解説

として使用した。

学習作成ソフトは、互換性のあるFCAIを基にし、それに、BASICを組み込んで使用した。

(3) CAI学習のコースウェアの留意点

授業は、多くの要素により成立している。授業を組み立てる教師のねらいや授業を動かす発問、授業をつくる児童の実態や活動の様子、授業をささえる教材教具、教育メディアなど複雑にからみあっている。その教育機器の中のコンピュータを導入することにより、更に、分かりやすい授業、一人ひとりにあった教育が可能になるであろう。そのために、その学習に適したソフトの作成開発が重要な課題になってくる。ソフトの作成には、以下のことを配慮してあつた。

1. 教科・単元の選択
2. 児童のつまづきに対応できるコースウェア
3. 学習ノートを使用するコースウェア
4. 作成者以外にも利用できるコースウェア
5. 健康(目のつかれ)への注意

(4) 他の教育メディアとコンピュータとの比較

教育メディアは、それぞれに特性がある。その特性に目をむけ、どの教材のどの場面に、どの教育メディアを使用する方がより効果的かを考慮して使用すべきであろう。今まで使用されてきた教育メディアをも充分に活用し、さらに、コンピュータを導入することによってそれでなければできないと考えられる教材、他のものと比べて優れている場合に利用すると、これまでの教育メディアでは、成し得なかった教育効果をあげることができると思われる。

2. 授業実践と考察

(1) 授業実践

① 小单元名 点対称

② 目 標

点対称な図形の定義や性質について理解させ、点対称な図形を指摘することができる。

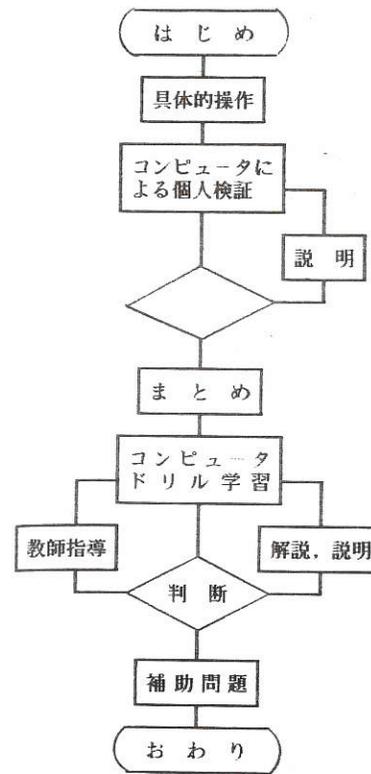
③ 指導について(略)

④ 教材の関連(略)

⑤ 指導計画(4時間)

時数	目 標	学 習 内 容	コンピュータの活用場面
1 授業	<ul style="list-style-type: none"> 図形を回転するとき180度回すと、きちんと重なる図形が点対称な図形であることを説明できる。 回転の中心が点対称の中心であることを指摘できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 線対称と点対称の区別を知る。 具体的な図形の操作を通して、点対称な図形を知る。 点対称の定義を知る。 点対称の中心の意味を知る 	<ul style="list-style-type: none"> 図形を180度回転するときの図形の軌跡に注目させ、点対称の具体的操作から抽象的思考への橋渡しをはかる。 ドリル学習による自学自習を行い、個人のみならずを解決していく。 <p>(二人に一台の場合)</p>
2 授業	<ul style="list-style-type: none"> 対応する点、対応する線を見つけだすことができる。 対応する点と中心との関係がわかる。 	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な図形をもとに対応する点、対応する辺を知る 対応する点を結ぶ直線と対応の中心との関係を知る。 	<ul style="list-style-type: none"> 図形を180度回転させることによりできる一つの頂点、一つの辺の軌跡から対応についての理解し、定着をはかる。 <p>(学級に一台)</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> 点対称な図形の性質を使って、点対称な図形をかくことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 点対称の回転した図形を思い出しながら、図形の作図にあたらせる。 点対称の性質を利用して、点対称の図形をかく。 正多角形の図形についても点対称であるか確かめる。 点対称についてのまとめをする。 	
4	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな図形について、線対称や点対称の意味や性質を確かめ、二つの図形の相違を言うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 線対称と点対称の相違をまとめる。 対称の軸、対称の点を正確にかく。 線対称、点対称な図形を正確にかく 	<ul style="list-style-type: none"> ドリル学習で個人のみならずを解決しながら、線対称、点対称のまとめをしていく。

(2) 点対称指導におけるコンピュータの位置づけ



図形教材は、具体的な操作が重要視される。操作を繰り返すことによって、イメージをつかませるねらいがある。手だけの操作だとイメージがつかみにくいものがある。回転もそうである。操作しているときは何となく分かったと思っても、いざ考えてみると、特に低位の子どもはつまづいてしまう。具体的な操作を十分にさせたあと、さらにイメージをはっきりつかませるためにコンピュータの操作に移る。シミュレーションを使い、図形を実際に回転させ軌跡で回転に対するイメージを作ろうというのである。そのイメージは点対称の定義にとって大切な要素である。コンピュータは具体物の操作から抽象的な思考への橋渡しとして大きな可能性をもっていることだろう。

一単位時間、一単元の学習がすすんでも、個人のレベルで学習が定着したかどうか検証することも大切なことである。どこでつまづいているかを段階的にさぐり、フィードバックしながら確かなものにするためにコンピュータのドリル学習を重視する。ドリル学習は、正誤判断や補助、解説がそのつどでき、どこでつまづいているのか解決しながら

高度なものへと挑戦することができるようにした。

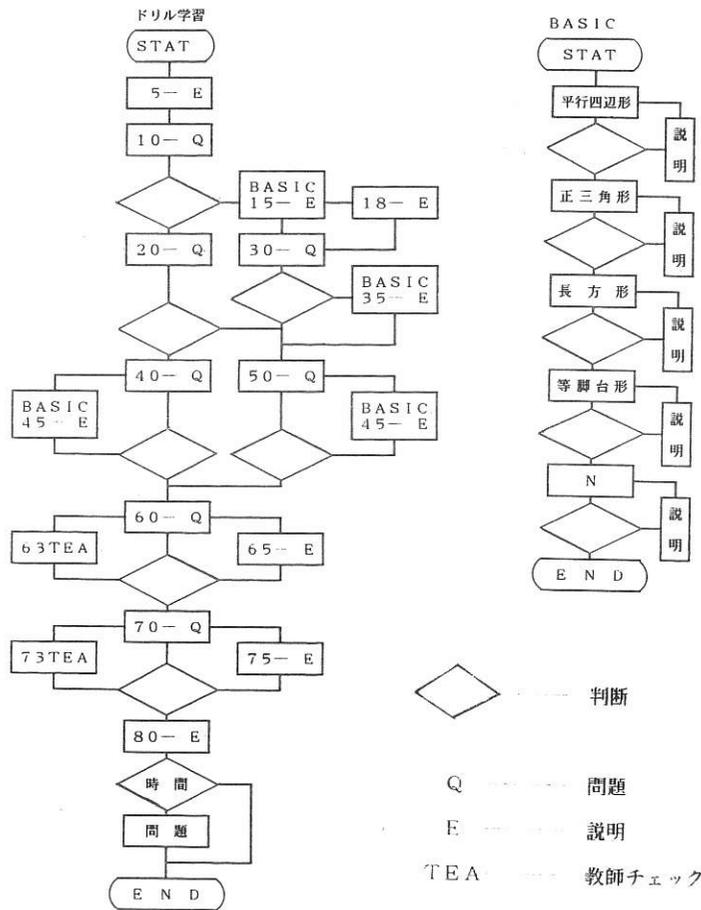
(3) 本単元の授業ソフトウェア

回転させる角度を自分で入力させ、角度分だけ回転すると、軌跡として一本一本の赤い線で空間を埋めることによって、回転に対するイメージを作った。

ドリル学習は、FCAIシステムを使用し、その中にBASICを組み込んで解説つきのものにした。誤答がでるとKR情報と同時に説明フレームにいき、説明を理解してから問題に再挑戦という形態をとった。静止画面の説明だけでなく、動画による説明も取り入れた。また、ポイントとなる重要なところでつまづいたり、いいかげんに問題をやっていくと、「先生を呼びなさい。」というメッセージとともにプログラムをストップさせ、教師の指導がないと動かないようにした。



(4) コンピュータ学習の流れ図



(5) 授業の考察

コンピュータを使用した場面の授業の様子を、一部取り出した記録してみた。

コンピュータを使つての教師の働きかけ	児童の活動・反応
T自分でどれが点対称か予想を立てなさい。 T自分で角度を入れて回転させなさい。 (図形の軌跡が、回転の後に残る画面) (点対称を確かめた児童は、色々な角度を入らせてみた。)	(自分のノートに考えを書きなさい。) (全員、画面の操作を始める。) C回りだした。(軌跡を見ている。) Cどこが回っていくのかよくわかる。 Cあれ、台形は点対称でないんだ。 C360度回すと全部元通りになる。 (新しい発見とばかり報告にくる。)
Tドリルをします。わからなかったり、コンピュータが止まったら、手を挙げて先生を呼びなさい。 (途中で誤答がでると、プログラムが止まってしまうようになっている。) Tコンピュータの中に書いてあったまともを書きましたか。	Cわっ、画面きれいだ。 C図形を180度回してみよ。 C「大正解」だ、よし次もやろ。 C先生早く、画面止まてました。 (とてもにぎやかになる) (大部分の児童が記入済みであった。)

授業は、二人で一台、学級に一台の二時間授業を行った。二人で一台の場合は、二人の協議で行い、相談して入力させた。学級に一台の場合は、一斉による説明や理解不十分な子どものための説明に使用した。

《アンケート》

コンピュータを使った授業の反響は非常に大きかった。授業がおわると、子どもが「先生コンピュータの授業、あといつやるのですか。」と聞きにきた。児童の反応は、「とても楽しかった。」「もっと、やりたい。」という反応が多かった。授業の様子が分ればと思い、記録の一部を提示したが、その中でもコンピュータに対する期待感と興味感心うかがえる。

1、点対称について、紙を使って勉強したこと、パソコンを使って勉強したことについて聞きます。	
①紙を使った方がわかりやすかった	0
②パソコンを使った方がわかりやすかった	8
③紙とパソコンの両方を使った方がわかりやすかった	31
2、パソコンに興味がありますか。	
①すごくある	26
②すこしある	12
③あまりない	0
3、パソコンを使った勉強は、どうでしたか。	
①とても楽しかった	33
②楽しかった	6
③つまらなかった	0
4、パソコンを使った勉強をこれからもしてみたいと思いますか。	
①もっとやってみたい	34
②やってみたい	5
③やらなくてもよい	0
5、パソコンにかかれてあった注意や説明は、役に立ちましたか。	
①役に立った	31
②すこし役に立った	8
③あまり役に立たなかった	0
6、パソコンで勉強してみて、どんなことを思ったか感想を書きなさい。	

授業では、具体的操作から抽象化への橋渡しになってくれればと使用したのだが、感想をみると、

- ・ 図形が動いた跡が残るのでわかりやすかった。
- ・ 図形が動いて説明してくれるので、とてもわかりやすかった。
- ・ 言葉で説明しても、分かりにくい所やあまり理解できないことがパソコンでやると動きや説明が詳しく教えてくれるのでわかりやすかった。

と書いている児童は、中位児から下位児に多く見られた。手による具体的操作を行っても、イメージとして頭の中に残りにくかったのかもしれない。コンピュータによる軌跡の提示がイメージ化に効果を表していた。

また、ドリル学習を考えてみると、自分が理解していると思っけても、問題をやってみると正確な理解がなされていないことに気づいていた。答えを入力するとでてくるKR情報も意欲づけに効果があった。

- ・ 自分がわかっていないところが、はっきりわかった。
- ・ むずかしい所をていねいに説明してくれるので、わかりやすかった。
- ・ パソコンに「大変よく出来ました。」などと書いてあったりすると、「よし、がんばろ。」と思った。

と感想が得られた。しかし、このような感想もみられた。「自分で考える時間がもう少しほ

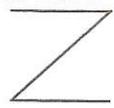
しい」「二人で一台でなく、ひとりでやりたかった」などがあった。二人とも、コンピュータに入力するとき、もう少し考えながら入力したかったと言うことだった。教師側も、子どもにゆっくり考えさせる時間を配慮しなければならない。

180度回すと、どこと重なりますか。



学習前
正解 30名

これは、点対称な図形ですか。



学習後 38名
児童数 39名

ポストテストの結果を一問だけしかのせないが、点対称の図形を選ぶ問題の結果は、各問題とも間違いは2~3名しか見られなかった。点対称な図形は、180度回転するときちゃんと重なるというイメージができあがったようである。

コンピュータの授業は、時間に追われがちになる。授業に組むときは、重要なところに使用し、時間をかけて考えさせていきたい。

V. 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- (1) 子ども自らの考えをコンピュータに入力して、主体的に学習に取り組むことができた。
- (2) 子どもの手による具体的操作と、コンピュータによる操作を併用することで、回転に対するイメージ化に効果があり、点対称の図形を理解することができた。
- (3) まとめの段階で、ドリル学習に入れた解説は、個人レベルでの対応に効果があった。
- (4) コンピュータの映像(シミュレーション)は、学習になかなか参加できない子の意欲づけに効果があった。
- (5) コンピュータによる操作は、具体的操作から抽象的思考への橋渡しとして有効であった。

2. 今後の課題

- (1) コンピュータと他の教育メディアとの組み合わせによる、効果的な利用方法を研究していくこと。
- (2) 教具の具体的操作とコンピュータによる視覚的理解との関わり合いを研究していくこと。
- (3) オーサリングシステムによる教材の組み方を考え、効果的なソフト開発を考えていくこと。

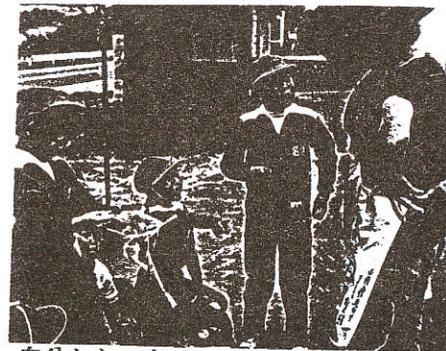
VI. おわりに

コンピュータは、指導要領改定とともに、急速に導入されてくると思う。それにもなつてソフトも改善され、教師より教え方が上手なものもでてくるかもしれない。しかし、忘れてならないことは、人間どうしの触れ合いで社会は成り立っていることである。機械文明が発達すればするほど子どもとの人間的触れ合いが大切になってくると思う。そのような子どもたちを引き付けるのが、人間教師の魅力である。人間性を磨きながら、コンピュータを学習における教具として、これからも研修を進めていきたい。

最後に、お忙しい中、三ヶ月の長期にわたりご指導くださいました児玉勝義先生はじめ、県教育センターの諸先生方、並びに研修の機会を与えてくださいました関係各位に対しまして、深く感謝申し上げます。

平成元年度
山形県教育センター
長期研修(後期)
研究報告書

地域環境を生かし 自立への基礎を築くための活動の工夫 生活科の展開を通して



自分たちで育てたスイカを売る子供達

尾花沢市立上柳小学校

古瀬 節子

目次

- I 主題設定の理由
- II 研究目標
- III 研究方法
- IV 研究の概要
 - 1 尾花沢市内の児童の実態
 - 2 上柳小学校「生活科マップ」の作成
 - 3 「生活科」学習指導の基本構想
 - (1) 総合学習、合科的指導と「生活科」学習のかかわり
 - (2) 「生活科」における遊びと体験
 - (3) 「生活科」の全体構造
 - 4 「生活科」の年間指導計画(私案)の作成
 - (1) 年間指導計画作成の視点と留意点
 - (2) 年間指導計画・単元の重点化
 - (3) 年間指導計画
 - 5 「生活科」の展開例
 - 6 「生活科」における評価
- V 研究のまとめと今後の課題

〈 参考文献 〉

- ・文部省・小学校学習指導要領・大蔵省印刷局・1989年
- ・文部省・小学校学習指導書「生活科」・東洋館出版社・1989年
- ・高橋自他 3名・幼稚園教育要領の解説と実践 1~5・小学館・1989年
- ・千葉県総合教育センター・千葉県における生活科の展開について・1989年
- ・平岡 昇訳・ルソー「エミール」・河出書房新社・1978年
- ・老谷米治 益地勝忠・生活科の理論と実践・初教出版・1988年
- ・久世妙子 外 5名・発達心理学入門・有 閣新書・1989年
- ・小嶋秀夫 外 3名・子どもの発達心理学・有 閣双書・1987年
- ・滝沢武久・子どもの思考力・岩波新書・1988年
- ・理科の教育 10月号・東洋館出版社・1989年
- ・初等理科教育 10 11月号・初教出版・1989年
- ・筑波大学付属小学校研究紀要・1988年
- ・水戸市立常盤小学校研究紀要・1989年
- ・子どもの発達と造形表現・開隆堂・1982年
- ・大和淳二・小学校教育評価全集 音楽・ぎょうせい・1984年
- ・その他の月刊教育書類

I 主題設定の理由

新たに改定・告示された学習指導要領によって、小学校 1、2 年生に「生活科」が新設された。低学年児童は、活動と思考が未分化であるため、具体的な活動や体験を重視すべきであるとしている。身の周りの自然や社会とのかかわり方に学び、自分をみつめ、自立への基礎を築く方向に導こうとしている。

より良い生き方を求める人間の欲望が、科学技術の発展を推進し、産業の振興をはかり、大きな経済成長をもたらした。人間の生活を豊かに便利に展開させてくれた。

しかし、全国的に言われている現代っ子の問題点として次のようにいわれている。

- ◆ 無気力・無関心・無感動 ◆ 頭でっかちで行動がともなわない
- ◆ 遊べない ◆ 指示待ち ◆ 自然体験が少ない

科学技術の進歩、経済の発展に伴う物質的豊かさは、困らない子、必要感を感じない子を育てるというひずみを生じさせたと言われている。このことが、生活科新設の一つの背景になっている。

また、低学年児童の発達からとらえた学習指導の反省、幼稚園・保育所における教育との関連から次の指摘がなされている

- ◇ 小学校低学年児童は、幼児期から児童期への移行期であり遊びを通した直接的体験から好奇心を高めるといことから脱していない（象徴遊びから脱していない。）
- ◇ 生活の中にしめる遊びの割合が多く、学習と遊びの分化を徐々に進めたほうが子供にとっては自然である。
- ◇ 幼稚園・保育所で、伸び伸びと生活して培った創造性・柔軟性・意欲・主体性をさらに伸ばすことが、21世紀に生きる子供には必要である。
- ◇ これまで培った自立の芽を生かす。
- ◇ 生活に根ざした総合的な学習領域の導入により、子供にとって伸び伸びできる学習を実施すべきである。

《心身のたくましさかほしい》《伸び伸びできる教科がほしい》という世論も高まり、昭和42年から61年までの約20年間の教育課程審議会での検討、および昭和61年の臨時教育審議会での検討の結果、平成元年の誕生をむかえたのである。

「生活科」は、来年度から積極的な導入が求められている。しかし、総合学習や合科的指導は、各所に見られるものの「生活科」としての実践は、きわめて少ない。

「生活科」のとらえかたや進めかたにあたっては、多くの見解があるが、依然として、「生活科」を社会科と理科の合科ととらえるむきもあり、多くは、「生活科」導入に不安を感じている現状であることを否めない。

そこで、児童一人ひとりの発達を促し、自立へ導くためには環境とどのようにかかわらせればよいのか、また、どのような活動をどう展開すればよいのかを研究し、来年度からのスムーズな導入に参考にしたいと考え、本主題を設定した。

尚、その際、児童の発達にとってどのような意味のある活動なのか、発達を促進するための手立て等も考慮しながら、心理的側面からも検討を加えていきたい。

II 研究目標

1. 「生活科」学習の全体構造を明らかにする。
2. 「生活科」の年間計画を作成する。
3. 「生活科」の展開例と評価を調べる。

III 研究の方法

1. 文献研究により、児童の発達の観点から「生活科」の学習の全体構造を明らかにする。
2. 児童の生活実態および体験に関する調査を行う。
3. 地域の環境を調査し、「生活科」マップを作成する。
4. 1~3をふまえ、年間計画作成の方針をたて、単元構造の重点化をはかったうえで、年間計画を立案する。
5. これまでの合科的指導や総合学習の実践を吟味し「生活科」の展開例を検討し評価の方法を調べる。

IV 研究の概要

1 尾花沢市内の児童の実態

尾花沢市内の小学校 5校（7学級）の1年生159名、2年生（7学級）165名について生活実態および体験の内容について調査した結果の一部が、表1、図1、2である。

家へ帰ってからの遊びの様子を調査した結果、ほとんどの子供が家の中での遊びを好み、創造的な遊びや自分以外の人と対応しながら遊ぶということに興味を示している子供は、合わせて30%と少ない。

しかも、68%の子供は、ゲームやファミコン、テレビ、既製の人形類で遊んでいることから、受け身的だともいえよう。

外での遊びについても、人との対応を要する遊びを記述した子供は、24%しかいないし、自然に触れる遊びも5%の子供しか興味を示していない。また、2%の子供は、遊ばないと答えているが、理由は、はっきりしたものが無い。

また、生き物に触れた経験を調査した結果、トンボ、セミ、カマキリ等には95%、ウサギ、ニワトリ等には82%、ザリガニには59%の子供が直接手に触れている。このうちウサギ、ニワトリ、ザリガニは、教材用に学校で準備しており、このような場の設定がなければ、触れる経験のない子供も増えると思われる。

木登りは51%、クローバーで首飾りや指輪を作った経験のある子供は61%、風を利用する必要のあるたこあげは60%の子供が経験している。

豊かな自然の中で生活しているながら、遊べないし、自然体験も多いとは言えないし、人との交流をはかりながら遊ぶということが少ないといえる。

以上のように尾花沢市内の児童においても、前述した全国的傾向と大差はないと考えられる。

豊かな自然とのかかわり、社会とのかかわりを意識した指導の必要性を感じる。

2 上柳小学校「生活科」マップの作成

児童に豊かな自然や社会とのかかわりを体験させるためには、児童の生活圏である地域環境の理解が不可欠な要素となる。このような意図から今回は特に自然環境に焦点をあて、次の視点からの調査をもとに「生活科」マップを作成した。

- ① 児童が直接手に触れることのできるものであること
- ② 季節感が味わえるものであること
- ③ 飼育・栽培も含めた自由な活動が保障できる場であること

生活科学習に利用できるものが、図3である。なお、同図には付表として生活科学習に利用できる山野草の別一覧表もせた。また、別表として地域の人材リストも作成してある。

表1 尾花沢市内小学校児童1、2年生の帰宅後の過ごし方（2例記述につき百分率合計は200%とする）

遊び	女 人 間		男 人 間	
	1年	2年	1年	2年
ごっこ遊び・ままごと	16	11	3	2
トランプ・花札	6	2	3	4
将棋・オセロ	0	0	2	2
工作	0	0	4	1
絵かき	19	3	5	3
折り紙	0	3	1	0
楽器遊び	1	2	0	1
粘土遊び	0	1	0	0
ぬい物	0	1	0	0
テレビ・ビデオ視聴	11	12	24	26
ゲーム・ファミコン	4	8	25	32
オモチャ・人形類	9	8	12	4
マンガ・読書	7	2	3	5
ペットと遊び	0	1	1	0
プラモデル	0	0	1	0
ボウリング(含スポ少)	5	7	19	16
ゴルフ遊び	2	3	0	2
釣り	0	0	0	0
その他	1	0	0	0
家の人の手伝い	1	2	0	1
遊ばない	0	2	2	0
その他	0	0	0	47

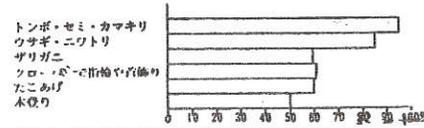


図1 尾花沢市内小学校1・2年生児童の生き物に触れた経験（対象 1年生159名、2年生165名・作成年10月調査）

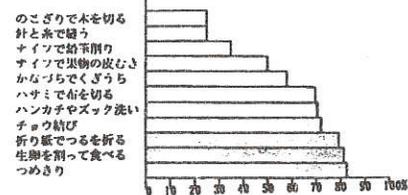
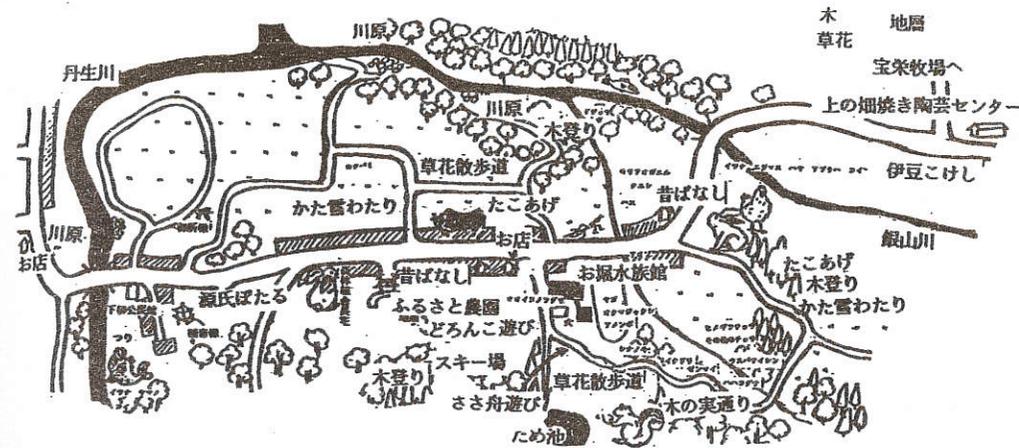


図2 尾花沢市内小学校1・2年生児童の手仕事の経験

上柳小学校生活科マップ (案)



3 「生活科」学習指導の基本構想

(1) 総合学習、合科的指導と「生活科」学習のかかわり

総合学習、合科的指導、生活科学習の関連と相違点を図4のようにまとめた。

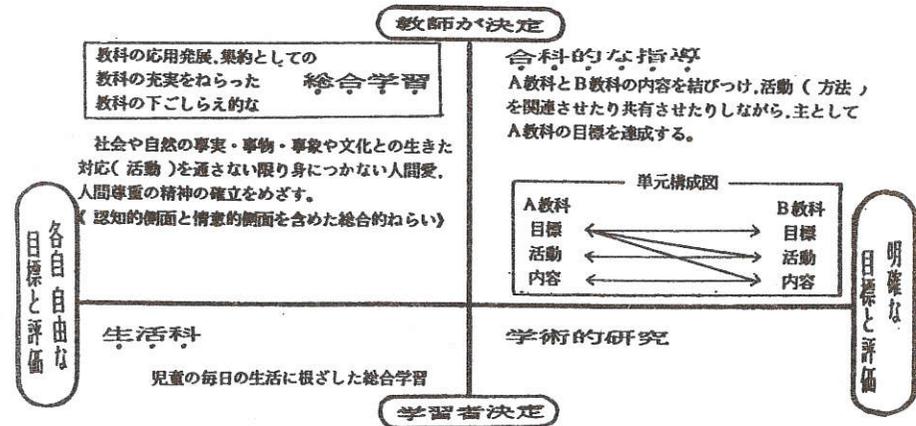
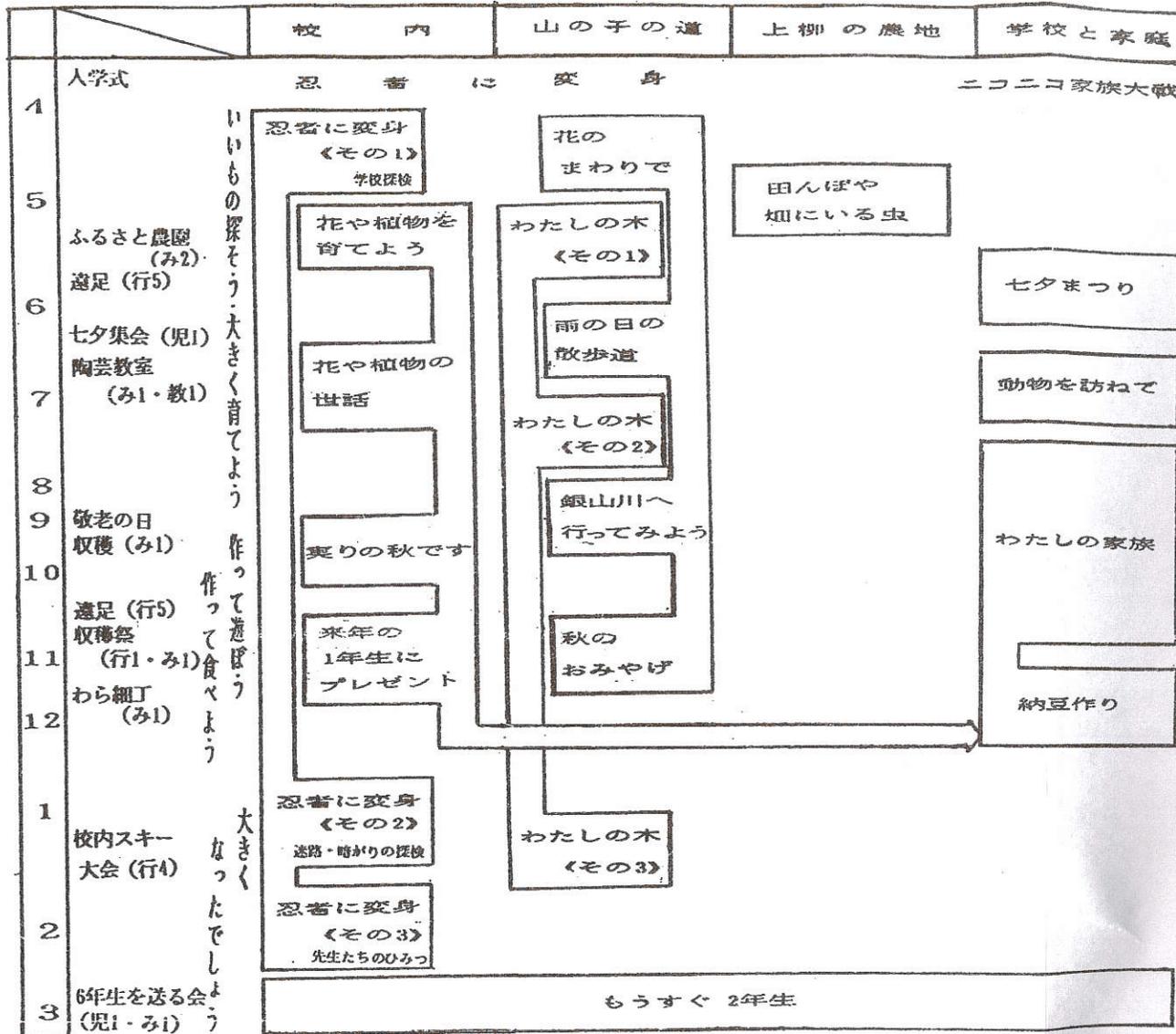


図4 総合学習、合科的指導、生活科学習の関連

図に示したように総合学習、合科的指導においては、教師の意図的な指導が主になる。

(3) 年間指導計画

第1学年

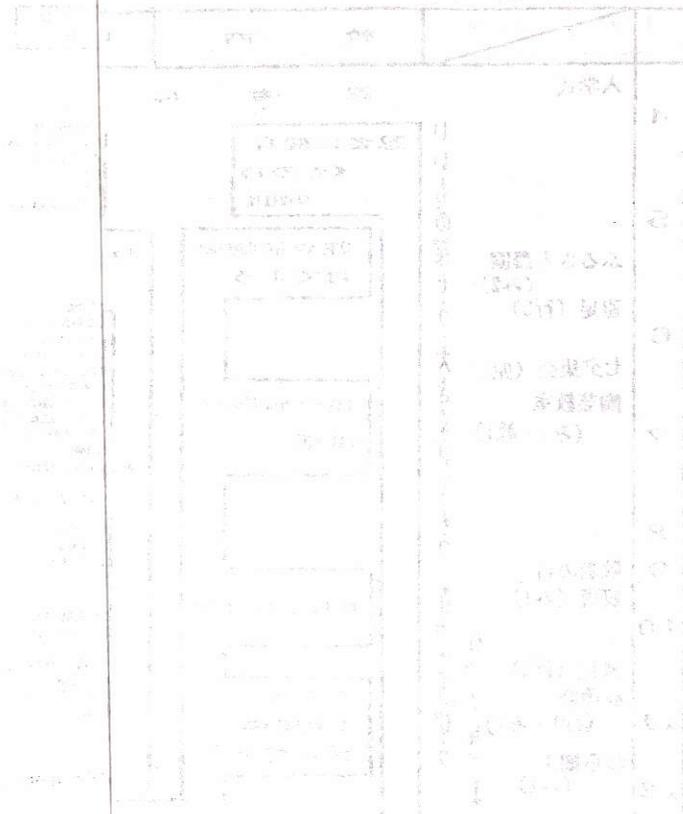


(第1次案)

具体的な活動や体験で育てたいこと
(関心・留意) (留意)

- 楽しい学校生活をおくるための活動
 - 同じクラスの友達や上級生を知り、遊んだり一緒に活動するなかで、仲間意識を持つ。
 - 学校を探検し、どこに何があらか、どんな人がいるかを知り、自分との関係がわかる。
 - 友達と楽しく遊ぶ活動
自然に慣し活動
 - 友達と楽しく遊びながら、さまりについて考えることができる。
 - 遊びを楽しく工夫することができる。
 - 草花や木の実、身近な材料を使って遊びに使うものを作ったり、遊びを工夫することができる。
 - 自然の中で遊びながら、自然や四季の変化に関心を持つ。
 - 自然の変化に合わせて生活できるようにする。
 - 植物や動物を育てる活動
 - 植物や動物に慣しを持ち、大切に世話をすることができる。
 - 生き物を育てたりすることで自分たちと同じ生命を持っていることに気づく。
 - 家族の中の自分に目を向ける活動
 - 家の人は、それぞれの仕事をもち、ささい合っていることがわかる。
 - 自分のしなければならぬことがある。
 - 自分の役割をこなしてはたそうとする。
 - 自分自身を見つめる活動
 - 1年間のできごとを振り返り、できるようになったことがわかる。
 - 日常生活の自分の役割が増加したことがわかる。
 - 2年生への進路に自信と希望を持つ。
- 留意(上記に同じ)
留意(上記に同じ)
留意
大きさ、置き、長さの比較
動物の声を聞く
動物を捉まえたことについて
あげたり
- 人の対応(快、不快)
- 時間の経過
以前との比較

図
時間



5 活動展開事例

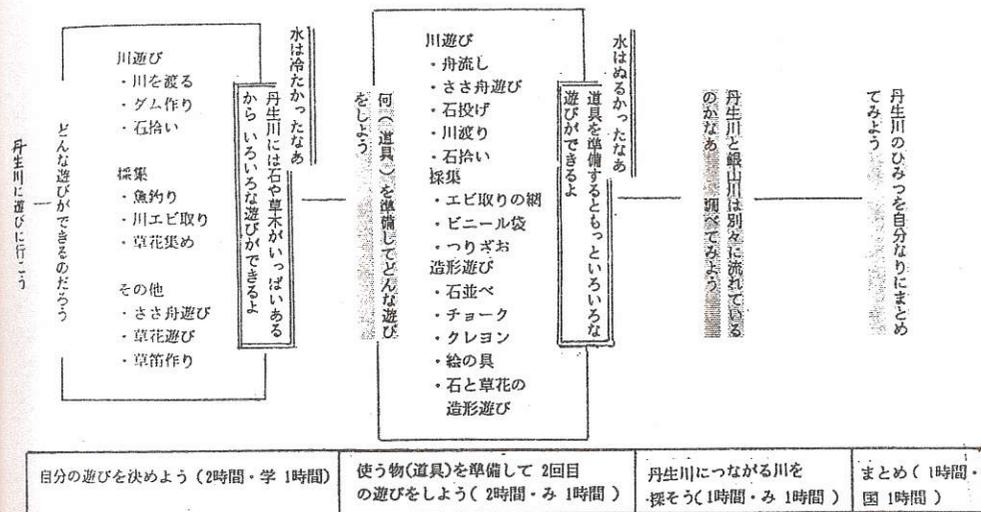
丹生川のひみつを探ろう

第2学年 (6時間・み2時間・特1時間・教1時間)

総合目標 丹生川の自然にふれ、それを生かして遊ぶことを通して、水温の変化や葉の様子の変化に気づく。

具体的目標

- 具体的な活動
 - ・ 丹生川で思い思いの遊びをし、さらに、道具を使用すれば遊びが拡大することがわかる。
- 情意
 - ・ 準備の大変さに気づきながらも楽しく活動する。
- 教科の基礎
 - ・ 植物の種類や石によって形や色に違いがあることがわかる。それを、生かして遊ぶことができるに気づく。
 - ・ 季節の移り変わりを水温の変化や葉の様子の変化を通して気づくことができる。



6 評価について

「合科的学習」や系統性をふまえた各教科の場合、階段を一段一段上ること目標が明確なので評価も目標の観点にそって行うが、「生活科」の場合、活動そのものが目標であり、教師が子供に願うことも《自ら意欲を持って追究してほしい》とか《創造性、持続性、表現力を身につけてほしい》とか《他の人と協力して活動する社会性を身につけてほしい》という性格上、具体的に目標を明確に掲げにくい教科である。

道徳と同じように、1時間の授業が終わったからといってすぐ評価に結び付くものではない。このような性格上、明確な評価方法は定めず、子供の動きに応じて観察したことを自由に記述する方法がとられやすい。

しかし、ただ単に活動させさえすれば良いのだろうか。子供のどんな動きが社会性があると解釈すべきか、あるいは、どんな表現が豊かな表現力と解釈したらよいのか等、子供のあるべき姿や活動しながら当然のことのように派生してくるであろう知的理解面や表現の質の深まりは問題にしないとよいのかという疑問をかかえながら評価のしかたを提示したい。

表3 どんな場面のどんな方法が有効か (活動中の観察評価が主)

評価の方法	主なねらい	具体的な場面
チェック・リスト	活動状況 意欲 (態度)	活動中 活動中
言語・動作	観察力 (能力) 理解力 (知識)	活動中・調査・観察の時 など
発見カード (見つけたことを ノートに書く)	意欲 (態度) 観察力 (能力) 思考力 (能力)	活動中・調査・観察の時 気づいたことや 考えたこと など
ふきだし 絵日記	心情・意欲 (態度) 観察力 (能力)	体験や活動の記録 調査・観察の記録
作品	心情・意欲 (態度) 思考力 (能力)	制作上の創意・工夫・努力 観察や調査の方法や経過

表4 評価内容 (能力は評価しない)

★評価項目とそれに含まれる内容★	
態度	意欲
意欲	関心・態度
熱中している	続けて飼育や世話をする
質問をよくする	調査や観察を続けてする
問題点を指摘する	記録をとる様子
最後までする	知識が豊富である
試行する	周囲の人と話し合う
繰り返し試みる	周囲の人と協力し合う

表5 評価の具体例

「上柳の道」の活動の中でねらう力や態度と評価基準の一部

意欲	関心・態度	観察力	表現力	コミュニケーション能力	社会性
新しい発見への驚きや自分なりのうけとめかたを友達や先生に話すことができる。	季節の変化に気づき、自分なりの受け止めかたを。(様子や感想)人にわかるように話す。	草花遊びやおもち作り、遊形遊びを喜んでし、失敗したりこわれたりすると頑張っている。	わからない時は、友達や先生に聞く。友達に聞かれたら、いやがらずに教えることができる。	友達と話をあつめて作る事ができる。	自然や社会に働きかける力
+	+	+	+	+	+
季節の変化に気づき、様子または感じた事の人にわかるように話す。	草花遊びやおもち作り、遊形遊びを喜んでするが、失敗すると悲しがる。	わからない時は、人に聞かず、勝手に遊びに走る。	友達に聞かれたら、面倒くさそうに教える。	友達と話をあつめてあげるが、別れである。	自然や身の回りのできごとに関心を示し、自分で働きかけることができる。
0	0	0	0	0	0
季節の変化に気づいてはいるが、話さない。	草花遊びやおもち作り、遊形遊びを喜んでするが、あまりやりがいが少ない。	わからない時は、人に聞かず、勝手に遊びに走る。	友達に聞かれたら、知らぬ振りをする。	友達と話をあつめて作る事ができる。	自然や身の回りのできごとに関心を示し、自分で働きかけることができる。
-	-	-	-	-	-

評価を支える要因にはなるが評価の対象にしない

能力	
技術	知識・理解・思考
作ることができる	用語・名称を知る
作り直せる	順序・方法を知る
用具が選べる	関係を知る
区別できる	経験を生かす(情報処理)
違いを指摘できる	差異がわかる
記録する	弁別できる
用具を扱える	理由が言える(論理)
測れる	判断できる
特徴を見いだせる	推論する(論理)
条件を整える	関係づける(関係思考)
確かめる	予想できる(論理)
作品で遊ぶ	工夫する(創意・工夫)
	比較のための条件を考えつく

V 研究のまとめと今後の課題

今回の指導要領改定で、生活科が新設されたが、生活科の方法的側面、即ち何をどうするか「合科的な指導」とか「体験の重視」等はどうだったか、なんのための活動や体験なのか、また、その中身とか質がどのような物であるか明確されてはいない。

このたびの研修では、生活科の新設の背景を戦後の教育史の変遷や児童の実態、幼稚園・保育所における教育というものにとらえた上で、幼少年期の発達心理や発達課題をふまえて、子供の成長に必要な体験の質を分析し、これらすべてを考慮して年間計画と展開例を作成してみた。

実施にあたって教師が最低限おさえておくべきこととして、地域の自然環境を植物(主として野草・樹木等)や地層、魚や昆虫(主としてチョウ)を中心にとらえ、社会環境として公共施設や神社仏閣、名所・旧跡等をあげてみた。それを生活科マップとして表して見たが、全部をのせきれずほんの一部にとどめるを得なかった。

指導要領においては、生活科でねらうこととして体験や活動を通して「自立への基礎」を築くとあてているが、単純に《自分でする》とか《自分で言う》とかの生活習慣の自立だけにとどまるものではないと考える。困難なことに出会った時にそれに立ち向かう意欲のような《生活を切り開いていく》学習上の自立や、自分自身を振り返り《自分の生活をみつめる》という価値あるものに目覚める精神的自立があげられると思う。

これがあって初めて、集団や社会への帰属意識を持ち、共に学び、共に遊んで、表現力・思考力・判断力を身につけて社会性を拡大し、より良い生活ができるようになる。

生活体験や実習する社会生活への適応訓練だけをしていては、学校の教育的意図からはずれるおそれがある。遊びや体験や活動そのものが学習ではあるが、それらを手段として創造的な知識の生産活動の基盤を築く事が大事ではないのだろうか。

人間が生きるとか生活するという、もっとも当たり前の事を意図的な活動に持っていくことは簡単だが、意味する内容は各人様々である。学校で有るかぎり、個性的な独自の生活の場を与えることが生活科の本物のねらいであり、活動ささげさせていければいいというのではないということ念頭に入れて生活科のプランをたててみたが、今後さらに生活科の主旨理解の研修を深め、実践を繰り返しながら展開の仕方をさぐっていきたいと思う。

また、実践を通し、評価方法や評価内容等もさらに研究を深めていきたい。子供をしっかりとみつめながら...。「個性重視の教育」という今日的課題をになう教科として考えて実践したほうが今後進むべき方向と考えている。

終わりに、これまで懇切丁寧にご指導くださいました県教育センターの千葉栄一指導主事はじめ諸先生方、また、今回、貴重な研修の機会を与えてくださいました関係各位、上柳小学校の教職員の皆様、調査に協力してくださいました大高先生、尾花沢市内の小学校の皆様に対し、心から深く感謝申し上げます。

平成元年度
山形県教育センター

長期研修(後期)
研究報告書

基礎的な読解力を育てる指導過程のあり方

—— 登場人物の心情の変化に着目して ——

山形市立鈴川小学校教諭

大場道子

目次

I はじめに	1
II 研究のねらい	1
III 研究の仮説	1
IV 研究の方法	1
V 研究の概要	2
1. 研究全体構造図	2
2. 基礎的な読解力とは	3
3. 児童の実態把握	3
4. 指導過程の改善	4
(1) 指導過程のあり方	4
(2) 第一段階の指導(初発の感想の書かせ方・課題設定の工夫)	5
(3) 第二段階の指導(書く活動・話し合い活動の工夫)	6
(4) 第三段階の指導(まとめの方法)	7
(5) 単位時間の指導(発問・板書の工夫)	8
5. 授業の実際	9
(1) 「大造じいさんとがん」を通して	9
(2) 結果と考察	10
VI 研究のまとめ	10
VII おわりに	10

参考文献

・小学校新学習指導要領	文部省	1989	大蔵省印刷
・小学校指導書 国語編	文部省	1989	ぎょうせい
・倉沢栄吉国語教育全集 7			
主体的な読み手を育てる読解指導	倉沢栄吉著	1988	角川書店
・青木幹勇授業技術集成			
2. 書きながら読む5. 発問・板書・展開	青木幹勇著	1982	明治図書
・国語科 わかる発問の授業展開	須田 実編著	1981	明治図書
・主題認識の構造	市毛勝雄著	1980	明治図書
・文学的文章で何を教えるか	市毛勝雄著	1985	明治図書
・読み方授業のための教材分析	渋谷 孝・市毛勝雄編書	1983	明治図書
・読みの授業の筋道 物語教材	市毛勝雄編著	1989	明治図書
・国語科授業研究	藤原 宏・栗岩英雄編著	1987	ぎょうせい
・文学重要教材の授業展開 小学5, 6年全国国語教育実践研究会		1986	明治図書
・芸研教材研究ハンドブック9			
椋 鳩十 = 大造じいさんとがん	西郷竹彦監修	1986	明治図書
・東京都立教育研究所紀要 第21号	東京都立教育研究所	1977	

I はじめに

「この時、ごんは、どんな気持ちだったのでしょうか？」

「お父さんは、どんな気持ちでゆみ子をめっちゃめっちゃに高い高いをしたのでしょうか？」

「作者は、何を言いたかったのでしょうか？」

国語の授業でよく聞かれる発問である。しかし、実践研究を進めるにあたり、本校児童の実態を改めて調査してみると、次のような問題点が浮かび上がってきた。

・答えがはっきりしていないので難しい。

・気持ちを書くのがめんどうだ。

・読書は好きだが、国語は嫌い。

近年の文学教材の指導法をみると、「作品の主題の理解」のみが強調され、ほとんどの授業の視点が、登場人物の心情理解に集中している。しかも指導者の読み取った主題を児童に押しつけ、読みの主体を作者中心に置きすぎてきたきらいがある。そのため、児童の自由な読みが拘束され、読解力があるのに国語嫌いになってしまう傾向が強い。

新指導要領においても、「理解領域の指導が読書力の育成に資するように配慮する必要がある」と指摘している。

「教科書を教える」のではなく、「教科書で教える」ことを原点とし、どんな物語に出会っても楽しんで読める子ども、おもしろく楽しく力のつく国語学習をめざして読み取り方を学ばせる読解指導のあり方を研究する。

II 研究のねらい

物語教材で、基礎的な読解力を身につけるためには、指導の流れをいかにすればよいかを探り、従来の指導過程を改善していく。

III 研究の仮説

事象の順序に従って、初め-中-終わり、と読み進めるのではなく、初めと終わりの気持ちのちがいとその変化の契機となった部分に着目させて、指導の流れを改善すれば、あやふやな主題理解のみの読み取りに終わらず、物語の読み取り方が身に付くであろう。

さらに、一問一答に終わらず、主体的に読み取れるような学習形態として、パネルディスカッション形式で話し合わせると、楽しく意欲的に学習できるであろう。

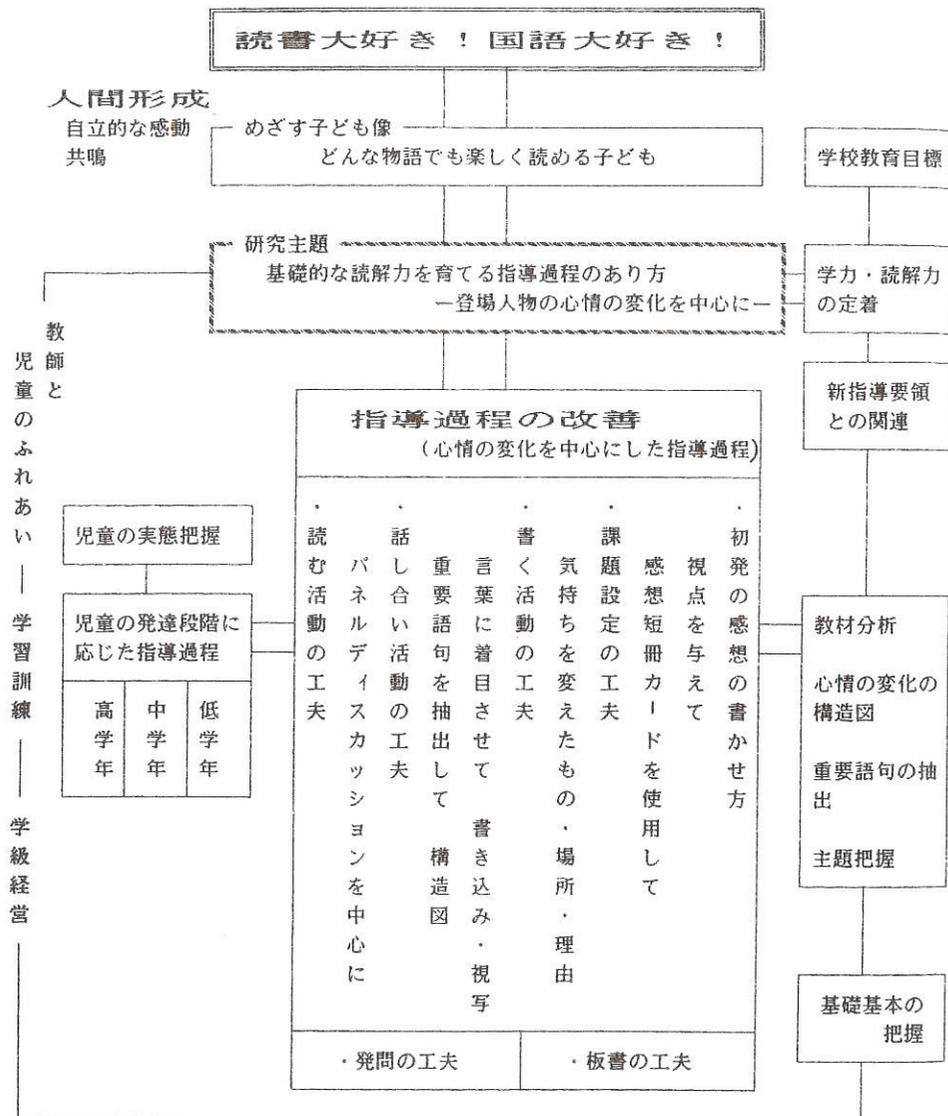
IV 研究の方法

1. 基礎的な読解力を把握する。
2. 物語教材についての児童の実態と指導上の問題点をとらえる。
3. 新学習指導要領の理解領域の関連と系統を調べる。
4. 教科書から、心情の変化を読み取るのに適している教材を選択する。
5. 心情の変化を読み取るための指導過程を考える。

V 研究の概要

1. 研究全体構造図

研究主題に迫るために、以下のような構造図を考えた。



2. 基礎的な読解力とは

物語を読む楽しさは、多くの場合、登場人物の心理変化の過程を追体験することにある。そこで、求道的な方向に偏った読解指導ではなく、本を読む最も基礎となる「文を味わう」「言語を味わう」ことから出発していく。そして、初めと終わりの心理の落差をどうつないでいくかに指導の焦点を絞ることによって、緻密な注意力、豊かな想像力、全体と部分との関係認識力を身につけさせていく。教科書に書いてあることは、何度も読んで味わい、行間に隠されていることは、書き込みをして読解力をつけていく。

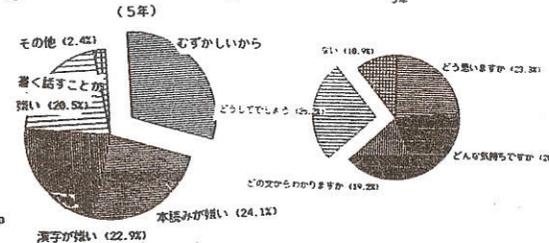
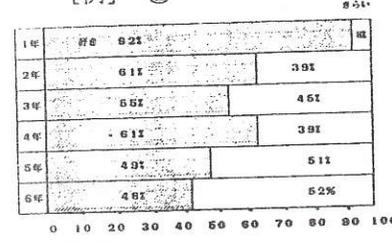
3. 児童の実態把握

(1) 意識調査から

物語教材を中心にして鈴川小989人の国語学習に対する意識調査を行った。

調査年月日 平成元年10月16日 調査対象 鈴川小 1年～6年
調査方法 1, 2年 問答法 3～6年 質問紙法(選択肢・自由記述併用)
調査内容 ①国語に対する好き嫌い ②理由 ③好きな活動場面 ④嫌いな発問
⑤好きな視写の量 ⑥印象深い物語 調査結果 別紙資料1ページから

[例] ①



考察

国語の学習は、全体的に半数の児童は好んでいるが、学年が進むにつれて嫌いになってきている。その理由として多くの児童が「答えがはっきりしない。」「指導者の発問の意味が分からない。」と答えており、児童にとって思考過程が明確でなくかえって混乱を起こしている時があるということである。これは、指導者のねらいや主題把握が曖昧なことがそのまま児童にも反映するのだと思われる。

とりわけ、多く発せられる「どう思いますか?」「どんな気持ちですか?」という発問は、答えにくく国語嫌いの一因になっていると考えられる。

指導過程の流れの中で一番好きな時間は、どの学年も音読や黙読をする時である。子ども達は、表現のおもしろさや描写の美しさを音読する楽しさを感じているのである。国語学習の原点でもある「本を読む」活動を重視しながら「読み取る力」を育てていかなければならないと痛感する。

この調査からも児童の感想を求める学習ばかりではなく、思考過程がはっきりする学習方法を考え、本を読み取る楽しさ、読書のおもしろさを体験できる指導法を考えなければならぬと思われる。

それでは、どのように指導したらよいか、まず現場の指導者の国語指導上、問題と思われることを調査してみた。

(5) 単位時間の指導

①発問の工夫

発問は指導者のねらいと結び付けられることによって授業の中で生きてくる。
須田実氏の「わかる発問の基本構造図」の中から心情の変化に気付かせる発問を吟味してみた。

わかる発問の基本構造図	意味をつづける発問 → 文字列は、 言葉の存在に気付かせる発問 → 人間の生き方 言葉の運用能力をつける発問 → ものの使い方、考え方 言葉の構成能力をつける発問 → 優れた表現
発問のねらい	学習意欲・思考誘発・言語知識・言語態度
発問の角度づけの工夫	心理的発問・人物関係の発問・状況の発問・比較的発問・原因・理由の発問
発問のタイミング	指導者 — 集団 児童 — 児童 指導者

例「大造じいさんとがん」

心情を読み取る発問	心情の変化を読み取る発問
○じゅうをおろすまで、大造じいさんはどんな気持ちでしたか (今日こそ、ひとあわふかせてやろう。)	○「今日こそ!」という気持ちが「強く心を打たれたただの鳥に 対しているような気がしなかった。」と、変わったのはどこで でしょう。 (残雪の目には人間もはやぶさもなかった。)(じいさんをにら みつけた。)
○どうしてじゅうをおろしてしまったのだろう。 (残雪の目には人間もはやぶさもなかったから)	○大造じいさんは、何に強く心を打たれたのですか? (残雪の仲間を思う気持ち) (最期の時でも頭領らしい態度)
○ただの鳥に對しているような気がしなかったのは、どうして でしょう。 (最期の時でも頭領らしい。)	

以上、比較検討してみると心情を読み取らせる発問では、そのことの中に重点がおかれ単発的で一問一答になりやすい。変化に着目させることにより場面全体を見通して答える力、重要語句に気付かせる力もついてくる。「どうして?」「どうして?」と尋ねるよりは下位児童にも答えやすいと考えられる。

② 板書の工夫

板書は、授業にとって大切な一つの焦点といえる。心情の変化をつかませる上でも次のような工夫をしていく。

- ◎指導者と児童の合作の板書 ・パネルで話し合われた児童の発言を書いていく。
- ◎読ませる板書 ・心情を変化させた所を中心に据え、その前後の気持ちを左右に配置し視覚的に読み取れるようにする。
- ◎見せる板書 ・色画用紙をフラッシュカードにして提示していく。
(東の空が真っ赤に燃えて→赤) (すがすがしい朝→水色)
- ・色チョークのさまりをつくる。 { 黄色-児童の大事な発言
赤色-大事な所を線で囲む。
白色-教科書の文
美しさ
形
スピード } を考える。
- ◎ 書写能力を伸ばす板書



5. 授業の実際

(1) 「大造じいさんとがん」を通して

- ① 目標 「さあ、今日こそあの残雪めにひとあわふかせてやるぞ。」という大造じいさんの気持ちを「ただの鳥にたいしているような気がしなかった。」という気持ちに変えたのは、どこかをさがすことによって、残雪の勇氣、友情、頭領としての威厳を読み取ることができる。
- ② 指導過程

学習活動	主な発問(○)指示(▲)	予想される児童の反応	指導上の留意点 ◆評価	時
1. 3の場面前半までの残雪に対する大造じいさんの気持ちを振り返る。	○はやぶさ出現まで大造じいさんは何を考えていたのですか。	・今日こそあの残雪めにひとあわふかせてやるぞ。 ・おとり作戦でやつつけるぞ。 ・昨年も一昨年も失敗したので今日こそ何とかしてつかまえない。	・大造じいさんの何とかしてつかまえないという残雪への気持ちの高ぶりを1, 2の場面と関係づけておさえさせる。	3
2. 大造じいさんの気持ちを変えた所を捜す。	○大造じいさんの気持ちが変わったのは、どこでしょう。 ▲3の場面を読みましよう。 ▲ノートに書き込みましよう。		・児童2名に指名読みをさせる ◆適切な声の大きさははっきり読めたか評価する。 ・一線を引いた所を中心に大造じいさんの気持ちを行間へ書き込ませる。 ◆線を引いたり書き込みをしているか机回し巡視をして評価する	12
①音読する。 ②変化した所に一線を引いて大造じいさんの気持ちを書き込む。				
3. 大造じいさんの気持ちが変わった所を中心にパネルディスカッションをする。	進行 大造じいさんの気持ちが変わった所を発表します。	・「残雪をねらった。が、なんて思ったか、再びじゅうをおろしてしまっただけです。仲間を思う残雪の姿に感動したんだと思います。 ・「残雪の目には、人間もはやぶさもなかった。」という所です。 ・「じいさんを正面からにらみつけた。」という所です。 ・「残雪はもう、じたばたさわがなかった。」という所です。	・残雪の行動を手かりにして発表させ、大造じいさんの気持ちも付け加えさせる。 ・おとりのがんが、じいさんの味方であったことを思い出させる。 ・討論を深めさせるための問いかけは、教師が随時行う。 ・パネルディスカッションを聞きながら、大事なことを板書する。 ・初めに気持ちが変わった所を考えさせ、その後「ただの鳥に對しているような気がしなかった。」という気持ちにまで高まっていく所を考えさせる。 ・「ねらった。」までは「今日こそ」という気持ちだったのが、「が、なんて思ったのか」の時点で撃つチャンスにもかかわらず銃をおろした大造じいさんの気持ちを考えさせる。 ・最期の時、正面から、残りの力、くれないにそめて、の言葉から残雪の威厳を読み取らせる	20
①「残雪の目には、人間もはやぶさもありません。ただ、救われねばならぬ仲間の姿だけであつた。」から残雪の勇氣、友情を読み取る。	進行 質問、意見はありませんか。	・「が、なんて思ったのか」の「が」の所です。		
②「じいさんを正面からにらみつけた」等から残雪の頭領らしさを読み取る。	○「ひとあわふかせてやるぞ」という気持ちだが、がらつと変わった所はどこですか。 ○ 大造じいさんは、何に強く心を打たれたのですか。	・いかにも頭領らしい堂々たる態度のようであった。 ・もうじたばたさわがなかった。 ・残りの力をふりしぼって、ぐつと長い首を持ち上げた。 ・じいさんを正面からにらみつけた。		
③「じいさんを正面からにらみつけた」と3の場面の頭領らしいは、同じですか。	進行 これ、パネルディスカッションを終わります			
4. 大造じいさんの気持ちを変えたものは何かノードにまとめる。 ①ノードに書く。 ②発表する。	▲大造じいさんの気持ちを変えたものは何か、ノードにまとめる。	・今日こそ絶対つかまえると思つていたのに残雪の頭領らしい態度仲間を思う気持ちに胸を打たれて大造じいさんの気持ちも変わった。大造じいさんの味方のがんをも助けた残雪のすばらしさに感動した。	◆本時の目標が達成できたかどうか、机回し巡視をして確かめる	5
5. まとめの朗読をする。	▲3の場面を気持ちをこめて読みましよう。		◆大造じいさんの気持ちの変化に気をつけて読めたか評価する	5

(2) 結果と考察

- ・ 心情を変化させた所を捜す活動は、話し合い活動が焦点化され、言葉につきささった読み取り方ができた。
- ・ 同じ椋鳩十の作品「月の輪ぐま」を一人で読み取らせた所、ほとんどの児童は心情を変化させた所を意欲的にさがし、主題に迫ることができた。他教材、他文学にも応用させようとする児童が現れ、読み取りのおもしろさに気付き始めている。
- ・ パネルディスカッションでは、指導者から指名されてから答えるのではなく、自ら話すチャンスを与えられるので、自信がつき主体的に学習に臨むことができた。しかし、パネルで話し合われたことを指導者がどのようにとりあげ、生かしていくか今後の課題である。
- ・ 書き込みでは、時数が進むにつれてだんだん質、量ともよくなり、行間を読み取る力もついてきた。何よりも指導者のノートへの励ましの一言や児童が書いたものを印刷し全員に配布したプリントが一番の意欲づけになった。

VI 研究のまとめ

1. 成果

- (1) 読みの指導が、単なる読み取りの技能にとどまらず、人間形成の面に目を向けることができるようになってきた。また、他の物語も心情の変化に着目して読もうという姿勢がみられるようになってきた。
- (2) めあてをもって読み通していこうとする目的的な読みの学習の仕方が子ども達にわかってきた。
- (3) 書く活動を通して、自分の考えをはっきり持つようになってきた。また自分の考えを他と比べてさらに読み深めようとする姿がでてきた。
- (4) 話し合い活動を通して、意欲的に学習に取り組む姿勢やグループの協調性も培われた。話し方指導にも役立てられる。

2. 課題

- (1) 心情の変化に着目した指導計画を全学年作成し、活用できるようにする。
- (2) 一人ひとりを生かした書き込みのさせ方、話し合い活動での配慮等具体的に考えていく必要がある。

VII おわりに

国語科は、週8時間指導しなければならない教科である。毎日毎日指導を重ねている中、疑問に思っていたこと、不安だったことが、この研修を通して明らかにされ、一筋の光が見えてきたのが何よりの収穫であった。

物語の場合、心情変化させた所が主題につながっているわけであるが、私自身を変容させてくれた所が、この3か月間お世話になった教育センターであり、センターの先生方である。

3か月の研修を終わるにあたり、今がまた新しいスタートだと確認したい。

最後になりましたが、研修期間中、温かくご指導くださいました武田三十郎指導主事をはじめ、県教育センターの諸先生方、また、今回貴重な研修の機会を与えてくださいました関係各位に対し深く感謝申し上げます。

平成元年度

山形県教育センター

長期研修(後期)

研究報告書

授業過程におけるパソコン活用の研究

— 平面図形の面積指導を通して —

長井市立西根小学校教諭

大場 隆

*****目次*****

I. はじめに	-----	1
II. 研究のねらい	-----	1
III. 研究の仮説	-----	2
IV. 研究の内容と方法		
1. 5年「面積」についての教材分析	-----	2
(1) 単元の特徴		
(2) 教材の系統性		
(3) 指導上の問題点		
2. ソフトの作成	-----	4
(1) 提示のタイプとソフトの分類		
(2) 作成したソフトとその内容		
3. 授業と考察	-----	6
(1) 授業の実施		
(2) 指導計画		
(3) 考察		
V. 研究のまとめと今後の課題		
1. 研究のまとめ	-----	10
2. 今後の課題	-----	10
VI. おわりに	-----	10
VII. 主な参考文献	-----	10

I. はじめに

今や情報化時代となり、それとともにコンピュータの利用範囲が拡大し、学校教育の中にも少しずつ導入されてきている。昭和60年に臨教審の第二次答申で情報化への提言がなされ、そして、平成元年告示の新指導要領においても、より具体的に示されている。その一つの例として、平成5年度からは、中学校技術家庭科において「情報基礎」の指導が、選択ではあるが予定されている。

このような流れを新聞や雑誌などで知り、少しずつ身近に感じながらも、私自身あえて目を向けないようにしてきたような気がする。今では多くの先生方が利用しているワープロでさえ3年ぐらい前までは絶対に使うまいと思っていたのである。そんな私であるから、コンピュータには当センターに来るまで触れたことがなく、今回の研修を機に購入したのが現状である。そして、私と同じ様な先生方が多いのではないだろうか。

今回当センターでの研修の機会を与えられ、その内容について父母や同僚の先生方と話し合ったとき、「コンピュータなんて授業に使えるのか。」とか「機械の言うままになって子供の主体性がなくなってしまうのではないか。」などといった、授業へのコンピュータ導入を疑問視する声が多かった。私自身でさえ、心のどこかにそんな疑問を抱きながらこの研修に入ったのが正直なところである。しかし、使ってみないで批判するのではなく、実際に使ってみてその疑問について考えてみたいと思いこの研究に取り組むことにした。

II. 研究のねらい

コンピュータを利用した学習指導は、先進的には10年以上も前から取り組んでいるところもあり、また、コンピュータの設置率も確実に伸びているが、ソフトの開発や教師の意識・技術等の問題から、足踏み状態であるのが現状である。

＜全国におけるコンピュータ設置率の推移＞ ()内平均保有台数

年度	58	59	60	61	62	63
学校区分						
小学校	0.6%		2.0%	6.5%	13.5% (2.9)	21.0% (3.0)
中学校	3.1%		12.8	22.8	35.5 (3.5)	44.8 (4.3)
高等学校	56.4		81.1	86.3	93.7 (19.7)	96.3 (25.5)
特殊教育 諸学校	-		21.1	40.3	49.9 (3.3)	62.9 (3.8)

文部省発表

＜保有するソフト＞

※種類 …市販 67.7% 自作20.6%
 ※学校別平均…小学校 9.5本 中学校 8.5本 高校18.3本 特殊 7.9本

<教員の実態>

※操作できる

	小学校	中学校	高校
前年度	6.9%	11.7%	24.7%
本年度	7.8%	14.5%	30.2%

(10/18発行山形新聞および10/21発行日本教育新聞より一部掲載)

県内では酒田を中心とした庄内地方が先進的であるが、長井市ではコンピュータを学校として導入しているところは1校もない。しかし、平成5年度からの中学校技術家庭科における「情報基礎」における導入を目前にして、ようやくコンピュータ導入検討委員会が設置され、来年度2つの中学校に20台ぐらいずつ設置される方向で話が進んでいるようである。しかし、小学校のことを考えると、数年のうちにまとまった台数が設置される見通しは、残念ながら今のところ立たないような状態である。だから、利用できるのは、個人所有の学級1台のパソコンだけである。そこで、学級1台のパソコンをどの機に使用していけば学習効果が上がるのか、授業を通して検証していく。

Ⅲ. 研究の仮説

- (1) 学級1台のパソコンでも提示方法を工夫していけば児童の思考力を高めることができるのではないか。
- (2) 平面図形の求積において、シミュレーション機能を使って視覚的に高さや底辺の概念を与えていけば、定着率を高めることができるのではないか。

Ⅳ. 研究の内容と方法

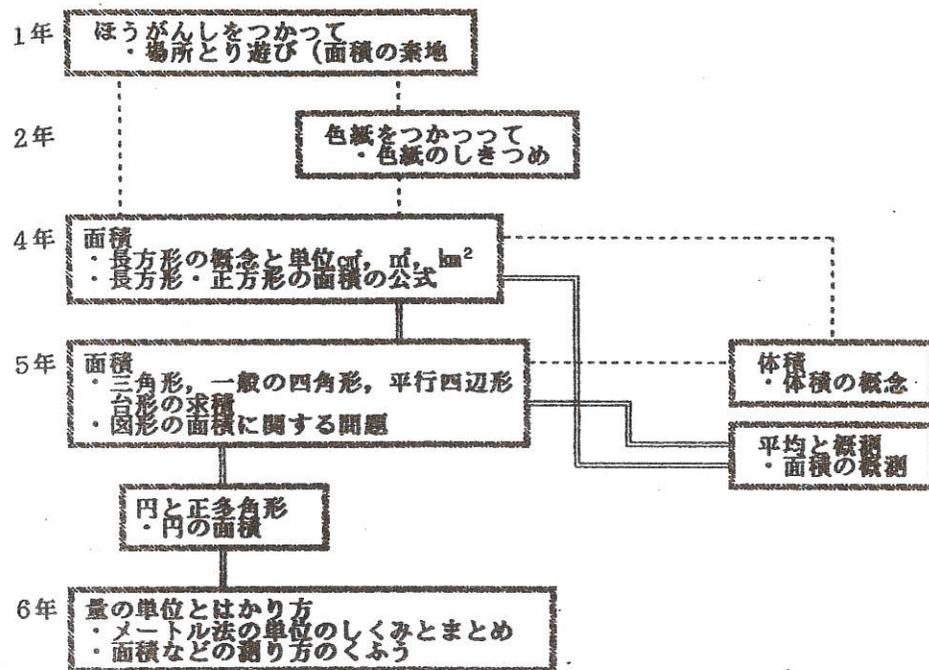
1. 5年「平面図形の面積」の教材分析

(1) 単元の特徴

- 面積を求めるのは「量の測定」1種であるが、多くの測定が計器などを用いて測ることができるのに対して、面積の場合はそうはいかない。そこで、公式により計算で求めることになる。しかし、ここで公式の指導ばかりに力を入れると本質である面積の概念が育たない。公式というのは、測定の一つの手段にすぎないということを頭の中にいれておかなければならない。
- 平面図形(三角形・平行四辺形・台形)の求積は、何を中心に求積を考えればよいか問題となり、それにより2つの指導法がある。即ち、三角形を導入とするか平行四辺形を導入とするかという2つである。6社の教科書で比較検討してみたところ、1社だけを除いて平行四辺形の求積を導入している。それは、平行四辺形から三角形の求積をする方が公式に直結すること、平行四辺形の方が既習の図形に等積変形しやすいという理由からだと思われる。それに対して、三角形の求積を導入するのは、全ての直線図形が対角線をひいて三角形に分けることができるので、三角形を平面図形の求積の基本として考えるからだと思われる。
- 4年生では長方形・正方形を中心に単位面積をもとにして面積を求め、公式を導いた。しかし、三角形・平行四辺形・台形は単位面積いくつ分という形では面積を求めにくい。そこで、既習の図形と関連づけ、求積できる形に等積変形するという思考・操作が必要になってくる。このような過程で、類推的な考え方や図形に対する直感性が養われる。

(2) 教材の系統性

・この単元における系統をまとめると以下ようになる。



(3) 指導上の問題点

- ① 三角形・平行四辺形・台形の求積では、「高さ」「底辺」という新しい概念が必要になってくる。しかし、この「高さ」「底辺」の概念がこの単元をむずかしくしている最大の原因であると思われる。「高さ」というのは本来3次元の世界の概念であり、また、底辺との位置関係で生まれてくるものである。この概念の指導がこの単元の定着の成否を左右するものといっても過言ではない。
「高さ」「底辺」について各教科書の定義を見てみるとそれぞれに異なり、また、同じ教科書でも図形によっても異なっている。これでは子どもたちは混乱してしまう。できればどの図形にも共通するような定義をする必要がある。また、単なる用語としての指導だけでなく一つの概念として指導する必要がある。
- ② 求積の方法の指導として、三角形を導入とするか平行四辺形を導入とするかという問題がある。前述したように一般的には平行四辺形を導入する方法がとられている。私はこれまで3回ほど5年生を担任したことがあるが、いずれの場合も三角形を導入する方法をとってきた。今回はまだやったことのない平行四辺形からの導入を試みてみたい。

2. ソフトの作成

芦葉浪久氏によるとCAIの学習目標には3つあるが、そのうちの一つに

コンピュータによるシミュレーションやグラフィックスのような、人間による授業では実現できないような特有な機能を教育に使うことで幅広い質の高度な目標を達成する。

というのがある。今回の研究ではこの目標を中心に学級全体への提示となるソフトを作った。

(1) 提示のタイプとソフトの分類

① 導入提示

授業の初期段階に提示し、学習への意欲を喚起したり問題意識をもたせたりする。(S.No.2, No.5, No.6)

② 全体提示

授業の流れがソフトに組み込まれてあり、適宜見せながら授業を進めていく。(S.No.1, No.3)

③ 終末提示

授業の終末段階に提示し、学習事項のまとめ・再確認を図っていく。(S.No.4, No.7, No.8)

(2) 作成したソフトとその内容

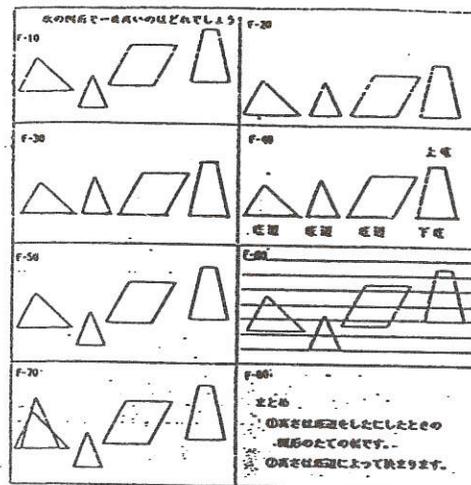
ソフト名	主な内容
S.No.1	公式(長方形と正方形)と単位の理解<PCAIおよびBASIC>
S.No.2	等積変形(正方形)のシミュレーション<同上>
S.No.3	高さとの指導1<PCAI>
S.No.4	高さとの指導2<PCAI>
S.No.5	等積変形(長方形)のシミュレーション<PCAI>
S.No.6	平行四辺形のまとめ<PCAI>
S.No.7	等積変形(平行四辺形)のシミュレーション<PCAI>
S.No.8	三角形のまとめ

ソフトの内容例

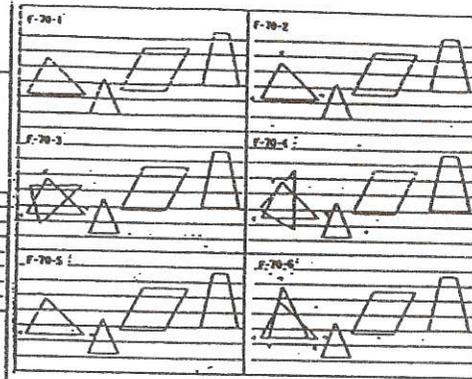
*S.No.3

ねらい

- ① 平面図形の高さと底辺について理解させる。
- ② 高さは固定したものではなく、底辺によって決まることを理解させる。



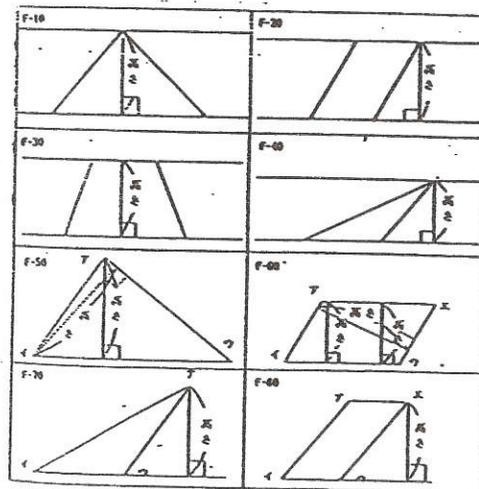
F-70の細かい流れ



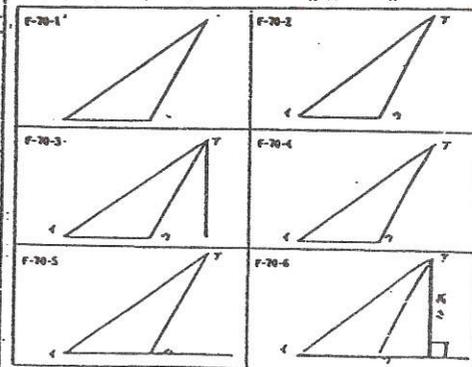
*S.No.4

ねらい

- ① 高さとの垂直の位置関係にあることを理解させる。
- ② 高さの測り方を理解させる。



F-70の細かい流れ



3. 授業と考察

(1) 授業の実施

・期 日	11月25日(土)～12月2日(土)
・場 所	長井市立西根小学校
・児 童	同5年2組39名(パソコン使用) 同5年1組38名(パソコン使用せず)…対照クラス
・内 容	「平面図形の面積」第1教時～第8教時
・使用機種	PC-9801 1台(個人所有) 電子OHP(センターより借用)

(2) 指導計画(13時間のうち8時間分)

教時	ね ら い	主 な 学 習 活 動 (○はパソコン使用箇所)
1	・正方形の求積に関するまがいを探す過程で、求積公式や面積の単位について確認・徹底を図る。 ・等積変形について理解させ、面積は形を変えても大きさが変わらないことを理解させる。	・正方形の求積に関するまがいをさがす。 ○既習の単位・公式について確認する。(SOFT1) ○OHPまたはパソコンのシミュレーションによって等積変形について視覚的に理解する。(SOFT2) ○いろいろな大きさの4cmの形を書き、体験的に等積変形について理解する。
2	・長さが小数の場合でも求積公式が適用できることを理解させる。	・たて2.1cm、よこ3.2cmの長方形の面積の求め方を考える。 ・たてを2cm、よこを3cmと考えて面積の見当をつける。 ・一辺が1cmの正方形を単位として面積を求める。 ・1cmと1mの関係を考慮して面積を求める。 ・求積公式に当てはめて面積を求め、長さが小数であっても公式が適用できることを理解する。 ・公式適用問題を解く。
3-4	・高さ・底辺について理解させる。	・絵で高さ比べをする。 ○図形で高さ比べをする。 ○高さについて理解する。(SOFT3) ○底辺について理解する。 ・高さを平行線の横で測定する。 ○高さ・底辺の関係について理解する。(SOFT4) ・図形に高さを書き入れ測定する。
5	・平行四辺形の面積を、既習の長方形に変形して求めることができることを理解させる	○図の長方形、平行四辺形の面積の大きさを比べる。(SOFT5) ○計算で求められないか考える。 (1)長方形に変形する。 (2)変形した長方形で求積に必要な長さを見つかる。 (3)計算で求める。
6	・公式を自分たちで考えていく過程を通して高さ・底辺が求積に必要な長さであることを理解させる	・変形した長方形のたてとよこはもとの図形のどこにあたるのか考える。 ・底辺・高さが求積に必要な長さであることを知る。 ○底辺・高さをを使って求積公式をつくる。 ・公式を適用していろいろな平行四辺形の面積を求める。
7	・三角形の面積は長方形や平行四辺形に変形して求めることができることを理解させる	・3つの三角形の大きさを比べる。 ○自分の好きな三角形の面積の求め方を考える。(SOFT7) ・変形する活動を通して求積に必要な長さを見つかり、計算で求める
8	・三角形の求積公式を自分たちで考えていく過程を通して、高さ・底辺が求積に必要な長さであることを理解させる。	・求積に使った長さがもとの三角形のどこに当たるのか考える。 ・高さ・底辺が求積に必要な長さであることを知る。 ○高さ・底辺の用語を使い公式をつくる。(SOFT8) ・公式を適用していろいろな三角形の面積を求める。

(3) 考察

検証授業では、次のことを検証した。

授業で検証する内容	
A	パソコンによる授業は学習効果が上がるか。
B	シミュレーションによる提示は、高さや底辺の概念定着に役立ったか。

A パソコンによる授業は学習効果が上がるか。

次の3つの観点から考察する。

① 提示方法について

クラス全体への提示ということでその提示方法が問題となる。その方法としては、

ア ディスプレー画面をそのまま見せる。

イ 電子OHPで見せる。

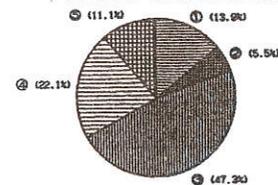
ウ 大型テレビに写して見せる。

などがある。今回は、40人という人数を考えて、電子OHPを使って提示することにした。しかし、実際に使ってみると、学校にあるOHPでは透過率が悪く暗くてよく見えなかった。それでも最初の2時間は電子OHPを使ったが、残りの時間はディスプレイ画面をそのまま見せた。子どもたちにはその方が好評だったようである。(資料2参照)

電子OHPでは、画面が大きく全体に見えやすいという利点はあるが、色がつけれないということや透過率が低いという点で問題があり、ソフトを作る場合も制約を受ける。その点ディスプレイ画面では、多彩な色を使って意識づけや興味づけを図ることができる。反面、全体に提示するには画面が小さすぎるという欠点がある。今回の授業ではクラスを3つに分け、2つのグループが練習問題を解いている間に1つのグループがパソコンで学習するという形態をとった。

資料1 パソコンを使ったのはどうだったか

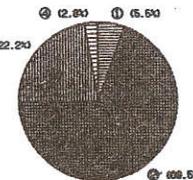
- ①後ろの方で見えずおもしろくない
- ②内容がよくわからないのでおもしろくない
- ③色が変わったり動いたりするので分かりやすい
- ④色が変わったり動いたりするのでおもしろい
- ⑤おもしろいけどあまりよくわからない



資料2

パソコンと電子OHPではどちらがよかったか

- ①電子OHP
- ②パソコン
- ③同じ
- ④どちらもだめ



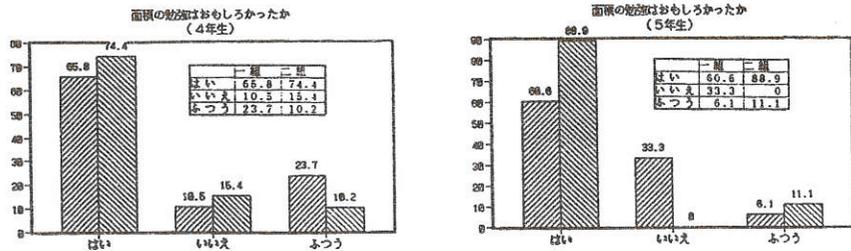
*****子どもの声から*****
 ・OHPはあまり写らなくて、パソコンの方はカラーで分かりやすい。
 ・OHPでした方も見やすかった。でも、テレビでした方がカラーだから覚える気がわいてくる。

② 興味関心について

学習の定着にはその教材・授業などに対する興味・関心が大きく関わってくる。資料3のアンケート結果を見ると、2組(パソコン使用)の方が興味・関心が高くなっている。それがすぐパソコンを使った結果だとは断定できないが、パソコン以外はどちらのクラスも同じようにやったのでなんらかの関わりがあったことは認められる。

子どもたちの興味関心は様々である。(資料4参照) その多様な興味・関心に応じていくつもの方法としてパソコンは有効に使える。しかし、あくまでも十分な教材研究や子どもが自分で考え自分で操作することが前提条件であり、パソコンはあくまでもその手助けをするものと考えていかなければならない。

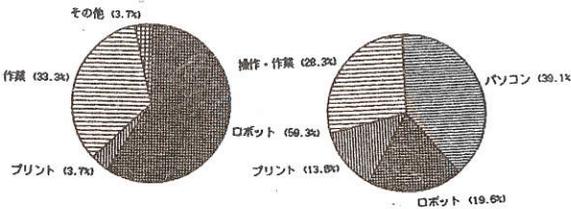
資料3 (左1組, 右2組)



資料4

	1組	2組
パソコン	-	39.1
ロボット	59.3	19.6
プリント	3.7	13
操作・作業	33.3	28.3
その他	3.7	-

何がおもしろかったか



* ロボットというのは学習の意欲づけを図るために用意した2つのロボットの絵のことである。長方形・正方形・三角形・平行四辺形・台形からできていて、はじめに大きさを予想させ、それぞれの図形の面積の求め方がわかった時点で少しずつ明らかにするようにしたものである。

- *****子どもの声から*****
- ・パソコンを使ったら急に分かるようになった。
 - ・今年パソコンを使ったので楽しく勉強できた。パソコンを使わないと先生の口で説明されるので頭の中もごちゃごちゃで分からなくなった。
 - ・パソコンを使うと色別に分けられて底辺はどこだとかすぐ分かるようになっていてすごくいい機械だなと思った。
 - ・パソコンでやって楽しいところもあったが、意味の分からないところもあった。それでもおもしろかった。
 - ・パソコンでやるとあまり頭に残らなかった。口で言った勉強の方が頭に残った。
- *****

③ 定着率について

学習の定着度を見るために、レディネステストと昨年の学力テストおよび知能テストをもとにそれぞれのクラスを上・中・下3つのグループに分けて形成的評価を分析してみた。その結果、前提状態ではほとんど差がない(下位グループで若干の開きがある)2クラスであるが、授業後に行ったそれぞれのテストを見てみると、まず上位グループではテスト1, 2ではほとんど差がないが、テスト3ではかなりの違いがみられる。次に中位では、1~3まで少しづつ2組が上回っている。そして、下位では前提状態を考えれば、テスト1, 2ではむしろ1組の方が定着していると言える。しかし、テスト3ではかなりの違いがみられる。前提状態を考慮に入れても明かに2組の方が上回っていると言える。

これらの結果からただちにパソコンによる授業によって学習効果が上がったと結論づけることはできない。しかし、学習への意欲づけや問題への意識化という点で役立つと言える。

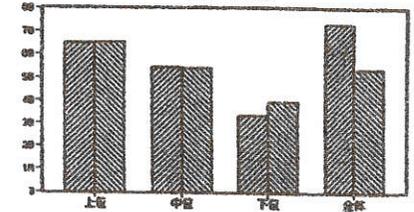
なお、テスト3の定着率が極端に低かったことから、指導計画や評価問題などを再吟味する必要がある。また、面積を求めるにあたって、小数の計算ができないために式は合っているのに答が違うというのがだいたい見られた。計算力についてもレディネスとしておさえておくべきだった。

資料5 (左1組, 右2組)

授業前の前提状態

項目	知識テスト		学力テスト		平均値	
	1組	2組	1組	2組	1組	2組
クラス	1組	2組	1組	2組	1組	2組
上位	86.4	82.9	84.3	82.8	84.0	85.1
中位	73.6	74.9	65.6	63.5	63.7	64.8
下位	38.9	45.1	37.8	38.6	35.8	38.0
全体	62.3	72.1	65.6	64.3	64.5	68.9

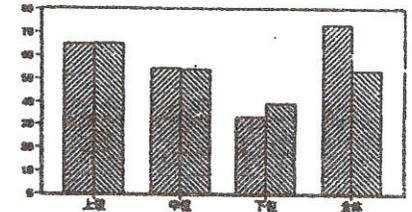
前提状態 (平均値)



授業後の状態

項目	テスト1		テスト2		テスト3		平均値	
	1組	2組	1組	2組	1組	2組	1組	2組
クラス	1組	2組	1組	2組	1組	2組	1組	2組
上位	90.3	89.2	91.9	93.3	82.2	88.0	88.1	91.1
中位	78.2	82.7	77.3	80.5	64.5	69.4	73.7	77.5
下位	70.5	75.3	67.3	68.9	34.6	63.5	57.4	63.5
全体	80.0	82.9	78.6	80.2	68.4	80.3	72.1	77.9

授業後の形成評価 (平均値)



B シミュレーションによる提示は、高さや底辺の概念定着に役立つか。上記のことを確かめるためテスト1および2を問題別に分析してみた。

資料6

テスト1 ①平行線で高さを測定する問題		②高さや底辺を求めに書き入れ測定する問題		テスト2 ③3辺、底辺-下		④3辺、底辺-上		⑤3辺、底辺-傾		
1組	2組	1組	2組	1組	2組	1組	2組	1組	2組	
上位	85.0	85.0	80.0	84.0	100	100	97.2	100	99.5	77.8
中位	82.5	89.4	65.6	79.5	80.0	75.0	67.5	73.7	19.8	41.5
下位	82.9	85.0	52.9	63.0	82.5	37.5	50.0	50.0	25.0	16.7

- テスト1...4教時が終わった時点でのテスト (おもに高さや底辺の理解を問う問題)
- テスト2...6教時が終わった時点でのテスト (平行四辺形の求積に関する問題)
- テスト3...8教時が終わった時点でのテスト (三角形の求積に関する問題)

テスト1については、どちらがより定着しているとは言えない。テスト2については、各問題を立体的にみる目し、その中から3辺の長さが与えられている問題を選び出し、しかも、底辺の位

置によって分類して分析してみた。それによると、上位ではほとんど差がなく、中位では2組の方が定着し、下位では1組の方が定着していることが分かる。以上のことから、中位の子に対してはある程度効果があったが、逆に下位の子にとっては全体提示による理解には限界があると言える。

V. 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- (1) 全体提示の場合、白黒電子OHPには限界があり、ディスプレイ画面の方がより子どもたちに意識づけることができることがわかった。ただ、ディスプレイ画面はクラス全体にみせるには小さいので、提示方法を工夫しなければならない。
- (2) 今回ソフトのほとんどをFCAIによって作ったが、シミュレーション的ソフトを作る場合FCAIだけでは動きに限界があるので、BASICなどとうまく組み合わせていく必要がある。
- (3) 学習への意欲づけという点でパソコンが効果を上げることがわかった。
- (4) 下位の子には、一人1台ずつ与えチュートリアル的な学習をさせていく方が学習効果が上がると思われる。
- (5) 定着度や効果を的確にとらえるために、評価問題や方法をまだ吟味する余地がある。

2. 今後の課題

- (1) より効果を上げるためにどのような提示の仕方をすればよいか研究すること。
- (2) 下位の子にも効果が上がるようなソフトはどう作ればよいか研究すること。
- (3) 1台のコンピュータの全体提示以外の活用方を研究すること。

VI. おわりに

長いと思っていた3カ月の研修期間もあっというまに過ぎてしまったような気がする。この間、現場を離れ、日頃なかなか目を通すことのできない専門書を読んだり、校種も年齢も勤務地も違う12名の先生方とめぐり合い、教育の面はもちろんそれ以外のことでいろいろな刺激を受けたりすることができ、とても有意義であった。コンピュータによる学習指導に少なからず疑問を抱きながら入った研究であったが、この3カ月でそれを打ち消すことができたのは、大変良い機会であった。これからも、3カ月の研修の成果を生かし、研究を進めていきたいと思う。

最後になりましたが、研修期間中温かくご指導くださった児玉勝義先生はじめ県教育センターの先生方、また、研修の機会を与えてくださった関係各位に対しまして心から感謝申し上げます。

主な参考文献

文 部 省	学習指導要領	大蔵省印刷局
文 部 省	小学校指導書算数編	東洋館出版社
清水 静海	小学校新教育課程の解説	第一法規
伊藤 一郎他	新算数教育講座7「量と測定・図形」	金子書房 (1989)
芦葉 浪久	CAIコースウェア作成技法	東京書籍
岡本 敏雄	教師のためのCAIプログラミング	福村出版
横地 清	授業に生かすパソコン	共立出版
川島小学校	小学校におけるコンピュータの活用	日本教育新聞社
山崎 豊	小学校のコンピュータ学習	同 上
米田昭二郎編	---実践と課題---	

平成元年度
山形県教育センター
長期研修(後期)
研究報告書

算数科におけるねり上げと 定着をめざした指導法の研究

山辺町立相模小学校教諭
遠藤 充

I. はじめに	1
II. 研究のねらい	1
III. 研究の仮説	1
IV. 研究の方法	1
V. 研究の内容(指導法の研究)	1
1. 課題解決型学習を考える	1
ねり上げについて	
(1) 活用する「発表パターンとねり上げ方」の基本型	2
(2) 児童の反応によるねり上げ(話し合いの進め方)の活用表	3
(3) ねり上げについての検証	5
2. 課題解決から学習内容の定着へ	7
手づくりドリルについて	
(1) 手づくりドリルを作成する手順	7
(2) 手づくりドリルを実施してみた	8
VI. 研究のまとめ	10
VII. 今後の課題	10
VIII. おわりに	10

＜主な参考文献＞

・ 小学校学習指導要領	文部省(平成元年3月出版)	
・ 小学校指導書(算数編)	文部省(平成元年6月出版)	
・ 教科書を活かした学び方指導	近藤国一・徳増長五郎 著	明治図書
・ 子どものものの考え方	波多野完治・滝沢武久 著	岩波新書
・ 算数が好きになる教え方	高森敏夫 著	東京書籍
・ 講座 算数授業の改造	横地 清 編	明治図書
・ 子どもとつくる楽しい算数	松岡元久・山形二小 共著	みずうみ書房
・ 自ら学ぶ力を育てる算数指導	飯田道夫 著	中央印刷
・ 私の数学勉強法(反復と経験と帰納)	坪内忠二 寄稿	ダイヤモンド社
・ どの子ども燃える授業の創造	坂本泰造 著	あゆみ出版
・ 算数科授業研究	中島健三・伊藤説朗 共著	ぎょうせい
・ 数学的帰納法	一松 信・伊理正夫・竹内啓	教育出版
・ 算数・数学の研究	鈴木常夫 著	大日本図書
・ 教育科学 算数教育(1985年4月号)	柴田録治・安井俊夫 寄稿	明治図書

I. はじめに

「算数科は、積み上げの教科である。」と言われる。私自身、小学校の算数の計算でつまづいて苦しんだ思いがある。思い起こすと、考え方の原理(根本の法則)がわからなかったことと、計算のアルゴリズムがのみこめなかったことにあった。悩むだけ悩んだ後に、考え方と計算のやり方がやっと理解でき、なんとか解けるようになった。少しずつではあるが、解けるようになってくると、自信めいたものも出てくるものであった。

この私が教師になって、授業中の話し合いも盛り上がり、子どもたちは“わかったのだな”という手ごたえを感じても、単元終了後に市販のワークテストをおこなってみると、意に反して点数がとれず、採点をしながらも、「あれほど教えたのにどうしてなんだ!」とつぶやくことが何度もあった。

この自問に答えを出したいと常々思い続けてきたが、今回の研修で、この自問に答えを出すべく、子どもたちにとって「算数の授業が楽しく、しかも、学習内容の定着する」指導法はどうあればよいかを、ねり上げと手づくりドリルを通して探ってみようと主題を設定して研究を進めてみた。

II. 研究のねらい

- 1 課題解決型学習におけるねり上げのパターンについて探る。
- 2 課題解決型学習の授業とセットで使用する教師の手作りドリルをどのような視点から作成すれば、基礎・基本がより確実に定着するようになるかを探る。

III. 研究の仮説

- 1 子どもたちの反応を大事にし、その反応を生かしたねり上げ方をすれば、一人ひとりにより活発な思考活動がなされるであろう。
- 2 子どもの思考過程を大切に「手作りドリル」を、ねり上げの授業とセットで活用していけば、より確かな理解が得られるであろう。

IV. 研究の方法

- 1 ねり上げの仕方を明確にし検証する。
- 2 ねり上げとセットで使用する手作りドリルを作成し、その作成の視点を追及する。

V. 研究の内容(指導法の研究)

1. 課題解決型学習を考える

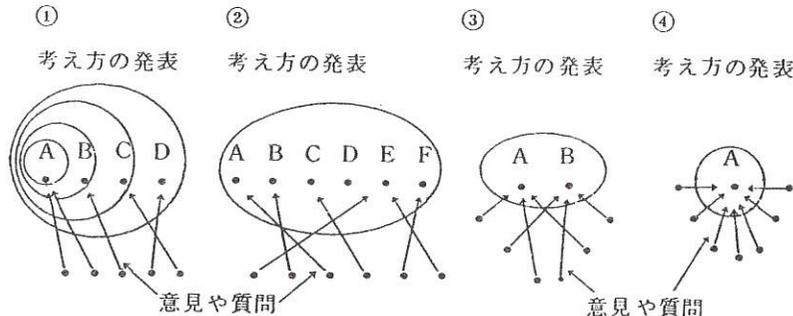
* ねり上げについて

ねり上げは、子ども自らが思考し、発表し合い、よい考え方も、そうでない考え方も、一人ひとりの考え方として取り上げられ、学級全体の中に位置づけることにある。

また、一人ひとりで考えたときよりも、少しでも深まりが見られ、出し合った考え方を元にして原理（根本の法則）へと近づいていく長所をもっている。

子どもたちに考え方を発表させていこうとするとき、どのように発表させて、それをどのように活用してねり上げを深めていくかのよりどころとして、下記のような活用の基本型を考えている。

(1) 「ねり上げパターン」の基本型



[山辺町立相模小学校の研究紀要より]

実際の授業では、この①～④までの発表パターンの基本型を組み合わせて、ねり上げを深めていくことを考えている。机間巡視で児童の反応をつかみ、この組み合わせで適確なねり上げを試みたものが、次ページ（3～4ページ）の「児童の反応によるねり上げ（話し合いの進め方）の活用表」である。

5ページから記載した検証授業では、これらの中から、第4学年の授業では、パターンアの①を、第6学年の1時限目での授業では、パターンアの②を、2時限目の授業では、パターンクで検証してみた。

パターンアの①は、考え方の多い順に発表させていくが、この順で発表させていけばねり上げがスムーズに進むことについては、これまでも経験を重ねているところである。

課題解決型学習の中で、これらのねり上げパターンを活用することにより、子どもたちに少しでも活発な思考活動が導かれ、より合理的な考え方が定着するようになれば、私たち教師は、課題に対する反応をつかむことにより、成り行きにまかせることなく、ある程度計画的にねり上げを深めていくことができることとなる。

活用表

区分	児童	ねり上げの進め方
ア	<p>① 考え方の集合をつくる。</p> <p>② 考え方の集合をつくる。</p> <p>③ 多くの他の考え方の集合をつくる。</p> <p>④ それぞれの代表者10名程度に発表をさせる。質問や意見を出し合った考え方をしているもので集合をつくりながら、集合同志の共通さが過程においてねり上げをする。</p>	<p>よりよいもの、より合理的な考え方へとまとめていく過程においてねり上げをする。</p>
イ	<p>① 3名程度の正しい考え方と、3名程度のまちがいを含んでいる多方向のものを発表させる。その後、正しいところとまちがっているところの吟味をしていく過程でねり上げをする。誤りのものについては消すもので、加除訂正をしていく方法をとる。</p>	
ウ	<p>① 3名程度の児童に発表をさせる。ひとつひとつの考え方の吟味をしても、共通点をさがしたり、関連づけをしつめていく過程でねり上げをする。</p>	
エ	<p>① 正しい考え方のものとして4～5名に発表させ、この考え方にほかにみんなをまとめる。次に、「先生のこんな考え方はどうだろう」と、まちがいの考え方を提示し、この2つの考え方を比較してられ過程でねり上げをする。</p>	
オ	<p>① 3～4名に発表させて認め合い、みんなが何に目をつけたかを考え合う。その後、ちがった方向からも見られることを教師が気づかせ、多様性を取り組ませ、より合理的なものへとまとめる過程でねり上げをする。</p>	
カ	<p>① ストップをかけて、課題を確認し、ヒントを与える。再度時間を正してじっくり考えさせる。その後、5～6名に発表させ、考え方の良さと更利さを見ていく過程でねり上げをする。</p>	
キ	<p>① ストップをかけて、課題を確認し、ヒントを与える。そして、学習時間をかけて考えさせる。その後、出てきた考え方の中から、ひびきつつ発表を加えていくなから、考え方の良さや合理性を検討している中でねり上げをする。</p>	
ク	<p>① 学ぶ程度低いレベルのもの（まだまだ考える余地のあるもの）1点をかなし、質問や意見を自由に出し合い、いろいろな視点から集約している中でねり上げをする。</p>	

(2) 児童の反応によるねり上げ（話し合いの進め方）の活用表

区分	児童の反応（机間巡視でつかむ）	ねり上げに適した発表（指導）パターンの例	原理	ねり上げの進め方
ア	多種多様な考え方が出され、それらがほぼ正しい場合。	<p>①</p> <p>②</p>		<ul style="list-style-type: none"> 似た考え方の集合をつくる。 別の考え方の集合をつくる。 その他の考え方の集合をつくる。 <p>よりよいもの、より合理的な考え方へとまとめていく過程においてねり上げをする。</p> <p>考え方の代表者10名程度に発表をさせる。質問や意見を出し合った後、似た考え方をしているもので集合をつくりながら、集合同志の共通点をさがす過程においてねり上げをする。</p>
イ	多種多様な考え方が出され、それらの中にまちがっているものも混在している場合。			<p>まず、3名程度の正しい考え方と、3名程度のまちがいを含んでいる考え方のものを発表させる。その後、正しいところとまちがっているところの吟味をしていく過程でねり上げをする。誤りのものについては消去しないで、加除訂正をしていく方法をとる。</p>
ウ	考え方の種類が少なく、しかも、まちがっているものも混在している場合。			<p>10名程度の児童に発表をさせる。ひとつひとつの考え方の吟味をしたり、共通点をさがしたり、関連づけをしたりしていく過程でねり上げをする。</p>
エ	ほぼ同一の考え方のみが多く、しかも、まちがいがほとんど見られない場合。			<p>まず、正しい考え方のもので4~5名に発表させ、この考え方についてみんなでまとめる。次に、「先生のこんな考え方はどうだろうか?」と、まちがいの考え方を掲示し、この2つの考え方を比較していく過程でねり上げをする。</p>
オ	考え方がある方向からのみで、多様性が見られない場合。			<p>まず、3~4名に発表させて認め合い、みんなが何に目をつけたかを話し合う。その後、ちがった方向からも見られることを教師が気づかせ、再度取り組ませ、より合理的なものへとまとめる過程でねり上げをする。</p>
カ	正しいものがごくわずかで、とまどっている児童が多い場合。			<p>一旦ストップをかけて、課題を確認し、ヒントを与える。再度時間をとってじっくり考えさせる。その後、5~6名に発表させ、考え方の良さや便利さを見ていく過程でねり上げをする。</p>
キ	学級全体の思考が、じっくり進んでいない場合。			<p>一旦ストップをかけて、課題を確認し、ヒントを与える。そして、じっくり時間をかけて考えさせる。その後、出てきた考え方の中から、ひとつずつ発表を加えていきながら、考え方の良さや合理性を検討していく過程でねり上げをする。</p>
ク	学級全体の児童の考え方が、かなりの高いレベルまで達している場合。	<p>検討を加えていく</p>		<p>ある程度低いレベルのもの（まだまだ考える余地のあるもの）1点を掲示し、質問や意見を自由に出し合い、いろいろな視点から集約していく過程でねり上げをする。</p>

小数のかけ算とわり算の学習 (2)

日付	時間	内容	備考
11月10日(金)	2校時	① 小数のかけ算とわり算の学習	
11月24日(金)	2校時	② 小数のかけ算とわり算の学習	
11月24日(金)	3校時	③ 小数のかけ算とわり算の学習	

(3) ねり上げについての検証

検証授業の実践	月日	学年	校時	単元	内容
	11月10日(金)	4年	2校時	小数のかけ算とわり算	小数のかけ算は単位に着目すると整数の計算でできることを知る
	11月24日(金)	6年	2校時	ならべ方と組み合わせ方	3つのものならべ方を倍ちや重なりがないように並べられる
	11月24日(金)	6年	3校時	ならべ方と組み合わせ方	4つのものならべ方を倍ちや重なりがないように並べられる

① 第4学年「小数のかけ算とわり算」より

はじめに、問題場面として、

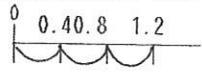
先生の家ではジュースが好きで、昨日は、ひとり0.4ℓずつ飲みました。みんなも知っている通り、先生の家族は3人家族です。

さて、昨日は、先生の家族全員で何ℓのジュースを飲んだのでしょうか。

で入った。次の課題を子どもたちに提示する。

この小数のかけ算を整数のかけ算でできるようにするために、どんな考え方をすればよいだろうか。

さて、私が予想した子どもたちの反応は、下記の4種類である。

① 0.4ℓ = 4dℓ だから、 $4 \times 3 = 12$ 12dℓ = 1.2ℓ	② 0.4は0.1が4こ分入っているから、 $4 \times 3 = 12$ 0.1が12こで1.2ℓ	③ 数直線を用いると  だから、1.2ℓ	④ $0.4 + 0.4 + 0.4 = 1.2$ の計算でしました。
---	--	---	-------------------------------------

実際の子どもたちの反応は、①が26名、②が8名、③が0名、④が1名であった。

机間巡視から、子どもたちの考え方はほぼ正しく、しかも、大きく2つの考え方に分かれていたので、ねり上げの活用表アの①の指導パターンで進めることにした。

初めに、「0.4ℓは、0.1ℓが4こ分である。」とする見方をした子の代表4人に発表させた。発表後に、「純君は、どうして0.1ℓを1としたのですか？ 0.1は、1とちがうと思いますが。」という質問が出てくる。これに対して、純君は、「う〜む」と、なかなか言葉で説明できないでいる。そこに、他の子どもたちから、「1と見ると簡単だから。」という声があがる。

ここで、私は、「しめた！」と思い、「0.1を1と見るとする見方をしたのですね。なるほどこう見ると、整数×整数の計算でできるようになりますね。」とまとめた。

次に、0.1ℓを1dℓとする見方をした子のうちから、代表して3人に発表させた。発表を聞いて、うなずいている子が多く、この考え方がこの時点で子どもたちに受け入れられていることがわかった。④の加法でしている子が一人いたが、これまでの発表を聞いて、0.1ℓを1dℓとする見方に自分の考えを修正して、「わたしも、dℓの見方ですことにしました。」と発言する。

(考察)

- ① 問題場面で、d升とd升を教卓において話を進めたので、d升単位におきかえてみる見方をした子が多かった。やはり、子どもは、目前にある『もの』によって思考しやすくなるようだ。
- ② 大きく3種類の考え方が出され、それらがほぼ正しい考え方であったため、ねり上げ活用表 Aの① によって進めたが、当初の予想どおりの反応が子どもたちから出てくると、ねり上げもスムーズに進むことがわかった。
- ③ 1番多い考え方から発表させていかずに、2番目に多い考え方から発表させてみたが、発表順序を入れ替えても十分ねり上げられるようであった。

② 第6学年「ならべ方と組み合わせ方」より
 <2時限目>

はじめに、問題場面として、

6年生でリレーをしました。吉田文隆君、秋保隆志君、舟山友理さん、鈴木一恵さんが、アンカーでゴールインしました。さて、この4人は、どのような順でゴールインしたでしょうか。

で入った。そこで、次の課題を提示する。

この4人のアンカーがゴールインした順番を全部見つけたい。
 書き方を工夫しながら見つけよう。

この課題に対して、子どもたちから出てきた反応は、下記のものであった。

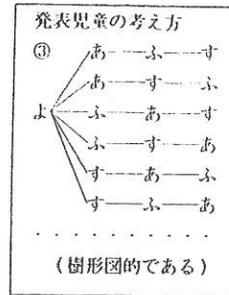
① 吉—秋—舟—鈴 吉—秋—鈴—舟 吉—舟—秋—鈴 吉—舟—鈴—秋 (規則的な順) (4名) (不規則な順) (2名)	② よ—あ—ふ—す よ—あ—す—ふ よ—ふ—あ—す よ—ふ—す—あ (落ちがない) (3名) (落ちがある) (2名)	③ よ—あ—ふ—す よ—あ—す—ふ よ—ふ—あ—す よ—ふ—す—あ よ—す—あ—ふ よ—す—ふ—あ (樹形図的である) (17名)	④ よ—あ—ふ—す よ—あ—す—ふ よ—ふ—あ—す よ—ふ—す—あ よ—す—あ—ふ よ—す—ふ—あ (完全な樹形図) (5名)
--	--	--	---

⑤ (数字を用いた完全な樹形図) (1名)

以上の子どもたちの反応を見ると、第1時限でおこなった、より簡潔な書き方、(頭文字等を使用すること、1番目にくるものを固定するとよいこと)は定着していることがわかる。しかしながら、樹形図的にまとめることは、まだ完全に定着していないようであった。順を追って並べ書きをしている児童が11名いることから見てわかった。

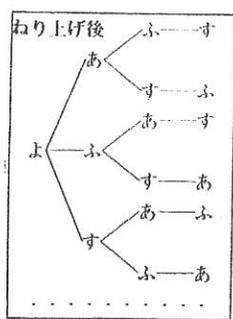
第1時限目で、1番目にくるものを固定して順を追って並べていく考え方をすればよいことを、子どもたちは、すでに理解しているので、本時でのねり上げは、な

らべ方の多い4種類のものについての原理にさらに深く入っていくために、ねり上げの活用表 Kの方法をとり、話し合いを深めていくことを予定していた。ここで、私が指名した代表の児童は1名で、この子の反応は前記③の反応であった。



ねり上げていく

発表後に、この子が「質問はありませんか?」と聞くがなかなか質問が出てこない。
 そこで、私は、「このならべ方を、もっと簡単にできるかな?」と発問する。すると、「できます。」と言う子と「う〜む...」と言う子に分かれる。次に、私は、「できるとしたらどこかな?」と聞く。すると、「ああとふふとすが2こずつあるので、まとめられると思う。」と返ってくる。そこで、私は、子どもたちの意見にしたがって右の表のように修正していく。



- (考察)
- ① 当初の予定どおり、発表パターン Kの方法でおこなったが、児童の盛り上がりには欠ける場所があった。その原因は、樹形図的でない書き方をしている児童が11名もいたことと、同じレベルでの考え方をしている児童が17名と大半を占め、自分が考えた以上の意見や質問をすることが難しかったためであろうと思われた。
 - ② ある程度多様な考え方が見られた場合は、パターン Aの①か②を活用して、ねり上げていく方が話し合いは深まるようである。
 - ③ 発表パターン Kでねり上げをおこなうときには、活用する発表資料としては、ある程度レベルの低いものを使用すると段階的に深まっていくのではないだろうか。

2. 課題解決から学習内容の定着へ

* 手づくりドリルについて

私がめざそうとする教師の手による手づくりドリルは、原理(根本の法則)を親切に道しるべ的に記載したものである。子どもがつまづく前に、ひとつひとつついでに理解させていく、ころばぬ先の杖のようなものである。

市販のドリル類との違いは、授業でのねり上げの内容を中心に据えて、自分の学級の子どもたちの実態を念頭において作ることができる点にある。

今、目の前にいる子どもたちの実態に合ったドリルを手作りすることにより、ひとつひとつ確実に理解させていく手立てとするためである。

(1) 手づくりドリルを作成する手順

私は、これまで、多くの手づくりドリルを作成してきている。今回の検証授業においても、この手順で作成し、その作成の視点を追及してみた。以下に、その手づくりドリルの作成の視点を載せてみます。

- ① まず、ねり上げをしようとする教材の教科書を、すみからすみまで目を通す。
- ② 領域別指導内容の系統表を見て、基礎・基本が何になっているかを確認する。
- ③ もう一度教科書に目を通し、考え方のポイントをつかむ。
- ④ ドリルに使用する数字や図案や人名など、ひらめくまで考える。(ひらめかなかったら、ねり上げで使用した数値をそのまま使用する。)
- ⑤ 「もしもあの子なら書けるだろうか?」と、その子の顔をおもい浮かべ、言葉の一字一句も吟味する。
- ⑥ 視覚にうったえると、より理解しやすくなるので、図や絵を挿入していく。
- ⑦ 要点となる言葉や数字を でとり、書き入れるようにする。
- ⑧ 言葉を少なめに、しかも、考え方がわかるように配置していく。
- ⑨ 5分以内で必ず終わせるものにする。
- ⑩ 考え方そのものを問う問題も組み入れておく。
- ⑪ 最後に一般化するような問題もつけ加えておくことも考える。

(2) 手づくりドリルを実施してみよう

第4学年で使った手づくりドリル

4年 小数のかけ算とわり算(ドリル1)

問題

① 1月、3月の数が何個あるかに目をつけよう。

0. 1分×5人、0. 1分が 分×5人

だから、3×5で計算で、結果に、その答えの15を0. 1分のものに単位にしてあげると、

0. 1分が3分×5人 = 分となり、これが答えです。

②、①と②をまとめると、

0. 3×5の計算は、3×5のような の形で、0. 1分を単位として 分を単位としてあげると、

3分×5人 = 分となり、これが答えです。

③ 0. 1分は1分であることに目をつけると、

3分×5人 = 分となり、これが答えです。

④ 0. 1分は1分であることに目をつけると、

3分×5人 = 分となり、これが答えです。

やあ!これで終わりだ。おめでとう!

<第4学年ドリルを実施してみよう>

- ① ねり上げの授業のまとめでもあるので、子どもたちは非常によく書くことができた。(全員100点の結果であった。)
- ② 言葉の多いドリルをすると、子どもたちはすぐ の中に書き込む態度が見られた。要点をつかませるためには、言葉を少なくして、コンパクトにまとめたドリルの方が子どもたちには理解されやすいことがわかった。
- ③ 第2時限目での机間巡視で見えてきたことであるが、 の中に入れさせるものだけでなく、子どもたちがほんとうにわかったのかを見るためには、考え方そのものを書かせる設問を組み入れていく必要があるようだ。

- ④ **整数** の計算で・・・とすると、**かけ算** の計算で・・・と入れてしまう子も出てくるので、**整** 数の計算で・・・と、数を枠外に出して書いておく必要がある。ドリルを作る際には、このような細かい配慮もしなければならぬことに気づいた。

第6学年の2時限目に使った手づくりドリル

6年 名解

① 1番目にくるものを固定して考えることと、頭文字のみで並べていけば簡単であるということについては、ほぼ定着していた。

② 赤・黄・青・緑の4色のカードを並べる問題を作ったが、頭文字を使用するとき、赤の「あ」と、青の「あ」が同じ頭文字となる。しかしながら、それを察した子どもたちは、「あか」と「あお」の色のみについて全文字で書いていた。子どもたちの思考の柔軟さを感じると共に、ドリル作成のときに注意すべき点でもあった。

③ おのおのの色を、数字に置き換えて記入している児童が10名ほど見当たった。この書き方をすると、②の難点を解決していることがわかる。(ドリル1)で数字を用いた児童が4名であったことからしても、一段と思考が深まっていることがわかった。

④ ねり上げがいまひとつ盛り上がり欠けた授業であったが、ドリルの結果を見ると、ほとんどの子が正しく書けていたことと、「赤をあとする」と説明書きをして始める子が多く見当たったことから、子どもたちは、意外に深いところまで理解していることに驚かされた。

⑤ 前時でねり上げをおこない、そのドリルで100点を取ったとしても、2時限目での子どもたちの反応を見ると、学級全体の子どもたちに原理(根本

<第6学年ドリルを実施してみよう>

- ① 1番目にくるものを固定して考えることと、頭文字のみで並べていけば簡単であるということについては、ほぼ定着していた。
- ② 赤・黄・青・緑の4色のカードを並べる問題を作ったが、頭文字を使用するとき、赤の「あ」と、青の「あ」が同じ頭文字となる。しかしながら、それを察した子どもたちは、「あか」と「あお」の色のみについて全文字で書いていた。子どもたちの思考の柔軟さを感じると共に、ドリル作成のときに注意すべき点でもあった。
- ③ おのおのの色を、数字に置き換えて記入している児童が10名ほど見当たった。この書き方をすると、②の難点を解決していることがわかる。(ドリル1)で数字を用いた児童が4名であったことからしても、一段と思考が深まっていることがわかった。
- ④ ねり上げがいまひとつ盛り上がり欠けた授業であったが、ドリルの結果を見ると、ほとんどの子が正しく書けていたことと、「赤をあとする」と説明書きをして始める子が多く見当たったことから、子どもたちは、意外に深いところまで理解していることに驚かされた。
- ⑤ 前時でねり上げをおこない、そのドリルで100点を取ったとしても、2時限目での子どもたちの反応を見ると、学級全体の子どもたちに原理(根本

の法則)が定着しきっているとは言い切れなかった。原理については、時間を確保した上で繰り返しふれていく必要があるようだ。

VI. 研究のまとめ

1 ねり上げについて

- (1) ねり上げは、子どもたちの自力解決したものが元になっていくため、ねり上げ場面に至るまでの、問題場面や課題も大切な要素になっていることがわかった。
- (2) ねり上げのパターン化があることにより、課題に対する子どもたちの反応をつかめば、ねり上げのスタイルが見通せたので、成り行きにまかせることなく、ある程度、計画的に話し合いを深めていくことができた。

2 手づくりドリルについて

- (1) 原理(根本の法則)をつかむと、学習内容が焦点化した手づくりドリルを作成できることがわかった。また、手づくりドリルを始める時の張りつめた雰囲気より、子どもたちが手づくりドリルに対して、「授業の内容がしっかりわかってよい」と受け取っていることも確認することができた。
- (2) 手づくりドリルの中には、考え方そのものを書かせたり、考え方を使得って自分で解いてみたりする問題を組み入れておかなければならない。

VII. 今後の課題

- 1 ねり上げ活用表の A~K までの中で、今回実施しなかった他のパターンのひとつひとつに検証を加えていき、より適確な活用表にしていくこと。
- 2 学習内容(原理)の定着を目指したとき、原理(根本の法則)についての考え方がわかって、しかも、自分でその考え方が書けるようになるまでをねらった手づくりドリルを作成すること。

VIII. おわりに

「楽しく、しかも、学習内容の定着する授業」が理想であると考えている。

私は、このような授業が誰にでもでき得るような道しるべはないだろうかを追究するために、この研究に取り組んできている。

先日、私が検証授業におかりした6年生の学級担任から、「この『ならべ方と組み合わせ方』の単元のテストがとても良かった。これも、先生のおかげです。」と声をかけられて、うれしくなってしまった。

少しずつ、子どもたちに力のついていくことへの喜びを感じながら、これからも、この研究を続けていきたいと感じているところである。

平成元年度 後期 長期研修報告

かけ算の意味を理解させる指導

— 1 当たり量を明確にとらえさせる工夫を通して —

八幡町立一條小学校 教諭

結 城 隆 文

目次

I. はじめに	-----	1
II. 研究のねらい	-----	1
III. 研究の仮説		
1. 仮説 (1) について	-----	1
2. 仮説 (2) について	-----	1
3. 仮説 (3) について	-----	1
IV. 研究の方法と内容		
1. 児童の実態把握	-----	2
2. 教材の分析	-----	2
(1) 単元の特徴 (指導上の問題点)		
(2) 同数累加と量の考え		
(3) 倍の考え		
(4) 1当たり量 (内包量) の系統		
3. 検証授業と考察	-----	3
(1) 授業の実施	-----	3
(2) 指導計画	-----	4
(3) 授業の展開 (抜粋) と考察	-----	5
V. 研究のまとめと課題		
1. 研究のまとめ	-----	10
2. 今後の課題	-----	10
VI. おわりに	-----	10

主な参考文献

文部省 『小学校学習指導要領』 1989
 文部省 『小学校指導書 算数編』 (東洋館出版社, 1989)
 清水静海・杉山吉茂編 『改訂小学校学習指導要領の展開 算数科編』 (明治図書, 1989)
 遠山 啓・銀林 浩編 『新版 算数わかる教え方2年』 (国土社, 1980)
 遠山 啓・銀林 浩編, 藤枝美智子著 『乗法の導入と素過程—算数わかる教え方13—』 (国土社, 1985)
 松原元一著 『算数教材の考え方教え方』 (国土社, 1983)

I. はじめに

「かけ算とは?」と問われて、明確に答えられる大人は、教師も含めて、はたしてどれだけの数であろうか。自分もまたそんな大多数のうちの一人であった。算数の意味指導が重要視されている今日でさえ、自分が小学校のとき教わったように教えがちで、手取りばやい「たし算」などを持ち出してしまふ。そして、学校でも、家庭でも九九を唱えられるかどうか全てで、その基となる意味は軽視されがちである。児童が、「九九のこと。」「何回もたすこと。」と答えるのも無理はない。このような自分自身の反省を踏まえ、2年生の児童が最も期待している学習「かけ算」について意味理解のための指導法を考えていきたい。

言うまでもなく、算数数学は「系統の学問 (学習)」である。今、正しく意味の指導をしておくか、否かが、児童が将来直面するであろうハードルをよりスムーズに跳び越せるかどうかにかかってくる。

II. 研究のねらい

- (1) かけ算の概念・原理が、上学年のどんな学習内容と、どのようにかかわっていくか、どのような考え方が流れているのか明らかにする。
- (2) かけ算の意味理解のための指導法を実践的に検討する。

III. 研究の仮説

かけ算の意味指導において、

- (1) 均等分布のとき、成立する
- (2) 「中身」と「入れ物」の構造 (異なる量) をもつ
- (3) 1当たり量といくつ分で全量を求める

この3点を明確にすることにより、「全体の数量をとらえる新しい見方」としてのかけ算を理解させることができるであろう。

1. 仮説 (1) について (一不均等分布との比較から)

かけ算は、「1皿に5個ずつ、3皿」という所謂典型的な場面で言えば、どの皿にも同じ数 (5個) ずつという、均等分布している場合の全量を求める演算であるが、6社の教科書をみるとかけ算の導入でこの均等分布だけ取り上げて、不均等分布等を取り上げていないのが多い。児童の認識過程から考えると、比較検討し、違いが分かってはじめて現象 (事柄) が明確に理解されるものであるから、かけ算の条件である不均等分布に着目させるためには、不均等分布も取り上げる必要がある。

2. 仮説 (2) について (一象徴的に「中身」と「入れ物」の構造で)

上の例にもあるように、みかんと皿は「中身」と「入れ物」の構造をもっており、児童にも容易に理解できる。しかしながら、自動車とそのタイヤの数のように、必ずしも「中身」と「入れ物」の構造にならないのも現実の世界には少なくない。そこで、これらの場面でも「中身」と「入れ物」に置き換えて (拡張して) 考えさせるのである。

私たちのこの世界は空間があって、それに様々な物体が入って、いろいろに動いたり変化している。私たちの世界は空間と物体が基本になっており、その中で私たちは思考しているといえる。だから「中身」と「入れ物」に置き換えて考えると理解しやすい (させやすい) のではないか。

3. 仮説 (3) について (一量×量で)

改訂小学校指導書算数編のなかで、「2年乗法の意味」として、「乗法は、1つ分の大きさがきまっているときに、その幾つ分かに当たる大きさを求める場合に用いられる。つまり、同じ数を何回も加える加法の簡潔な表現として乗法による表現が用いられることになる。」(同書p. 79)と述べており、「乗法は、加法の簡便算」とも受け取られる。しかし、かけ算の意味を将来への発展という観点から考えると、かけ算をたし算から切り離して、「量×量」という考えで意味づけしたほうが一般化しやすく、発展性がでてくる。乗数が小数・分数になっても、全く同じ考えで指導できるからである。その際、1つ分の大きさといくつ分ととらえることは将来、わり算・比例・微分・積分……へつながる大切な考え方である。

IV. 研究の方法と内容

1. 児童の実態把握

○調査対象 八幡町立一條小学校 3~6年 計102名 ○調査年月日 平成元年10月13日

問題1	さくらんぼは全部で何個ありますか。 しき こたえ	
問題2	「かけ算」は、どういうものですか。どういうときに使いますか。	
問題3	3×4の問題を作ってください。	
問題4	① 1はこに 4こずつ入ったメロンが5はこあります。メロンは全部で何こあるでしょう。(立式)	
	② 6人に 3こずつあめをあげます。あめは全部でいくつありますか。(立式)	
問題5	① 1人に紙を5まいずつあげます。8人にあげるには、紙が何まいいりますか。	
	② はる子さんのクラスには、グループが6つあります。どのグループも4人です。はる子さんのクラスの人数は、いくらでしょう。	

上の問題についての解答結果をまとめると、左下ようになった。(数字は%)

問題	正	誤	全体
問題1	81	19	
問題3	75	25	
問題4	98	2	
問題5	28	72	
問題5①	67	33	
問題5②	62	38	

調査結果から、次のようなことが考えられる。
 (1) 問題1で、4×2とした者が多く、そのほとんどが問題5のひとつ分・いくつ分を問う問題が出来ていない。ひとつ分、いくつ分を意識せず演算決定している。
 (2) 問題3の作問では、3×4の3にいくつ分を与えているのが、25%おり、問題1で4×2とした者は、全てこれに含まれている。
 (3) 問題4では、①よりも逆表現(いくつ分先行)の②のほうが不確実である。6×3とした者のうち、問題5のひとつ分・いくつ分を把握しているのは31名(31%)で、これを差し引いて考えても、40%の児童は理解不十分と言える。
 (4) 問題5では、①が当たっていても逆表現の②が間違っているのが約半数であった。
 (5) 「かけ算」の意味(問題2)について、ほとんどの児童は、「同じ数をたしていくのは大変なのでかけ算を使う。」「たし算を簡単にしたもの」「たし算を何回もすること」のように、かけ算=たし算の簡便算とらえている。あるいは、表面的に「かける数とかけられる数をかけて答をだす計算」「九九」とらえている児童も少なくない。「倍にしておくこと」「その数を何倍かにふやすこと」などと倍という観点からとらえている児童もいるが、わずかである。

2. 教材の分析

(1) 単元の特徴(指導上の問題点)

かけ算の意味には、次の3つがあげられる。

- (1当たり量) × (いくつ分) = (全体量) 2年
- (もとになる量) × (倍) = (比べる量) 5年
- (長さ) × (長さ) = (面積) や (面積) × (長さ) = (体積) のように新しい乗法単位が作られるもの。..... 4年以降

ここでは、かけ算の典型である①のかけ算の意味が指導されるのだが、これまでのたし算、ひき算は同質のものを合併・除去などの操作をし、操作したものと同質なものが答えとしてでてくるのに対して、かけ算は異質な量から新しい量を生み出すという点で、児童にとってはかなり理解しにくい教材といえる。だからこそ、機械的に「かけ算九九」を覚え込ませようとしていたり、かけ算を累加で意味づけたりすると、これからのかけ算(乗数が小数・分数)が分からなくなってしまう恐れがある。

(2) 同数累加と量の考え

	原理	構造	対象	全体量を求める操作	特徴
同数累加	自然数の乗法の定義 (i)任意のaに対して $a \cdot 1 = a$ (ii)任意のa, bに対して $a \cdot b' = a \cdot b + a$ (ただし $b' = b + 1$)	入れ物は無視される。	同種の量	時間的	自然数や整数の範囲では定義されているように正しく説明できるが、乗数が小数や分数の場合うまく発展しない。 集合の合併を作り、その元の数を求める。
量×量	1あたり量×いくつ分 (土台量) =全体量	中身と入れ物	異質の量	空間的	乗数が小数や分数に拡張されてもうまく発展する。 階層的 (集合の集合)

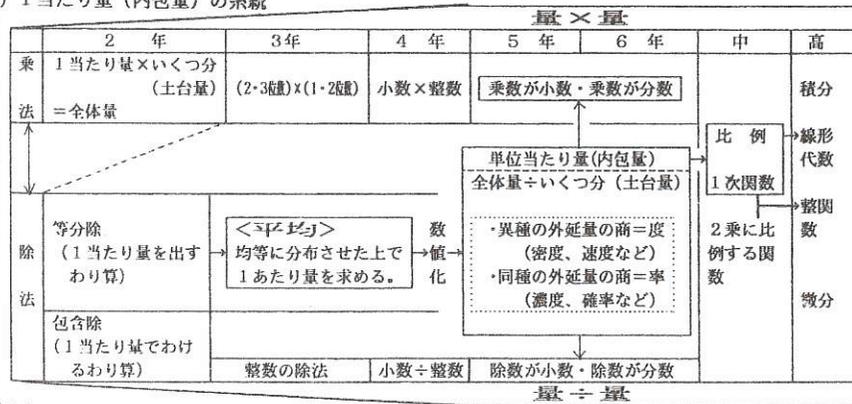
(3) 「倍」の考え

「倍」には「操作の倍」と「関係の倍」がある。倍を表す数は、これまで児童が習ってきた数のように数の大小を表す数ではなく、2つの量の関係や操作を表す数である。

倍	操作の倍	関係の倍
	いくつ分を作り出す行為(量への働きかけ)	異なる2物の量を比較(一方が他方のどれだけになっているのかを表す。)

2年かけ算から倍が出てくる。(6社全ての教科書)しかし、そこでは倍そのものを求める指導は行われず、「2つぶん、3つぶんのことを2ばい、3ばいという。」と説明しており、「倍」の1つ分は、1でないものを「1とみなす」という児童の発達上むずかしい抽象化を強いることになる。また、「いわゆる累加としての乗法の意味は、幾つ分といったのを何倍とみて、一つの大きさの何倍かに当たる大きさを求めるのが乗法であるともいえる。」(注)という考えでは、児童は、「倍-いくつ分-整数倍」の印象が強く残り、乗数が小数・分数(小数倍・分数倍)になったとき、理解に苦しむことになる。

(4) 1当たり量(内包量)の系統



3. 検証授業と考察

(1) 授業の実施

期日	平成元年11月21日(火)	均等分布と不均等分布	(第1教時)
	11月22日(水)	1あたり量といくつ分	(第2・3教時)
	11月24日(金)	かけ算の図	(第4・5教時)
	11月25日(土)	かけ算の式	(第6教時)
児童	八幡町立一條小学校 2年 男子12名, 女子14名, 計26名		

(注) 文部省 小学校指導書 算数編 (1989), pp. 79-80

(2) 指導計画 (6時間)

時間	授業内容 (具体目標)	場面理解	場面操作	事実・用語の理解	法則・原理の理解	評価問題
1	均等分布と不均等分布 ・均等分布の場合、1箱分の数と箱の数を求めることができる。 ・不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。	箱の中のキャラメルは、全部でいくつでしょう。 (1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	均等分布の場合 (1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	(1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	1 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 2 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。	① 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 ② 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 ③ 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 ④ 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 ⑤ 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。
2	1 当たりの数といくつ分 ・均等分布の数を「1当たりの数」と「いくつ分」で表すことができる。	並べ方の様子が分かるように言葉にしなさい。	(1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	1 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 2 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。	1 当たりの数といくつ分から全部の数を表す計算がかけ算である。	かけ算の図をかきまじよう。
2	かけ算の図をかいて、全体の数を求めることができる。	タイルがいいくつあるか、数え方を工夫しなさい。	均等分布の場合 (1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	1 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 2 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。	1 当たりの数といくつ分から全部の数を表す計算がかけ算である。	かけ算の図をかきまじよう。
1	かけ算の式の意味が分かり、かけ算の式に表すことができる。	中身と入れ物の構造のないものもタイルとカップで操作	均等分布の場合 (1) 均等分布の場合 (2) 不均等分布の場合	1 均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。 2 不均等分布の場合、1箱の数が分かると全部の数が分かる。	1 当たりの数といくつ分から全部の数を表す計算がかけ算である。	かけ算の図をかきまじよう。

(3) 授業の展開 (抜粋) と考察

①均等分布と不均等分布 (均等分布の場合、1箱分の数と箱の数で全部の数を求めることができる。)

指導内容	教師の働きかけ	児童の反応	留意点
不均等分布の提示	<ul style="list-style-type: none"> ○キャラメルの箱が4つあります。先生がふたを開けて食べたので、今何個入っているか分かりません。全部で何個あるか予想だ。 ◎どうやったら、中の数が分かるのですか。 ○なぜ、開けなければ分からないのですか。 ◎中身はどんなふうに入っているの。同じ数入っているとは限らないよ。そういうのを何ていうのかな。 ○それでは、開けてみましょう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○8個、10個、12個などと、全員が予想する。 ○未来 出してみれば分かります。(「同じです」の声) ○香奈 音を出しても何個分か分かりません。 ○憲蔵 ばらばらの数で入っていると思います。 	<ul style="list-style-type: none"> ○黒板に吊るす。 ○1箱ずつふって、音を聞かせる。 ○板書 ばらばらの数 ※キャラメルを黒板に貼付する。 ○1箱目-1個 ○2箱目-3個 ○3箱目-4個 ○4箱目-2個 ○板書 どのはこもあけなければならぬ。
中身の確かめ	<ul style="list-style-type: none"> ○ばらばらの数は、どの箱も開けなければ分からないだね。 ○タイルとカップで、ばらばらの数の様子を表してみましょう。 ○それでは、2開目。 ○賢太さんから、なかなかいい質問がでました。 ◎さっきやったのと今のは、どこが違うでしょう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ワ、エイと大歓声。 ○賢太 先生、まだ開けてねな。 ○開けてねよ。まだナイロンさつづまでだよ。と口々に言い合う。 ○大史 箱があかいていないところだ。「同じです」 ○貴志 数も違います。 ○知行 さっきは、ばらばらですが、今度は同じ数です。 ○みんな 同じ数です。 	<ul style="list-style-type: none"> ○操作を通して、ばらばらの数を意識させる。 ○4箱のキャンディを取り出し、黒板に吊るす。(12個入り) ○まだ開けていないことを知らせる。 ○板書 同じ数ずつ ○1箱だけ開ければよいのだが、このことを意識づけるために、ゆさぶりをかけて、話し合わせる。
不均等分布の提示	<ul style="list-style-type: none"> ○ばらばらの数は、どの箱も開けなければ分からないだね。 ○タイルとカップで、ばらばらの数の様子を表してみましょう。 ○それでは、2開目。 ○賢太さんから、なかなかいい質問がでました。 ◎さっきやったのと今のは、どこが違うでしょう。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ワ、エイと大歓声。 ○賢太 先生、まだ開けてねな。 ○開けてねよ。まだナイロンさつづまでだよ。と口々に言い合う。 ○大史 箱があかいていないところだ。「同じです」 ○貴志 数も違います。 ○知行 さっきは、ばらばらですが、今度は同じ数です。 ○みんな 同じ数です。 	<ul style="list-style-type: none"> ○操作を通して、ばらばらの数を意識させる。 ○4箱のキャンディを取り出し、黒板に吊るす。(12個入り) ○まだ開けていないことを知らせる。 ○板書 同じ数ずつ ○1箱だけ開ければよいのだが、このことを意識づけるために、ゆさぶりをかけて、話し合わせる。
中身の確かめ	<ul style="list-style-type: none"> ○知行さんがすごくいいことを言ってくれました。何て言った? ◎中身の数は、どうしたら分かるでしょう。 ○全部開けなくてもいいの。先生は、全部開けないと分からないような気がするんだけどなあ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○香織 1つの箱を開ければいいと思います。(同じ!) ○知行 僕はやっぱり、1つ開ければいいと思います。 ○緑 全部開けた方がいい。 ○洋介 1つ開けるだけでいい。1つ開ければ開けていないのも同じ数入っているのだから全部分かります。 ○知行 やっぱり1つだけ開ければよいです。その入った数と箱の数をかけ算にして数えれば簡単です。 ○1箱開けてみましょう。 ○1個、2個、と数えだす。 ○12かける4は...という声。 ○48個です。(同じです。) ○全員納得の表情。 ○みんな、10のタイル1本と1のタイル2個使用している。 ○1箱に何個入っているの。 ○雅人 その箱が袋にいくつ入っているか分かれば... 	<ul style="list-style-type: none"> ○全部開けるといった児童は、やっぱり1箱だけ開ければいいことを納得した。(「かけ算」という言葉に説得力があった。) ○板書 1はこあければよい。 ○ばらばらの数が入っているの、比べさせ、違いを確かめさせる。 ○1箱に2個入っていることを知らせる。 ○児童がふつつづやく。 ○板書 はこの数がわかればよい。 ○板書 同じ数ずつあるとき、1つ分の数と入れ物の数がわかると、ぜんぶの数を求めることができる。
均等分布の操作	<ul style="list-style-type: none"> ○1箱開けるといいたいだね。 ○このキャンディの様子をタイルとカップで表してみましょう。 ◎ (サイコロアメ1箱を袋から取り出して) アメは全部で何個あるでしょう。 ○雅人さんはいいところに気がついたね。 ○袋から1箱ずつ取り出す。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1個、2個、と数えだす。 ○12かける4は...という声。 ○48個です。(同じです。) ○全員納得の表情。 ○みんな、10のタイル1本と1のタイル2個使用している。 ○1箱に何個入っているの。 ○雅人 その箱が袋にいくつ入っているか分かれば... 	<ul style="list-style-type: none"> ○全部開けるといった児童は、やっぱり1箱だけ開ければいいことを納得した。(「かけ算」という言葉に説得力があった。) ○板書 1はこあければよい。 ○ばらばらの数が入っているの、比べさせ、違いを確かめさせる。 ○1箱に2個入っていることを知らせる。 ○児童がふつつづやく。 ○板書 はこの数がわかればよい。 ○板書 同じ数ずつあるとき、1つ分の数と入れ物の数がわかると、ぜんぶの数を求めることができる。
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ○1箱開けてみましょう。 ○1個、2個、と数えだす。 ○12かける4は...という声。 ○48個です。(同じです。) ○全員納得の表情。 ○みんな、10のタイル1本と1のタイル2個使用している。 ○1箱に何個入っているの。 ○雅人 その箱が袋にいくつ入っているか分かれば... 	<ul style="list-style-type: none"> ○全部開けるといった児童は、やっぱり1箱だけ開ければいいことを納得した。(「かけ算」という言葉に説得力があった。) ○板書 1はこあければよい。 ○ばらばらの数が入っているの、比べさせ、違いを確かめさせる。 ○1箱に2個入っていることを知らせる。 ○児童がふつつづやく。 ○板書 はこの数がわかればよい。 ○板書 同じ数ずつあるとき、1つ分の数と入れ物の数がわかると、ぜんぶの数を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○全部開けるといった児童は、やっぱり1箱だけ開ければいいことを納得した。(「かけ算」という言葉に説得力があった。) ○板書 1はこあければよい。 ○ばらばらの数が入っているの、比べさせ、違いを確かめさせる。 ○1箱に2個入っていることを知らせる。 ○児童がふつつづやく。 ○板書 はこの数がわかればよい。 ○板書 同じ数ずつあるとき、1つ分の数と入れ物の数がわかると、ぜんぶの数を求めることができる。

一授業後の考察一

◎均等分布と不均等分布-仮説(1)について

中身の数を知るには、どうしたらよいかとの問いかけを通して、ふたを開けた場合(不均等分布)は、1箱

ずつ中を調べなければいけないこと、ふたを開けていない場合(均等分布)は、1箱の中身と箱の数を知ればよいことを学んだ。

授業では、不均等分布も取り上げて、それとの対比で、かけ算の条件である均等分布に着目させた。単に、「同じ数ずつ」「ばらばらの数」という違いからとらえさせるのではなく、1箱の数が分かると全部の数が分かる、そんな数があり、その「1当たり量」が「いくつ分」とともに全体量を考えるのに大きな役割を果たしている(かけ算の「引きがね」になる)ことに関連づけてとらえさせることができた。

不均等分布との違いを明確にさせた上で均等分布に注目させる、意識させることがかけ算の導入として有効であった。

*****児童の声*****
 * ○同じ数とばらばらの数は、ちがう。同じ数の方がやりやすい。数えやすかったです。 *
 * ○(均等分布と不均等分布との)ちがいがいっぱいわかりました。 *
 * ○1コのはこにあめやキャラメルが同じずつはっていると、1コのはこだけあげれば *
 * 何コ入っているかすぐけいさんできることがわかりました。 *

② 1当たりの数といくつ分(均等分布の様子を「1当たりの数」と「いくつ分」で表すことができる。)

指導内容	教師の働きかけ	児童の反応	留意点
学習課題の提示	(1) (2)		○実物のバナナを提示する。
不均等分布の言語化	◎(1)の並べ方の様子が分かるように言葉にしてみましょう。	◎潤・絵製・知行 1枚目の皿には、3本バナナが入っていて、2枚目には1本で、3枚目は4本で、4枚目は5本です。(面倒くさいなあという声)	○板書 バナナが 1まい目のさらに3本 2まい目のさらに1本 3まい目のさらに4本 4まい目のさらに5本
均等分布の言語化	◎(2)の並べ方の様子をなるべく簡単に伝えるには、どう言ったらよいでしょう。 ○先生も1つ考えてきました。	4まいのさらに、4本ずつバナナがおいあります。 など。	○グループごとに考えさせ、商用紙に書かせ、黒板に貼付する。 ○板書する。(左の4枚のカード) ○あとで、「1当たりの数」という言葉を教えるので、「当たり」が入った表現の仕方を知らせる。 ○児童にとっては、「当たり」という言葉はなじみが薄い。 4枚の皿を1まいずつ持ち上げて、「1さら当たり」と口にして示す。それで、「～当たり」というのは、同じ数ずつあるとき使うことを確認させる。 ○言語化と動作化を結びつける。 ○板書 バナナが 1さら当たり4本ずつ4さら分 ↓ 1当たりの数
・1当たりの数	・バナナが 1さら 当たり 4本ずつ 4さら分	○「1さら当たり」のように、「当たり」という言葉はどういうとき使いますか。 ○「1さら当たり4本ずつ4さら分」をタイルとカップで表しましょう。 ○どれにも同じ数ずつ入っているね。そのとき、中身の数を「1当たりの数」といいます。	○「1さら当たり」という言葉は「このあたり」と「このあたり」のあたりとちがいますか。 ○「1さら当たり」という言葉は「このあたり」と「このあたり」のあたりとちがいますか。
練習問題①～⑤			
均等分布の絵と言葉作り	○同じ数ずつの絵と言葉を自由に作りましょう。	○絵と言葉がかけた。……21名 ○かけなかった。……5名 ～入れ物の表現の仕方～ ・1さら当たりの表現(15名) ・1ふくら当たり(6名) ・1はこ当たり(5名) ・1かご当たり(2名) ・1本当たり(1名) ・1ちゃく(着)当たり(1名)	○混れている児童を個別指導。 ・1まい当たり(1名) ・1へや当たり(1名) ・1まい当たり(1名)
まとめ			○「全部でいくつ」という問題はたし算だけではないことに気づかせる。

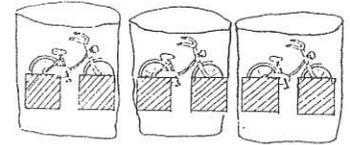
授業後の考察

◎均等分布の言語化は、「中身」と「入れ物」に結びつけて。一仮説(2)について

かけ算の言葉として、「～当たり」という言い方を教えたが、この「～当たり」という言い方は、児童になじみが薄く、先行経験による意味の取り違い(「このあたり」や「このあたり」)をしていた。しかし、この「～当たり」という言葉を使った練習をタイルとカップで置き換える操作を通して、繰り返す中で、「～当たり」を使って、「1当たりの数」ということを教えた。

児童にとっては、少しむずかしい言葉ではあるが、単に算数用語として指導するのではなく、実際にタイルとカップでの操作という体感(視覚・触覚)を通したので、よく理解された。

練習問題⑤(指導計画の評価問題参照)は、正答率が低かった。問題の出しかたが不適切であった。これは、所謂全体と部分の構造になっており、取り立てて指導した。自転車全体を入れ物であるカップ、タイヤをタイルと考えさせた。特に、全体と部分という構造になっているものは、今後とも、常に、カップとタイルで操作させ、「中身」と「入れ物」の構造を意識させる。



絵をかきながらの「かけ算の言葉作り」は、児童にとって楽しい学習であった。児童の作った物を見ると、「さら・ふくら・かご」といった典型的に「入れ物」の構造をしているものも多く、「入れ物」と「中身」の意識がかなり強いといえる。しかし、中には「全体と部分」あるいは「付着」の構造のものや重さ(g)やかさ(cc)という連続量で言葉作りをしているものも見られ、「1当たりの数」の見方、かけ算の場面のとらえ方が広がってきた。

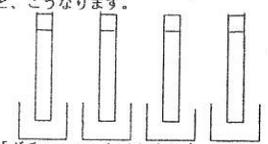
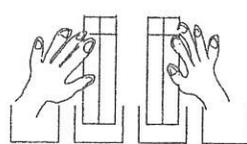
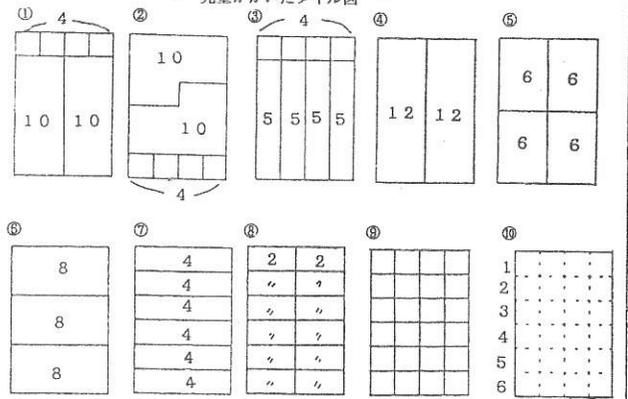
児童の作ったものは、1当たりの数、いくつ分の数が5以下に集中していたが、練習を繰り返すうちに使用する数が5以上も多くなった。

1当たりの数を「1」とするものは予想外に多かったが、いくつ分を「1」とするものは殆ど見られなかった。かけ算は、全体量を求めるもので、「全体=大量」というイメージが児童のなかにあるようだ。このことは5年以上降で学習する「かけて小さくなる」小数・分数の乗法の指導はどうあればよいのか、課題となる。

この学習を通して、「1()当たり()ずつ()分」のかけ算の言葉が更に定着してきた。

絵	ことば	絵	ことば
	ヨーグルンが1はこ当たり 20g分は5分。		4はこが1さら当たり 1にずつ4は5分
	まんじゅうが1まい当たり16まん ずつ3まい分		ホダが1はこ当たり 9にずつ2は5分
	本が1はこ当たり600 かつ2は5分		水が1はこ当たり 2と15は5分

③かけ算の図（かけ算の図をかいて、全体の数をもとめることができる。）

指導内容	教師の働きかけ	児童の反応	留意点
かけ算の動作化 (全体量の動作化)	③かけ算というのは、体を使って表すと、こうなります。 		
全部の数を求める工夫	③ひとまとめにした様子をノートに書いてみましょう。タイルがいくつあるか数え方を工夫しましょう。	<ul style="list-style-type: none"> ○絵梨 今までばらばらだった数が1つのかたまりになりました。 ○香織 みんなばらばらの数だったのがみんないっしょになって全部の数になりました。 ○四角形になった。長方形だ。 	<ul style="list-style-type: none"> ○この動作をすることによって、数えたり全体を見るのではなく、かけ算の操作そのものが、全体のイメージとして、児童にとらえられた。 ○ついこの間まで、図形の学習をしていたので、それとの関連で意識的になっている。 ○タイル図があるままとまりに区切ったりして数えると便利であることを示唆する。出来れば数字や言葉も書かせる。(机間巡視しながら遅れている児童を指導)
<p>児童がかいたタイル図</p>  <p>① 4 ② 10 ③ 4 ④ 5 5 5 5 ⑤ 12 12 ⑥ 6 6 ⑦ 6 6 ⑧ 8 ⑨ 4 4 4 4 ⑩ 2 2 ⑪ 4 4 4 4 ⑫ 1 2 3 4</p> <p>ひとつひとつ数える</p>			
		<ul style="list-style-type: none"> ○①、②、③、⑥の児童が発表。 ○① 3名 ○② 1名 (5のタイルを利用しないで、10数えてかたまりを作っている。) ○③ 8名 ○④ 2名 (10のかたまりを意識している。) ○⑤ 1名 (6の並び変え) ○⑥ 1名 ○⑦ 4名 ○⑧ 2名 (2とびで数えている。) ○⑨ 1名 ○⑩ 1名 (縦と横に数字を書いて6×4として24を出している。進んでいる児童である。) <p>無答 1名</p>	

④かけ算の動作化—仮説(3)について—

かけ算の動作化は、「条件の動作化」と「全体量の動作化」の2つである。前者は、カップとタイルを使って繰り返し取り入れてきた。後者については、よくキャラメルの箱(カップ)から中身(タイル)を1度に大きな容器あるいは袋に入れ、全体量を求めるといった実践が行われている。しかしながら、

(ア) せっかくタイルとカップを使って、「1当たり」を引き出してきたのに、それをまたバラバラにしてもう1度集めることは、「1当たり量といくつ分」の構造がこわれてしまし、どうしてもたし算のイメージからは抜け切れない。

(イ) パツと入れ物の中にひとまとめにしても、その瞬間のイメージとしてはよいだろうが、児童には何ら具体的なイメージが見えてこないのではないだろうか。

そこで、全体量の動作として、タイルの結集性を生かし、『寄せ合わせる』ことを試みた。寄せ合わせた結果が、1当たり量が結集されてあるひろがり(面積)をもった図形として視覚的にとらえられる。すなわち、「長方形になった!」と児童が発したように、全体量が具体的なイメージとなってとらえられたのである。こうしてかけ算という操作そのものが全体量であるという見方をすることができた。

④かけ算の図(タイル図)—仮説(3)について—

かけ算の動作化をした後、全体量を求める。ここでは、ジュース6本入りのケースが4ケースだから、安易に6+6+6+6と同数累加で求めるのではなく、6+6+6+6は、あくまでも全体量の求め方の1つであることを児童自ら認識させ、全体量の求め方は、実は様々なあるということをおねらい、かけ算の動作化をしたタイルの様子をノートにかかせ、いろいろな方法で全部の数を求めさせた。

児童の中には、かけ算は同じ数を何回もたすことだと家庭で教えられているのも少なくない。しかし、彼らは、5のタイルを使ったりして、5のかたまりや10のかたまりを作ったり、あるいは別のかたまりを作ったりと、同数累加に習せられないで、様々な考え方で全体の数を求めることができた。しかし、この児童の多様な考え方は、やがて収束させる必要がある。より合理的な考え方として「5-10-25」のかたまりを作っていくことを今後の学習(各段の構成)で、指導していきたい。

- *****児童の声*****
- * ○タイルでかけ算をするときちんとしたこたえがでた。
 - * ○カップの中のタイルを「か・け-ざん!」とすると数がわかるのでびっくりしました。
 - * ○かけ算の図をかくと一つのぼしょにこたえがまとまってすぐこたえをだせた。
 - * ○むずかしいかけ算でも、あたまの中で図を作ればいいのでためになった。
 - * ○かけ算の図をつかうと、こたえや1あたりのかずやいくつ分のかずがわかりました。
- *****

④かけ算の式(かけ算の意味が分かり、かけ算の式に表すことができる。)

指導内容	教師の働きかけ	児童の反応	留意点
学習課題の提示	○今日は、みかん屋です。(1やま7個ずつ4やま分をテーブルの上に置く。)	○26、27...と数える児童 ○28個だ。	○実物を提示する。
かけ算の図から全体量を求める	○かけ算の図をかいて、全部でいくつになるか確かめましょう。 ○全部でいくつになりましたか。	○殆どが、5あるいは10のかたまりを作っている。 ○28こです。	○前時の復習。図は1当たりの数からかくように指示。
かけ算の式	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1当たりの数 いくつ分 ぜんぶの数 7こ() 4やま = 28こ </div>		○板書
	○()の中に何を入れたい? ・+を書く。 ・-を書く。 ・「かける」と書く。	○+を入れてみよう。 ○11だー。11になるよ。 ○7個と4やまでは、たせません。 ○-(ひき算)かな。 ○違うー、違うー。 ○7個から4やまは、ひけません。 ○板井 「かける」です。(はい。同じです。) ○「違いませす。」と大騒ぎ。 ○拓介 「ばつ」の印を書きます。	○「個」と「やま」ではたし算できないことが分かる。 ○7-4としても3になり、28にならないことを確かめる。 ○「×」の書き順と数に名数を付けることを指導。
立式の練習	① せっけんは、ぜんぶでいくつでしょう。(3こ×4はこ) ② 5まいのさらにバナナが4本ずつのっています。バナナは何本ありますか。(4本×5まい) ③ 自動車のタイヤの数は、ぜんぶでいくつでしょう。(4こ×6だい) ④ 1びきのうさぎには、耳が2本ついています。9ひきでは、耳は、何本になりますか。(2本×9ひき)		○①の正答 25名(26名中) 誤答 3こ×7はこ ○②の正答 26名 ○③の正答 26名 ○④の正答 23名 誤答 9ひき×2本(2名) 1ひき×2本(1名) ○まず、立式できればよしとする。次に、タイル図をかかせて全体の数を求めさせる。
まとめ			

◎かけ算の式と名数—仮説(2)について

ひとやま7個ずつあるみかんを使って立式を行った。「7こ()4やま=28こ」の()の中を考えた。「+」を入れても、「-」を入れてもだめな理由として、児童は、

(ア) $7+4 \neq 28$, $7-4 \neq 28$

(イ) 「こ」と「やま」はたせない。「こ」から「やま」はひけない。

と指摘した。児童は「こ」と「やま」という異種の量を意識した。ここで、「1当たり量」と「いくつ分」を異種の量としてとらえ、この場合がかけ算になることを理解した。そこで立式の場合、名数をつけて式を書くように指導したことにより、異種の量の計算であること、そして「1当たり量」と「いくつ分」が何であるか明確にすることができた。

しかし、ここでの「こ」は、意味的には「こ/やま」というディメンジョンで表現される。したがって、厳密に立式すれば、「7こ/やま \times 4やま=28こ」となる。2つの量のかけ算だということを明確にするためのディメンジョンは2年生にとってむずかしい。そこで、1あたりをはっきりさせるために、かけ算の言葉の学習に結びつけて、「1やま当たり7こ \times 4やま=28こ」のように「1~当たり」の言葉をつけて(あるいは言わせて)立式させてもよかったのではないかと考える。

V. 研究のまとめと課題

1. 研究のまとめ

(1) 指導方法

- ① 3つの視点(仮説)を明らかにし、指導することによりかけ算の意味指導が効果的に行われた。
- ② 「タイルとカップでの操作」と「かけ算の言葉・絵作り」を結びつけて指導することにより「1当たり量」の理解が深まった。
- ③ 自分でかけ算の図をかくことにより、九九の答えを自分で見つけることができる。(各段の構成が容易になった。)

(2) 児童の変容

児童は満足そうな顔をしながら「おもったよりずっとむずかしかったです。」という感想をもらした。これまで教えられ思い浮かべていたかけ算とは違ったもの、たし算とは違う「全体をとらえる新しい見方」であると児童の意識が変わった。

(3) 指導者の変容

意味指導には、十分時間と手間(実験、操作活動、教具)をかけ、魅力ある授業を仕組むと同時に、理論に精通していなければならない。

2. 今後の課題

- ① 「かけ算」の考え(1当たり量といくつ分)をどのように今後の学習に生かすか、その具体的な指導の展開について研究する。
- ② かけ算以外の分野で、意味指導のための裏づけとなる理論について研修する。

VI. おわりに

かけ算の指導については、数多くの実践がある。様々な実践を読み、検討して、今日の前にいる児童に、こんな指導をしたら、みんながすんなり理解できるのではないかというほんの小さな試みであった。

多くの実践にふれ、そこに流れている理論を学ぶことができたこと、そして1つの教材について時間をかけて「深く」研修したことは、自分にとって大きな収穫であった。そしてそれを児童に還元してやらなければならない。何よりも児童に力をつけてやるのが私たちの使命なのだから。

「同じ数ずつあるものをさがそう。」という質問に対して、一人の女の子がいみじくもこう答えた。「みんなに1ずつ明日がある。」と。そんな彼女らの「明日」のために、今後ともたゆまぬ研修に励みたい。

最後になりましたが、3ヶ月の研修期間中、常に温かく指導助言して下さった伊藤和夫指導主事をはじめ県教育センターの諸先生方、並びに今回この貴重な研修の機会を与えて下さった山形県教育委員会、八幡町教育委員会に対しまして心から感謝申し上げます。また、勤務校である八幡町立一條小学校の佐藤英雄校長はじめ先生方のご理解とご協力に対して厚くお礼申し上げます。