

長期研修生

研究報告書

平成二年度

(中学校)

山形県教育センター

は し が き

新学習指導要領の総則に「学校の教育活動を進めるに当たっては、自ら学ぶ意欲と、社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を図るとともに、基礎的基本的な内容の指導を徹底し、個性を生かす教育の充実に努めなければならない。」とあり、これまで以上に、地域や学校の実態、及び児童生徒の心身の発達段階や特性に応じた、魅力的な教育課程と柔軟性のある指導力が必要になっております。

平成2年度は長期研修生として小学校8名、中学校9名、高等学校7名の計24名の研修生が入所し、そのうち16名がコンピュータの活用を取り上げており、時代の変化を先取りした積極的な姿勢がうかがえました。また、生徒指導・進路指導や道徳教育など、具体的な指導体制や指導方法を求められている分野の研修主題にも取り組まれて着実な成果を上げました。おそらく、研修生にとって、この研究が意義深いものになっただけでなく、今後の教育実践により、児童生徒に還元され生かされることと思います。

この報告書は、3か月という短い研修期間でもあり、研究の内容についてはまだ十分とは言えない部分もありますが、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す。

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3年3月

山形県教育センター

所長 池田 清

目 次

1. 夢や希望を育て、生き方を考えさせる進路指導の取り組み
—進路指導主事の役割と教育課程上の位置づけ—
南陽市立吉野中学校 菊地成子
2. 活力ある学校生活に結び付く生徒指導のあり方
—生徒が生き生きと活動する学校行事—
米沢市立第六中学校 金子周治
3. 授業におけるコンピュータの効果的利用法
—中学校社会科地理的分野を通して—
白鷹町立西中学校 小口久智
4. パソコン利用による授業の改善
—図形領域における論証指導を通して—
鶴岡市立大山中学校 斎藤秀一
5. パソコンを利用した授業の展開
—1次関数の授業を通して—
鶴岡市立豊浦中学校 朝岡 隆
6. 数学的な見方考え方を育てる指導法の研究
—空間図形を利用して—
山辺町立山辺中学校 多田 徹
7. 理科の授業におけるパソコン活用の研究
—化学分野の指導を通して—
鶴岡市立鶴岡第一中学校 今野 修
8. 「情報基礎」領域の指導法についての研究
—「情報基礎」領域の題材の開発—
酒田市立第三中学校 堀 一郎
9. 中学校技術・家庭科「情報基礎」領域の指導内容の構造化
—情報活用能力を養うために—
戸沢村立戸沢中学校 草皆智之

平成2年度
山形県教育センター
長期研修(前期)
研究報告書

夢や希望を育て生き方を考えさせる 進路指導の取り組み

—— 進路指導主事の役割と教育課程上の位置づけ ——

南陽市立吉野中学校

菊地成子

目 次

I・はじめに	1
II・研究のねらい	1
III・研究のすすめ方	1
IV・研究の内容	
1・中学校の進路指導のあり方	2
2・山形県下及び吉野中学校の進路指導の実態と考察	3
3・中学校の進路指導の課題追求	5
4・進路指導主事の役割	15
V・まとめと今後の課題	16
VI・おわりに	16

主な参考文献

- 「生き方にせまる進路指導」 田村鍾次郎著 ぎょうせい
- 「子どもと共に未来に生きる」 全国教育研究所連盟編 ぎょうせい
- 「中学校学習指導要領」 文部省
- 「進路指導の手引」 (中学校学級担任編) 文部省
- 「進路指導の手引」 (進路指導主事編) 文部省
- 「進路指導の手引」 (指導計画編) 文部省
- 「学級指導における進路指導」 荒井昭雄 仙崎武 水戸谷貞夫編
実務教育出版
- 「保護者と考える進路指導」 荒井昭雄 仙崎武 水戸谷貞夫編
実務教育出版
- 「進路を考えることができる能力の育成に関する研究(2)」
— 中学校における進路指導 — 山形県教育センター
- 「中学生生活と進路」 (山形県版)
山形県中学校長会・日本進路指導協会共編

I・はじめに

かつては、学校に行かないとか、試験を乗り越えて入学した高校を中途退学することなどは考えられないことであった。しかし、近年になって、県内においても高校中途退学者が増加し、私が担任として関わった生徒の中にもその現象が現れてきた。

一方、中学時代に問題行動を繰り返し、学業成績があまりふるわなかった生徒であっても、将来の希望職業がはっきりしていたり、また、こういう生き方をしたいという希望を持ち続けていて、しだいに生活の乱れが見られなくなり、三年間の高校生活を無事に終え、彼らなりに満足した生き方をしている生徒もいる。

今や、夢や希望を持つことのむずかしい社会情勢であるといわれるが、だからこそ、人間の成長過程の中で最もむずかしい時期にさしかかる生徒達に、精神的脱皮の援助をしながら、自分の将来に目を向けさせ、生き方を考えさせることは、教師として非常に意味のあることではないだろうか。

吉野中学校にはさししまった問題行動はないが、そのことと関係なく、中学校の教育活動を通して、自己を見つめさせ、さまざまな進路情報を学ばせ、心身の発達段階に応じて人生設計を考えさせていくことは大切なことであり、そうすることによって生徒一人ひとりをさらによく伸ばすことになると思う。

そのために、進路指導の理論と学校での指導の実際についての研修を展開してみた。

II・研究のねらい

進路指導の理論を学び、山形県の中学校及び吉野中学校の進路指導の実態を考察することによって、進路指導に求められている今日的課題を明らかにしながら、学校での実際の指導にあたっての試案を作成し、本校における進路指導主事の役割を見いだす。

III・研究のすすめかた

- (1) 中学校の進路指導のあり方を把握する。
- (2) 山形県下および吉野中学校の進路指導の実態を考察する。
- (3) (1)と(2)を受けて課題を明らかにし、その追求と指導計画案の作成を行い、本校における進路指導主事の役割をまとめる。

IV・研究の内容

1 中学校の進路指導のあり方

(1) 学校における進路指導は、生徒自らの生き方についての指導・援助である。従って、一人ひとりの生徒を大切に、彼らの可能性の伸長と職業的発達を促すために、生徒の入学当初から、教育活動全体を通して、組織的・計画的・系統的に行われなければならないものである。

平成元年3月に学習指導要領が改訂され、その総則に、従来の内容に加えて「生徒が自らの生き方を考え主体的に進路を選択することができるよう」という文言が盛り込まれ、その具現化のため、特別活動の中の学級活動の(3)で「将来の生き方と進路の適切な選択に関すること」(進路適性の吟味、進路情報の理解と活用、望ましい職業観の形成、将来の生活の設計、適切な進路の選択など) 学校行事の(5) 勤労・生産奉仕の行事で「勤労の尊さや意義を理解し、働くことや創造することの喜びを体得し、社会奉仕の精神を養うとともに、職業や進路に関わる啓発的な体験が得られるような活動を行うこと」と唱われており、進路指導の必要性がますますクローズアップされてきた。

(2) 教育課程における進路指導の位置づけ

- ① 「生徒が自らの生き方を考え、主体的に進路を選択することができるよう、学校の教育活動全体を通じ、計画的・組織的な進路指導をおこなう。」(学習指導要領 総則第6の2(4))
- ② 進路指導の整理・統合・深化を図る場を学級とし、「人間としての生き方についての自覚を深め、自己を生かす能力を養う」よう、学級活動(指導)以外の特別活動や教科・道徳と関連を持たせながら指導にあたる。
- ③ 職業や進路に関わる啓発的な経験が得られる場として、特に勤労・生産奉仕の行事を重視し、その充実を図る。
- ④ 生徒会、クラブ活動での生徒の役割分担や活動経験をたての人間関係の体験や、特技や技能の伸長及び興味を強化する場としての啓発的経験として取り扱うようにする。
- ⑤ 進路指導に関する内容については、特に各学年にわたって計画的・組織的に行う。
- ⑥ 中学校と高等学校との一貫性、関連性を重視し、相互の連携・協力を配慮して、進路指導を発展的に行う。

2 山形県下および吉野中学校の進路指導の実態と考察

(1) 山形県の中学校の実態 (山形県教育センター資料 1987・3)

ア 進路指導の進め方等

- ・進路指導の全体計画が教師の日常的実践のための指針として効果をあげているとはいえない。
- ・1・2年生の場合、学級指導における進路指導のための授業時数が不足している。
- ・生きがいを見いださせる進路指導ということについては、多くの教師が賛成である。

イ 進路指導体制

- ・進路指導係に対して、多くの教師は「進路指導に必要な資料や情報の収集と提供」を期待しており、業務の中核となる「連絡調整および指導助言」についてはそれほど望んでいない。
- ・進路指導上の悩みについては、同学年の主任や担任が相談相手となることが多い。
- ・進路指導主事(係)としての役割を十分果たしている学校はあまり多くない。

ウ 進路指導の現状

- ・高等学校への進学指導と「生きがい」を見いださせる本来の進路指導の間で苦悩する教師が少なくない。
- ・教師間の共通理解や協力体制は十分といえず、生徒がどの教師にも相談できる環境におかれていない。
- ・進路指導に関する研修を実施している学校ほど、指導体制の面で効果が上がっている。

(2) 南陽市立吉野中学校(生徒数 38、学級数 3、教職員数 10、の農山村地区)の生徒と父母の進路意識 (1989・7)

ア 生徒の進路意識

- ・進路に対する関心は十分にあり、将来のことを考えてよい学校生活を送ろうとしているが、どのようにして進路について学んで行けば良いのか明確でない。

- ・自分についてはだいたい捉えており、よりよく自分を伸ばしていこうとする積極性は見えるが、さらに自分をよく知り伸ばしていくための進路相談については不十分である。
- ・職業や上級学校への理解度は「だいたい」という答えが多い。
- ・進路計画の必要性はわかるが、組み立てがうまくいかない。そのためか実現へ向けてのファイトもわいてこないし、進路相談もほとんどなされていない。
- ・進路選択については、将来のことを考えてなんとかよい進路（ほとんど高校）を選ぼうとしている。そのための相談は、1・2年生はほとんどなされていないが、3年生でほぼなされている。

イ 父母の進路意識

- ・子どもの進路に関心を持たない親や、子どもの性格、学力、体力などについて知らない親は皆無である。
- ・普段子どもと将来の進路について話し合う親は決して多いとは言えないが、学校の進路学習会や高校訪問、先生との進路相談などに参加したあとは、ほとんどの親子が話し合っている。
- ・子どもの進路についての学習会を大いに持って欲しいと思っている。

(3) 考察

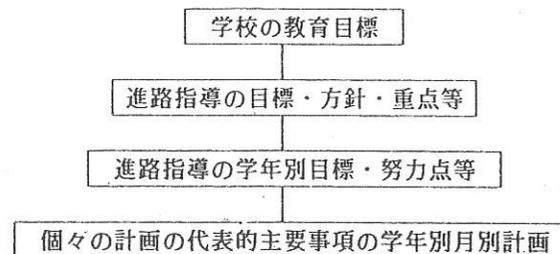
(1) (2) の結果をもとにして、今、進路指導に求められていることを次のようにとらえた。

- ① 教師の日常実践の指針となる進路指導の全体計画
- ② 学級活動（指導）における進路指導の充実
- ③ 進路指導に必要な資料や情報の収集と提示
- ④ 進路相談の充実（3年生になってからばかりでなく）
- ⑤ 進路指導に関する研修の計画と実践
- ⑥ 父母に対する働きかけの計画と実践
- ⑦ 中学校と高等学校の連携を図ること
- ⑧ 進路指導の適切な評価をすること
- ⑨ 進路指導主事としての役割を十分に果たすこと

3 中学校の進路指導の課題追求（含指導計画案の作成）

(1) 教師の日常実践の指針となる進路指導の全体計画について

① 進路指導計画の構想図



② 学年別指導目標

(1 学年)

進路への関心の高揚を中心に、自己の進路の計画を立てたり進路についての相談を行うことの意義を理解させ、進んでこれらと取り組む態度を育てる。

(2 学年)

進路学習への意欲を一層高めるとともに、個々の生徒に進んで自己の進路の明確化をはからせ、その内容を深く吟味させる。

(3 学年)

自己理解と進路情報にもとづき、適切な自己の進路先を具体的に選択させ、将来の生活によりよく適応し向上する態度や心構えを養う。

③ 学年別月別計画表

月	学級活動（指導）における進路指導	短時間の学活における進路指導	進路相談	検査・調査	学指・教科・道徳等の関連指導	情報・資料	関連する学校・学年行事
4		・中学生の学習 ・効果的な時間の使い方 ・新しい環境に適応すること		・進路指導カード作成	・学年、学級目標	・進路指導 ・個票作成	・入学式 ・身体測定

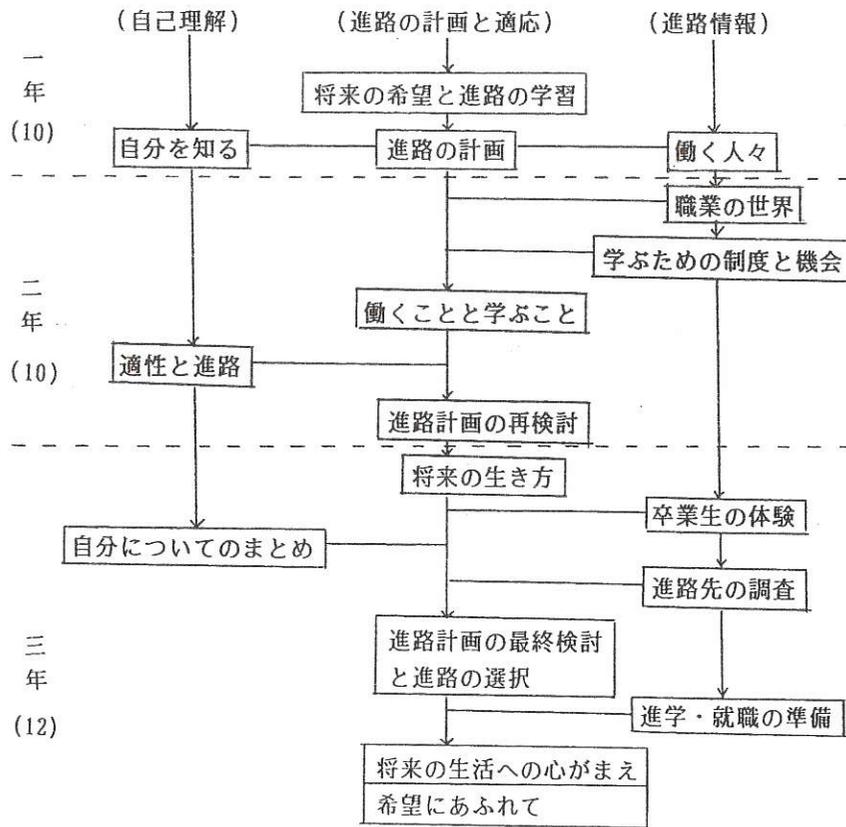
以上の様な構想図や学年別指導目標、学年別月別計画表があれば、他の教育活動との関連を保ちながら見とろしのよい効果的な指導ができる。

(2) 学級活動（指導）における進路指導の充実について

学級活動（指導）における進路指導は、生徒に自分の将来を考えさせていく大きなきっかけをつくっていく過程であり、進路指導全体の成果を整理・統合・深化する中心となる。そのためには、三年間の見とらしに立った計画のもとに、時間を確保して、意図的に進めていかなければならない。

次に、「中学生活と進路」（山形県版）に沿った計画を作成してみた。

① 題材系統図



② 各学年の年間指導計画

(1年)

月	題材	ねらい	指導内容
5	私達の将来の希望	友達や自分の将来に抱く夢や希望の現状を理解させ、将来の進路に対する関心を高める。	<ul style="list-style-type: none"> - アンケートより学級の友達や希望の傾向をわからせる。 - 自分の将来について、動機・時期などに触れながら発表させる。 - 先輩の作文などをもとに将来に希望を持つことの重要性を理解させる。
6	私達の将来の希望	進路の多様性や身近な働く人がたどったコースを理解させ、より広い視野にたつて将来の進路を考える態度を育てる。	<ul style="list-style-type: none"> - 身近に働く人の進路選択と自分の現在の進路希望を対比しながらはなしあわせる。 - 希望する職業につくためのコースはさまざまあることを知り、より広い視野にたつて中学校卒業後の進路を考える必要があることを理解させる
6	進路の学習	進路学習の必要性を理解させると共に、今後の学習の概略を知らせ、それに対する意欲的な態度を育てる。	<ul style="list-style-type: none"> - 進路という言葉の持つ意味を理解させることにより、進路学習の必要なことを理解させる。 - 中学校三年間の進路学習の内容の表をもとに、学習内容の概略を理解させる。
9	働く人びとの姿	身近な人の職業をあげさせ、職業調べをさせることにより、職業についての意識を高める。	<ul style="list-style-type: none"> - 身近な人の職業や自分の希望する職業をあげさせて、職業調べをさせる - 調べたことをお互いに発表しあい、自分の夢や希望と対比させながら、さまざまな職業について意識させる。
9	働く人たちの仕事と考	身近に働く人たちを通して、職業についての見方、考え方を育てる。	<ul style="list-style-type: none"> - 身近に働く人たちにインタビューしてきたことを発表させ合い、はたらくことについての考え方をまとめさせる。 - 夢や希望と実際の職業との関連について話合わせ、自分を知る必要のあることに気づかせる。
10	人と個性	人にはそれぞれ個性があり個性と将来の進路について関連があることを理解させる。	<ul style="list-style-type: none"> - 人はだれでも個性をもっていることを理解させる。 - 自分や友だちの個性と、将来の進路との関連を考えさせる。 - 職業と個性の関連性について話合わせる。
11	自分の特色	自己理解の必要性を認識させ、簡単な自己分析を行って自分の特色を理解させる。	<ul style="list-style-type: none"> - 自分を知る方法を話しあわせ、自己理解の必要なわけを考えさせる。 - 自分の特色を学習、身体、行動、性格、運動などの項目に分けてまとめさせる。
12	自分の特色	自分の特色をもとに希望実現のための努力点を見いださせ、意欲と希望をもたせる。	<ul style="list-style-type: none"> - 自分の特色と進路を考え、自分を一層伸ばしていくための努力点をまとめさせる。 - 今後の生活について考えさせるとともに、進路相談の重要性を理解させる。
2	進路計画の必要性	進路計画の必要性とその立てかたを理解させ、真実に進路の計画をたてようとする意欲を育てる。	<ul style="list-style-type: none"> - 自分の進路希望を確かめさせ、先輩やさまざまな例から、進路計画の必要なわけを考えさせる。 - 進路計画の立て方について、先輩の例などから学び、どのような表し方があるか確認させる。
2	進路計画の立て方	進路計画を実際立てさせ、積極的に実行していこうとする心がまえをつくらせる。	<ul style="list-style-type: none"> - 自分の将来の希望を実現するための努力点、ステップを考えさせ、自分の進路計画をかかせる。 - 計画の実行に努めること、また、途中での修正、改善の必要のあることについて理解させる。

月	題材	ねらい	指導内容
6	働くことの目的と意義	働くことの意義を多面的に捉え、職業に対する考え方を深め、勤労観を育てる。	・職業を志す際のいろいろな基準について気づかせ、自分の希望職業の場合どの基準がいちばんの決め手になっているか考えさせる。 ・先輩からのたよりなどの資料をもとに、自分は職業生活を通じてどのような生き方をしていくのかを考えさせる。
6	学ぶことの目的と意義	勉学の目的をはっきりさせ、生涯続けようとする心構えをもたせる。	・中学校卒業後の勉強の種類や内容について話合わせ、進学の目的を考えさせる。 ・生涯学んで行くことに対しての自分の考えをのべさせる。
9	職業と産業	職業分類・産業分類の大分類を理解させることにより、職業認識の範囲を広めさせる。	・知っている職業をあげさせ、板書整理しながら産業、職業に対する知識を広めさせる。 ・地域の企業体の一例を参考にしながら、産業と職業のちがいや関連を説明する。 ・産業分類と職業分類について説明し、自分の希望をその中から見つけさせる。
9	職業の内容と特色	職業の分類を通して、いろいろな職業の内容や特色、必要な適性などを理解させ、職業やその内容は時代と共に変わっていくことを理解させる	・分類しながら身近な職業や自分の希望職業をあげさせ、その職業に必要なとされる適性などを調べさせる。 ・昔あって今はない職業、内容が変わった職業や新しくできた職業、これから発展すると思われる職業をあげさせ、職業の移り変わりについて理解させる。
10	勉学の道	中学校卒業後の勉学のしくみ、制度を理解させ、自分についての勉学の機会を考えさせる。	・中学校卒業後の勉学の制度を理解させる。 ・自分の進路希望を実現するために、学校系統図のどれを選んだらよいか考えさせる。
11	高等学校高等専門学校	高等学校の種類・課程・学科の特色を理解させる。 高等専門学校の内容と特色を理解させる。	・予め生徒が調べ作成した図表の説明を通して、高等学校や高等専門学校について理解させる。 ・自分の関心のある高等学校の学科を2,3あげ、その内容や特色を調べさせる。
11	その他の勉学の道	大学や短大、専修・各種学校、訓練校などについて主な内容や特色を理解させる。	・大学や短大の学部、学科、専修・各種学校や訓練校について理解させる。 ・自分の進路希望をその他の勉学の道も考慮に入れて検討させてみる。
12	自分の適性	適性の意味を理解させ、職業と適性の関係について考えさせる。	・適性の意味を捉えさせ、友だちや自分の希望職業と適性について話し合わせる。
1	自分の特色と進路	自分の現段階での特色を知り、希望進路との関連を考えさせる。	・いろいろな方法でいろいろな角度から自分を一層よく知り、現段階での自分の特色をまとめさせる。 ・進路希望と自分の特色との関わりについて考えさせ、友だちの意見や助言をきかせる。
2	進路計画の検討と吟味	この一年間で学んだことをもとに、一年生の時に立てた進路計画の検討や吟味をさせる。	・検討する際の観点を理解させ、自分の進路計画を吟味させる。 ・進路計画を、修正し今後の努力点をあきらかにしながらまとめさせる。

月	題材	ねらい	指導内容
5	将来の生き方を考える	自分の生き方を多面的に考えさせ今後の生活のめやすを持たせる。	・自分の希望職業や進路計画を再確認し検討させる。 ・進路の選択にあたって、希望職業の実現をめざすと共に職業を通してどのように生きてゆきたいかを考えることの大切さを話し合いや資料等を通して理解させる。 ・自分の将来の職業生活の送り方についてまとめさせる。
6	卒業生の体験に学ぶ(1)	進路の選択にあたってどのようなことが大切かを学ぶ。	・名事例により中学卒業後のさまざまな歩み方を知り、進路の選択決定にいたるまでの過程のあり方、上級学校に進む目的や理由などを話し合いを通して考えさせる。
6	卒業生の体験に学ぶ(2)	進路選択にあたっての必要な条件とそれを満たすための努力点を確認させる。	・前時の事例を参考に、進路選択のために検討しなければならない条件をあげさせる。 ・自分の進路選択にあたって必要な条件をあげて検討させ、努力点をまとめさせる。
7	自分についてのまとめ	進路の選択にあたり、自己理解のために必要な資料をまとめ、更に検討を加え、その結果を進路選択に活用させる。	・1,2年で学習したことをもとに、いろいろな観点から自分についてのまとめをさせる。 ・自分の進路選択をするには、自分以外の者の意見も必要であることを理解させる。 ・自分についての総合的なまとめをさせ、自分にとって望ましい進路を考えさせる。
9	進路先の調査(1)	適切な進路を選択させるため、進路先をくわしく調査する必要と、調査の方法・観点をわからせ、実際に調査させる。	・2年で学んだ上級学校や職業の世界を想起させ、話し合いを通して進路先調査の必要性を理解させる。 ・進路先調査方法・項目についてまとめる。 ・調査計画をたて、活動のためのグループ編成をさせる。
9	進路先の調査(2)	各グループ毎に行った進路先調査の発表を通して自分の進路計画に結びつけて考えさせる。	・グループ毎に発表させる。 ・自分の希望する事業所や学校についてまとめさせる。
10	進路計画の最終検討と進路の選択	今までまとめてきた成果をもとに、自分の進路計画の最終検討をさせ、将来への見通しを持った進路の決定をさせる。	・進路計画の最終検討はどのようにすればよいか話し合わせる。 ・自分の進路計画について最終検討をさせる。 ・希望する進路先とその選択の目的、理由、今後の見通しなどを確かめながら進路の選択をさせる。
11	進学・就職の準備と実現への努力	進学・就職のための準備事項や希望実現へ向けての努力点を明らかにし受験当日の心構えを持たせる。	・間近にせまった進学や就職のためにどんな準備が必要か、学級で話し合わせる。 ・先輩の声などから何を学ぶべきか話し合い、自分希望実現に向けての努力点を具体的にあげさせ、当日の心構えをつくる。
1	将来の生活への心がまえ	先輩の生活等から、職場や新しい学校での様子を知り、自分の将来の生活への心がまえをもたせる。	・先輩のたよりを読みそれぞれの事例から考えさせられることについて学級で話し合わせる。 ・先輩の体験した悩みや問題の例をあげて、その解決策を話し合わせる。
2	希望にあふれて	これまでの進路希望や進路計画をもとに、自分の夢や希望を実現させるために、積極的に新しい生活にとびこんでいく気持ちを抱かせる。	・これまでの三年間に行ってきた進路学習について思い起こし、自分の希望の実現に向けてどのような姿勢や考え方でそのめざすべきか確認させる。 ・自分の人生への抱負を話し合わせ、作文にまとめさせる。

(3) 進路指導に必要な資料や情報の収集と提示について

進路指導に必要な情報は、単に求人情報、会社案内や学校案内のパンフレットに限られるものではなく、自己の進路を探索している人、計画を立てている人、実現しようとしている人のそれぞれに役立つ資料や、啓発的経験などの具体的活動を通して得られる情報までも含むものである。

心身の発達に応じて必要な資料をあげてみると

- (1年) —— <進路への関心を高めるため>
- ・生徒の作文(将来の希望、私の長所短所、等)
 - ・先輩の進路 ・実態調査 ・自己理解資料
 - ・図書類(伝記など)
- (2年) —— <進路の明確化をはかり、それを吟味させるため>
- ・自己理解資料
 - ・進路先情報資料(学校案内、会社案内など)
 - ・職業解説カード
 - ・図書類(「これからの仕事」 「なるにはボックス」
等)
 - ・産業分類表
 - ・卒業生の進路状況調査
- (3年) —— <適切な進路の選択をめざして>
- ・自己理解資料
 - ・上級学校の詳細な資料(VTRによる学校案内、ポスター、高校で使用している教科書など)
 - ・卒業生の進路状況の追跡調査(成功例、失敗例)

情報を得るのに、普段の新聞雑誌等の記事や、生徒自身が作成した上級学校や職業に関する調査や図表なども考えられるし、また、地域に住む人を講師とする講演会や卒業生と語る会、高校訪問や高校説明会などの啓発的経験も有意義である。

これらの資料は進路コーナーなどに提示、保管し、だれでもいつでも見ることができるようにしておくことが大切だと思うが、個人に関わる資料については進路指導主事や担任がその扱い方への配慮をする必要がある。

(自己理解資料)

- ① 生徒にとっての資料
 - ・進路指導個票(学力 体力など) ・通知票
 - ・学力テスト票 ・職業適性検査
- ② 教師にとっての資料
 - ・進路指導個票(学力・体力・性格行動)
 - ・知能検査 ・性格検査 ・学力検査 ・職業適性検査
 - ・教育相談カード ・健康診断
 - ・交友関係調査 ・悩み調査
- ③ 父母にとっての資料
 - ・通知票 ・学力テスト(家庭通信票)
 - ・性格検査 ・職業適性検査
 - ・学年、学級だより、進路だより

進路指導主事は各学年の進路指導の状況を常に把握して、生徒一人ひとりの夢や希望をふくらませ、自立を援助し、生き方を考えさせるために、どの資料も時宜を得た有効な与え方をしていくように配慮することが大切である。

(4) 進路相談について

進路相談は「個に始まり個におわる」といわれている。とりわけ生徒一人ひとり異なる夢や希望を持っており、進路相談は「学級活動(指導)における進路指」と共に大切なものである。従ってこれを充実させるためには、教師と生徒の望ましい人間関係が不可欠であり、日頃からの生徒理解が極めて重要になってくる。

- ① 相談の内容については、相談対象の実態に応ずる。
- ② 相談の機会については、定期相談(チャンス相談 呼び出し相談 自発的来談の相談)があるが、定期相談は生徒指導担当者と打ち合わせて、他の放課後活動などにとっても都合のよいように、全校一斉に行えるように年計画に組み入れて実施したいと考える。
随時相談は場所や時を定めなくても、生徒と担当者の信頼関係に応じて、休み時間、放課後、登下校時などもなされるとよい。
- ③ 対象としては、生徒個人、グループ、保護者、三者(生徒、保護者、教師)とその状況に応ずる。

④ 担当者は、主として、生徒と最も信頼関係の深い担任であるが、場合によっては他の教師（進路指導主事 部活動顧問など）が担当することもあつし、専門機関である場合もある。

いずれの場合にも、生徒が心を開いて夢や希望を語り、実現へ向けていくことのできる進め方をしなければならないと思うし、そのためにも職員の進路指導に対する共通理解が必要であるので、研修会の開催には力をいれたい。

⑤ 進路指導主事は、相談のために必要な場所や資料を整備しなければならない。また、担任をはじめとするそれぞれの教師は、相談の技術の向上や心理学などの理解のために研修を積まなければならないと思う。

(5) 進路指導に関する研修について

進路指導に関する研修は、教師間の共通理解を図るため、また指導方法や指導技術の向上のためにぜひ必要である。研修の形としては、個人研修、グループ研修、全体研修が考えられるが、具体的な内容として

- ① 学校の進路指導の基本計画の理解に関する研修
- ② 職員の意識の高揚に関する研修
- ③ 検査・調査の意義や方法に関する研修
- ④ 進路学習の進め方や指導のありかたについての研修（学級活動の授業研究等も）
- ⑤ 進路相談の技術についての研修

などが考えられるが、生徒に夢を語らせ生き方を考えさせる立場にある我々教師は、進んで各種講座に参加したり、生き方に関わる研修を積みまなければならない。なによりも職員どうしの良い人間関係が協力体制作りの基本であるが、進路指導主事は研修を企画・推進していかなければならないし、各担任に指導・助言そして時宜を得た資料を配布することなども研修につながるのではないだろうか。

年間を通して、全職員で討議を含めた研修を行うことが困難であるとするれば、例えば、定例の職員会議の後に時間をとって進めていくのも有効な方法ではないだろうか。

いずれにしても、各種研修の重要性を考えて研修会を計画・実践していきたい。

(6) 保護者に働きかける計画について

保護者に対しては、学校が行う進路指導の計画や内容について理解を得るとともに、その実践への協力を得られるようにしなければならない。

働きかけの内容としては、例えば、学年、学級のPTAに関すること、三者相談に関すること、子どもの進路に関する講演会や学習会、上級学校などの見学、学級、学年通信などが考えられる。

(例)

4月	PTA総会（計画内容のあらまし説明）
5月	家庭訪問
6月	進路意識調査
7月	学級懇談・個人相談
9月	高校訪問（2、3年親子）
10月	父母進路学習会（「わが子の進路」等使用）
11月	三者相談（3年）
12月	講演会（親子で参加）
1月	三者相談（3年）
2月	進路意識調査

この他の常時活動として、学年、学級だより、進路だよりの定期発行なども有効に生かすことができる。特に「進路だより」は、他行事との関連をもたせ、勤労観・職業観を育てることなども考慮して編集し全校生徒に配布すると、高学年には時宜を得たものが低学年にとっては今後のための導入ともなるし、又、父母の進路に関する興味と関心をよびおこすこともできるのではないかと思うのでぜひ計画したい。

(7) 中学校と高等学校の連携について

中学生の97%が高校へ進学する現在、中学校と高等学校の協力によって一貫した進路指導が行われることが求められている。そのことが高校入学後の不適応生徒や中途退学者の減少につながるのではないだろうか。

具体的に考えられる活動としては

- ① 高等学校についての情報の入手
 - ア 各学校や学科の内容・特色・卒業後の進路状況
 - イ 学校や学科の選択にあたっての留意点
 - ウ 学校や学科に対する適応・不適応の事例
 - エ 使用教科書

② 生徒についての情報資料の交換

生徒の高校入学にともなって、出身中学校から各高校へ「生徒指導要録」（抄本）が送付される。が、入学後にほとんどの高校でおこなわれている中高連絡会の折りに、中学校での進路指導における観察・指導の引継をぜひ行いたい。また、生徒の高校での適応状況やその他の情報もぜひ得たいものである。

教師の多忙や考え方の相違など抵抗もあるが、生徒の進路計画の修正や変更も有り得ることとしながらも、中学校の三年間で生徒一人ひとりが育ててきた将来への夢や希望を大切にしながら、中高連携のもとに進路指導がおこなわれることが大切であり、中高連携の推進役として進路指導主事の役割も大きいと考える。

(8) 進路指導の評価について

他の教育活動と同じように、進路指導においても指導の成果を評価することは大切なことであり、適切な評価を活用することにより、実態に即したより効果的な指導が行われると思う。

本校は小規模校であり、一人ひとりの生徒がすべての教師に見守られ理解され、励まされて生活している。だからこそ、教師の側にはその暖かさに安住してしまうのではなく、きちんとした計画－実践－評価が要求されると思う。その意味からも評価を大切にすべき。

まず、進路指導の組織・運営の評価は年一回学年末に教師全員で（資料1）のような項目で行い新年度の計画を立てる際に活用したい。

また、進路指導主事としてその責任を果たし実質的な中核者でありえたかを、やはり年一回学年末に（資料2）のように評価したい。

次に学級担任の評価であるが、進路指導の中核である学級における進路指導の担当者であるのだから、まず各学期毎に（資料3）のような評価をするように計画したい。また学年末には（資料4）のような評価を行うことにより、一年間でやってきた進路指導全体についての取り組み方を反省し、次年度へ向けての実践意欲を喚起するようにしたい。

次に生徒に対する評価であるが、学年末に（資料5）のような項目で生徒の自己評価と担任の評価を併せて行い、次年度の担任への申し送りをするようにしたい。

4 進路指導主事の役割

(1) 一般に、進路指導主事の任務は次のようにいわれている。

- ① 学校における進路指導の組織の中核として、校長・教頭を補佐し、全校的な協力体制を推進し、進路指導に関する関する全校の連絡調整に当たる。
- ② 進路指導に関する年間指導計画の立案、修正、評価や企画、運営等の責任者となる。
- ③ 進路指導において、特に専門的知識や技術を必要とする面（例えば職業適性検査の計画と実施など）の担当者となるとともに、学級担任の教師などが行う指導への援助や助言を行う。
- ④ 生徒理解のための個人資料の収集の企画（諸検査・調査等の企画・実施を含む）、整理、活用の推進者となる。
- ⑤ 進路情報の収集、整理、活用の推進者となる。
- ⑥ 相談室・資料室等、進路指導関係の施設・設備の管理・運営に当たるとともに、場合によっては、直接進路相談を担当する。
- ⑦ 職業安定所、上級学校、事業所をはじめ、関係諸機関との連絡に当たる。

(2) 本校では、進路指導主事として次のことを行いその役割を果たしたい。

- ① 他の教師との連携を保ちながら進路指導の体制を推進し、進路指導の全体計画や年間指導計画の立案・修正、評価をする。
- ② 校内研修の企画・運営に当たり、教職員の共通理解や協力指導体制を作っていく。
- ③ 進路指導主事自ら、各種研修会に参加しその能力向上につとめる。特に専門的知識や技術を必要とする面の担当者となるように研修につとめ、学級担任が行う指導への援助をおこなう。
- ④ 進路指導に必要な情報（生徒の個人資料も含む）の収集・整理・活用の推進者となる。
- ⑤ 上級学校や職場への訪問学習、講演会などの啓発的経験を得させる活動を推進する。
- ⑥ 進路相談時の場所の整備、進路資料コーナーなどの管理・運営をし、場合によっては進路相談の担当者となる。
- ⑦ 保護者との連携を重視し、その理解と協力を得るための働きかけを企画・推進する。
- ⑧ 高等学校や職安との連携をはかる。

学級担任が中心となって進めていく活動が多いわけであるが、小規模校の進路指導主事として、一人ひとりの生徒について、常に担任と密接に具体的に関わりながら援助していきたい。

V・まとめと今後の課題

まずはじめに、今まで微力ながらやってきた進路指導は理論的裏づけの弱い感覚的な取り組みでしかなく、進路指導の意義やあり方、発達課題に基づく進路指導の理論を広く深く学ぶことは大切なことであることがわかった。

吉野中学校では「進路指導の充実」は学校の重点目標であり、それぞれ担当毎にとりくんでいるが、思うような効果が上がらず、又、進路学習の進め方や進路相談のやり方が教科指導のように明確でなくやりにくいという若い学級担任の声を思いだし、これはまさに学校の進路指導の組織性・系統性の軟弱、我々教師の研修の不足ではなかったかと気づかされた三ヶ月であった。

研修の内容をまとめると

- (1) 進路指導の理論を学ぶことが出来た。
- (2) 学級活動(指導)における進路指導の指導計画(案)を「中学生活と進路」(山形県版)に沿って作成した。
- (3) 進路指導における今日的課題をさぐり、吉野中学校の実状を念頭に、それぞれの課題について指導の方策を練った。
- (4) 吉野中学校における進路指導主事としての役割をあらためて確認した。

今後、この研修で学んだことを基にして、進路指導主事として、他とのバランスを考えながら、いかに実質的な中核者たり得るかが課題である。

VI・おわりに

この三ヶ月を通して、普段なかなか出来ない理論面の研修ができ、今までの実践を見直すことができた。そして、次代の担い手である生徒達と接している教師としての責任の重さを改めて感じさせられた研修であった。

最後になりましたが、長期にわたり暖かくご指導下さいました菊地善教先生はじめ、県教育センターの先生方、ならびに、研修の機会を与えて下さいました関係各位に深く感謝申し上げます。

平成2年度
山形県教育センター
長期研修(後期)
研究報告書

活力ある学校生活に結びつく生徒指導

—— 生徒がいまいきと活動する学校行事 ——

米沢市立第六中学校

教諭 金子周治

目次

I	はじめに	-----	1
II	研究の方法	-----	1
III	研究の内容	-----	1
	1. 活力ある学校生活に結びつく生徒指導の考え方	-----	1
	2. いきいきと活動する学校行事と生徒指導	-----	6
	3. 平成元年度の学校行事の実践	-----	7
	4. 望ましい学校行事		
	学芸的行事	-----	10
	《感性を高める活動を通して学校への所属感を高める行事》		
	旅行・宿泊的行事 自主性を高めていく行事	-----	12
	《計画的に自主性を高める行事》		
	勤労生産・奉仕的行事	-----	14
	《将来の生き方を展望させる勤労体験行事》		
IV	まとめと今後の課題	-----	16
V	おわりに	-----	16

主な参考文献

・中学校指導書	教育課程一般編	文部省
・生徒指導の手引(改定版)		文部省
・生徒指導資料 第20集	「生活体験や人間関係を豊かなものとする生徒指導」	文部省
・生徒指導ハンドブック	文部省教職員研究会編	教育開発研究所
・教育を豊かにする生徒指導		教育新聞社
・中学校指導書	特別活動	文部省
・改定中学校学習指導要領の展開特別活動編		明治図書
・特別活動研究・	N0264, N0265, N0267, N0268, N0269 N0278	明治図書
・生徒指導を生かす学校行事		文教書院
・中学校特別活動指導細案・	学校行事	明治図書
・教育心理	Vol138, Vol139	日本文化科学社
・総合教育技術	N0322	小学館
・山形教育	1989. 7月号	山形県教育センター
・中学生と進路	山形県中学校長会・日本進路指導協会共編	
・山形県教育センター報告書第50号		山形県教育センター
・香川県教育センター平成元年度講演録集		香川県教育センター
・福岡県教育センター平成元年度講演録集		福岡県教育センター
・横浜市教育センター関東地区教育進路第61回講演録集		横浜市教育センター

I はじめに

今日の生徒指導はどちらかといえば生徒の非行対策やその他現実に発生する問題行動や学校不適応児の指導にあたることなどと受けとられがちである。我校も例外でなく問題は山積している。このことは避けて通ることのできない生徒指導の大切なことである。しかし、反社会的・非社会的問題行動への対応といった消極的な面に終わることなく、すべての生徒のそれぞれの人格のよりよき発達を目指し、学校生活が生徒の一人ひとりにとっても、また学級や学年さらに学校全体というさまざまな集団にとっても、有意義に、興味深く、そして充実したものになるよう積極的な指導に力をいれて行く必要がある。積極的な指導を追求していくことにより、いきいきとした学校生活になり、生徒の非行化の防止としての効果も期待できる。

ダイナミックな日常生活のそれぞれの場で、生徒指導の機能を生かした教育活動のあり方を、中等教育としての特有の発達段階に応じて、その教育活動の幅を広げ「なすことによって学ぶ」ことが重要である。活力ある学校生活に結びつけるために、学校生活の一つである特別活動の学校行事について研究する。

II 研究の方法

- 1 文献により、活力ある学校生活に結びつく生徒指導の考え方を探る。
- 2 学校行事でいきいきと活動するため、どんな工夫・配慮が必要か探る。
- 3 昨年度の学校行事の実践から、生徒の心の変容と課題を探る。
- 4 いきいきと活動する望ましい学校行事をつくる。

III 研究の内容

1 活力ある学校生活に結びつく生徒指導の考え方

(1) 生徒指導の三機能

生徒は、一人一人が様々な可能性を持ち、潜在能力を持ったかけがえのない存在である。生徒指導とは、このような生徒一人一人が、将来において社会的自己実現を図ることができるよう自己指導能力を育成することを目標とするものであり、学校教育活動全体を通して積極的に進められるべきものである。生徒指導資料第20集「生活体験や人間関係を豊かなものとする生徒指導」に次のように述べられている

一人一人の生徒の個性の伸長を図りながら、同時に社会的な資質や能力・態度を育成し、さらに将来において社会的に自己実現ができるような資質・態度を形成していくための指導・援助であり、個々の生徒の自己指導能力の育成を目指すものである。そして、それは学校がその教育目標を達成するために、学校教育のあらゆる場に作用し、欠くことのできない重要な機能の一つなのである。

自己指導能力とは、

生徒自ら、それぞれの場で、他の人の援助がなくても、この時、この場で、どのような行動を取ることが適切であるか、自分で判断・決定し、実行する能力

といえる。それは、自己実現を援助し、『自己決定の場』を用意することによって育てられる。生徒指導の機能をいかした『自己決定の場』の計画は、生徒一人一人の個性、特性を伸長し、豊かな心や情操を育てる心の教育、人間としての調和の取れた発達を目指し、青年期特有の発達課題を達成しうるような様々な場を多く設けるようにする。生徒指導の機能が有効に作用し、生徒に自己指導能力が育成され

るために、次の3つが主要な内容になる。

- ① 生徒に「自己存在感」を与えること
- ② 「共感的人間関係」を基盤にすること (生徒指導の基盤)
- ③ 生徒に「自己決定」の場を与えること
(以後、この3つの内容を生徒指導の三機能と言う)

- 生徒に自己存在感を与える
生徒は、その人に代わる人がいないかけがえのない存在である。人間は、他者とのかかわりの中で自己の存在感を見だせるとき、いきいきと活動できるのであり、生徒が自己存在感なしに、その自己実現は図れない。学校生活の場で、自己存在感を持つことができるように配慮する。
- 共感的人間関係を育成する
生徒は、人間として相互に無条件に尊敬し合う態度で、互いに心を開き語り合うなどして共感的に理解し合う人間関係を育てることによって、生徒が自分自身についての認知の仕方や行動の変化がもたらされるようになる。教師と生徒との人間関係は、教師の絶えざる自己啓発への努力によって成り立ち、また、その教師との教育相談によってより一層親密な人間関係を結ぶ。
- 自己決定の場を与え、自己の可能性を援助する
生徒が自らの行動を決断し、実行し、責任を持つという経験を通して、自己指導能力の育成が図られる。生徒に自己決定の場をできるだけ多く用意し、生徒が決断と責任ある行動を取れるように援助することが重要である。生徒は、自己決定を、集団を通して実践的、体験的に学ぶことができる。
そのような行動体験が活発に展開する中核的な時間は特別活動である。特別活動は、生徒指導の充実を目指す直接的な場であり、生徒指導の機能が生かされる場として、位置づけられる。

(2) 生徒指導の全体構想図 (図1) 3・4ページに示す

(3) 個性を伸ばす

教育は、人間の成長にかかわる作業である以上、ダイナミックな日常生活のそれぞれの場で生徒一人一人のもつ「良さ」=「個性」を発揮し、伸ばすことであると考える。学校教育は、いろいろな領域で「良さ」が発揮できるような活動を提供するように教育計画を立てる。

(4) 自己指導能力を育てる

生徒指導の究極は、『自己指導能力』を育てることである。その主な内容は『生徒のやる気を育てること』であり、本質的には「内的動機づけ」が大切で『生徒がこのようにやったら意欲が出る』ということが生徒指導である。生徒を育てるとは『条件づくり』をすることであり、育てるための条件づくり(「マンガートの技法」日本実業出版)図2は、『意識』を持ち、『環境』を創り、『行動』を創る、そして育ったという『変化』が目に見えるようにする内的動機づけであり、時には外的動機づけでもある。

(図2)



法令及び	具 体 像
日本国憲法 教育基本法 学校教育法 学校教育施行 学習指導要領 市教育委員会	生徒 筋道を立て、自分で考え、創意工夫をしながら問題解決をする生徒 認めあい、励ましあい、育みあい、個と集団を高める生徒 困難なことにも進んで取り組み、自らの力で逞しく人生を拓いていく生徒 強靱で柔軟な心身を鍛え、苦しみなどに耐えられる生徒

生徒・	学 校 経 営 の 重 点
農村部で、地 アンダーアチ 場に応じた言 う集団の向上 社会の一員と の指導が課題	充実に向上 大事にする生徒指導の充実 ことにも進んで取り組む実践力の育成 競技力の向上と「べにばな国体」への意識の高揚と協力 課程の編成と実践

本来的学習の定着を積極的に図るとともに、わかる授業の創造と個に応じた実践
小・中・高等
児に対する原因の究明と指導対策をはかる
づいて生活規範の指導と場に応じた節度ある言動がとれる実践力の育成
を図る学級経営の充実と適切な進路指導の推進
生徒に対する指導体制の確立と指導内容の充実を図る
積極的に参加
の地域参加と地域行事への生徒教師の積極的参加
一人が成功感、成就感等を味わう機会と場の設定を積極的にする
育」「生き方の教育」の充実を図るため、道徳教育、進路指導の工夫改
善
する
将来の人生設計

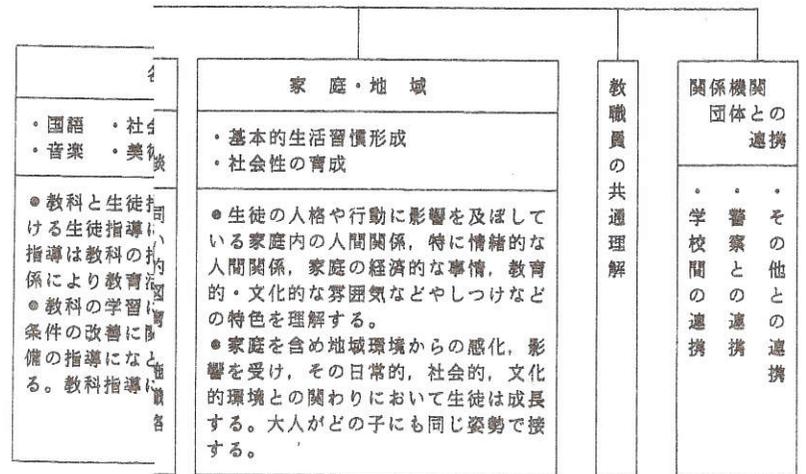
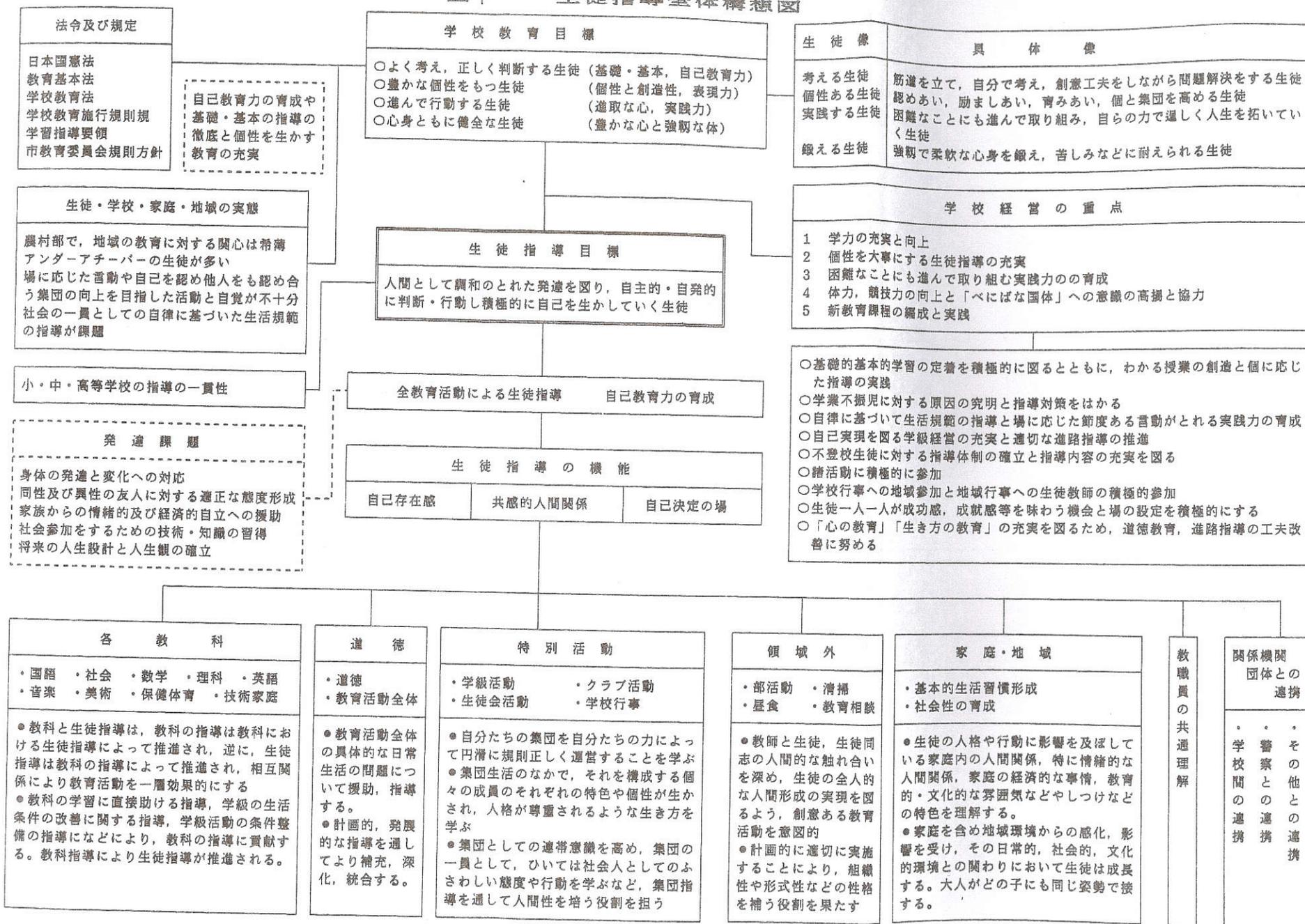


図1 生徒指導全体構想図



(5) 生徒指導の機能を生かした学校教育活動の指導計画の配慮

- 生徒の独自性、個性に着目する。
- 生徒の感情的側面に重視する。
- 共感的な人間関係を深める。
- 自己決定の場を与える。
- 発達課題を重視する。

(6) 実践力を育てる特別活動

① 特別活動と生徒指導

「なすことによって学ぶ」特別活動を、生徒指導の視点から考えると、3・4ページの生徒指導全体構想図・図1に示す特別活動の内容になる。

生徒に様々な形態の集団生活を経験させることによって、それぞれの生徒の人格の発達を助けようとするものである。山形県教育センターの報告書「学校生活における児童生徒の社会性の育成に関する研究」で『特別活動の指導を通して、生徒が学校生活に自信や意欲を持ち、学習や生活態度に望ましい変容が見られた(同誌第50号P9)と記され、我校の昨年度の反省の中にも『各種行事や日常活動に積極的にあたり、校風の刷新になった』(I-3に記)と評価された。特別活動の指導を通して集団内での人間関係をより深めたり、個性を伸ばさせたりすることになりひいては他の領域での教育活動が一層活発化するといえる。

生徒指導の機能を生かし、積極的な生徒指導を展開することにより活力ある学校生活に結びつくといえる。生徒指導のねらいを忠実に追求していくことにより、自然に生徒の問題行動の防止としての効果を上げることができるといえる。

② 望ましい集団の育成

望ましい集団づくりは、次の点に留意する。

- 生徒相互が協力し合って活動の目標や社会規範を設定すること。
- 集団の各成員が互いに人格を尊重し合うこと。
- 個人を集団に埋没させることをしないこと。
- それぞれの個性を認め合い、伸ばしていくような活動を行うこと。
- 自分の役割や責任を遂行すること。
- 教師と生徒との良好な人間関係であること。

③ 特別活動の心の体験

特別活動は、次のいずれかの豊かな心の体験を得る活動である。

- 真理を求める心、自律・自制の心、強靱な意志と実践力などを育てることを求めて、各教科や道徳で学んだ内容を総合し、実践や表現を図る活動。
- 生命の尊重する心、感謝の心、心の体験の場を通してすこやかな精神と身体を育てる活動。
- 自然を愛し美しいもの崇高なものに感動する心、他人を思いやる心、公共心のために尽くす心、自ら生きる目標を求めその実現に努める態度など自他の関係自分自身について考えるものを育てる活動。
- 基本的な生活習慣を身に付け、自らの意志で社会規範を守る態度を育てる活動。

(7) 学級・学年の連帯を深める

生徒の学校生活の集団活動・生活の場は、学級である。学級は、生徒にとって各

教科の授業を受ける場、学校生活を送る基本的な場、生徒の人間形成にとって不可欠な場所である。「学校における家庭」という温かな雰囲気の中で、生徒が人間性を高め育てられることが大きい。望ましい学級の力を結集し活動を推進していくことにより、学校生活が改善、充実・向上され、望ましい校風づくりが期待できる。

学級の母体は学年集団であり、計画的な学年経営が3年間累加されるよう指導する。

(8) 自主性を高める

現在の学校の実態から、指導を通して、より大きな生徒中心の活動に育てるよう考え、教師の指導と生徒の自主的な活動のめやすを図3に示す。

図3

自主的活動のめやす ○発端から見て予期する内容 ◎重点とする内容 ◇より高めたい内容	1年			2年			3年		
	1学	2学	3学	1学	2学	3学	1学	2学	3学
A: 教えて理解させる	◎	◎		○					
B: 教えながらやって見せる	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
C: かなり指導助言が必要だが生徒に任せてみる		◇	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
D: Cの段階を定着させ話し合い活動や実践活動をより高める			◇	◇	◇	◎	◎	◎	◎
E: ほとんど自治活動に任せる						◇	◇	◇	◎

2 いきいきと活動する学校行事と生徒指導

(1) 学校行事と生徒指導

学校行事は、学校または学年を単位として大きな集団活動で、学校生活を豊かな充実したものにする体験的な教育活動であり、次のような特質が見られる。

- 学校生活に望ましい変化をもたらす、色彩を添え折り返し目をつける教育活動である。
- 日常の学習の成果を生かし、多彩な内容を含んだ総合的創造的な教育活動である。
- より大きな集団の活動であるため、他学級、他学年との接触や交流の機会が多い教育活動である。

(2) 望ましい学校行事にする工夫と配慮

- 全員に分担と協力を配慮する。また活動を促進し、自主的な協力の気風を高める
学校行事の特性を生かして、生徒の個性や能力を考え、できるだけ多くの生徒がそれぞれの仕事を分担し、協力し合っていくように配慮する。
- 自主的な活動の促進を図る
個々の活動実施前に、生徒にその意義、活動内容、運営の方法などを具体的に理解させ、自主的な協力を促進することを図る。種類によっては、生徒の自発的な自治的な活動の成果の発表の場や実践の場にしていく。指導過程を重視し、その効果をより高めるためにも、生徒の自主的な活動を助長するように配慮する。
- 好ましい雰囲気を醸成に努める。
心情に訴えて豊かな情操を培い広い教養の習得に資するために、それぞれの活動にふさわしい環境の構成を図るよう配慮する。

3. 平成元年度の実践 ——— 米沢市立第六中学校の実践例 ———

(1) 昨年度始めの生徒の実態

- 純朴であるが素直さが薄れ、自分の感情や欲求をむき出しに行動する生徒が多い
- 言動に乱れがめだち、生徒や基本的生活習慣が定着していない生徒が多い。
- 物事の価値観や人生観が多様で、将来の進路に対する考え方も利他的で他人任せ的なところが見られる。
- 学習の意義や必要性は頭ではわかっているが、実行に移せない生徒が多く、学習規律の徹底ができていない場面が多い。
- ボスの存在の生徒が見られ連帯性に欠けるが、生徒会活動・部活動は、自発的な活動を行っている。
- 自分にジレンマを感じたり、他人に認められてもらいたいという欲求や、他人を思いやる心は断片的ではあるが見られる。
- 生徒の間に悪習として引き継がれるものがあり、断ち切るには時間がかかる。
- 他人に迷惑をかけても罪悪感を意識できない生徒が見られる。

(2) 教師の共通理解・・・指導方針・・・

- 生徒一人ひとりがかげがえのない存在であり、その人間性を大事にする。
- 生徒が個人として、集団として活躍できる場をつくり、生徒が主役である活動にするとともに、生徒の良さの発見に努め、それを認め育てる。
- 学級の機能を生かし、学校行事に積極的に参加する活力ある学級をつくる。
- 学校行事への積極的な取り組みにより、生徒の自発性・自主性を発揮させる。また、活動を通して、リーダーを育てる。
- 学習指導の規律の習慣化に教師が全力であたる。
- 問題行動は生徒の発達段階における一過性として捉え、過去の問題行動にとらわれることなく、その時の生徒指導に肯定的にあたる。

(3) 学校行事の実践

——— 実践例1 花いっぱい活動 ———

① ねらい

心に豊かさ美しさを求めるとともに、地域の人々に対する感謝の念を育む

② 生徒の活動内容

学校周辺の主要道路脇の荒地(80m×8m, 20m×8m)を掘り起こし、石を拾い、花を植える。

③ 生徒の活動から

- 生徒会の計画により全校生で一つの花壇を作ったという満足感・充実感、そして花が咲き揃った美を満喫する。
- 問題行動傾向のある生徒が活躍し、認められる。
- マスコミで報道され、学校だよりや学年だよりなどを通して六中生としての認識をあらたにし、連帯感を深めた。
- 地域の賞賛の声が多くなり、生徒の心の変容が見られた。

④ 活動後の変容

新学年になり、生活態度に変容を求めており、花植え活動を通して生徒自らの心にも花を咲かせることが学校生活を変えることになり、落ち着きある生活

になった。学習などに3年生の規律正しい生活が反映された。生徒会活動でも、リーダーを中心に意欲的な姿が見られるようになった。

—— 実践例2 運動会 —— テーマ 『今この地に新しい風を』

① ねらい

生徒の持てる力を発揮し、自主的・自発的活動を通して活力ある大会にする。地区のお年寄りや園児を招待して日頃の感謝の念を表す

② 生徒の活動内容

競技・用具・会場・プログラムづくり、応援・応援看板づくり、お年寄りの席づくり

③ 生徒の活動から

- 運動会の実行委員だけでなく、委員会や部活動などで生徒全員準備や後始末に携わり、責務を果たした。
- 教師も自分の役割の他にも協力的な活動を行い大会を盛り上げた。
- 応援活動では、生徒が練習や演出に工夫を凝らした覇気のある応援を行い、平常の活動が十分発揮された大会となった。またその統制のとれた規律ある活動は高く評価をうけた。
- 応援看板も見事な出来で、全校生から賞賛された。
- 競技にも全力で取り組み、大会運営にも協力的であった。
- 敬老会や園児に温かい応援を行い、地域からの喜びの声が寄せられた。
- 生徒が満足感・充実感を味わった一日であった。

④ 保護者の感想から（3学年「学年だより」より）

・・・はじめて見学しました。昨年度までの様子はいろいろ聞いていましたが今年の運動会は競技にしても、応援合戦にしても、すべてがすばらしい迫力あるものでした。「久しぶりだなあ。落ち着いて見るのができたのは・・・」何ておっしゃる人もいました。団長はじめ一人一人が一致団結した結果だと思えます敬老の方が「長生きしてえがった。来年も見せてもらえるように元気でいんなね」といって帰られました。

—— 実践例3 六中祭 —— テーマ『伝統ある六中 今・未来へ』

① ねらい（文化関係だけ抜粋する）

日頃の学習の成果を発揮するとともに、学級の力を高め、全校生が一つになり感動をつくる。

② 活動内容

合唱コンクール、合同制作、文化部発表、選択教科発表、学級分担活動開・閉祭行事

③ 生徒の活動より

- 学級で役割分担を創意工夫し、つくり上げた作品が会場に一つとなったときの喜びを味わった。
- 合唱コンクールでは、3年生が練習で模範を示すなど行い、盛り上げた。
- 当日は整然とした真剣な態度と声量豊かなきれいなハーモニーの合唱に、生徒だけでなく、教師や保護者も感動し涙を流した

④ 保護者の声から（3学年「学年だより」より）

今日の六中祭は、本当に感動した一日でした。ステージやギャラリーのすばらしい飾り付けの中で始まった合唱コンクール。昨年まで、先生方を悩ましていた生徒たちが、このステージですばらしい合唱をしてくれたからです。どの子も真剣に歌い、男子の力強い声、女子のきれいな声が混成し一つになったハーモニーの美しさ、私たち父兄はもちろんのこと先生方や生徒たちの感動の一ページを与えくれました。余韻がいつまでも残りさわやかな気分にさせていただきました廊下の作品も力作ばかりで感心しました。テーマ通り、未来にはばたく六中生、大きな夢と希望を持ち、力強くはばたく六中生を期待します。

(4) 具体的実践を取り組んで

- 生徒を前面にし、一人一人が役割を遂行し、持てる力を発揮し、燃焼させることにより、生徒の良さの発見ができる場面が多かった。
- 生徒の活動を、その都度学校だよりや学年だよりで知らせた。このように生徒一人一人ひとりを大切に、姿や心が伝わる便りは、生徒の内面の変容に大きく影響した。生徒たちが発行を望むようになるとともに、学年便りを活用した学級活動を行うようにした。また、そのことで生徒相互はもちろん生徒と教師間の理解や認識も深まった。
- 生徒の良さを認め誉めることによって、生徒自ら望ましい良い生活態度へと変容していった。終了式に、生徒の努力で校風の刷新になったと賞賛した。
- 教師自身も、職員室などで和やかな話し合いの中で、校長・教頭より、その教育観を聞く機会も多く、それが自然、生徒指導の指針となり自身をもって生徒に当たることができた。
- 生徒も、卒業式の答辞に、2年生までの行いについて謝辞と3年時における生活の満足感・成就感、そして先生方への感謝の言葉を述べ、感激の式になった。

(5) 課題

指導者の課題

- 個々の教師の指導力の統合体としてのより組織的指導力を高め、より共感的連携を図る。また教師の全人格をぶつけ、生き方を語り、一層生徒の人間関係や心を揺さぶることのできる教師になる。

指導上の課題

- 生徒の力で達成できる目標を生徒自らが気づき行動ができるような援助・指導のあり方を工夫。
- 体験学習で、教師がやるべきこと、生徒ができるところを捉えての指導をする
- 学級づくり・学年集団づくりそして学校経営の長期展望にたった計画をする。
- 基本的な生活習慣形成と人間としての心を育てる教育をする。
- 適時性を配慮し、個人として、集団活動として、またそのなかで個々の生徒を伸長をさせる指導の工夫を求める。
- 日常活動が、生徒同志が見えるような生徒会活動にする。
- 一層地域に開かれた学校を目指す。また、家庭との連携をより一層深める。

4 いきいきと活動する望ましい学校行事

※自主的活動を促進を図ることで得に重視した部分を [] で囲む
 ※活動計画における記号は、次の通りとする。

生徒指導の三機能の記号

⊕ 自己存在感,	⊕1 生徒対生徒,	⊕2 教師対生徒
⊕ 共感的人間関係,	⊕1 生徒対生徒,	⊕2 教師対生徒
⊕ 自己決定,	⊕1 生徒対生徒,	⊕2 教師対生徒

☆学芸的行事 —— 感性を高める活動を通して学校への所属感を高める行事 ——

1 方針

ねらいをしばり、生徒会が文化祭の計画・立案・実施・運営などで自主的・自発的な活動を助長し、全校生が一つの文化的表現と合唱コンクールで、豊かで創造的な表現力を伸ばす。また、豊かな情操を養うとともに成就感・満足感を味わわせる。活動内容は、学校のテーマに基づいた内容を学級に分担する。学級では、成員一人一人が存在感のあるように活動を計画して取り組むとともに互いに協力し合うようにする。

また合唱は、学級対抗のコンクール型式で行い、音楽の授業と関連を深くし、それを学級の活動でより高め、美しい合唱ができるようにする。

2 ねらい

豊かで創造的な文化の表現活動の喜びを通して、芸術を愛好する心情と感性を育てる。また、全校で一つの作品を創り上げ、生徒会が一体となる連帯感と満足感・成就感を体験する。

3 活動計画

指導内容	生徒会	学級・授業	領域
・学校教育目標 ・特別活動目標 ・行事のねらい、大筋の日程決定	・ねらいと大筋の日程を理解する		⊕2
・生徒会の執行委員と大綱を検討 ・大綱を決める ・各学級で実行委員を選出する ・ねらいから離脱しないよう助言・指導する ・生徒の創意工夫を大切に助言・援助する	・要望や意見を建設的に話し合う ・大綱を決める ・実行委員会で役員組織決定、日程、内容の原案作成する ・学級委員会で内容や日程を提案する ・スローガンを全校から募集する	・実行委員を選出する	⊕2 ⊕2 ⊕2 ⊕2 ⊕1 ⊕1 ⊕1 ⊕1 ⊕1 ⊕1 ⊕1
・話し合いの指導・助言す	・学級委員会・実行委	・行事内容を理解する ・内容や日程の検討し、学級の考えを決める。	⊕1 ⊕1 ⊕1

る	員会の合同会で内容 日程を決定する ・スローガンを決定	・内容・日程を知らせる	⊕1
・学級の力に合ったもの を選ぶよう助言する			⊕1
・学級担任・学年間の教師の連携を図る	・実行委員会で各学級の役割を決める	・合唱の役割決める	⊕1 ⊕1
・学級で合唱練習	・開・閉会式の内容を決める	・合唱のリーダー指示で練習する。	⊕1 ⊕1 ⊕1
・音楽の授業で指導			
・会場づくり、準備・展示など	・実行委員の指示で会場の準備、作品展示する	・実行委員の指示を受けて作品や用具の搬入・展示をする	⊕1 ⊕1 ⊕1 ⊕2
・祭りに生徒とともに参加する	・分担の責任を果たす盛り上げを	・今までの成果を発表する	⊕1 ⊕2 ⊕1 ⊕2
・閉会行事で、成就感・満足感が得られるようにする		・他の学級・活動を賞賛する	⊕1 ⊕2 ⊕1 ⊕2
・祭りの評価をし、事後活動に生かす	・実行委員会で反省・成就感・満足感そして連帯感を高める	・学級の活動や一人一人の活動を互いに認識し、賞賛し合う。	⊕1 ⊕2 ⊕1 ⊕2 ⊕1 ⊕2

4 注意点・留意点

- 生徒会の自主性・自発性を尊重にした活動にする。指導・援助は最低限にする。
- 学級の自主性を尊重する。
- 生徒一人一人にあった役割があり、分担を果たさせる。それが結集され学級や学年そして学校の一つの作品になるようにする。
- 多くの行事が集中している時期（10月の行事、地区中体連新人大会、運動会、中間テスト、校外模試県中体連新人大会、市中体連駅伝大会）の中での行事でありゆとりや放課後の活動時間を有効に活用する。
- 合唱の取り組む時間を決めるなど、活動時間を設定し、はじめある生活にする。
- 教員全体で取り組むようにする。

5 評価

- 全校の一人一人の役割があり、分担を責任もって果たし、存在感があったか。
- 全校一つの作品として、より大きな感激や喜びを味わったか
- 合唱を通して豊かな表現力を養い、感性が豊かになったか。
- 学校一体になる喜びを味わったか
- 学級や生徒会で、企画・運営・実施などの自主的な活動を通して、望ましい集団になったか。

☆旅行・集団宿泊的行事 —— 計画的に自主性を高める行事 ——

1 方針

一年生の遠足から各種の旅行・集団宿泊的行事まで、生徒の直接体験を身近なところから見知らぬ場所へ活動の幅を広げ、生徒の自主的活動の幅も発展させ、成就感・満足感を味わえるようにする。生徒の計画づくりから実践までの活動を通して教師と生徒、生徒相互の人間的な触れ合いを深め、より望ましい集団にしていく。

2 ねらい

校外の生活環境にあつて、見聞を広げ、自然や文化に親しみ生活体験を豊かにする。それらの活動を通して望ましい集団を求めさせる。事前学習、当日そして事後活動で自主的・自発的活動を助長する。

3, 3年間の活動計画

(1) 行事内容

学年	旅行的行事	集団宿泊的行事
1年	置賜巡り・オリエンテーリング	少年自然の家キャンプ
2年	県都巡り 自主的学習・旅行	関東への修学旅行
3年	市内巡り 生徒自作オリエンテーリング	吾妻登山

(2) 指導計画

① 3年間の指導の生徒の自主的活動と教師の指導は図3に基づいて行う。

② 学年・行事毎の生徒の自主的活動を生かす指導概要

学年	行事	活動のねらい	重点として育成
1年	置賜巡り	置賜の史跡の探索の楽しさを味わい、それを通して、生徒相互の協力や理解を深める。	④ 班活動 ⑤ 班
	少年自然の家キャンプ	自然の中、生徒とともに寝食をともにし、心を通わせ合い、理解し合う。自然に親しみ、心身を鍛え、強い精神力と体力を養う。キャンプファイヤー、テント設営、食事、生活のきまりの計画をさせる。	④ 学年実行委員の一部活動 ⑤ 班 ⑥ 班
2年生	県都巡り	学年の決まりや制限を守る。生徒の班毎の自主的学習で、山形市内の名所旧跡や交通を調べ、班毎に米沢から一日の日程を決め、旅行をする楽しさを味わう。	④ 学年の実行委員 ⑤ 班 ⑥ 班
	修学旅行	生徒の事前学習で首都を中心に関東の実態を調べる。班毎の計画で、一日都内を自主的な行動をする。生活の決まりを作成し、生徒相互でよい生活を築く。	④ 班一日生活 ⑤ 各係会 ⑥ ⑦ ⑧ 学年
3年生	市内巡り	生徒が市内の名所旧跡を相互に分担して調べ、オリエンテーリングを作成し、楽しい一日を送る。	④ 学年 ⑤ ⑥ 班・学級 ⑦ 学年
	吾妻登山	登山計画、交通、宿泊の手続きは、教師がするが、他の活動を生徒の自主的な活動により楽しく過ごす。	④ ⑤ ⑥ ⑦ 学年

(3) 具体的指導 —— 2年生 県都巡り ——

① ねらい

生徒の自主的な活動で、旅行の日程、見学地、集団の決まりを計画し、その計画に添って旅行ができる。

意識領域行動変化	項目	生徒の活動	指導	領域
○	ねらいを理解する	●ねらいを理解し、今後の計画を作成する。	●ねらいを具体的に説明し生徒の理解を確認する。生徒の自主的活動と教師の指導すべきことを教師が共通理解する。	④ 2
○	実行委員選出	●学級で実行委員を選出する	●実行委員会の組織・役割活動内容を助言をする	④ 1 ⑤ 1
○	実施計画原案作成・審議	●実行委員会と担当教師との活動を計画する。希望、興味、関心をまとめる	●生徒の要望・興味関心をできるだけ生かすように実行委員とともに活動計画を作る。	④ 1 ⑤ 2 ⑥ 1 ⑦ 2 ⑧ 1 ⑨ 2
○	実行委員会	●学年の活動内容を作る。行動の決まりを作る	●生徒の自主的活動とする。不足などを助言する	④ 1 ⑤ 1
○	学級活動で班の決定	●互いに意見を出し合い班を決める	●いろいろな人と出会いを大切にさせる	④ 1
○	見学地の設定	●班で、見学地の資料収集する。 ●指示された内容の見学地を含めて、希望の見学地を出し合う。	●班員一人一人が活動内容があるようにする ●一人一人の意見が述べえるような雰囲気にする	④ 1 ⑤ 1 ⑥ 1 ⑦ 1
○	コースを決定	●交通機関の時間と希望見学場所からコースを決める	●資料を有効に活用できるように助言する。	④ 1 ⑤ 1
○	活動の注意	●見学地の見学内容をまとめる	●資料などから目的を持った活動ができるようにする。	④ 1 ⑤ 1
○	班ごとに行動	●注意内容を実行委員会の説明で理解する。	●内容が一人一人に理解し行動ができるように助言指導する	④ 1
○	班ごとに行動	●計画に添って行動する	●危険なことや事故等に連絡場所を決めておく	④ 1 ⑤ 1 ⑥ 1
○	まとめ	●班で新聞を作る。	●紀行文など、各班で工夫した新聞の作成にする	④ 1 ⑤ 1 ⑥ 1 ⑦ 2

☆勤労生産・奉仕的活動 —— 将来の生き方を展望させる勤労体験活動 ——

1 方針

生活体験の不足や将来展望の欠如などを見直すために、将来の生き方と進路の適切な選択についてより認識を深めるため職場訪問・勤労体験を行う。3ヶ年間継続の計画で職場訪問・勤労体験を通して、望ましい職業観や将来の生活設計、適切な進路選択の一助となることができるようにする。

2 ねらい

地域の職場で啓発的な体験を行い、勤労の尊さ、生産の喜びそして社会奉仕の精神を助長し、将来の生き方に役立てることができるようにする。

3 活動内容

- ① 学級活動を中心に、計画的に実施する。
- ② 3年間の職場の計画
 - 1年生 各自の親の職業・企業で行う
 - 2年生 各自の希望を優先し、学級活動で学習したことを踏まえ、自分の進路希望に合う職場を決める
 - 3年生 将来の職業を考えて職場を決める。
- ③ 学級活動の計画
 - ・各学年、学級活動副読本「中学生活と進路」をもとに計画するが、職場訪問勤労体験活動に合わせて、将来の生き方について適切な進路指導を計画する。勤労体験学習後の学級活動で、職業について認識を深めるよう指導する。
- ④ 体験活動をまとめる
 - 全校のそれぞれの体験学習で得た情報や資料を綴る。
- ⑤ 職場の希望
 - 生徒の希望を生かすことを原則とするが、各職場の希望人数に合わせて調整する。
- 4 教師の役割
 - ① 学級活動の年間計画に、勤労生産・奉仕活動を学習過程の中に位置づける。
 - ② 職場の情報提供、職場との調整を図る
 - ③ 職場の希望、人数を調整する。
 - ④ 生徒の事前指導
 - ⑤ お礼状作成（生徒は独自のお礼状を作る）
 - ⑥ 事後指導、体験学習の資料

5 具体的指導 —— 1年 勤労体験 ——

①ねらい

身近な親と仕事を一緒にして、職業や働くことの関心と理解を深め、労働の意義を理解させる。

・親の働く姿に接することによって、親への理解を深める。

労働の体験と職業の説明により職業観の形成の基礎を養い、自己理解と自己伸長を図る。

前職場行動変化	項目	生徒の活動	指導	領域
○	学級活動で働く人びとについて学習	● 中学生活と進路を通して学習し、職業や働くことへの関心と理解を深める。	・働く人々の姿は、職業によってさまざまあることを気づかせる。職業に対する視野を広げさせる。	自己理解
○	親の勤める事業所の了承を得る	● 自分の親を通して、職場からの了承を得る。	・お願い状の内容を説明しそれを、親から職場の了解を得るようにする。	
○	職場の調整	● 親から職場の了承を得られなかった生徒は、希望で職場を決める。	・希望の職場を把握し、全体を調整して決める。	④
○	職場への生徒指導	● 職場のマナーをお互いに出し合い、決まった事項を行動する。	・生徒の自主性を大切にす	自己理解
○	職場のお願い状を送る	● 配布されたお願い状に自分の決意を書く。	・生徒一人一人の気持ち	④, ⑤
○	諸注意	● 職場の決まりを理解する。職場のマナーを守る。	・素直に出ている決意	④
○	勤労体験	● 時間を守る。決めたマナーを実践する。職場の指導に素直に行動する。安全に十分注意をする。	・重点事項を徹底させる。	⑤
○	礼状を送る	● 職場へお礼状を書く	・会社を計画的に訪問する	④, ⑤
○	感想を綴る	● 体験を通して素直に喜び学んだことや職業の価値観を書く。	・職場での生徒の活動の様子を見るときに、職場に敬意を表す。	④
○	学級活動(授業参観)	● 職業や親の感想そして今後の生活に	・感謝の気持ちを大切にさせる。	④, ⑤
			・働く人の意義の理解を深め正しい勤労観を作る。	自己理解
			・親の理解を深めさせる。	親理解
			・保護者の参加を依頼する。	④, ⑤

IV まとめ

1 研究の成果

- 生徒指導の三機能（共感的理解，自己存在感，自己決定）を機能させることにより，生徒はいきいきと活動し活力ある学校になる。
- 望ましい集団であることは，教育活動が活発に展開する。個人として独自の存在感が認められ，その生徒の目標の遂行に努力することができる。
- 学校行事は次のような工夫・配慮で学校生活の充実と発展に資することができる。
 - ・全員その生徒の個性や能力にあった活動を分担し，協力し合うことにより，個々の生徒が積極的な活動を促し，自主的な協力の気風を高め望ましい集団になる。
 - ・生徒の自主的活動を助長することにより，生徒の積極的な活動が期待でき，成就感，充実感を味わい，連帯感を高め，よりよい校風づくりになる。
 - ・好ましい雰囲気醸成に努めることにより，豊かな情操を培い，広い教養を習得に資することができる。
- 教員の共通理解を図り徹底することにより生徒指導の徹底と発展が期待できる。

2 今後の課題

- 生徒の人格をより高めるために，生徒の興味・関心に配慮した学校行事の活動計画の作成。
- 毎年行っている行事の精選。
- 生徒の一人一人を大切に教育相談のあり方。
- 集団活動の話し合いのしかた。

V おわりに

生徒指導上の多く問題を抱えてのこれまでの研究実践を受け継いで，生徒本来の良さを生かし生徒の変容をねらった教育活動の実践は，生徒の努力と教師の情熱と家庭や地区の協力によって，学校生活が刷新された。

しかし，様々な可能性を持ち，潜在能力を持ったかけがえのない生徒一人一人にとって良き教育が図られたかという多くの課題があった。その生徒の個性の伸長を図り，将来社会で自己実現が図られるような資質や態度の育成を図るため学校行事を中心にした研究でしたが，生徒指導が機能として働くことにより，学校がいきいきとした活力ある生活になる，など明らかにされたのではないかと思います。人間性を大切にし，教育活動を全領域にわたって生徒一人ひとりを育てる大切さ，難しさ，そして教育の奥深さを痛感し，教師も成長することの大切さ味わいました。21世紀を目指し社会の変化に自ら対応できる心豊かな生徒の育成を図るために，今後研修を深めていきたいと思っています。

最後になりましたが，ご多忙ながら温かいご指導・ご助言をしてくださりました指導主事の堀清一先生はじめ県教育センターの先生方，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て深く感謝申し上げます。

平成2年度

山形県教育センター

長期研修（後期）

研究報告書

授業における コンピュータの効果的利用法

—— 中学校社会科地理的分野をととして ——

白鷹町立西中学校教諭

小口久智

目次

I. はじめに

II. 研究のねらい

III. 研究の方法

IV. 研究の内容

1. CAI研究と学習理論の歩み

- (1) 日本におけるCAI研究
- (2) CAIを支える主な学習理論
- (3) スキーマ理論とハイパーメディア

2. 授業におけるコンピュータの活用

- (1) CAIコースウェアの形態と機能上の分類
- (2) これまでのCAI研究の成果と問題点
- (3) ソフトウェア作成の基本的な考え方
- (4) 新学習指導要領における改善点

3. 社会科地理的分野における一考察

V. 研究のまとめと課題

- 1. 研究のまとめ
- 2. 今後の課題

VI. おわりに

主な参考文献

「中学校学習指導要領」	文部省	1989大蔵省
「中学校指導書社会編」	文部省	1989大阪書籍
「コンピュータ支援の教育システム-CAI」	中山和彦他	1987東京書籍
「コンピュータによる授業設計と評価」	西之園晴夫	1986東京書籍
「コンピュータと教育情報処理」	堀口秀嗣	1986東京書籍
「コンピュータの学校教育利用」	芦葉浪久	1986東京書籍
「中学校学習指導要領の解説と展開社会編」	奥田真文他	1989教育出版
「社会科地理のキーワード3」	渋谷文隆	1990明治図書
「マウス活用入門」	一柳 克	1986技術評論社
「ハイパーメディアと教育革命」	浜野保樹	1990アスキー
「CAI実践とソフト開発」	STS編	1989大日本図書

I. はじめに

社会の高度情報化や国際化の進展に伴い、自ら学ぶ意欲を持ち、社会の多様な変化に主体的に対応できる人間の育成が求められている。また、新学習指導要領の中でも、教科において、情報の理解、選択、処理、創造などに必要な能力の育成やコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度を育成することが重視されている。

こうした中、学校現場でもコンピュータが普及しはじめ、CAIの実践例もしだいに増えている。しかし、それらの大半はドリル型CAIであり、コースウェアの上でも分岐の条件などペーパーマシンによるプログラム学習と差がないものが多い。このような使い方をするのであれば、あえてコンピュータを使う必要はない。授業においてコンピュータを活用するには、教育メディアとしてのコンピュータの特性を生かした利用法を探ることが大切であると考えられる。

さて、新学習指導要領において社会科地理的分野は、暗記中心の地理学習の原因の一つであったと考えられる従来の網羅主義・配列主義からの脱却と事例学習の方向を強く打ち出している。また、教育課程審議会の答申「自ら学ぶ意欲と能力の育成」「個性を生かす教育の充実」を受けたものとなっている。

そこで、これまでの教育におけるコンピュータ利用の成果と課題を踏まえながら、生徒が主体的で創造的に学習できるようなコンピュータの利用法について、中学校社会科地理的分野をとおして研究を進めることにした。

II. 研究のねらい

これまでのCAIの成果と問題点を明らかにするとともに、学習者が主体的かつ創造的に学習できるようなコンピュータの特性を生かした利用法を研究し、学習指導の改善に資する教育ソフトの開発を行う。

III. 研究の方法

- (1) 学習者から見たCAIの問題点を明らかにするため、日本のCAIを中心に、その歴史と学習理論について文献研究する。
- (2) コースウェア作成法の基本的な考え方について文献研究する。
- (3) FCAIやBASIC上での画像処理の基本について実習する。
- (4) マウスを活用するためのプログラミングについて研修する。
- (5) 情報検索型ソフトウェアを作成し吟味する。
- (6) コンピュータ・ハードの向上に伴う今後のCAIの課題と可能性について、ハイパー型ソフトウェアを中心に文献で研究する。
- (7) これまで研修したことを整理し、レポートにまとめる。

IV. 研究の内容

1. CAI 研究と学習理論の歩み

(1) 日本におけるCAI 研究

1950年代の半ば、アメリカにおいて、B. F. スキナーがプログラム学習理論に基づくティーチングマシンを発表した。1959年にはイリノイ州立大学でCAIシステムとして有名なPLATO (プレイトー) の開発がはじめられた。PLATOの「AT」はAutomatic Teachingの頭文字をとったものである。当時のCAIは、スキナーの影響が強く、プログラム学習とほとんど差異が認められないものが大部分であった。

1962年になって、ティーチングマシンはようやく日本に紹介されるが、経済的理由から機械自体はほとんど普及しなかった。しかし、日本でもスキナーの評価は高くプリントを使ったプログラム学習が広く普及することになった。

1963年ころから日本でCAIの研究が始められたが、本格的な研究は1971年からの国立教育研究所CAIプロジェクトが最初とされている。3年間の準備期間を経て葛飾区常盤中学校にCAIシステムが設置されたのは、1974年のことであった。

木村捨雄氏と堀口秀嗣氏の論考を参考にし、この時期を日本におけるCAI研究の第1期と位置づけ、以降を3つの時期に分け、概観することにした。

第1期 (昭和40年代)

国立教育研究所CAIプロジェクト (設置校 東京都常盤中学校)

- 目的 →
- ・一人ひとりを生かす学習の個別化
 - ・人間教師の授業とCAI教師の融合化
 - ・より豊かな学習環境の確立

第2期 (昭和50年代)

竹園東小学校のマイコン・クラスルームCAI

金沢工大KAPITAL CAI

↓
CAIの教育利用の有効性と「利用範囲の拡大」を実証的、実践的に証明するものであったが、伝統的フレーム型CAIの継承という制約から脱却されていない。

<高機能CAI実現のための展開>

- 筑波大MILESTONE CAI → マルチメディア型CAIを志向
九州大BOOK CAI → 交渉機能を持つ知的CAIを志向

第3期 (昭和60年～) ◎昭和60年は「マイコン教育元年」と呼ばれている

(1) これまでの成果を基盤にした教育への応用研究は進んだが、CAIでなければだめだというほどの強い必要性を生むことはなかった。また、知的CAIを志向した研究も教育の場で実際に使えるほど教育機能を持つには至らず、逆に教育実践性がきわめて弱いという欠点も指摘されるようになった。

(2) 文部省のパソコン導入推進政策もあって全国規模でパソコンの教育利用が進められた。そのためCAIは、パソコンの特長を生かした多くの実践が生まれた反面、大衆化・アマチュア化に伴って開発ソフトウェアの質の低下という問題も生まれた。

即ち

- ・教科教育の内容に対する専門知識がない
- ・学習者に対する知識がない
- ・教育理論の知識がない

↓
しかし、教科書・問題集を短冊に切って簡単にCAIコースウェアをつくってしまっている。

(2) CAIを支える主な学習理論

① 行動主義に立つ学習理論

1970年代まで、学習理論の授業への適用については、行動主義心理学の立場からの研究が主流を占めていた。人間の意識や記憶はブラックボックスとして無視され、刺激として与えられた外部からの働きかけと、その結果として生じる行動の関係のみが重視された。

ティーチングマシンとともにプログラム学習を提唱したスキナーは、行動主義を代表する心理学者であり、ドリル型CAIが大半を占めた初期のCAIは、効率性を追求する彼の理論に大きな影響を受けている。

学習の流れを細分化するスモール・ステップの原理により、学習者は、つまづきをあまり感じないで学習を進めることができるようになる。しかし、そこから得られる満足感は、学習そのものの満足感からはほど遠い二次的な満足感に過ぎない。

② 認知主義に立つ学習理論

1980年代に入ると人間の内的過程を重視したピアジェなどの認知主義心理学の研究が注目されるようになり、特に、言語や人工知能の研究の発達などとあいまって、人間の高度な知的活動についての研究が活発になされるようになった。

その中でも、学習とは認知構造、または認知の再構成であるとする「スキーマ理論」が注目されている。

(3) スキーマ理論とハイパーメディア

スキーマとは、ある事象に対して個人が持っている一群の概念である。たとえば、「救急車」についての私たちのスキーマは、「白い」「サイレン」「たんか」「ワゴン車」などの属性と、「病気」「事故」「病院」などの連想から成り立っている。それぞれのスキーマは、さまざまな連想によって結び合わされ、ある構造をつくっている。スキーマ理論においては、このスキーマの複雑な構造そのものが、「知識」である。そして、学習とは、既存するスキーマ構造が新たなスキーマ構造へ変換することだという考えを、スキーマ理論は示している。

スキーマ理論は、私たちの記憶と知識に関する強力なモデルを提供するものと期待されたが、実証的研究は、これまであまりなされなかった。

しかし、近年の急速なハイパーメディア研究の進展により、そうした動きに変化が出てきている。

ハイパーメディア概念の歴史は古いが、今日、ハイパーメディアは、「ハイパーテキスト構造」と「マルチメディア表現」の両面を備えたものと、一般に考えられている。ハイパーテキスト構造とは、関連情報を直接関係づけ、対話的に検索・表示できる構造のことであり、マルチメディア表現とは、文章だけでなく、図形、静止画、動画、音声といった複数のメディアを扱える表現のことである。

現在、研究されたり、商品として販売されているハイパーメディアは、ハイパーカード (HyperCard) やガイド (Guid) など12種類ほどあるが、ノードとリンクを基本要素とする考え方は、すべて共通している。

ノードとは、ハイパーメディアの最小の情報単位であり、文章とか図形とか静止画・動画などがそれに対応している。そして、ノード間がリンクによって関係づけられているという構造を持っている。

たとえば、ある事象についての情報を検索する時、ハイパーメディアでは、リンクをたどっていくことにより、容易に関連する情報を知ることができる。しかも、その情報を集める順序は検索者の自由である。こうしたリンクをたどる検索の仕方はナビゲーションまたはブラウジングと呼ばれている。

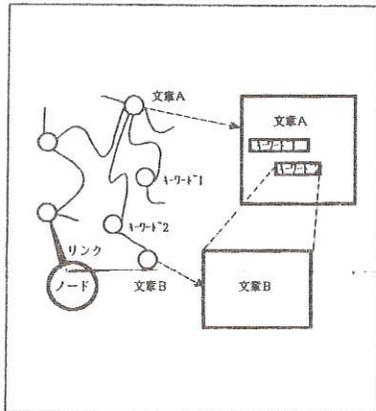


図1 ハイパーメディアの構造

以上のように、ハイパーメディアの構造はスキーマ理論と類似している。ハイパーメディアにおけるノードは、スキーマ理論というスキーマとして、また、リンクによって結びばれた複数のノードの構造は、スキーマ構造に置き換えて見ることができる。

ハイパーメディアは、認知主義に立つ学習理論にとって、重要な研究分野であるととらえられている。

2. 授業におけるコンピュータの活用

(1) CAIコースウェアの形態と機能上の分類

木村捨雄氏(1972)は、K. ジンの5つの分類に学習過程制御様式を取り込み、CAIの学習形態を次のように分類している。



また、堀口秀嗣氏は機能上の分類の代表的タイプとして右の5つをあげ、CAIを学習に取り入れる時は、このようなCAIの外的条件を明確にして、選定したりコースウェアを開発することが大切であることを指摘している。

- | 機能上の分類 | |
|--------|------------|
| ① | フレーム型CAI |
| ② | 自動生成型CAI |
| ③ | 発見型CAI |
| ④ | データベース型CAI |
| ⑤ | 人工知能型CAI |

発見型CAIと人工知能型CAIは、まだまだ研究の段階で現実には使えるCAIシステムとしては、完成されていない。

さらに、堀口氏は、近年の動向を踏まえてコンピュータの教育利用タイプを3つに分けている。

- ① 主に個別学習を行なうCAI
- ② ワープロやグラフィックソフトなどのツールを使ったもの
- ③ 提示の手段(たとえばOHP的使い方)

国立教育研究所が集めている自作ソフトウェアの情報によると、年間6000件ほど開発される自作ソフトのうち、提示型ソフトは約1000件を数えるという。教授活動をプレゼンテーション(提示や説明すること)の連続としてとらえた場合、提示手段としての利用は興味深い。

(2) これまでのCAI研究の成果と問題

初期のCAIは、プログラム学習の手法を取入れ、個別学習の形態をとりながら、コンピュータが先生のかわりとなることをめざしていた。しかし、学習者を受動的にさせてしまうプログラム学習への批判とともに、先生と生徒または生徒同志の相互作用を重視するCAIや学習者の主体的な考え方を大切にする認知理論に立脚したCAI

の大切さが主張されるようになった。また、コンピュータハードの技術進歩に伴い、研究機関だけのCAIであったものが学校現場でも数多く実践されるようになった。

このように、これまでのCAIの取り組みは、今後のCAI実践に多くの示唆を与えるものである。だが、多くの問題点も明らかになっている。

まず、開発ソフトの質の低下の問題があげられる。かつてのプログラム学習や初期のCAIの反省を無視した、プログラム学習もどきのドリル型CAIが依然として作成されることがある。

また、現段階でのコンピュータは、使いやすい入力装置が普及に至らず、学習者が自分の意志や考えを学習コースウェアに反映しにくいという問題がある。コンピュータが教育の目的でなく手段(道具)であるためには、入力装置を改善し、マン・マシンインターフェースをより良くしていくことが重要である。

(3) 学習ソフトウェア作成の基本的考え方

今回、学習ソフトウェアを作成するにあたって、これまでのCAIの経過を踏まえ、次の点について考慮した。

① プログラム学習との違いを明確にする。

ドリル型のコースウェア部分における分岐の仕方を、プログラム学習式ではなく、学習者の学習履歴を参照したコース分岐とした。

② 入力装置を教科の特性に合わせて、より適切なものにする。

ゲーム専用のコンピュータは入力装置が検討され進歩している。しかし、CAIに使われているコンピュータのほとんどは学習や教授専用として開発されたものではないために、入力装置はたいへん扱いにくい。ここでは、キーボードのかわりにマウスを入力装置として用い、入力装置に対する学習者の意識的負担を軽減するようにした。

③ メディアとしてのコンピュータの特長を生かす。

コンピュータはシミュレーションやアニメーションなどの手法を取り入れることにより、情報を動的に伝達させる特長を持っている。また、テレビや映画が、一方的に情報を提示するのに対し、コンピュータは動的な情報の編集が容易であるため、情報に学習者の意志を反映することもできる。そこで、学習者の意志が反映されるとともに、紙や黒板だけでは伝えられない動的な情報も表現できるソフトになるよう考慮した。

④ 学習理論をコースウェア作成に生かす。

コースウェアについての理論的背景は、現在のところまだ体系化されていない。しかし、コースウェアを作成し、改善をしていくためには、ある程度理論的な枠組みについて考慮しなくてはならない。そこで、学習者の主体性を考慮

し、行動主義だけでなく認知主義の学習理論もできるだけ反映できるコースウェアの作成をめざした。

(4) 新学習指導要領における改善点

新学習指導要領において、中学校社会科地理的分野は、前述のように事例学習の方向を強く打ち出し、地理的な見方・考え方を育成するために重点的・具体的な学習を行うことをめざしたものとなった。

学習指導要領改訂の方向と教材の重点化についてまとめると次のようになる。

< 教育課程改訂の課題 >

一生涯学び続けていくための基礎となる自己教育力
(自己学習力)を学校教育でどのように育成するか。



< 新学習指導要領の内容構成における具体的な改訂点 >

1) 社会の変化への対応

- ・日本と世界の結び付き
- ・国際社会における日本の立場
→日本から世界を見る視点も与える。

2) 『窓』方式の地誌学習の改善

- ・観点に基づいて構成するいわゆる『窓』方式から人々の生活の特色が的確に把握できる事象を中心に構成する方式へ変わった。(世界とその諸地域)
- ・現行の『窓』方式は踏襲しているが、各地域の内容を構成する際の項目「窓」の数を減少させて教材の精選を行っている。(日本の諸地域)

3) 生活の重視

- ①人々の生活の大観
 - ②人々の生活と環境
 - ③人々の生活の特色
- などが内容構成の柱となった。

4)『課題学習』の導入

- ・教育過程審議会の答申を受ける
「自ら学ぶ意欲と能力の育成の重視」
「個性を生かす教育の充実」
- ・教師主導型の知識中心の学習，説明中心の指導の横行
↓
内容の精選と指導方法の工夫が求められた。

5)授業時数の減少

現行 140時間

→ 社会科の最低授業時数 35時間の減
地理分野配当時数 総時数の11分の4

3. 社会科地理的分野における一考察

(1)単元名 様々な地域 —— 結びつく西ヨーロッパ ——

(2)単元の目標

言語・民族・宗教などが複雑な西ヨーロッパの国々が，ECをとおして結びつきを強め，EC加盟国間では，経済的には国境がなくなりつつある現状をとらえることができる。

(3)指導にあたって

教材観

西ヨーロッパは，近代文化・産業の発祥地であり，かつてはイギリス，フランス，ポルトガル，オランダ，スペインのように植民地を支配する国がいくつもあった。しかし，第二次世界大戦後は，植民地の独立などにより，その影響力も弱まっていた。そうした中，ベネルクス三国では，国内市場が狭く，人々の消費生活上も品数が少ないなどの問題があったため，互いの輸出入を自由に行えるような関税同盟を結成した。このことを参考にして，フランスや西ドイツそしてイタリアは，ベネルクス三国とともにEEC（ヨーロッパ経済共同体）をつくった。1967年にはそのEECが発展してEC（ヨーロッパ共同体）がつくられた。現在は加盟国も12カ国に増え，共通関税の範囲も広がり，EC内の出稼ぎや通勤も自由になっている。

ECの発展により，各国の労働時間や休暇，社会保障制度の統一がはかられている。また，EC加盟国内の農業保護のため，農産物の価格も共通にする政策がとられている。しかし，農業の場合，地域によって生産性に格差があり，各国の利害が一致にくいことや生産過剰問題が起こり，加盟国各国が満足する政策を決定するのが難しいという問題が起きている。

また，ほとんどの国では多くの外国人労働者を受け入れているため，国内労働者

との賃金格差や社会保障をめぐる問題も起きている。

このような西ヨーロッパは，農牧業や工業が自然環境と深く関連しており，国土の合理的活用の意義や人々の知恵を気づかせやすいほか，ECの歩みをとおして，地域や国の結びつきや協力関係についての学習や日本にもあてはまる農業問題や外国人労働者問題についての学習ができるなど，本単元「様々な地域」で取り上げる具体的地域としてふさわしい題材であると考えられる。

生徒観

世界地理学習は，日本地理学習と比べて既知の知識や概念でとらえきれない事象に出会うので楽しいと感じる生徒が多い。こうした生徒の興味・関心を学習に生かし，さらに学習意欲を喚起するためには，まず，生徒の既知の知識や概念の実態をつかみ，変化を持たせた教材の構成・組み合わせを行い，知的好奇心を高める必要がある。

そのため，VTRやOHPなどの教育機器を用いた指導が行なわれている。しかし，あふれる情報の中に育ち，しかも新しい情報に目のない「バラバラ・エイジ」予備軍である生徒にとって，VTRやOHPによる映像や音は，決して好奇心をくすぐる程，未知で異質性に富んだものではなくてきていることも事実である。

また，幼少の頃からテレビやテレビ・ゲームに慣れ親しむ今日の生徒は，概して映像を注視することを苦手とする。映像や文章の単なる提示は，受動的な生徒を育てるためにしか役立たない。

生徒の受動的姿勢を助長する一方的な情報提示を排除し，主体的な働きかけの必要な学習場面を設定することが指導過程の上で大切であると考えられる。

指導観

世界地理学習では，

- 知らないことや自己の生活空間との異質性への驚き
- 同質性や異質性をとおした自己の生活空間の再認識・再発見
- 五感をとおした作業

が重要視されている。そこで，本単元の学習でも，これらの項目について配慮していきたい。

まず，知らないことや自己の生活空間との異質性に対して，生徒が驚きを感じるような映像や具体物を導入場面を中心にして随時取り上げるようにしたい。この時，映像や具体物の提示が一方的な押し付けにならないように，提示方法など工夫して行いたい。

また，自己の生活空間の再認識・再発見に関しては，校区内でも見られた有畜農業や最上川の水運さらには太平洋ベルトと比較しながら，混合農業やライン川そしてルール工業地帯を取り上げるなど，できるだけ生徒の生活空間認識のレベルを下げて考えさせるようにしていきたい。

事実認識を深めるための作業としては，単元整理段階での地図シート（白地図）の作成を取り入れた。作業進度の個人差に対応する手段としては，基本の確認とし

でのドリルと新たな課題による発展学習も行えるように配慮していきたい。

このほか単元整理段階の学習には、生徒の個性を尊重し、より主体的な学習に取り組めることをねらい、コンピュータによる情報検索学習を取り入れたい。

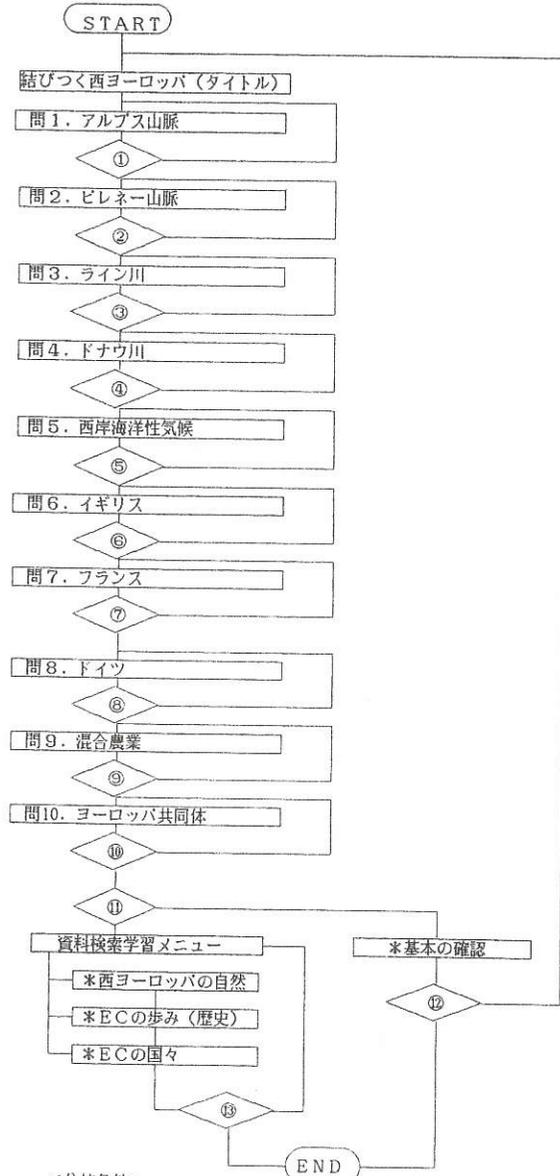
また、情報検索学習場面は、従来の直線型や枝別れ型プログラム学習とは別に、「スキーマ理論」を意識し、ハイパーテキスト構造におけるブラウジング（拾い読み）を模倣したものになりたい。なお、第6教時の学習コースの流れ、および情報検索学習場面における各画面のつながりは図2および図3のとおりである。

(4) 指導計画

教時	課題(◎)と学習内容(□)	学習目標(◎)と配慮事項(○)
1	◎西ヨーロッパの夏は日本と比べて暑いのだろうか。 □西岸海洋性気候 □アルプス山脈 □ピレネー山脈	◎西ヨーロッパの人々の季節と服装の関係や主な都市の雨温図から西岸海洋性気候の特徴を高緯度の割合に温暖であるとまとめ説明できる。 ○人々の生活を調べる中で気候の特色をつかませる。 ○主な都市としては東京・札幌・ロンドンを取り上げる。
2	◎ヨーロッパの人々はどんな物を食べているのだろうか。 □混合農業 □酪農 □地中海式農業	◎ヨーロッパの食生活を調べ、農耕と家畜を組み合わせた農業が行なわれていることをつかみ、乳牛中心なら酪農、肉牛・豚・羊などの場合は混合農業と呼ぶとまとめて書くことができる。 ○農業と自然環境の関連に気づかせる。 ○混合農業や酪農の他、地中海式農業についても簡単に扱う。
3	◎船に乗ってスイスまで行けるだろうか。 □国際河川 □運河 □内陸水路網の発達	◎大型船がスイスまで航行できることを資料からとらえ、ヨーロッパでは内陸水路網が大変発達していることを「国際河川」「運河」の言葉を使って説明することができる。 ○物資の輸送に内陸水路が大きく役立っていることに気づかせる。 ○内陸水路によってヨーロッパの国々は昔（EC結成前）から結びつきがあったことにもふれる。

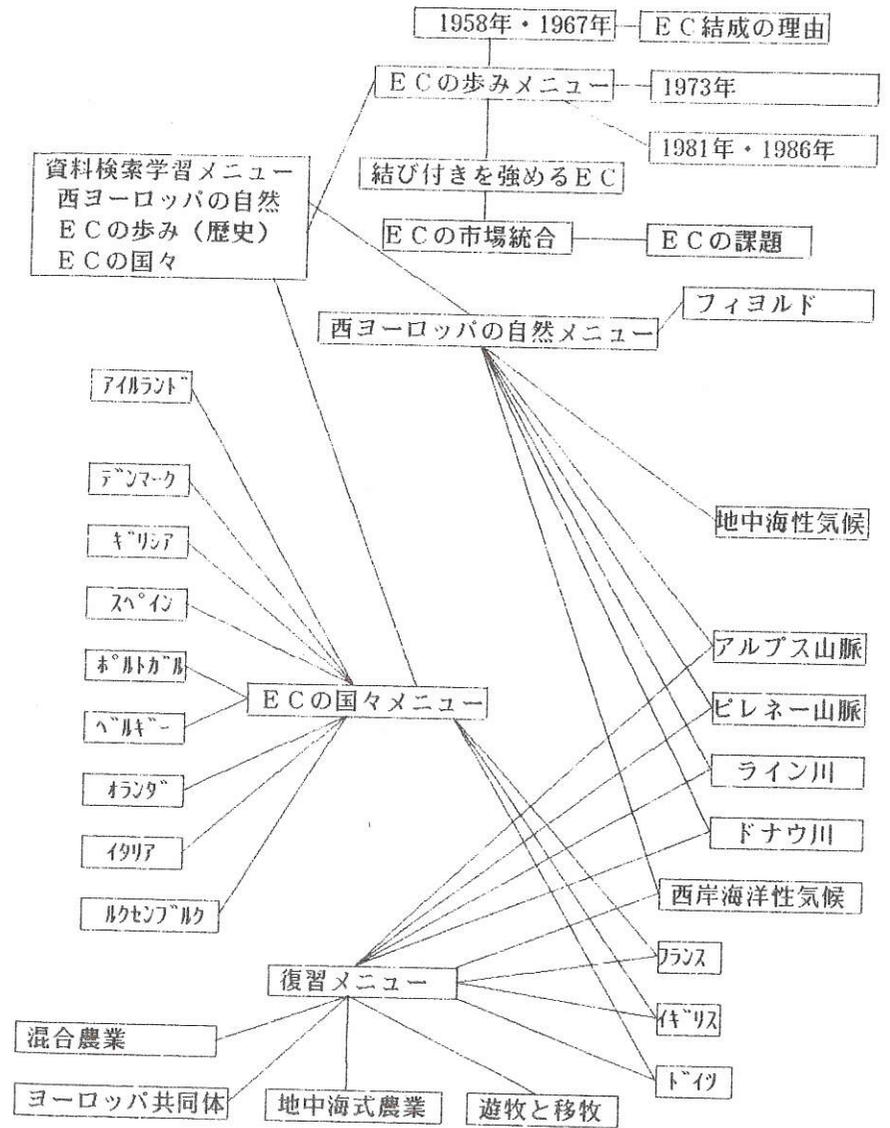
4	◎ルール工業地帯が発展したのはどうしてだろうか。 □ルール工業地帯 □ルール炭田 □鉄鉱石の輸入 □外国人労働者 □ユーロポート	◎ルール工業地帯が発展した理由と今日の問題点を「ライン川」・「ユーロポート」・「外国人労働者」の用語を使ってまとめて書くことができる。 ○日本の工業地帯の立地条件と比較させながら、ルール工業地帯の特色をとらえさせる。 ○近年ユーロポートを中心とした臨海部に工業地帯が発展している理由も考えさせる。
5	◎ECとはなんだろうか。 □ベネルクス3国 □関税同盟 □EC □農業問題 □外国人労働者	◎民族・言語などが複雑な西ヨーロッパ各国が、ECを通じてめざしていることと、実現するための課題を「関税同盟」「農業問題」「外国人労働者」という用語を使ってまとめて書くことができる。 ○日本・アメリカ合衆国・ソ連との比較から、ECの現状を把握させる。
6 本時	◎西ヨーロッパの地図シートを完成させよう。 □学習事項の確認テスト □西ヨーロッパのまとめ □西ヨーロッパに関する新しい課題の発見	◎基本事項のドリルを行い、自分の理解の程度について自己診断できる。 ◎課題意識をもって進んで情報検索学習に取り組むことができる。 ◎ECを中心とした地図シートを完成することができる。 ○簡単なドリルをはじめに行い、到達度の低い者は、基本事項の復習をさせる。 ○コンピュータ以外の文章・統計資料も準備し、利用させる。

図2 学習コースの流れ図



<分岐条件>
 分岐①~⑩は「正解したかどうか」で分岐する。
 分岐⑪ は「10問中7問以上正解したかどうか」で分岐する。
 分岐⑫ は「もう一度ドリルをやるかどうか」で分岐する。
 分岐⑬ は「調べるのを続けるかどうか」で分岐する。

図3 情報検索学習場面における各画面のつながり



(5) 本時の学習

- 目標
- ・基本事項のドリルを行い、自分の理解の程度について自己診断できる。
 - ・課題意識をもって進んで情報検索学習に取り組むことができる。
 - ・ECを中心とした地図シートを完成することができる。

指導過程

分節の目標	学習活動	主な教師の援助活動	留意点
1. 本時の課題を理解することができる。	①学習課題を確認する。 西ヨーロッパの地図シートを完成させよう。	○ 確認した学習課題を黒板にも提示し、課題意識をもつて学習できるようにする。	○ 学習者が勝手にコンピュータを操作できないように、主電源を切ったり、ソフト的に手続きを踏まないと起動できないようにしておく。
2. 本時の学習の進め方について理解することができる。	②本時の学習の進め方と約束を確認する。	○ 学習の流れを図表に表わして説明する。 ○ 情報検索画面で選択できるコースの概略を説明する。	○ 情報検索学習の時、選択できるコースの説明は、実際の画面を3~4つ提示し学習意欲を喚起する。
3. ドリルコースを行い、7割以上正しく答えることができる。	③プログラムを起動し、ドリルの問題を解く。	○ 学習が遅れがちな生徒を中心に、ドリルの進み具合を点検し、遅れの大きい者や操作法がわからない者に個別に指導する。	○ ドリルコースを学習中は、できるだけ独力で問題に答えさせる。 ○ 生徒が自分の理解度をチェックできるように解答用のプリントを準備し、それに答えを記入させながら、ドリルを行わせる。
4. (確認コース) ○西ヨーロッパの学習における基本的な学習項目についての検索学習を行い、地図シートに要点をまとめることができる。 (発展コース) ○西ヨーロッパの自然やECの国々についての検索学習を行い、ECを中心とした地図シートをまとめることができる。	(確認コース) ④検索学習を行い、重要用語を中心に地図シートに書き込む。 (発展コース) ④検索学習を行い、ECを中心とした西ヨーロッパの地図シートを完成する。	○ 検索の仕方がよくわかっていない生徒に、検索の仕方を具体的に指導する。 ○ ドリルをもう一度希望する生徒には、励ましを与え再挑戦させる。 ○ 地図シートを作る場合の観点や具体的な作成法も立ち止まっている者を中心に指導する。 ○ 作業の速い生徒には、コンピュータ以外の資料も使い地図シートの完成度を高めたり、別の観点から2枚目地図シートづくりをしたりするように助言する。	○ どの生徒がどちらのコースで学習しているか確認しながら机間指導を行う。 ○ 観点がなかなか決められない生徒に対しては、ひととおり検索画面を見せてから考えるようにさせる。 ○ 基本の確認コースへ進んだ生徒は、時間内の地図シートの完成より、ドリルコースの通過に力点を置いて指導する。

評価

- コンピュータを使ったドリルや情報検索学習を楽しくやることができたか。
- 課題に向かって、主体的に情報を検索することができたか。
- 検索したことをもとに、地図シートを自分の観点にしたがってつくることができたか。
- 学習の中から新たな疑問や課題を見つけることができたか。

(6) 具体的場面



図4 検索メニュー画面

画面作成上配慮したこと

- ・検索項目の選択をマウスで行えるようにした。
- ・画像イメージも取り入れ親しみの感じる画面とした。

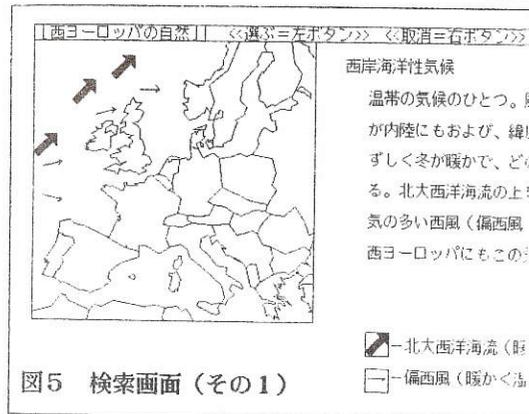


図5 検索画面(その1)

画面作成上配慮したこと

- ・海流と偏西風をアニメーション化して表現した。
- ・検索画面に移っても、いつも、メニューバーを画面上部に置き、生徒に学習内容と最初のメニューに戻る手だてを教えるようにした。

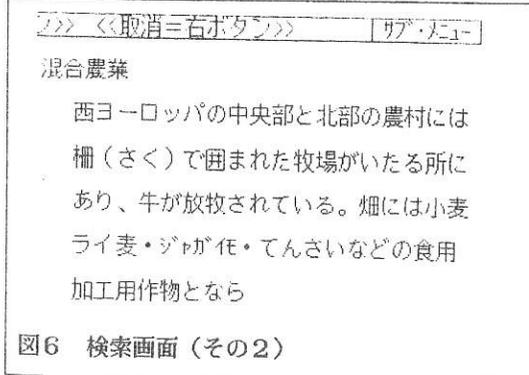


図6 検索画面(その2)

画面作成上配慮したこと

- ・生徒が、説明文を読みやすいように、説明文が徐々に画面に表示されるように工夫した。

V. 研究のまとめと課題

1. 研究のまとめ

- (1) CAI研究の歴史を振り返ることで、学習理論の基本的な考え方やCAI研究がめざしていることの概要を知ることができた。
- (2) 教科の特性にあったコンピュータ活用の事例として、画像イメージを取り入れ、マウスによる検索語句の選択ができる情報検索学習ソフトウェアをつくることができた。
- (3) 画像編集について研修する中で、著作権に触れないPDSにもGEDITなどの有効なソフトウェアがあることを知ることができた。

2. 今後の課題

- (1) 作成したソフトは、まだまだ検索項目が少なく、生徒の多様な興味・関心に十分応えられるものになっていない。生徒に、実際に使用させ、検索項目や操作性について改良を加えていきたい。
- (2) 生徒が、主体的に情報検索学習に取り組めるように、情報検索学習のガイドブックを作成したい。
- (3) これまでの学習理論を踏まえながら、社会科の特性にあった学習コースウェアについて、授業実践をとおして検討したい。

VI. おわりに

今回の学習指導要領の改訂により、学校教育本来の目的を達成するという観点に立って、コンピュータを道具として活用することの必要性が、学校現場でも、ようやく認知されてきた。

そのような中、コンピュータの活用法に関して、3カ月に渡り研修できたことは、たいへん有意義だった。しかし、数多くの解決しなければならない課題に直面したのも事実である。今後もこの研修を足掛りにして、新しい課題に向かって研修を重ねていきたい。

最後になりましたが、3カ月間の長きに渡り、いつも適切なお指導をしてくださった児玉勝義先生はじめ、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った教育委員会、さらには温かく研修に送り出してくださった白鷹町立西中学校の校長先生はじめ諸先生方に対し、深く感謝申し上げます。

平成 2 年 度

山形県教育センター

長期研修（前期）

研究報告書

パソコン利用による授業の改善

— 図形領域における論証指導を通して —

鶴岡市立大山中学校 教諭

斎藤 秀一

***** 目 次 *****

I はじめに 1

II 主題設定の理由 2

III 研究仮説 3

IV 研究の進め方 3

V 研究の内容 4

1 図形領域の論証指導 4

2 論証指導でのコンピュータを利用すると効果的な教材 5

3 開発ソフトについて 6

4 授業の実践 8

(1) コンピュータと論証についての事前調査の分析 8

(2) 指導案について 10

指導計画, 指導過程 11

5 検証授業後の開発ソフトと
コンピュータ利用で効果的な教材の抽出の反省 14

VI 研究のまとめ 15

VII おわりに 16

参 考 文 献

※ 中学校学習指導要領 文部省 大蔵省印刷局

※ 中学校学習指導要領の解説と展開 数学編 奥田真丈(他2名) 教育出版

※ 教材ソフトと実践事例 町田彰一郎編著 ホープクリエイト

※ 数学教育 明治図書

※ 中学校教育評価全集 数学 福森信夫(他3名)編著 ぎょうせい

※ SIMULATION 実践テクニック集 井出 昭著 東京書籍

※ 数学指導書 啓林出版

※ コンピュータの学校教育利用 芦葉浪久著 東京書籍

※ PC-9801 vm21/vx データファイル入門 ナツメ社

※ 昭和63年度 教育調査
・ 情報社会における学校教育
・ 塾に関するアンケート 松戸市教育委員会

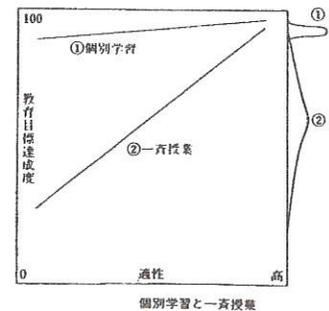
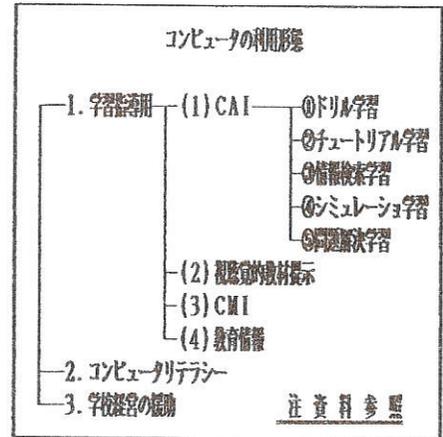
I はじめに

昭和61年4月に出された臨時教育審議会の第2次答申において、「情報及び情報手段を主体的に選択し、活用していくための個人の基礎的な資質を育成することの重要性」を挙げている。これを受けて新学習指導要領での情報化への対応は全教育活動に配慮され、小学校以上にコンピュータを意図的に活用させるなど積極的な方針である。

しかるに本校の授業におけるにコンピュータの活用は、まだまだ十分とは言えずCMI的に利用されている程度である。その原因としてはコンピュータの導入後まもないことやソフトの問題もあるが、「コンピュータは難しい。」という意識や、コンピュータの効果の検証例が少ないことも一因となっている。これは本校のみの実情ではないと思われる。

ところで最近の世の中の情勢を見るに、明治以前からの一斉画一的授業では限界が見えてきていること。専門化が極度に進むこれからの時代を生徒一人一人が社会を担い創造していくためには今までの学習形態では対応できなくなることが言われていること。このようなことから、より徹底した学習効果を求める社会の要請により個別化個性化の学習のあり方が求められてきているということである。

一方、コンピュータの教育的利用形態を見ても右図のようになる。つまり学習面におけるコンピュータの活用できる部分を見るに今まさに社会が要請している個別化、個性化に対応できると考えられる。しかし、コンピュータを含めた情報教育が世の中が求めているすべてに一致するというのでは



なく、その一部を十分に担いうるものとしての認識である。

コンピュータ利用の学習の特性には、個に応じた学習指導の充実があり、他には情報活用能力の育成がある。後者の情報活用能力の育成は今後の課題として今回は教育現場で1番求められている、前者の個に応じた学習指導の充実を追究しようと取り組んでみた。

既に一斉指導と個別指導については前ページ図のような報告もされている。そのような効果に少しでも触れられれば幸いである。

II 主題設定の理由

パソコン利用による授業の改善

一 図形領域の論証指導を通して 一

1. 何故論証指導か

数学教育で求められているものとして創造力の育成がある。

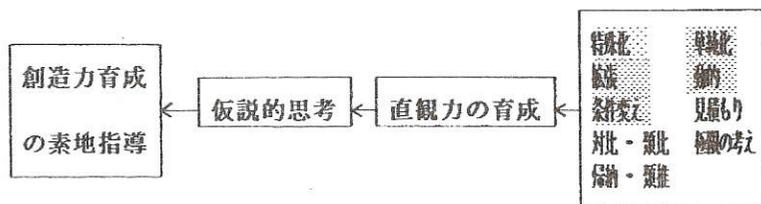
数学科での創造力の育成のためには、仮説をたてて仮説を検証させることを繰り返し生徒に体験させることが重要である。この仮説をたてるためには与えられた事象に対する鋭い観察力が要求される。鋭い観察力とは直観力を意味する。直観力とは事象の表に現れたものだけでなく、表に現れてないものまで見えてくる力を意味する。即ち事象を構成している構造を見抜く力ともいえる。

直観力を働かせるとき思考錯誤も多いと思われるが、1つのものを練り上げていく過程で「筋道をたてて思考する」という論理的な思考を伴っている。

このような論理的な思考を練り上げていくのに適した領域の1つが論証のところと考えた。この直観力を有効に働かせるために必要な見方・考え方はつぎのように考えられる。

特殊化, 単純化, 条件変え, 対比, 類比, 拡張,
動的に扱うこと, 帰納, 類推, 見積もり, 極限の考え

これらをまとめると創造力の育成の指導の流れは下図のようになる。



2 コンピュータと論証指導

論証指導を大きく捉えると前述のようになるが、一番肝心な見方・考え方の中の特異化, 単純化, 拡張, 動的, 条件変え, といったところがこれまでの教具ではなかなかうまく表現できなかった。

一方、コンピュータのもつ大きな特長の1つにグラフィック機能がある。このグラフィック機能の移動・拡大・縮小等を使うと、今までもうひとつずつきりしなかった論証での課題の提示及び展開がスムーズにいき、思考がしやすくなると考えこの領域でのコンピュータ利用を追究する主題を設定した。

III 仮説の設定

コンピュータのもつグラフィック機能の移動・拡大・縮小等を利用して図を動かし何度も操作することで、論証指導での問題の構造、発展的考え方を身につけることができるであろう。

グラフィック機能の移動(回転, 平行)・拡大・縮小を使い図形をシミュレートさせることにより図のつながりを動きの中で見ることができるようになる。

このシミュレートを利用した学習には「Iのはじめに」のなかにあるように2つのやりかたがある。1つはCAIのなかのシミュレーション学習で自分で操作しながら確認していくことができる。もう1つは視聴覚的教材提示である。今回はこの両方に使えるようにソフトを作ってみよう。

IV 研究の進め方

- (1) 論証指導でのコンピュータ利用が効果的な題材の抽出
- (2) ソフトの開発
- (3) コンピュータ利用を位置付けた指導計画と指導案の作成
- (4) 事前調査(アンケート, 事前テスト)
- (5) 検証授業
- (6) 反省(ソフトの改良, 効果的利用法の再検討)
- (7) 研究のまとめ

V 研究の内容

1. 図形領域の論証指導

(1) 論証指導の意義と指導方針

論証の意義や方法を理解させることは、中学校の図形指導の中でも重要な柱の1つである。今回の学習指導要領の改定でもさらに強調されている。しかし、論証の学習は中学校3年間の数学の学習の中でも一番難所であると考えている。

先生にとっては指導しにくく、生徒にとっては苦手な分野の1つである。理由としては、用語・記号の複雑さ、証明するさいの記述の難しさなどがあげられる。

このような、論証の難しさを論証に先立つ直観を大切にし操作活動を取り入れた発見学習（直観推量）を多くして理解を深めていくことが大切と考える。

論証指導の各学年のポイントとしては

- | | |
|----|---|
| 1年 | ※ 正確な作図を心がけさせる。 |
| 2年 | ※ 図を断続的に描かせ、[仮定→赤] [結論→黄]と色分けし図、仮定、結論を明確にしていく。
※ 基本性質、定義、定理を正確に覚えさせる。
工夫として
・授業の冒頭に暗唱の機会を多くとる。
・教師用の定理カードを作り、いつでも掲示できるようにする。
※ 証明は口頭での証明に重点をおく。
※ 条件変えや逆を考える中で証明の必要性を理解させる。 |
| 3年 | ※ すっきりした証明ができるようにする。 |

以上の事項に重点をおき指導している。

(2) 問題点とその対策

(1) のように指導の方針を定めてもなお細かい点で次のような問題が残る。対策として心がけることを述べておく。

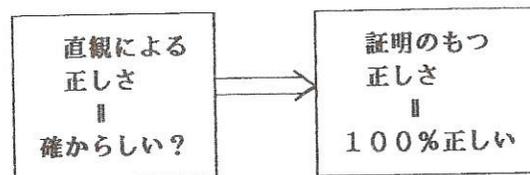
問題点		対策
① 証明の必要感を持たせづらい	a	論証の意義をつかませる

	b	証明の必然性を伴わせる課題を準備する
② 関係を見つけさせにくい	c	図を動かす(移動、拡大、縮小、対称)
	d	性質のつながりをパターン化し記憶させる
	e	図を見るポイントをしっかり押さえる
③ 証明の記述の仕方が分からない	f	正確な作図
	g	問題の構造を掴ませる
④ 発見的に考察させにくい	h	図を動かすことにより性質と性質のつながりを見ることができるようになる

※ 対策について

a について

小学校以来図形にも何度も触れてきているために直観的に図が等しい・平行・合同といったことを見抜きそれでよしとしてしまうところがある。しかし、証明のもつ意味は自分をも相手をも論理的に100%納得させることである。



この目指すところを明確にしていくことで証明の必要感を少しでももたせることができるのではないかと。

d について

それぞれの図形の中で性質のつながりをパターン化してしまうことにより図を見たときにひらめきができやすいようにする。

- (例) ① 平行→錯角, 同位角
② 二等辺三角形→2つの角が等しい
③ 円の中の三角形→円周角の定理

e について

図を見るポイントとしては次のようなものがあることをきちんとつかませておく。

- | |
|-------------|
| ① 長さの関係はどうか |
| ② 角の関係はどうか |
| ③ 平行関係はどうか |
| ④ 垂直関係はどうか |

- ⑤ 特徴のある形・合同等のつながりはどうか
- ⑥ 移動させたり・拡大・縮小・取り出しなどの操作をするとどうか

2. 論証指導でのコンピュータを利用すると効果的な教材

コンピュータを利用すると理解しやすくなる部分としては1の(2)の対策のところでの他のb, c, f, g, hの部分が考えられる。

今回の研修では上記の部分で図を動かすことにより、1つの図形の中での関係や他の図形との関係(性質と性質のつながり)さらには図を動かしても変わらないものがあること【興味ある題材】に気付かせ証明への欲求をもたせたい。

3. 開発ソフトについて

①. 証明問題の構造の説明

1つの図形から多くの性質を出させそれを整理していくとポイントになるのは2~3で三角形の合同か特長のある四角形をいけばよいことに気づかせていくためのソフト

②. 図形の回転

図の中でポイントになりそうな図形を回転させることにより重なることにより気づかせ直観的に正しいとつかませるソフト

図の中から気がつく性質をできるだけ沢山上げて下さい。

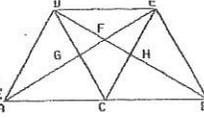
- ① AG=GE ② DG=GC ③ BH=HD
- ④ CH=HE ⑤ DF=EF ⑥ AF=BF
- ⑦ FG=FH ⑧ AG=DE

- ① $\angle EAB = \angle DBA = \angle EAD = \angle AED$
- $= \angle EDB = \angle AEC = \angle BDC = \angle DBE$
- ② $\angle AGD = \angle EGC$ ③ $\angle AFB = \angle DFE$
- ④ $\angle AFD = \angle BFE$

- ① AD//CE ② DE//AC ③ DC//EB
- ④ AE⊥CD ⑤ DB⊥CE

- ① $\triangle DAE = \triangle ACE$ ② $\triangle ACE = \triangle DCB$
- ③ $\triangle DGB = \triangle BEC$ ④ $\triangle DAG = \triangle CEG$
- ⑤ $\triangle DCH = \triangle BEH$ ⑥ $\triangle DAF = \triangle BEF$
- ⑦ $\triangle DGF = \triangle EHF$
- ⑧ 三角形FABは二等辺三角形
- ⑨ 三角形FEDは二等辺三角形
- ⑩ 四角形DACEはひし形
- ⑪ 四角形DCBEはひし形

1から28までいれて下さい

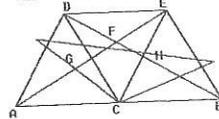


絞り込みをしよう。

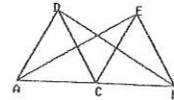
- ① $\triangle ACE = \triangle DCB$
- ② 四角形DACEはひし形
- ③ 四角形DCBEはひし形

図の中の△ACEを回転させます。

HELPをSTOPします

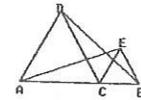


③. ① ②を踏まえながら 実際の証明をやっていく ソフト



(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) $\triangle DCB$ と $\triangle ACE$ において
DC=AC (仮定より)・・・(1)
CB=CE (仮定より)・・・(2)
ところで
 $\angle DCB = \angle DCE + \angle ECB$
 $\angle ACE = \angle ACD + \angle DCE$

また
 $\angle ECB = \angle ACD = 60^\circ$
(正三角形の内角)
したがって
 $\angle DCB = \angle ACE$ ・・・(3)
よって
 $\triangle DCB = \triangle ACE$ (2辺とその間の角がそれぞれ等しい)
故に AE=BD

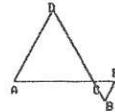


(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) $\triangle DCB$ と $\triangle ACE$ において
DC=AC (仮定より)・・・(1)
CB=CE (仮定より)・・・(2)
ところで
 $\angle DCB = \angle DCE + \angle ECB$
 $\angle ACE = \angle ACD + \angle DCE$

また
 $\angle ECB = \angle ACD = 60^\circ$
(正三角形の内角)
したがって
 $\angle DCB = \angle ACE$ ・・・(3)
よって
 $\triangle DCB = \triangle ACE$ (2辺とその間の角がそれぞれ等しい)
故に AE=BD

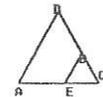
④. ① ② ③を基本にして 条件を変えていったとき どうなるかを図を動かし ながら検証していく ソフト

- ・ 中点Cを任意の点とする
- ・ 点Cを中心に一方の図形を回転させていく



(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) 線分DB, AEにおいて
DB=DC+CB
AE=AC+CE
ここで
DC=AC CB=CE (仮定より)
であるから

AE=BD



(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) 線分DB, AEにおいて
DB=DC+CB
AE=AC+CE
ここで
AC=BC CB=CE (仮定より)
であるから

AE=BD

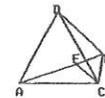


(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) $\triangle DCB$ と $\triangle ACE$ において
DC=AC (仮定より)・・・(1)
CB=CE (仮定より)・・・(2)
ところで
 $\angle DCB = \angle DCA + \angle ACB$
 $\angle ACE = \angle BCE + \angle ACD$

また
 $\angle DCA = \angle BCE = 60^\circ$
(正三角形の内角)
したがって
 $\angle DCB = \angle ACE$ ・・・(3)

よって
 $\triangle DCB = \triangle ACE$ (2辺とその間の角がそれぞれ等しい)
故に AE=BD

もう一度やりますか? (Y/N)



(仮定) DA=AC=CD
ED=CB=BE
(結論) AE=BD
(証明) $\triangle DCB$ と $\triangle ACE$ において
DC=AC (仮定より)・・・(1)
CB=CE (仮定より)・・・(2)
ところで
 $\angle DCB = \angle ECB + \angle DCE$
 $\angle ACE = \angle DCA + \angle DCE$

また
 $\angle ECB = \angle DCA = 60^\circ$
(正三角形の内角)
したがって
 $\angle DCB = \angle ACE$ ・・・(3)

よって
 $\triangle DCB = \triangle ACE$ (2辺とその間の角がそれぞれ等しい)
故に AE=BD

4. 授業の実践

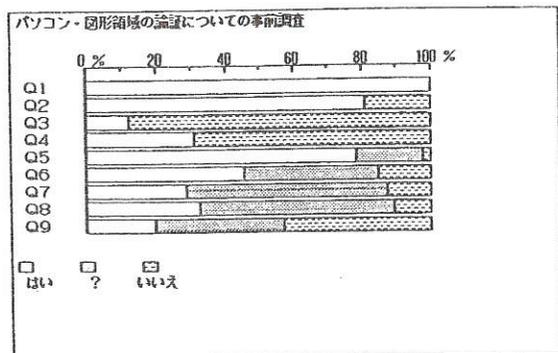
(1) コンピュータ・論証についての事前調査の分析

今回の検証授業にはいる前に次のようなアンケートを実施してみた。

- Q1 コンピュータを知っていますか？
 Q2 コンピュータに興味はある？
 Q3 コンピュータを持っている？
 Q4 コンピュータをゲーム以外で使用したことは？
 Q5 コンピュータで勉強したいと思う？
 Q6 コンピュータの操作は難しいと思う？
 Q7 先生との触れ合いはどうだと思おう？
 Q8 数学は好きですか？
 Q9 証明は好きですか？

調査人数は
 大山中 3年生
 109人
 である。

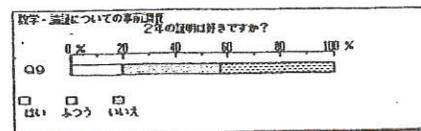
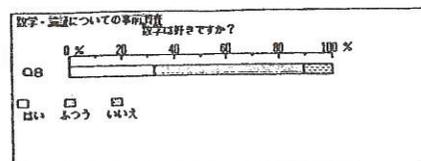
これに対して次のような結果を得た。



さすがに情報社会である。Q1の結果にあるように100%パソコンの存在を知っている。また、Q5での結果で分かるように80%の生徒がパソコンでの授業を望んでいるし残りの生徒でも機能が分からないのではつきり言えないということだった。

一方教科の内容としてみると、結果から分かるようにQ8では数学がきらいが10%であるのに対し、Q9では証明が嫌いが42%に増えている。数学は好きだが証明はどうと言う生徒が多い。これは、計算

などのようにスッキリいくものと違って文章表現が多くなるためのようである。アンケートの中にも「覚えるものがたくさんある」「文章で表わすのが苦手」と言った声があった。



(2) 指導案について

2年A組 数学科学習指導案

日時 6月21日(木) 第4校時
 場所 大山中学校
 クラス 2年A組 38名

1 題材 図形と合同 「三角形」

2 目標

- ① 三角形の合同条件を用いて簡単な証明ができるようにする。
- ② 三角形の合同条件を用いて二等辺三角形の性質についての証明を理解させる。さらに、二等辺三角形の性質を用いて論証ができるようにする。
- ③ 直角三角形の合同条件を理解させ、それを用いて論証ができるようにする。
- ④ 三角形の合同条件を積極的に問題に適用して解こうとする意欲を育てる。
- ⑤ 論理的に推論していこうとする力を育てる。

3 指導にあたって

(1) 教材観

これまでに図形の平行・対称・回転移動・平行線の性質及び三角形の合同条件について学習した。この単元では、三角形の基本的な性質を論証の立場から取り上げ、性質についての理解を深めることがねらいである。三角形は多角形を考察するとき

の基本になる図形である。また、三角形の合同条件の利用はこの後の四角形、図形の相似さらには3年と続く論証の基礎になるものである。ていねいな指導を心がけたい。

(2) 生徒観

生徒にとっては、小学校で学んでおり「分かり切っているのに何故しかめつらしく説明するのか」「覚えるものがたくさんある」「意味が分からない」「文章で表わすのが苦手」の気持ちがある。そこで、論証指導の意義、必要性を知らせ論証の重要性をつかませたい。

また逆にこの学習に入ってから意欲を示す生徒もわずかながらいる。「数学で語を使うのが新鮮」「図を見て色々考えるのが楽しい」このような声が多くなるような指導でありたい。

他に、「パソコンそのものをおぼえたい」「パソコンに頼ると考えが弱くなる」といった声もあつた。

(3) 指導観

人間としての発達段階において、中学2年のときは自分なりの考えを持ち始めるときである。このときに論理的な思考ができるようになることは大切なことと考える。その意味でも本教材で論理的に思考する足掛かりをつかめるように、また苦手意識を持たせないようにしたい。

そのために余裕を持った取り組みができることをねらいとして、またコンピュータを十分活用するように標準的には13時間扱いのところを15時間扱いで計画をたてることにした。

4 単元の指導計画

図形と合同 1 三角形 15時間扱い

節	時数	学習内容	目標
§1 合同条件と証明の進め方	1	(1) 図形の性質の進め方 パソコンを用いて図を正確に書く・見直しがよく考えやすいことをつかむ	・作図をていねいにするので見直しがよくなり関係がつかみやすいことを理解する ・基本性質を用いて簡単な図形の性質を証明できる
	1	(2) 作図の確かめ	・合同条件を使って基本の作図の正しいこと

§2 二等辺三角形	2	(3), (4) 二等辺三角形の定義、定理とその証明及び用語	<ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形の性質を理解する 性質を合同条件を用いて確かめることができることを知る 三角形の合同条件を用いることにより図形の性質を証明する方法を知り、ものごとを論理的に考察して正しく推論することができる
	1	(5) 2角の等しい三角形は二等辺三角形である	・二等辺三角形の定義と基本性質を結びつけることにより証明することができる
	1	(6) 正三角形の性質とその証明の意味とその真偽	<ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形の性質を理解しそれを用いて証明できる 命題の中の逆とその真偽の意味を知る
§3 直角三角形の合同	1	(7) 直角三角形の合同条件 コンピュータを使い直角三角形の合同条件は (1) 斜辺と1鋭角 (2) 斜辺と1直角 を用いて証明する	<ul style="list-style-type: none"> 直角三角形の合同条件を理解する 直角三角形の合同条件を導くことができる
	1.5	(8) 直角三角形の合同条件の適用 問題	・直角三角形の合同条件を用いて問題を解くことができる
§4 合同条件を使って	1	(9) 二等辺三角形に合同条件を適用する問題 二等辺三角形ABCの等しい辺AB, ACの中点をそれぞれD, EとしBE, CDの交点をPとするときどのような性質がいえるか I コンピュータを用いて性質のしほり込みをして、証明は $\triangle ABE = \triangle ACD$ (又は $\triangle PBC = \triangle PCB$) を証明すればどの性質もいえることをつかむ	<ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形の定義性質を理解し合同条件を使うことを知る 合同条件を正しく用いることができる 論理的に表現し理解することができる 証明の構造を知る

5. 検証授業後の授業と開発ソフトと コンピュータ利用で効果的な題材の抽出の反省

※ 開発ソフトについて

- ・ 私のBASIC言語の習熟度の問題もありOHPでもできそうなプログラムの部分もあった。しかし、コンピュータとOHPを組み合わせて使うとなると操作の煩雑なこと、手順の組み立てが難しくなるなどいくつかの問題がでてくる。コンピュータの学校教育の中での利用形態の1つとして、視聴覚的教材提示というものもあり煩雑さ解消の意味からもコンピュータ1本で進めるようにしてよいと思う。

視聴覚的教材提示用として電子OHPがあるが、内田洋行の物は持ち運びが可能で約20万円程度である。しかし、画面が白黒で明るさももう一つ物足りないところがある。他に、移動はできないがカラー画面の物があるが、こちらは200万円+30万円と大変高額で学校にすぐに取り入れることは難しい。

- ・ シミュレーションにより図を動かして性質と性質をつなげようと試みたが、バリエーションが少なくもつと数をふやす必要があった。
- ・ 先生と生徒の両方が使えるものを取り組んでみたが、先生の説明用のものにとどまったものがあった。整理して生徒が使えるレベルまで手直ししてみたい。

※ コンピュータ利用で効果的な題材の抽出

「図形と合同 三角形」の部分ではおおよそ指導計画で洗い出した部分でよいかと思う。

※ 授業について

- ・ コンピュータを組み入れた授業を計画したことがなく、開発ソフトの問題もありただ一方的に作ったソフトを授業の流れの中で提示したにとどまってしまった。
- 生徒の中には自分達にも操作させて欲しかったという声もあった。自分で何度も操作することにより身につくという考えのCAIとしてのシミュレーション学習を考慮すれば当然そうあるべきだつ

た。今後の課題ととらえたい。

- ・ 授業前には50%程度であった理解程度が授業後には95%が理解できていた。コンピュータで図を動かしてみせるというただ提示するだけのものではあったが、それなりの効果はあったように思う。

VI 研究のまとめ

1. まとめ

- ① 当初、市販のソフトを授業の中に組み入れることを考え検討したが次の点で方向を変えざるをえなかった。

(i) 単にソフトを買えばよいのではなく、そのソフトが作られている言語によってそのソフトを動かすシステムもそれぞれに必要なので多大なお金がかかる。

(ii) 自分の要求にうまくあっていない。

(iii) ソフトの数がまだまだ少ない。

BASIC言語等を利用して自分である程度ソフトを作れる技術が必要である。しかし、ソフト開発には多大な時間がかかる。やはり発表されているプログラムを改良して活用していく方向でいくべきかと考える。

- ② 今回は論証指導の部分でコンピュータを使ったわけだが、これまでは関連のある問題や性質を結びつけて考えることができにくかった。それが図を動かすことにより問題と問題のつながり、性質と性質のつながりをとらえることがスムーズにできた。図を動かして見ることができた大きな成果であったと考える。このようにつながりを知ることができると、1つの考え方を応用して使うことを生徒は抵抗なくやっていた。

- ③ 今回は教師用のソフトの開発が主だったが、生徒が操作できるソフトの開発も必要であった。

2. 成果

- ① 論証における「図形と合同 三角形」でのコンピュータ利用を組み入れた指導計画及び指導案の作成
- ② 教材用ソフトの開発
 - (i) 証明の問題構造を探るためのプログラム
 - (ii) 条件変え用のプログラム

3. 課題

① ようやくBASIC言語を理解しプログラムを作成し始めたというレベルである。これからさらにランダム関数の使い方を始め数学で必要と思われるBASIC言語の理解を深め生徒の実態にあったプログラムが作れるようにする。

② 今回は、「図形と合同 三角形」と狭い範囲での研究であった。しかし、図形と合同の中だけでもまだまだコンピュータの使いそうな部分はあったし、もっと他の分野でのコンピュータ利用による効果的な題材も今後は探っていきたい。

③ 生徒自らが繰り返し操作できるCAI的ソフトの開発。

VII おわりに

学校にコンピュータが導入されたことから、その利用のあり方を探るべく当教育センターにお世話になって3カ月になりました。その間、研究を進めていく中で最も痛感させられたことは、結局は私達教師の教材研究の重要性でした。コンピュータの学習への利用形態の中で視聴覚的教材提示を主に考えたシミュレーションを作るためにどのようなところでどのようにと考えていくとしっかりした教材研究がなされないことには有効なソフトにはならないのだということに戻っていた。

次に、当たり前なことではあるがコンピュータは万能ではないということである。コンピュータがすべてを解決してくれるのではなく教師が授業を進めていく上でここで図が動いてくれらとか、簡単に何度でも繰り返してくれたらとか、ほんの少し手助けをしてくれるものとしてコンピュータをとらえるべきだと考えた。利用できる機能はたくさんあるがつまりは教材の1つという考え方である。

教材研究を進めながらここにコンピュータの機能が生かされそうだと柔らかくとらえていくべきかと思う。

最後になりましたが研修期間中お忙しい中を時間をさいてご指導くださいました見玉先生並びに県教育センターの先生方、研修の機会を与えて下さいました関係の諸機関の方々、コンピュータ導入ということで忙しい現場から3カ月にわたっておくりだしてくれた校長先生はじめ同僚の先生方、言葉では言い表わせないくらいのお世話になりました大変ありがとうございました。

平成2年度

山形県教育センター

長期研修(後期)

研究報告書

パソコンを利用した授業の展開

——— 一次関数の授業を通して ———

鶴岡市立豊浦中学校教諭

朝岡 隆

IV 研究の内容

1. 一次関数の目標と指導上の問題点

学習指導要領では「一次関数」に関する目標と内容が次のように示されている。

目標 変化や対応についての見方や考え方を一層深めるとともに、一次関数の特徴を理解させ、それをを用いる能力を養う。

内容 (1) 関数関係についての理解を一層深めるとともに、それを広く用いる能力を伸ばす。

ア 事象の中には、一次関数を用いてとらえられるものがあること。

イ 二元一次方程式は、二つの変数の関数関係を表すものと見られること。

(2) 一次関数の特徴について理解させ、それをを用いる能力を養う。

ア 一次関数を表す式の形とグラフの特徴。

イ 対応する変数のとる値の変化の割合が一定であること。

中学校における関数指導では、小学校での学習の基礎の上に立って、事象の中からともなって変わる2つの数量を見だし、変化や対応についての見方を養い関数関係についての理解を一層深めることが中心的なねらいである。

第1学年では、正比例や反比例など、関数の基本的なモデルを通して、関数関係における変化と対応、変数と変域、 y は x の関数であることの意味などについての理解を図っている。

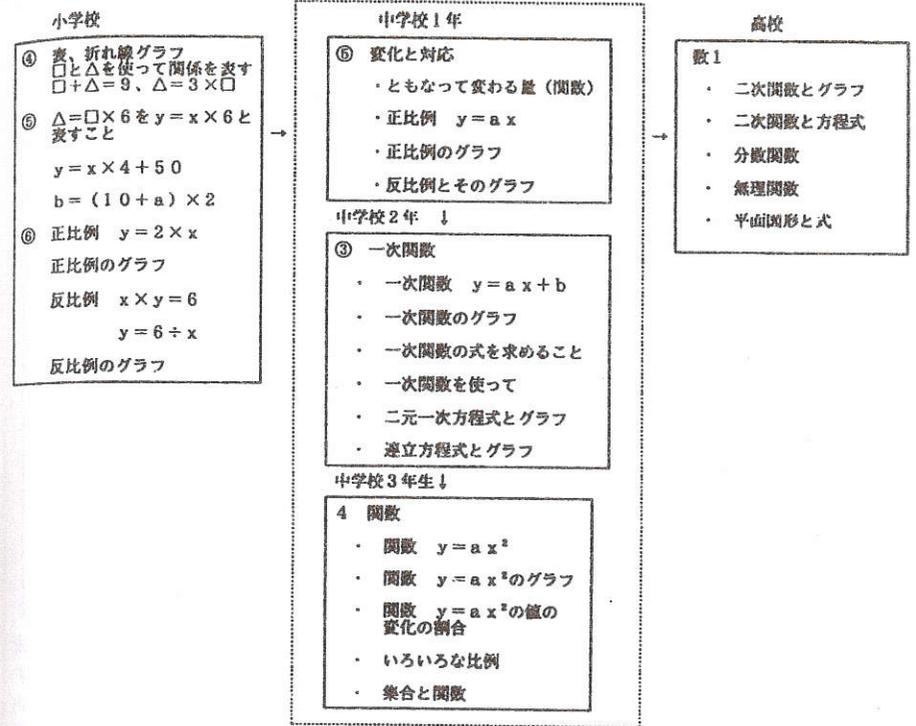
また、教を正の数、負の数にまで拡張し、座標を導入することによって、比例反比例の式を、小学生の時よりもより一般的に取り扱い、関数のグラフの概念についての理解を深めるとともに、関数としての比例、反比例の特徴を考察している。第2学年では、第1学年での指導をさらに発展させ、基本的な関数関係の代表的なものとして一次関数を取り扱い、それによって関数についての理解や関数的な見方・考え方を一層深めることになる。

(問題点)

実際の授業で、私は1年の関数の導入段階から関数の半具体物としてブラックボックスを用い、関数を働きとして指導してきた。1年で学習した比例 $y=ax$ (ブラックボックスでは a 倍する働き)の発展として一次関数 $y=ax+b$ (ブラックボックスでは a 倍して b を加える働き)をとらえている。

ブラックボックスを用いることで関数のイメージをある程度つかませることはできるが、関数の表現方法として式、対応表、グラフの3通りがあることを指導すると、それぞれの場面ではわかるが、総合的に関数をとらえることができず、「関数はグラフ」という生徒が多かった。二元一次方程式と連立方程式をグラフで解く段階まで学習を進めると生徒は関数を勉強しているのか、方程式を勉強しているのか区別ができなくなり「関数はわからない」という生徒が多くなって指導に困ってくる。応用分野が広く問題を解くパターンも多いので断片的にはわかっていても総合的に関数をとらえることが非常に困難であることが指導上の問題点である。

2. 関数の系統表について 関数領域の小学校、中学校、高校における関連は以下のようである。



3. 新学習指導要領におけるコンピュータの位置づけ(情報化対応)について

新学習指導要領の中で情報化対応に関する事項としては「社会の情報化に主体的に対応できる基礎的な資質を養う観点から、情報の理解、選択、処理、創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるよう配慮する。なお、その際、情報化のもたらす様々な影響についても配慮する。」となっている。

また、新学習指導要領における中学校数学の情報化対応としては

・従前の「関数」と「確立・統計」の2領域を統合した「数量関係」の領域の第2学年では、コンピュータ等に関わるものとして、新たに「数の表現」に関する内容を次のように示している。

- (1) 数の表現についての理解を深めるとともに、実際の場面で数を適切に用いる

ことができるようにする。

内容の取扱い

内容の※Cの(1)については、2進法などの記数法、 $a \times 10^n$ の形の表現をとり上げるものとする。

・第2学年の「不等式」の内容などに関連して、内容の取扱いで次のように述べている。内容の※Aの(3)などに関連して、計算の手順などを流れ図などに表すことを取り上げるものとする。

・指導計画の作成と内容の取扱いでは、コンピュータ等の利用に関する次の事項を新しく設けている。

4 各領域の指導にあたっては、必要に応じ、コンピュータ等を効果的に活用するよう配慮するものとする。特に、「数量関係」において実験や観測などにより指導を行なう際にはこのことに配慮する必要がある。

・数値計算における計算機の活用については、これまでも指導計画の作成と内容の取扱いのなかに示されていたが、従前の「そろばん、計算尺または計算器」が「そろばん、電卓等」に変更されている。

※Cの(1) 数量関係 (1) 数の表現についての理解を深めるとともに実際の場面で数を適切に用いることができるようにする。

※Aの(3) 数と式 (3) 不等式の意味を理解し、一元一次不等式を用いることができるようにする。

ア 不等式とその解の意味

イ 不等式の性質

ウ 一元一次不等式を解くこと。

以上が、情報化対応として中学校の新学習指導要領に新しく示された数学の抜粋である。要約すれば、コンピュータを前面に出してコンピュータ利用等に関する教育の推進を促している。コンピュータを前面にだすことで生徒の理解の手助けができるメディアが増えたが、私見としてコンピュータはあくまでも理解を手助けする教具としてとらえ、実際の作業等の後で確認したり、実際に見せるのが困難な場面でのシミュレーションとして使用するのがより効果的だと思われる。

今回の研究は新指導要領の4にもとづいて進めた。

4. 自作ソフトについて

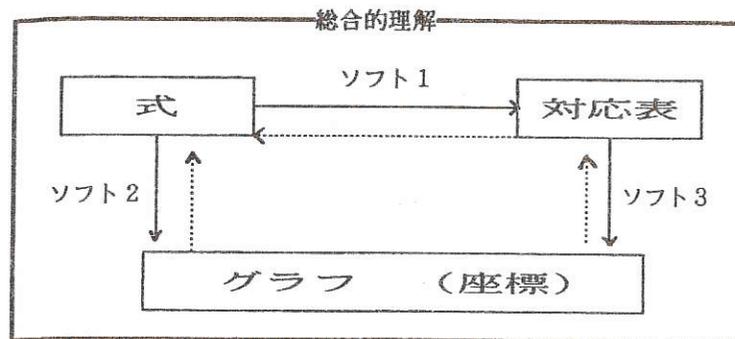
関数の表現方法として式、対応表、グラフの3通りがあげられる。これらの表現方法を総合的につかむためにそれぞれを関連づけたソフトを作成した。

ソフト1は式と対応表の関係をブラックボックスを媒体としてつかませるソフトである。

ソフト2は対応表でとった(x, y)がグラフ上でどこに位置するのが確認できるソフトである。

ソフト3は式からグラフの形を導き出すソフトである。

《式、対応表、グラフの関連図》



点線部分は今回作成できなかった。

(1) ソフト1について 式と対応表

一次関数 $Y=AX+B$ と対応表

$A= 2$
 $B= -3$

式 $y= 2x-3$

ブラックボックス

```

    6
    ↓
  [ X 2 ]
    ↓
  [ +(-3) ]
    ↓
  
```

【f.1】キーでメニューにもどる。

Xの値	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
Yの値	-13	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5	7	

【概説】 このソフトは、関数をブラックボックスというイメージでとらえ、a倍してbを加えるという一次関数の働きを目で確認できるものである。また、同時に対応表に表示することによって一次関数の式と対応表の関係をつかむためのものである。

a, bは整数の場合だけであるが対応表のxの欄に任意の数をいれ対応する

yの値を入れてやると、正解であればチャイムが鳴り、画面に「正解です。次に進もう」と表示され、次の欄に進むことができる。

もし、誤答の場合は音楽が鳴り、「残念。もう一度チャレンジ」と表示され、次には進めないようになっている。

- 対応表が全部できると
1. === もう一度繰り返す
 2. === メニューにもどる と表示される。対応表が途中で f 1 キーでメニューにもどれるようにしてある。

【用法】 授業では、一次関数の定義づけの後に、生徒に x に対応する y の値を求めさせたうえで答えあわせの確認として使うのが有効であると思われる。

(2) ソフト2について 対応表と座標

$Y=aX+b$ の 対応表と座標

A= 2
B= -3

式 $Y=2X-3$
座標では (4 ,)

【f.1】でメニューにもどる

Xの値	-3	-2	-1	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	3	4
Yの値	-9	-7	-5	-3	-2.6	-2.2	-1.8	-1.4	-1	1	3	

【概説】 このソフトは一次関数 $y = ax + b$ の対応表と座標の位置を関連づけて見ることのできるソフトである。

a, bの値は分数に対応できないが、小数には対応できるようにしてある。実際に使う場合は整数で十分であると思う。

正解でチャイムが鳴り座標が点滅する。対応表に入れた数が正しくない場合はブザーが鳴る。このソフトも「式と対応表」同様生徒に使用させることを考慮してキーボードを制御している。

【用法】 授業では対応表からグラフをかく場面で作業後の説明に有効であると思う。特に x の増分を 0.2 にしてやるとほとんど点がつながり、グラフが直線だということが直観的につかめるとと思われる。

(3) ソフト3について 座標とグラフ

$y=ax+b$ のグラフ (xの値を 1 ずつ増加させてかきます。)

a= ? 2
b=? -3
xの増分を0.5に変更

a= ? -1
b=? -1
xの増分を0.1に変更

a= ? 1/3
b=? 1
xの増分を1に変更

(10 , 4)

1...=>もう一度繰り返す
2...=>メニューにもどる

【概説】 このソフトは関数のグラフが式を成り立たせる (x, y) の点の集まりで、一次関数の場合は直線になることを x の増分を変えながら見せてやることによってつかませていくものである。x の増分を 0.1 にすることにより直線になって見える。

グラフと連動して x, y 座標の数値が変わるようになっており、これによってグラフは (x, y) の点の集まりであることを強調している。

また、このソフトは、x の増分を 1 に指定したときのみ「ピッ」という音とともにゆっくり点をとっていく。

一次関数のグラフにおいては a の値が分数の場合もあるので、分数も使えるようにしてある。

また、一次関数だけでなく中学校で扱う関数全般でも使えるようにしてある。

【用法】 授業では

- ① 関数が点の集合であることをつかませる
 - ② グラフをかかせた場合の答えの確認
 - ③ 連立方程式の解とグラフの関係の確認
- 等に広く応用できると思う。

5. コンピュータ利用を含めた一次関数の単元の指導計画について

V 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- (1) BASICのプログラミングについて研修し、式、対応表、グラフを関連づけた一次関数のパソコンソフトを作ることができた。
- (2) パソコンを利用した一次関数全体の指導計画を作成し、その中で市販のソフトも含めてどのような場面で使用したら生徒の理解の手助けができるかを検討した。
- (3) 新学習指導要領の情報化対応について認識を深めることができた。

2. 今後の課題

- (1) 指導計画にそった授業の実施と見直し
- (2) より生徒にわかりやすいソフトにするための改良
- (3) 対応表から式を求めさせるソフトの開発
- (4) 1, 3年の関数の指導計画の作成
- (5) コンピュータ利用(図形ソフトなど)の推進

VI おわりに

3カ月は研修前にはずいぶん長い期間に思えました。実際研修を進めていくと時間のすぎるのばかりが早く、思うようにコンピュータを操作できず苦しむことが多かったというのが実感です。

まがりなりにもプログラムを作ることができたのもまわりの温かい励ましや指導によるところが大きかったと思っています。今回研修したことを職場で実際に生かし、生徒にわかりやすい授業にするために少しでも頑張りたいと思っています。

最後になりましたが、3カ月間いつも温かく懇切丁寧に指導して下さった伊藤先生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者各位に深く感謝申し上げます。

平成2年度
山形県教育センター
長期研修(後期)
研究報告書

「数学的な見方や考え方」を 育成する指導法の研究

——空間図形を通して——

山辺町立山辺中学校 教諭

多田 徹

目 次

I はじめに	1
II 研究のねらい	1
III 研究の進め方	2
IV 研究の仮説	2
V 研究の内容	
1. 数学的な見方や考え方について	3
2. 空間図形の系統分析	4
3. 空間図形の内容に関する見方や考え方	4
4. 操作活動と「数学的な見方や考え方」の関わり	7
5. 授業過程と「数学的な見方や考え方」の関わり	7
6. 教材・教具と「数学的な見方や考え方」の関わり	7
7. 「数学的な見方や考え方」の評価	8
VI 指導の実践	
1. 空間図形の指導計画	8
2. 検証授業計画	10
3. 検証授業の仮説	10
4. 検証授業の視点	10
5. 検証授業の指導目標	10
6. 検証授業の指導の流れ	10
7. 検証授業のまとめ	12
VII 研究のまとめと今後の課題	
1. 研究のまとめ	15
2. 今後の課題	16
VIII おわりに	16

《参考文献》

- | | | | |
|----------------------------------|----------------|-----------|------|
| ・「中学校指導書 数学編」 | 文部省 | 大坂書籍 | 1989 |
| ・「小学校指導書 算数編」 | 文部省 | 東洋館出版 | 1989 |
| ・「高等学校学習指導要領解説 数学編 理数編」 | 文部省 | ぎょうせい | 1989 |
| ・「最新中学校数学科指導法講座 ①数学的な考え方の指導」 | | | |
| ・「最新中学校数学科指導法講座 ⑤一人ひとりを生かす指導と評価」 | 片桐重男 古藤怜 平岡忠 他 | 明治図書 | 1985 |
| ・「数学的な考え方の具体化」 | 片桐重男 | 明治図書 | 1990 |
| ・「中学校数学科Question Box」 | 安斎省一 他 | 東京法令出版 | 1986 |
| ・「研究報告書 第121集」 | 林智博 他 | 群馬県教育センター | 1989 |
| ・「数学教育No.330」 | 大嶋鉄男 | 明治図書 | 1986 |
| ・「数学教育No.346」 | 若林直樹 拓植知也 | 明治図書 | 1987 |
| ・「数学のとびら」 | 黒田孝郎 他 | 日本書籍 | 1986 |

I はじめに

私が教員になり3～4年が過ぎた頃、多くの中学校が荒れはじめた。わたしが勤務していた中学校も例外ではなく、その波はあっという間に押し寄せてきた。そんな中にあり、生徒の数学の力をどうしたら高められるだろうかと考えて始めたのが、学習プリントを用いた授業の実践であった。はじめの頃は、静かに授業を成立させるため、荒れた生徒にも鉛筆を持たせるため、というねらいが強かった。しかし、時代とともに、どの学校も落ち着きを取り戻し、私の学習プリントを用いるねらいも、本来の学力向上に主眼を置いたものとなり、これまで継続して実践を積み重ねてきた。

幸い学力も向上し、多くの生徒が問題を解く喜びを体験してくれた。しかし、数学全体を見た場合、文章問題、関数、図形の証明問題が苦手で、事象を数学的にとらえたり、物事を論理的に考察したりできない生徒が多いように思われる。このことは、これまでの私の実践が、生徒の数学的な知識・処理能力を向上させ、生徒に問題を解く喜びを与えたとはいえ、「数学的な見方や考え方」は高められなかったのではないかとと思われる。

また、今回の学習指導要領の改訂にともない、「数学的な見方や考え方」が従前にもまして重視されるようになり、単に数学的な知識、技能をもっていることよりも、「数学的な見方や考え方」が身につけていることのほうが、より価値のあることとされた。これは、論理的な思考力、想像力、直観力が、新たな発想を生みだすもとなる能力と位置付けられたことであり、これからの数学教育のめざす方向を示している。

これらのことより、今まで漠然ととらえていた「数学的な見方や考え方」を明らかにした上で、論理的な学習への大切なステップである中学1年の空間図形の領域を通して、「数学的な見方や考え方を育成する指導法」を研究してみたい。

II 研究のねらい

学習指導要領の数学科の目標にもあるように、私たちは「進んで数学を活用する態度」を育成しなければならない。従って、本研究の内容も、そこに到達するための研究であり「進んで数学を活用する生徒」の育成を目指して行うものである。

つまり、「数学的な見方や考え方」が高まり、「数学的な見方や考え方」のよさを認識すれば、さらに数学を学習しようという意欲が向上するのではないだろうか。そして、このような「数学的な見方や考え方」の高める授業が繰り返されると、本研究のねらいである「進んで数学を活用する生徒」が育成されるものと思われる。

そのため、本研究では「数学的な見方や考え方」を明らかにするとともに、それらを空間図形のどの題材を通して、どう指導していくのかを考察する。そして、その指導法、指導計画に基づいて、1時間であるが仮説を立てて検証授業を行い、本研究の成果を確かめたい。

III 研究の進め方

本研究は、図1に示すような全体構想をもって進めることにした。研究の内容に従い実践を重ねることで、研究のねらいにあるような生徒の変容を期待するものである。

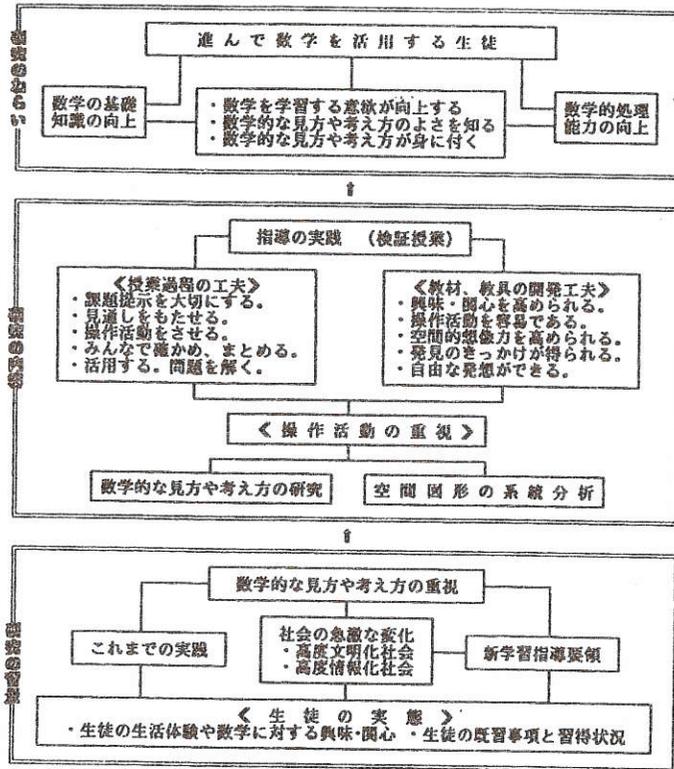


図1 研究の全体構想図

IV 研究の仮説

指導者が「数学的な見方や考え方」について理解を深め、指導計画の中にそれらをきちんと位置付け、下のような授業を繰り返し行えば、空間的思考力や空間的想像力が高まり、「数学的な見方や考え方」が向上するであろう。

適切な課題提示により生徒が意欲的に学習に向かい、そこに適切な教材・教具を用いた操作活動を取り入れて、学習を深めるような授業。

V 研究の内容

1. 数学的な見方や考え方について

数学の学習においては、いろいろな「数学的な見方や考え方」が作用し合い、それらが時に複雑に絡みあっているために、研究者によってそのとらえ方も異なり、それらを明確に定義したり、分類したりすることは大変難しい。しかし、この研究を進めるにあたって「数学的な見方や考え方」をしっかりとらえることは、とても重要なことである。

そこで、平成元年に文部省から発行された中学校指導書数学編の「数学的な見方や考え方には、数学を基にしたもの（P.5）」に従い、本研究ではその2種類の見方や考え方を基にして「数学的な見方や考え方」の構造化を試みた。それが下の図2に示した通りである。

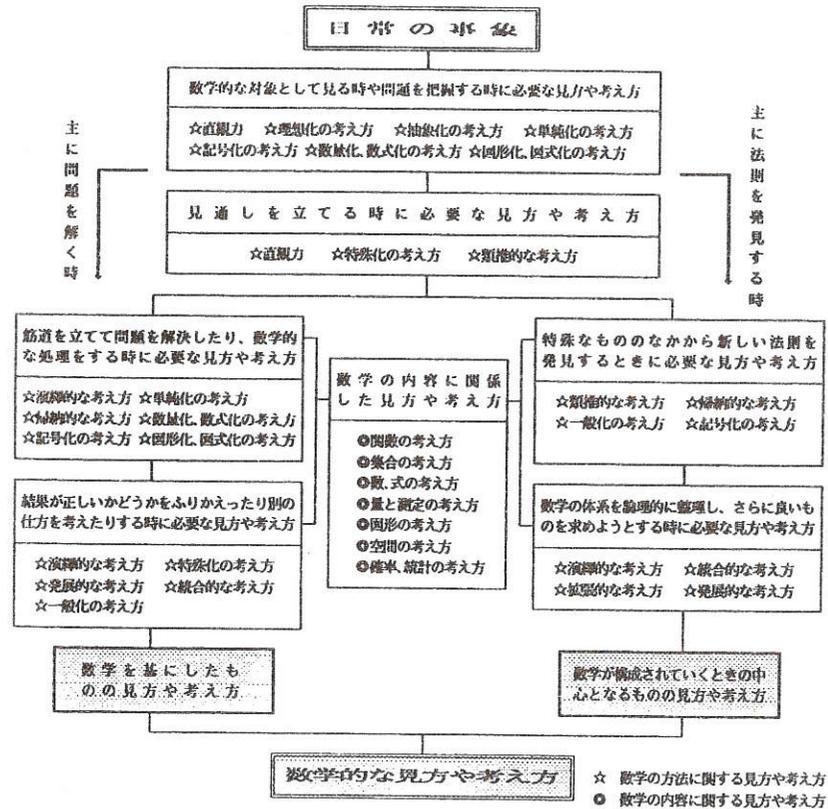


図2 数学的な見方や考え方の構造化

2. 空間図形の系統分析

「数学的な見方や考え方」を空間図形を通して研究を進めていくとき、中学1年の空間図形が図形領域でどういう役割を果たしているのか、どんな位置づけになっているのかを、きちんと把握して指導にあたる必要がある。そこで、新学習指導要領に基づいて図形領域全体の系統図の作成を試み、次ページに示した。

小学校では低学年から空間認識が始まり、第4学年で立方体や直方体について理解し、空間についての簡単な考察ができるようにしている。また、第6学年では、角柱、円柱、角錐、円錐を知り、それらを表したり作ったりしながらそれらの表面積や体積を求めることができるようにしている。

中学校第1学年では、小学校における学習を基礎にして、空間図形についての理解を一層深めるものである。そして第2学年では、これをうけて平面図形の論証の学習へと発展する。空間図形に対する認識を深め、空間図形の見方や考え方を豊かにすることは、中学校での図形指導の大きなねらいの一つであり、こうして見ると、それを達成するための主要な内容が第1学年のここに挙げられている。

また、図形指導の立場では、中学校は論証的な取り扱いが中心であり、小学校は操作的直観的な取り扱いが中心である。このことは、

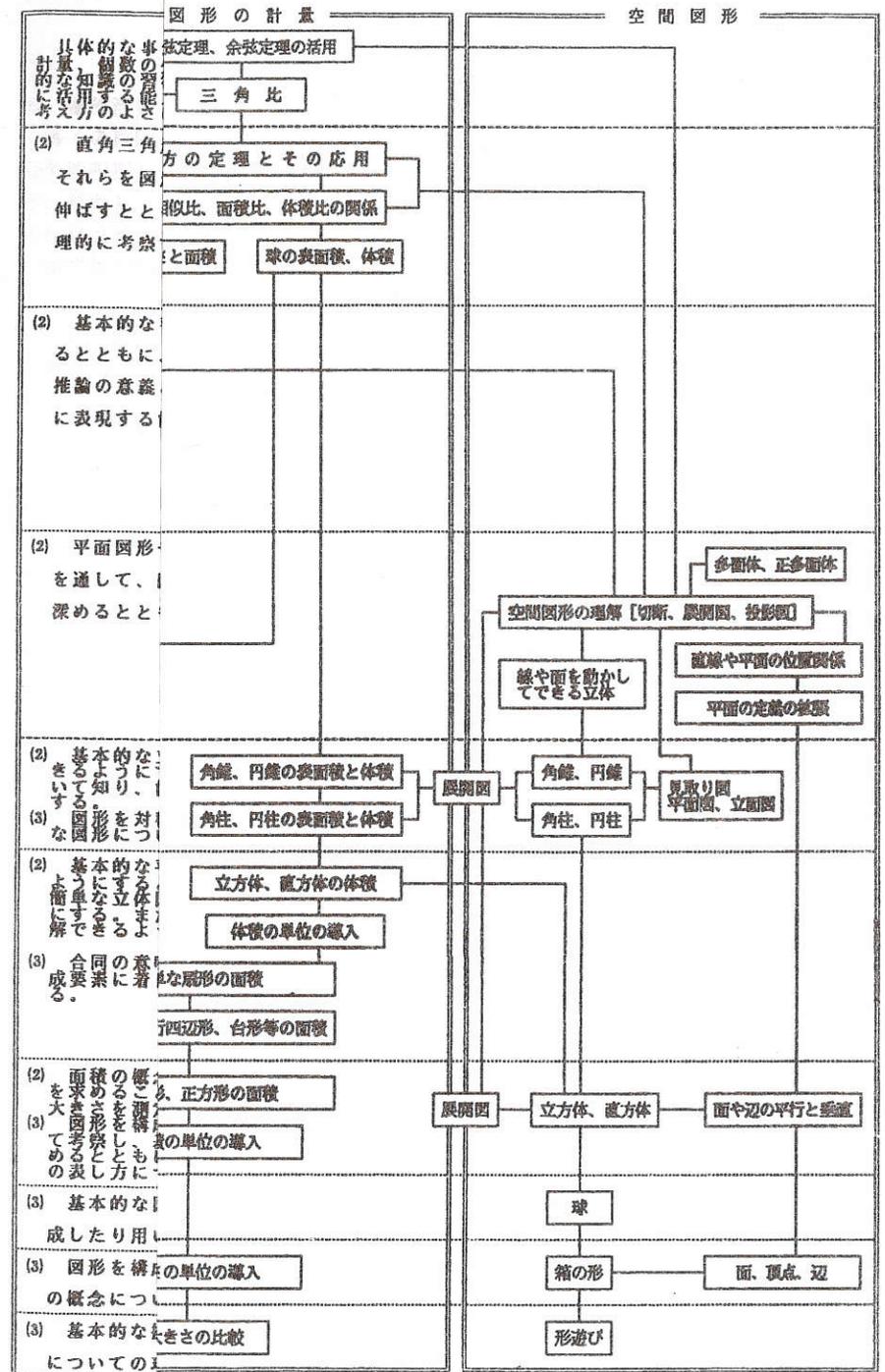
空間図形の指導は、小学校での具体的操作と、中学2、3年の論理的学習との橋渡し

という重要な役割をもっていると考えられる。従って、ここでは具体的な空間図形を手元に置き、観察したり、操作したりしながら直観的取り扱いと操作活動を重視して、空間的想像力を豊かにし、直観的な見方や考え方を高めていく必要がある。さらに、単なる操作活動だけに終始せず、論理的な学習への1ステップとして、論理的に考察する基礎が培うよう配慮していくことも大切である。

3. 空間図形の内容に関する見方や考え方

空間図形の内容に関する見方や考え方には、空間の考え方(空間的思考力)と空間的想像力の2つがあると考えた。中学1年で指導したいその具体的な内容は次の通りである。

空間の考え方 (空間的思考力)	<ul style="list-style-type: none"> 空間図形を構成要素に分解し、そのつながりを見抜く力。 空間における抽象化された直線や平面の位置関係を見抜く力。 空間図形を面や線が移動したものと別の視点から考えられる力。 空間図形を見取り図や投影図などの平面に表して考えられる力。 空間図形の性質を切断や展開を用いて考えられる力。
空間的想像力	<ul style="list-style-type: none"> 面や線の移動から、空間図形を想像できる力。 投影図や展開図から実際の空間図形を想像できる力。 空間図形を切断したときの切断面を想像できる力。 空間図形の直接見えない部分を想像できる力。



系統図

4. 操作活動と「数学的な見方や考え方」の関わり

多くの教師は時間に追われ、具体物や操作活動の無いままに（せいぜい教師用の立体模型や説明器だけで）空間図形を指導している。そのため、生徒の学習活動は知識の注入だけに終わり、受動的であり、非創造的、非発展的である。そのような中で、生徒の「数学的な見方や考え方」は高まらないのではないだろうか。

中学校指導書数学編（文部省）のP.8において

数学的な見方や考え方のよさを分からせるには、一人一人の生徒が、主体的に、積極的に、そして、喜んで数学の学習に取り組むようにすることが大切である。

と述べられている。つまり、「数学的な見方や考え方」は、教師が教える指導内容ではなく、生徒が自らの学習活動を通して自然に身につけていく能力であると考えられる。

従って、生徒が興味をもって主体的に活動できるような場面を、教師が意識的に授業のなかに取り入れていかなければならない。しかも、空間図形では空間的想像力を高めなければならないため、具体物を用いた操作活動が、「主体的に、積極的に、そして、喜んで」活動できる場面として有効であると考えた。

5. 授業過程と「数学的な見方や考え方」の関わり

生徒が「主体的に、積極的に、そして、喜んで」活動するときに「数学的な見方や考え方」が高まるとすれば、そのような授業過程の工夫が必要である。そのため主体性や興味関心等を考慮し、次のような授業過程がよいと考えた。

望ましい授業過程

- (1) 工夫した課題提示をする。（興味関心、問題意識を高める。）
- (2) 見通しをもたせる。（興味関心、主体性を高める。）
- (3) 操作活動をさせる。（積極性を持たせ、興味関心を持続させる。）
- (4) みんなで確かめる。まとめる。（主体的な満足、喜びの味わい。）
- (5) 活用する。類似の問題を解く。（主体性の発展。）

6. 教材・教具と「数学的な見方や考え方」の関わり

空間図形では、立体（三次元）を平面（二次元）に表して、念頭で操作できるようにしなければならないのであるから、空間的想像力を高めるために、生徒一人ひとりが操作したり、創造したりできる教具が大切であると考えられる。しかも、主体性を考えると生徒が「予想し、きっかけを得て発見し、筋道を立てて論じられるようになった。」とき、論理性が高まったと考えてよいだろう。とすると、発見のきっかけになるような教具や論理性のある教具が望ましいと考える。そこで、より主体的に学習を進め「数学的な見方や考え方」を高めるために、次のような点に留意し教材、教具の開発を試みた。

教材・教具を開発するための留意点

- (1) 興味、関心を高められる。
- (2) 結果や方法の見通しが立てやすい。
- (3) 操作活動が容易である。
- (4) 空間的想像力を高められる。
- (5) 発見のきっかけが得られる。
- (6) 自由な発想ができる。
- (7) 論理性がある。
- (8) 個人差に応じられる。(オープンエンドの問題等)
- (9) 喜びや満足感が得られる。

7. 「数学的な見方や考え方」の評価

松岡元久(文教大学教授)は「数学的な考え方は、……『ある場面でその考え方を利用することができた』といった形態を通して育つものである。……特定の場で活用する構えができたとき初めて、ある数学的な考えができてきたことになる。」と述べている。つまり、

「数学的な見方や考え方」のよさやすばらしさに触れ、それを活用していこうとする態度が育成されたとき、「数学的な見方や考え方」ができたといえる。しかし、それが行動となって表れてくるのは、次の場面であり、どんな場面で使えるようになったかは、その都度評価していく必要がある。

と考えられる。

従って、「数学的な見方や考え方」が身についたかどうかを、正しく評価するためには個々の生徒について、継続的に観察していくことが必要である。

VI 指導の実践

1. 空間図形の指導計画

これまでの考察を基に、生徒が「主体的に、積極的に、そして、喜んで」活動し、いろいろな「数学的な見方や考え方」が身につけられるように、操作活動をたくさん取り入れた空間図形の全体計画を次のように作成した。

見方や考え方の欄では、その教材を通して指導したい「数学的な見方や考え方」を示した。◎印は内容に関する「数学的な見方や考え方」であり、☆印は方法に関する「数学的な見方や考え方」である。

空間図形の指導計画

指導項目(時間)	指導目標	指導内容	見方や考え方
1. 空間図形の導入 (1)	立方体のいろいろな展開図を、念頭操作や具体的操作を通して考案させ、空間図形に対する興味関心を高めるとともに、その操作活動を通して空間的想像力を高める。	・いろいろな立方体の展開図の考案(11種類) ・透明板による立方体の製作	◎空間的想像力 ☆演繹的な考え方 ☆統合的な考え方
2. 多面体の製作と正多面体 (3)	合同な図形のできる多面体を製作する操作活動を通して、空間的想像力と多面体に対する関心を高める。 正多面体が5つしか存在しない理由を、製作活動を通して気が付いたことと関連させながら理解させ、論理的に考察する基礎を培わせる。 多面体の頂点、辺、面の数について調べ、オイラーの定理を導き、日常の空間図形に対する見方や考え方を新たなものとさせ、空間図形に対する興味関心を一層高める。	・合同な図形のできる多面体の製作 正三角形→8種類 正方形→1種類 正五角形→1種類 ・正多面体の意味 正三角形→3種類 正方形→1種類 正五角形→1種類 ・正多面体が5つしか存在しない理由 ・オイラーの定理	◎空間的想像力 ◎空間の考え方 ☆抽象化の考え方 ☆統合的な考え方 ☆演繹的な考え方 ☆帰納的な考え方 ☆類推的な考え方 ☆一般化の考え方 ☆記号化の考え方 ☆拡張的な考え方
3. 平面、直線の位置関係 (2)	具体的な空間図形(1時間目で作成した立方体)を手元に置いて、辺や面の位置関係を観察させながら、抽象化された直線や平面の位置関係を理解させるとともに、空間図形について分析的な見方をするための基礎を身に付けさせる。	・平面の意味とその決定 ・平面と直線の位置関係 ・2平面の位置関係 ・2直線の位置関係	◎空間の考え方 ☆抽象化の考え方 ☆演繹的な考え方
4. 線や面を動かしてできる立体 (1)	いろいろな立体図形を直線や平面図形の運動によって構成されたものとしてとらえさせ、空間的想像力を伸ばす。	・母線による柱体、錐体の構成 ・平面図形による柱体の構成 ・平面図形による回転体の構成	◎空間的想像力 ◎空間の考え方 ☆抽象化の考え方 ☆統合的な考え方
5. 立体の切断 (2)	立体を切断して考えることの必要性を認識させるとともに、具体物を通して空間的思考力と想像力を高め、念頭操作ができるようにさせる。 立方体のいろいろな切断の仕方を具体的操作を通して考察し、空間的思考力を高めるとともに、切断面がそのような図形になる理由を考えることによって、論理的に考察する基礎を培わせる。	・断面が正三角形となる立方体の切断 ・立方体の4頂点を切断してできる立体の考察 ・柱体、錐体の切断 ・立方体のいろいろな切断	◎空間的想像力 ◎空間の考え方 ☆直観力 ☆演繹的な考え方
6. 立体の投影図と展開図 (2)	立体の性質を、平面図形に還元して考察し、立体の投影という見方や考え方をさらに深めるとともに、投影図から思い浮かべる立体を考えることによって、空間的想像力を高める。 具体物を用いて、立方体の表面の最短距離を考察し、展開図の必要性や数学的な見方・考え方のよさを認識させる。また展開図より立体を思い浮かべ、空間的想像力を高める。	・投影図の意味 ・いろいろな立体の投影図 ・立方体の表面の最短距離 ・いろいろな立体の展開図	◎空間的想像力 ◎空間の考え方 ☆直観力 ☆演繹的な考え方

2. 検証授業計画

- (1) 実施年月日 平成2年11月21日(水)
- (2) 実施場所 山辺町立山辺中学校 1年1組教室
- (3) 対象生徒 山辺町立山辺中学校 1年1組 男子21名 女子17名 計38名
- (4) 指導内容 立体の切断

3. 検証授業の仮説

適切な課題提示により、生徒が意欲をもって学習に向かい、そこに適切な教材教具を用いた操作活動を取り入れて学習を深めれば、空間的な思考力や空間的な想像力が高まり、「数学的な見方や考え方」が向上するであろう。

4. 検証授業の視点

- (1) 課題提示の仕方が適切であったか。
- (2) 生徒が意欲的に学習に取り組んだか。
- (3) 教材教具が適切であったか。
- (4) 「数学的な見方や考え方」が向上したか。

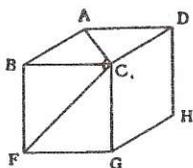
5. 検証授業の指導目標

立体を切断して考えることの必要性を認識させるとともに、具体物を通して空間的思考力と想像力を高め、念頭操作ができるようにさせる。

6. 検証授業の指導の流れ

課題1

次の立方体において、 $\angle ACF$ は何度ですか。



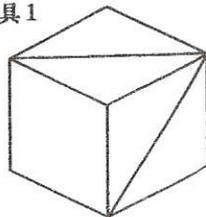
$\angle ACF$ が90度以上に見えるような見取り図で課題を提示し、直観的に答えを予想させた。その後、教具1を全員に渡し、90度より小さいことを確認し、自分たちの予想の間違いに気付かせ、課題への関心を高めた。

その後、個人思考から班での話し合いに移り、課題を解決した班から、理由をつけて発表させた。

教具1は2本の対角線を引いた立方体を、透明なTPシートを用いて作成し、右図のような角度からこの教具1を観察することにより、切断面の発見のきっかけとなるようにした。

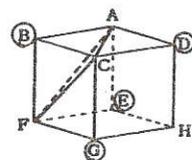
この教材・教具は、P.8の教材・教具を開発するための留意点の(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(7)を満たすものである。

教具1



課題2

平面ACFで下の立方体を切断すると、Bを頂点とした三角錐が切り落とされる。同様にして、D、E、Gを頂点とした三角錐を切り落とすとする。残ってできた立体は、どんな立体になるだろうか。



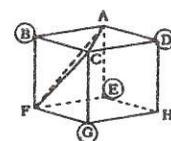
立体を切断して考えることによるよさを、課題1を通して学習しその発展学習として、課題2を設定した。

課題1で使用した教具1を基に、友達と相談しながら空間的想像力と直観力を働かせて結果を予想をさせた。そして、その

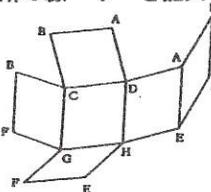
予想に基づき操作活動を行い、教具2の製作を通して答えである正四面体に気付かせた。その活動を通して空間的想像力を高め、念頭で課題2が解決できるように試みた。

教具2については、教具1と同じように透明なTPシートを素材にして、下のような手順を経て生徒全員が製作した。その際、見取り図から直接展開図に切断の線を記入することは、低位の生徒にとってかなり難しいと思われたので、学習プリントにあるような、半びらきの展開図を示し、思考過程がスムーズになるように心がけた。

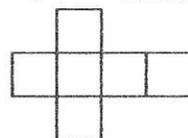
学習プリント



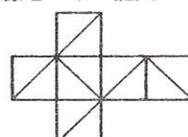
切断の線 ↓ を記入



□ □ □ □ □ □
セロテープでつけ ↓ て展開図を作成

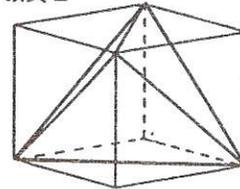


切断の線を ↓ 記入



組み ↓ 立てる

教具2



完成した教具2は、見る視点を変え、右図のような角度から観察すると、中に正四面体が本当に存在するように見え、生徒に驚きと完成の喜びを味わわせることができる。

この教材・教具は、P.8の教材・教具を開発するための留意点の(1)、(3)、(4)、(7)、(9)を満たすものである。

7. 検証授業のまとめ

アンケートの結果をもとに、検証授業の4つ視点から今回の検証授業を考察し、検証授業の仮説が正しかったかどうかを考えたい。はじめに次の2点の視点から考察する。

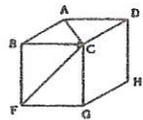
(1) 課題提示の仕方が適切であったか。 (2) 生徒が意欲的に学習に取り組んだか。	良←自己評価→悪				
	5	4	3	2	1
Q1 課題に興味を持ちましたか。	14	9	12	3	0
Q2 自分から進んで課題や立体づくりに取り組みましたか。	9	20	7	2	0

Q1の結果より、課題に興味をもった生徒が多く、課題提示の仕方がおおむね適切であったと思われる。またQ2の結果より、自分から進んで取り組んだ生徒が多く、生徒が意欲的に学習に取り組んだと思われる。

(3) 教材教具が適切であったか。

[課題1について]

Q3 黒板の図を見たとき、あなたは最初何度だと思いましたか。



(a) 90度以上	3	(d) 60度	1
(b) 90度	24	(e) その他(30度、50度)	2
(c) 45度	1	(f) わからなかった	7

Q4 どの時点で切斷すればよいと気が付きましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 最初に黒板で問題を見た時	*1					1
(b) 教具1を手に持った時		*5	*8	1		14
(c) 班で相談した時	1	2	*7	2		12
(d) 友達の発表を聞いた時		3	4	*4		11
(e) 先生の説明を聞いた時						0

Q5 どの時点で60度と気が付き、その理由を自分で納得しましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 最初に黒板で問題を見た時	1					1
(b) 教具1を手に持った時		4	2	1		7
(c) 班で相談した時	1	2	5	1		9
(d) 友達の発表を聞いた時		4	9	5		18
(e) 先生の説明を聞いた時			3			3
(f) 最後までわからなかった。						0

予想通り90度と考へた生徒が多く、課題を平面的に捉え思考していた。

それが、Q4、Q5の結果が示すように教具1を手にすることによって、次第に切斷に気が付き、班での話し合いを通して、それが多くの生徒に広まっていった様子がわかる。さらに、切斷→正三角形→60度という演繹

的な思考も、教具1や班での話し合いを通して広まり、不確かに理解していた生徒も、友達の発表を聞いて、急速に理解をしていったようである。従って、この教具1や班での話し合いは、この課題の理解に有効に働いたものと言える。

Q6 教具1は、切斷を理解するのに役に立ちましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 大変役に立った。	2	8	15	3		28
(b) 少し役に立った。		2	4	3		9
(c) あまり役に立たなかった。				1		1

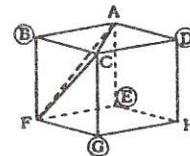
Q7 切斷して考えることのよさは、どうして気が付きましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 自分で気が付いた。	1	5	10	2		18
(b) 友達から聞いて気が付いた。	1	5	9	4		19
(c) 今もわからない。				1		1

自分で気が付いたとは限らない。このことは、この教具を用いた「切斷して考えることのよさ」の発見は数学の学力に関わらず、その生徒の生活体験と深く関わっているものと思われる。

[課題2について]

Q8 最初どんな立体ができたと思いましたか。



(a) わからなかった。	28	(e) その他	6
(b) 三角錐	1	・平行四辺形	(1)
(c) 立方体	2	・ひし形	(2)
(d) 正四面体	1	・三角錐台	(2)
		・なにもできない	(1)

Q9 どの時点で正四面体と気が付きましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 最初に問題がわかった時			1			1
(b) 教具1を持ち自分で考へた時		2	2	1		5
(c) 班で相談した時		2	5	3		10
(d) 教具2を作製している時	1	2	4	1		8
(e) 教具2が完成した時	1	3	6	2		12
(f) 最後までわからなかった。		1	1			2

最初ほとんどの生徒がどんな立体ができるのか想像できなかった。しかし教具1を基にしばらく班で相談させた後に「課題1のように1回切斷すると正三角形が1つできる。今回のように4回切斷すれば、正三角形はいくつできるだろう。そしは、それらによって囲まれた立体はどんなだろう。」という教師の問いかけに対して「正四面体ができる。」と

答えた生徒がいた。これは、教具1を基に空間的想像力と直観力が働き、正四面体を予想できたものであり、Q9の結果より他にも数名予想した生徒がいることがわかる。

また、正四面体ができるであろうという意見を聞いても、不確かな生徒や納得のできない生徒が多かった。それが、教具2の製作を通して、多くの生徒が正四面体ができることを、実感として理解できたようである。従って、この教具1ならびに教具2の製作はQ10 Q10 教具2の製作は、正四面体ができることを理解するのに役立ちましたか。

標準学力検査の5段階(入学時)→	5	4	3	2	1	計
(a) 大変役に立った。	2	7	17	5		31
(b) 少し役に立った。		2	3	2		7
(c) あまり役に立たなかった。						0

いずれも適切であったといえる。

の結果も示すように多くの生徒に有効であったといえる。

以上、課題1、2の考察を通して、この教材・教具は、い

(4) 「数学的な見方や考え方が向上したか。」	良←自己評価⇒悪				
	5	4	3	2	1
Q11 楽しく授業に臨めましたか。	22	12	2	1	1
Q12 学習内容がわかりましたか。	13	14	8	1	1
Q13 見取り図や頭の中だけで切断を考えられるようになりましたか。	2	13	11	10	2
Q14 今日の授業についての感想を書いて下さい。					
① 切断しないと90度だと思ったけど、切断すると60度だった。だから、切断するといいいことがわかった。					
② 「切断して考える」と初めて知ったので、とても勉強になった。					
③ とても役立ってよかった。					
④ 今日の授業で自分でつくってみて、正四面体が見えたときうれしかった。透明なシートを使ってやって、自分でやれてよかった。					
⑤ 切断すると、正四面体ができるところがおもしろかった。					
⑥ 透明な立体を作ってみてとてもわかりやすかった。今日はとても楽しかった。					
⑦ 最初は考えられなかったけど、授業が楽しくなるにつれて、わかるようになった。					
⑧ シートの立体を見たり、線を入れたりして、とてもよくわかりやすく、自分一人ではわからない問題を、班で相談し合えたのでよかった。					
⑨ 自分で立体を作ってみて、想像をしたり、いろいろなことが楽しくできたのでよかった。とても緊張した。					
⑩ 今日の授業で、自分の想像力が高まったと思う。					

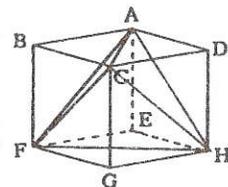
「数学的な見方や考え方が身についたかどうかの正しい評価は、P. 8で述べたように、継続的に観察していく必要がある。

しかし、「切断して考えることよさ」を生徒自らの力で気が付き、60度である理由を演繹的に考察できるようになったことは、「数学的な見方や考え方が向上した結果であると言える。

また、課題2の学習で、課題1や教具1を基にして、正四面体を予想できたことは、直観力(この場合は結果を予想する力)や空間的想像力が向上した結果であると言える。

さらに、教具2が完成した後に、右図の見取り図を示し、「正四面体に見えますか」という教師の問いかけに対して、7割位の生徒が見えると挙手したことは、直観力(この場合は抽象概念の全体イメージをもつ力)や空間的想像力が向上した結果であると言える。このことは、Q13の結果や生徒の感想⑩からもうかがえる。

このように、この授業を通していろいろな「数学的な見方や考え方が向上したといえる。しかも、Q11、12の結果や生徒の感想③④⑤⑥⑨が示すように、生徒の情意面での満足を与えることができたことは、数学を活用していこうという態度の育成にも大いに役立ったものと言える。



以上、この検証授業を4つの視点から考察してきたが、どの視点についても達成することができた。このことより、検証授業の仮説

適切な課題提示により、生徒が意欲をもって学習に向かい、そこに適切な教材教具を用いた操作活動を取り入れて学習を深めれば、空間的な思考力や空間的な想像力が高まり、「数学的な見方や考え方が向上するであろう。

が立証されたと思われる。

VII 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

(1) 指導者が「数学的な見方や考え方が」について理解を深め、指導計画の中にそれらをきちんと位置付け、毎日の授業を実施していくことが「数学的な見方や考え方が」を育成するうえで、大切であることがわかった。

(2) 適切な課題提示により、生徒が意欲をもって学習に向かい、そこに適切な教材教具を用いた操作活動を取り入れて学習を深めれば、「数学的な見方や考え方が」を高めることができることがわかった。

- (3) 「数学的な見方や考え方」のよさを分らせるには、一人一人の生徒が、主体的に、積極的に、そして、喜んで数学の学習に取り組むようにすることが大切であることがわかった。

2 今後の課題

- (1) P. 9の指導計画に従い、他の教材・教具を用いて授業を行い、その指導効果を調べ、引き続き仮説の検証を行っていくこと。
- (2) 今回の検証授業で向上させた「数学的な見方や考え方」が、実際にどんな場面で表れてくるのかを継続的に観察し、「数学的な見方や考え方」が身についているかを評価していくこと。これから行う授業についても同様である。
- (3) 今回は空間図形を通して「数学的な見方や考え方」を育成する指導法を研究したがさらに、他の領域についても研究を深めること。
- (4) 「数学的な見方や考え方」は、「思考を節約しよう」とか「筋道を立てて物事を考えよう」とかいう、いろいろな数学的な態度と深く関わっているので、その数学的な態度やその関わりについても、さらに研究を深めること。

VIII おわりに

この度の研究をするにあたり、「数学的な見方や考え方」とはいったい何だろうというところから研究に入った。しかし、文献を読めば読むほど、その種類の多さと内容の難しさに驚きながらも、なんとか自分なりに理解し、まとめてみようと考えた。しかし、それは容易なことではなく、時間のかかるものであった。また、「数学的な見方や考え方」の内容や価値が、次第にわかるようになって、今までのこの10年間、私は授業で何を指導してきたのだろうかという思いにかられた。

研修を終えようとしている現在、この3か月間で数学の授業に対する私の見方が、確実に変化した。しかも、空間図形ばかりではなく、どの領域でもこの「数学的な見方や考え方」は大切であり、そういう観点から授業を見られるようになったことは、私にとってかけがえのない収穫であった。

今回で得られた研究の成果を、今後の学校生活に生かし、生徒の「数学的な見方や考え方」を高めていきたい。

最後になりましたが、長期にわたり暖かくご指導下さいました伊藤和夫先生はじめ、県教育センターの先生方、ならびに、研修の機会を与えて下さいました関係各位に、深く感謝申し上げます。

平成2年度
山形県教育センター

長期研修(前期)
研究報告書

理科の授業における パソコン活用の研究

—— 化学分野の指導を通して ——

鶴岡市立鶴岡第一中学校教諭

今野 修

目 次

I. はじめに	1
II. 研究のねらい	1
III. 研究の仮説	1
IV. 研究の方法と内容	
1. 研究の方法	2
2. 授業におけるコンピュータの利用について	
(1) 理科教育におけるコンピュータの利用形態	2
(2) 理科の授業の中でのコンピュータの具体的な利用方法	2
3. 中学3年「水溶液とイオン」の単元の教材分析	
(1) 単元の特徴	4
(2) 教材の系統性	4
(3) 指導上の問題点	4
(4) 指導計画	5
4. ソフトの作成	
(1) C A I 教材作成の手順	6
(2) ソフトの作成にあたって	6
(3) 作成したソフトの内容	7
(4) ソフトの流れ図	7
(5) 主な画面	8
5. 授業の実施と考察	
(1) 授業の実施	9
(2) 事前アンケートについて	9
(3) 本時の指導	9
(4) 授業の考察	11
6. その他の作成ソフトについて	15
V. 研究のまとめと今後の課題	
1. 研究のまとめ	16
2. 今後の課題	16
VI. おわりに	16

主な参考文献

文部省 中学校指導書理科編 (旧版)		大日本図書
文部省 中学校指導書理科編 (新版)		学校図書
教科書指導書		啓林館
コンピュータの学校教育利用	芦葉 波久	東京書籍
C A I コースウェア作成技法	芦葉 波久	東京書籍
C A I コースウェア作成ハンドブック	相模原市教育研究所	
F C A I による学習ソフトの作成法	堀口 秀嗣	文溪堂

I. はじめに

私の勤務する学校は、鶴岡市の中学校としてはわりあい早くパソコンが導入されている。(昭和61年度に20台)その後、C M I (教育管理・成績処理・時間割りなど)、授業、クラブ活動としてパソコンが利用されてきた。ところが、その授業での利用はというと、まだ一部の教師に限られているのが現状である。私もパソコンをC M I としての利用のみで、授業ではほとんど利用してこなかった方である。この理由はというと、次のことがあげられる。①理科において市販のソフトの数が少なく、内容的によいソフトがなかなか見つからない、②自作ソフトの作成は技術的に難しく、時間がかかる、③本当に学習効果があがるのか確かでない、④パソコンの利用の仕方をつかんでいない。これらのことから、パソコンの有効な機能は授業に活用できるのではないかと思っても、利用できずにいたのである。

しかしながら、社会の情報化の進展をうけて、平成5年度から実施される新学習指導要領の中でも、中学校理科においては、「コンピュータの発展の過程」について扱うように示されている。また、その他に理科の学習指導の面においても、「必要に応じたコンピュータの効果的な活用」が求められている。そこで、現在の授業を改善していくためにも、理科におけるパソコンの活用方法を探ってみようと思った。

II. 研究のねらい

パソコンには多様な機能があり、今までの視聴覚機器などではできなかったことも可能にしている。そこで、このパソコンの有効な機能を、理科という教科においてはどの場面で、どのように利用できるかその利用形態を探っていく。

そして、特に、抽象的な思考を必要とする分野は生徒の苦手なものになっているが、ここでパソコンを利用した場合、個別指導やグラフィックス機能によって、学習効果をあげることができるとを検証していく。

III. 研究の仮説

具体事象を微視的レベルで考える場において、パソコンによって微視的レベルのモデル化や理解に応じた個別化を図ることにより、より一層理解を深めることができるであろう。

中学校化学分野では実験結果をもとにその現象がどんなしくみなのかを、原子やイオンなどの微視的レベルで考察していかなければならない。ところが、この目に見えないものを考えるという抽象的思考は生徒にとっては大変難しいものであり、かつその理解の程度には個人差が著しい。したがって、従来の一斉授業ではこれを理解させるのはなかなか容易ではなかった。そこで、パソコンの多様な機能を使って、①微視的レベルでの動的なモデル化を図る、②理解の程度やつまづきに応じた個別指導を行う、ことによって生徒の理解を深めていきたい。

IV. 研究の方法と内容

1. 研究の方法

- | | |
|--|-------------------|
| (1) コンピュータについての基本的な研修
(MS-DOS, FCAI など) | (6) CAI コースウェアの作成 |
| (2) 理科におけるパソコンの利用形態の研修 | (7) 授業の実践 |
| (3) CAI コースウェア作成の研修 | (8) 授業の考察 |
| (4) 教材分析の研修 | (9) ソフトの改良 |
| (5) 単元の教材分析, 指導計画・検証授業案作成 | (10) 他のソフトの作成 |
| | (11) 研究のまとめ |

2. 授業におけるコンピュータの利用について

(1) 理科教育におけるコンピュータの利用形態

A. CAIとしての利用

CAIとは学習者がコンピュータの指示に従って、自分のペースで学習を進める「コンピュータによる個別学習」を指している。この学習形態には主に、①ドリル学習、②チュートリアル学習がある。

B. ツールとしての利用

(1) 教材提示場面での利用

コンピュータをOHPやVTRなどの視聴覚機器と同じように、一斉授業の中で教材提示教具として利用していく。

(2) 観察・実験の支援道具としての利用

理科の学習では、実験・観察を通して自然の事物・現象に直接触れ、探究活動を通して科学的な思考力や判断力を育てることが大切である。従って、この探究活動を支援する機器として、コンピュータの様々な機能を利用していく。(情報の検索、実験のデータ処理・グラフ化、実験の計測、継続的な計測、パソコン通信による情報交換など)

ここで、特に気をつけなければならないのは、コンピュータは実験や観察の代替に使うものではないということである。あくまでも、理科においては直接経験としての実験、観察を軽視してはならない。

(2) 理科の授業の中でのコンピュータの具体的な利用方法

A. CAI (個別学習)

科学概念の理解を定着させるためや、つまづきを発見し弱点を補強するために、チュートリアル学習やドリル学習を行う。

また、実験の途中にわからない点が出てきたらコンピュータのところに行って、説明を受け、理解できたら実験を続行するというような生徒実験の補助者としての利用も可能である。

B. 情報検索

授業で用いる様々な資料をデータベースとして作成しておき、必要に応じ

て取り出して活用する。生徒がわからないことが出てきたときに、辞典を引くような形でコンピュータから情報検索しながら学習していく。(例 実験観察での教具教材、薬品の性質、天体のデータ、植物・動物・岩石・鉱物・物質などの分類)

C. データ処理

コンピュータでは市販ソフトを使用することにより、データを表に整理したり、数値計算をしたり、グラフに表したりすることが容易にできる。この機能を使って、理科実験における実験データの処理をコンピュータに行わせることができる。データ処理を短時間で言うことによって考察に十分時間をかけられるし、また、他のデータとの比較検討も容易である。

ただし、生徒が手作業によって自分で解明していくことにも意義があるので、どこでどのように利用するかはよく考えなければならない。

D. 自動計測

温度、圧力、光、湿度などを各種センサーによって測定し、さらに、AD変換器、コンピュータと連結することにより、自動計測ができる。また、測定結果を直ちにグラフ化することもできる。実験時間を短縮できるとともに、そこから、新たな規則性を発見する学習が展開できる。また、条件を変えた多様な実験を行える。(例 融点・沸点の測定、中和反応の電導度の測定、発熱量の測定、気象データの測定)

E. シミュレーション

シミュレーションとは現実起こりうる事象の結果を予測するために、現実に類似した物理モデルや数学モデルを作って行う模擬実験のことをさしている。理科でのシミュレーションとしては次のようなものが考えられる。

- ① 理科室での実験・観察が不可能な事象に対して、模擬実験でいろいろパラメータを変えて演示する。(例 物体の運動、水平投射、斜方投射など)
- ② 直接観察できない現象(マイクロやマクロな現象)を演示する。(例 天体の運動、原子や分子の運動など)
- ③ 仮想実験により、結果を予測する。(例 地震波の伝わる様子など)
- ④ 時間がかかったり、速すぎたり、あるいは実験が困難なものを演示する。(例 日周運動、年周運動、落下運動など)

F. アニメーション

アニメーションとは、動きと変化を伴った自然現象を、グラフィックス機能を生かして、カラフルかつリアルな表現でアニメーション映画のように提示することをさしている。静止画では十分に表現できなかった自然現象を、動的に表現したり、目に見えない現象をモデル化し、視覚的に表現することができる。(例 電気分解、イオン、中和反応、地殻の変動、消化のしくみ、血液の循環、電流の流れなど)

3. 中学3年「水溶液とイオン」の単元の教材分析

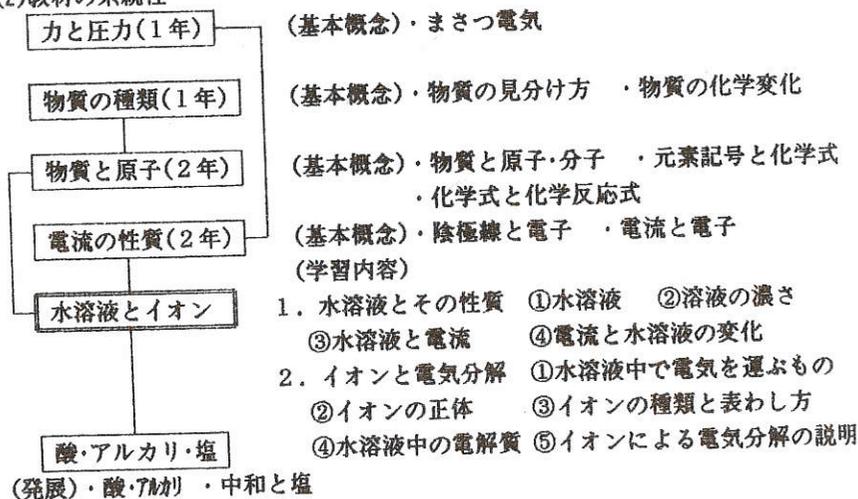
(1) 単元の特徴

物質に関する学習では、第1学年で「物質の種類」、第2学年で「物質と原子」を学んでおり、学年が進むにつれて、物質のとらえ方が巨視的レベルから微視的レベルへと発展してきており、抽象的な思考を必要とする。

中学3年の本単元では、1、2年の基礎にたつて、物質の溶解、水溶液の電導性、電気泳動、電気分解などの実験・観察を通して、イオンに対する理解を深め、イオンの概念を形成することをねらいとしている。そこで、本単元は、①溶液、濃度を粒子的立場で考察する、②実験を通して、イオンのモデルを導入し、諸現象を説明する、③イオンの概念を使って、電気分解の機構を解明し、物質の構造を究明する、のように展開していく。

生徒は、観察・実験などの現象面には興味関心を持つが、それを理論的に考察するのは嫌う傾向がある。特に、目に見えない現象から推論して、新たな概念を形成していくことには慣れていない。そこで、本単元を通して、この考え方を養っていく必要がある。

(2) 教材の系統性



(3) 指導上の問題点

本単元、特に「イオン」と「電気分解」は、3年の学習内容の中で、生徒にとって最も理解しにくい内容である。その理由としては、次のことが考えられる。

- ①イオンは目に見えないこと
イオンという目に見えないものを理解するというのは、大変難しいものである。特に、抽象的思考の苦手な生徒にとってはなかなか理解しがたい。
- ②原子構造の学習が不十分なままイオンの概念を導入していること

2年生で原子の構造には簡単に触れているだけなのに、3年では電子の授受による原子とイオンの移り変わりを考察している。

③従来のモデルでは動きがないこと

見方を巨視的から微視的に変えて思考するために、様々な形のモデルがあるが黒板上やOHPでは動きのあるモデルを作りだすことは簡単ではない。

④新しい概念が毎時間出てくること

この単元では新しい知識や概念が多く出てくるが、理解があいまいなまま、しっかり定着しないしていると一つ一つの関連がわからず、イオンがわからないという状態に陥りやすい。

⑤電気分解は多くの学習内容をもとに考察していかなければならないこと

この単元の最後の学習内容である「イオンによる電気分解の説明」では、その説明のためにはほとんど単元全部の学習内容が必要になってくる。このため、既習事項の理解が不十分なため電気分解がわからないというようになりやすい。

(4) 「水溶液とイオン」の単元の指導計画(10時間)

	目 標	学 習 内 容	・指導上の留意点 *評価
1	溶液の意味や溶液・溶媒・溶質の意味を例をあげて説明できる。	・溶解現象の意味 ・溶液・溶媒・溶質の意味	・粒子的立場でもとらえさせる。 *溶解現象や溶液などの意味を説明できたか。
2	溶液の濃度について計算ができる。	・溶液の濃度	・色々な濃度の溶液も作ってみる。 *濃度の計算ができたか。
3	水溶液の電導性を調べ電解質・非電解質の違いを区別できる。	・水溶液の電導性を調べる実験 ・電解質・非電解質の区別	・身の回りのいろいろな溶液でも実験してみる。 *電解質・非電解質を区別して発表ができるか。
4	電解質の水溶液に電流を流す実験をし、その変化を説明できる。	・塩化銅水溶液の電気分解による変化を調べる実験 ・電気分解の意味	・鉛筆の芯など身近な素材でも行ってみる。 *電流を流したときの変化を説明できたか。
5	電気泳動の観察からイオンの存在を推論し、水溶液中を電流が流れる理由を説明できる。	・電気泳動の観察 ・イオンの意味 ・水溶液中を電流が流れる理由	・モデル図を活用し、イメージ化をはかる。 *水溶液を電流が流れる理由を説明できたか。
6	イオンのでき方を原子と電子の関係から説明できる。	・イオンのでき方	・モデル図を使って十分に考察させる。 *イオンのでき方を原子と電子の関係から説明できたか。

7	イオンにはいろいろな種類があることを知り、記号で書くことができる。	・イオンの種類 ・イオンの表し方	・電子の授受との関連を十分つかませる。 *イオンを記号で表すことができたか。
8	電解質が水に溶けるときの様子をイオンで表すことができる。	・水溶液中での電解質の様子 ・電離の意味 ・電離式	*電解質が水に溶けるときの様子をイオンのモデルや電離式で書くことができたか。
9	電解質水溶液に電流を流したときの電気分解のしくみや電流が流れるしくみを説明できる。	・イオンによる電気分解のしくみ	・既習事項を十分思い起こさせて考察させる。 *電気分解のしくみをイオンモデルを用いて説明できたか。
10	(単元の評価)	・単元の評価問題・補充及び深化・発展教材	

4. ソフトの作成

(1) CAI教材作成の手順

学習ソフトは機種による互換性もあり、比較的容易な方法で操作、作成のできるFCAIシステムによって作成した。作成の手順は次の通りである。

- | | | |
|----------|---------------|------------|
| ①開発方針の決定 | ⑥コースアウトラインの作成 | ⑩授業の実施 |
| ②単元の決定 | ⑦フローチャートの作成 | ⑫データ収集と分析 |
| ③教材の分析 | ⑧コーディング用紙への記入 | ⑬コースウェアの改訂 |
| ④指導目標の分析 | ⑨画面入力 | |
| ⑤下位目標の分析 | ⑭コースウェアの実行と修正 | |

(2) ソフトの作成にあたって

一度の検証授業において学習効果を確かめるために、生徒の苦手分野であり、また、単元の中の最後で、それまでの既習事項を用いて考察していく「イオンによる電気分解の説明」をとりあげた。

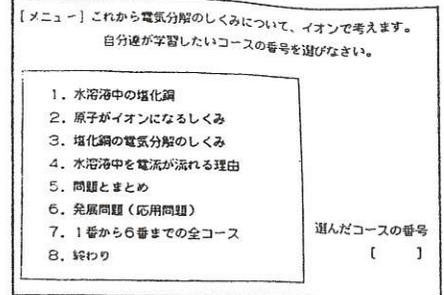
この題材は、塩化銅を電気分解すると陽極に塩素の気体が、陰極に銅が発生するが、この巨視的現象を微視的現象であるイオンのふるまいによって説明するところである。これが理解できるかどうかは、それまでの既習事項の理解の程度にかかっている。ところが、実際は理解があいまいだったり、わからないところをそのままにしていたりと、生徒の理解の程度には大変個人差が大きい。

従来の一斉指導では、この個人差には十分対応しきれずに、電気分解の学習に進み、結局理解が不十分で終わるということが多かった。そこで、この個人個人の理解の差、どこがわかり、どこがわからないのかをはっきりつかませ、さらに、つまづきを補充し、そして電気分解の内容に取り組んでいけば、より理解が深まるのではないかと考えた。そこで、パソコンでのチュートリアル形式による個別学習を行い、一人一人に応じた指導をしていくことにした。

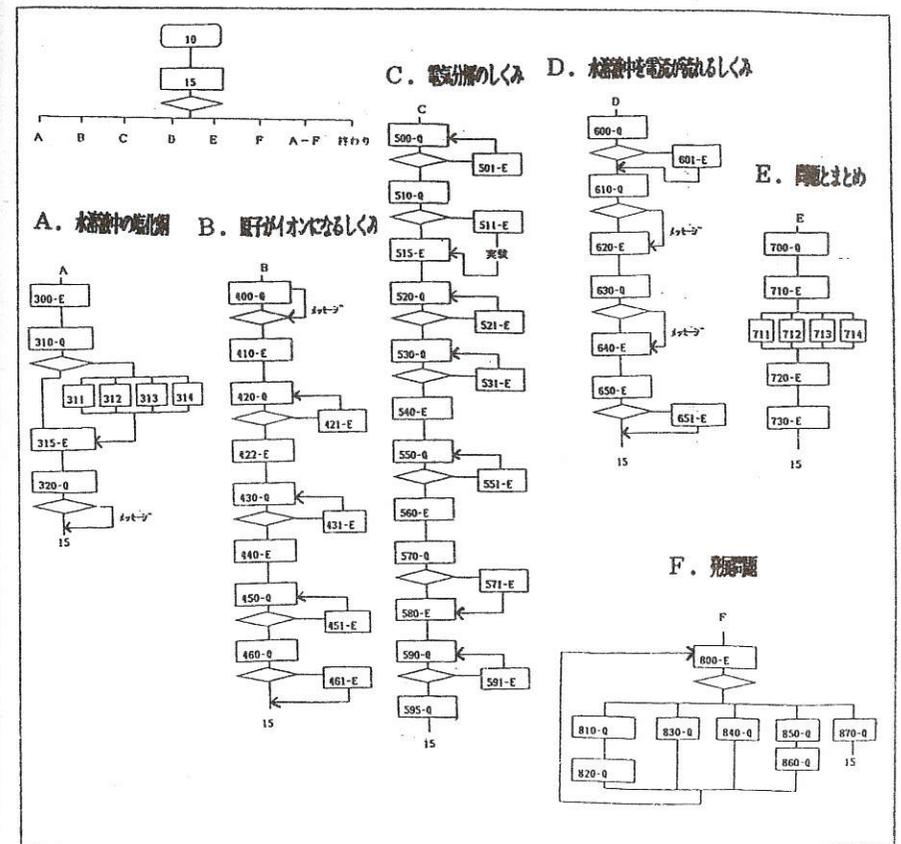
また、コンピュータのグラフィックス機能は、従来のOHPやマグネットなどを使ったモデルとは違う視覚的な情報を与えることができる。そこで、原子やイオンのモデルをカラフルに、かつ動きを伴った形で提示するなど、モデルがわかりやすくなることに努めて、作成にあたった。

(3) 作成したソフトの内容

右図はこの学習ソフトのメニュー画面である。右のように学習ソフトは1~7までのコースに分けられている。本時の目標の内容としては3、4番だけだが、電気分解を理解するための復習として1、2番も用意されている。



(4) ソフトの流れ図



(5)主な画面

①電離について問う問題で間違った生徒への補充の画面。

物質を水にかかしたとき、電流が流れるかどうかで、次の2種類に分けられます。

(A) 電流が流れない(→) 電解質 (砂糖、エタノールなど) 水に入れても分子のまま

(B) 電流が流れる(→) 非電解質 (食塩、塩化銅など) 水に入るとイオンに分かれる

もう一度考えて書き直してみましょう。

②イオンになるしくみを解説する画面。

4番が正解です。(電子が2個外に飛び出す。)

銅イオンは負の電気を持った電子が2個外に飛び出し、正の電気を持つようになります。そこで、2個の銅イオン(ナイオン)になります。

③電気分解の現象面を問う問題の画面。実験内容を忘れた生徒には実験をするように指示が出る。

(8) それでは、陽極、陰極で何がでてきたか確認します。それぞれの極で発生したものをプリントにまとめなさい。

書いたら、リターンキーを押さない。

④原子に戻る理由を問う問題の画面。

(10) 陰極では銅原子が出てきましたが、では、どのようにして、銅イオンから銅原子にもどったのでしょうか。答えをプリントに書きなさい。

書いたら、答えを確認しましょう。書いた人は1を、わからない人は2を押さない。

⑤銅イオンが原子に戻る様子を表示する画面。イオンが陰極で瞬時に原子に変わるのを色を変えて表している。

電子を2個もらう(受け取る)陰極では、電子を2個もらって銅原子になります。

これを $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ と書きます。

⑥電気分解を微視的に解説する画面。イオンが移動し、陽極・陰極で変化が起こり、さらに電子が動く様子を動的に表している。

それでは、うままでのことを復習してみましょう。

1. イオンが移動します。
2. 陰極に塩化物イオンが電子をわたす。塩素原子になります。さらに、電気電流の働きで電子が陽極から陰極に移動します。
3. そして、陰極に達した電子は銅イオンにわたされ、銅イオンは銅原子にもどります。
4. 一方、陽極の塩素原子は2個結びついて塩素分子になります。

⑦発展問題の画面。進度に差が出てくるので、早く終わった生徒に取り組ませる。

【発展問題4】

(1) 左図のように、銅イオンをよく水溶液に電流を流すと、しんちゅうのスプーンにめっきをすることができます。

電子を \ominus 、銅を $A\alpha$ 、銅イオンを $A\alpha^+$ として、図がスプーン上に付着することを説明してみましょう。

書いたらリターンキーを押さない。

5. 授業の実施と考察

(1)授業の実施

- ・期日 6月25日(月) ・場所 鶴岡市立鶴岡第一中学校
- ・生徒 3年7組39名 ・内容 「水溶液とイオン」(電気分解)
- ・PC-9801 17台

(2)事前アンケートについて

授業を実施する前にパソコンと単元の学習内容の理解度について、アンケートを行った。

◆授業前の意識調査

A. 初めパソコンに興味がありましたか。	①	②	③
	かある 13%	少しある 55%	あまりない 32%
B. パソコンを操作したことがありますか。	①	②	
	ある 79%	ない 21%	
C. パソコンの操作難しいですか。	①	②	
	はい 68%	いいえ 32%	
D. 今までパソコンを使った授業はどうでしたか。	①	②	③
	とても楽しかった 62%	少し楽しかった 35%	つまらなかった 3%
E. 操縦もってパソコンを使ってみてはいかがですか。	①	②	③
	大に楽しい 49%	たまには 41%	面白くない 10%
F. イオンとはどのようなものかわかっていますか。	①	②	③
	①わかっている 3%	②わからない 44%	③わからない 53%
G. 「水溶液とイオン」の学習内容はよく理解していますか。	①	②	③
	①わかっている 18%	②ほとんどわからない 64%	③全然わからない 18%

・この結果から見ると、生徒の3分の2はパソコンに興味があるようだが、まだ触れたことのない生徒もおり、パソコン操作にはあまり慣れていない。

・DとEの結果ではやはり、パソコンを取り入れた授業は楽しいようで、9割の生徒が授業でもっとパソコンを使うことを望んでいる。

・一方、イオンなど

この単元の学習内容については、理解度が低いことがわかる。やはり、普通の授業ではなかなか理解できないようである。

(3)本時の指導

①目標

「電解質水溶液に電流を流したときの電気分解のしくみや電流が流れるしくみをイオンをモデルにして説明できる。」

②留意したこと

・コース別について

個人差に応じて、わからないところや不得意なところを重点的に学習できるようにコース別に作成してある。さらに、進度差に対応するために、発展問題も用意した。

・学習プリントについて

授業では学習プリントに記入しながら取り組んだ。これは次のことをねらいとしている。①学習を十分に定着させる、②ただ、はい、いいだけで終わりにしないように大事なことを確認しながら進む、③プリントから進行状況をつかむ。

③指導過程

時間	学習活動	目標・指示	評価	指導上の留意点
5	・本時の学習課題を把握する。 塩化銅水溶液に電流を流すと、どのような変化が電極で起こっているのか。また、水溶液中を電流が流れるのはどうしてか。	・塩化銅水溶液を電気分解したとき陽極・陰極ではどのような変化が起きましたか。また、気づいたことはありませんか。	・変化の様子や気づいたことを発表できたか。(発表)	・塩化銅の電気分解の現象面を思い出させる。 ・塩化銅の電気分解は、5分前であり、忘れていた生徒も多いと思われるので、ヒントになるモデルも用意しておく。
15	・コンピュータで学習を進める。 ①水溶液中の電解質 ②原子がイオンになるしくみ ③塩化銅の電気分解のしくみ ④水溶液を電流が流れる理由 ⑤問題とまとめ ⑥発展問題 ⑦①から⑥までの全コース	・コンピュータにむかって学習を始めなさい。 (左の選択肢の中から、自分で選んで取り組んでいく必ず、③④⑤については学習するように指示する。)	・指示にしたがって、真剣に取り組んでいるか。	・二人一組で取り組む、コンピュータの操作方法にとまどっている生徒がいないように巡回する。 ・実験内容を忘れた生徒には実験に取り組ませる。 ・プリントに記入しながら進ませる。 ・時間差が大きいと思われるので、早く終了した時は発展問題に取り組ませる。
45	・モデル図を使って電気分解のしくみをもう一度考える。 ・電流を流すと水溶液の色が変化する理由を考える。	・黒板のモデルでイオンの変化を説明しなさい。 ・水溶液が薄くなるのはどうしてでしょうか。	・電気分解のしくみを説明できたか。(駄) ・溶液中のイオンと関連づけて推論できたか。(駄)	・発展問題まで進んだ生徒に発表させる。
50	・確認テストを行う			

(4)授業の考察

A. 授業を振り返って

- ・事前にコンピュータの操作法について指導する時間がとれなかったため、授業の中で簡単に説明をした。最初はとまどっている生徒も見られたが、テンキーだけの操作なのでだんだん慣れていったようであった。
- ・生徒は興味深くチュートリアル学習に取り組んでいた。中には、時間のたつのも忘れ、チャイムの音で「もう終わったのか。」と驚いた生徒もいた。
- ・生徒がパソコンで学習を行っている間は机間巡視をした。成績順に班をつくっておいたので、特に下位の生徒の班で、画面の解説だけではわからないところには直接画面を使って説明をした。
- ・班によって時間に差があり、最後(まとめと問題)まで達したのは17班中7班であった。
- ・既習事項の復習の部分など内容的に多く、また、操作に不慣れなため1時間の授業の中では全部を終わらせることができなかった。

B. 生徒のアンケートから

授業を行った日の放課後、次のようなアンケートを行った。

◆授業後の意識調査 (生徒数39名)

	1	2	3	4	5	平均
	た	た	普通	た	た	
1. パソコンを使った授業は楽しかったか。	0	0	2	5	32	4.8
2. イオンや原子のモデルはわかりやすかったか。	0	0	1	11	27	4.7
3. 個人わからないところを解説してくれる点は?	0	0	2	5	32	4.8
4. コース別になっているのは良かったか。	0	0	3	7	29	4.7
5. 電気分解のしくみは良かったか。	0	1	4	19	15	4.2
6. パソコンを使った勉強を今後もしたいか。	0	0	0	5	34	4.9

・1番の結果を見ると、生徒たちはこの授業を大変楽しかったと感じているようである。生徒は自分でパソコンを操作して学習した経験は少なく、このチュートリアル形式の学習に意欲的に取り組んだといえる。

・6番の結果と事前アンケートのEを比べると、以前は授業で使わなくてよいらしいものが10%いたのに対して、今回は全員、また使って学習したいとなっている。このことから、意欲的に取り組めたことがわかる。

- ・2番では少し4の段階が多いものの、平均が4.7とパソコンでのモデルがわかりやすかったようだ。
- ・3、4番でも、分岐して解説してくれる点や、コース別でわからないところを重点的に学習できる点は、おおむね生徒に好評のようである。
- ・しかしながら、5番の理解度に関しては平均が4.2となっており、前よりはわかってきたものの、まだ理解は完全ではないようである。
- ・また、良かった点や悪かった点として次のような感想があった。

◆良かった点

- ・わかりやすい ・わからないところがすっかりわかった
- ・わかりやすいのでよく覚えらる ・どんどん頭の中に入っていくようになった
- ・モデルでイオンや原子のことがよくわかった ・図や解説が出てきてわかりやすい
- ・イオンなどの動きが目で見ることが出来る
- ・いろいろな色がわかりやすい ・とても詳しく書いてあり、図もわかりやすい
- ・チョークではできなかったいろいろな色が使われてあり、書くところが良かった
- ・よく理解しているところを何度もやれる ・わかるまでやれる
- ・楽しい ・おもしろい ・楽しみながらできる
- ・楽しく勉強できる分だけ、覚えやすい ・とても楽しいし、進捗感覚で取り組める
- ・いつもやっていることなのにたまにやるととても楽しい
- ・個人毎に説明してくれる ・自分の苦手なところができる ・自分のペースで進める
- ・個人で好きなようにできる ・自由にコースを置いて学習できる
- ・間違ってもすぐ答えが出るのではなくもう一度考えることができる
- ・学習に対する意欲がわく ・普通よりもやる気が出た ・理科に対する関心が高まった
- ・集中してできる ・熱中してできた ・あきない ・みんな真剣でやるさななかった
- ・普通の授業で先生の話を聞いていると眠くなるが、これだと集中してできる
- ・話し合いながらできる ・友達と相談するのが楽しかった
- ・一人で考えるよりもみんなで考えたのが良かった
- ・大事なところがうまくまとめてあってプリントを書く時間があつた
- ・まとまった問題をやるのもとても良かった ・途中で休憩をすることができた

◆悪かった点

- ・キーボードにあまりさわれない
- ・楽しいの裏でやる気がなくなる
- ・あまりやると目を悪くする
- ・他の人と意見を話しあうことができない
- ・うるさくなる、ふざける人がいる
- ・間違っても先生を叱らなければならない
- ・頭で実験をすることが少ない
- ・時間が足りない
- ・操作が慣れていないため時間が足りない
- ・絵や字が出るのが悪い
- ・自分のペースと違うところがある
- ・聞く力、書く力がつかない
- ・二人だとわかるところに差が出て、やりづら
- ・人の考えに頼ってしまった
- ・前に戻れない
- ・カーソルが動いてしまう
- ・立ち上がるのとき時間がかかる
- ・一度間違えたととの画面にもどるのが面倒

・これらを見ても、生徒達は興味関心をもち、かなり意欲的に取り組んでい
たことがわかる。また、個別に解説してくれる点やコース別になっている点
にも良かったと答えている生徒が多い。

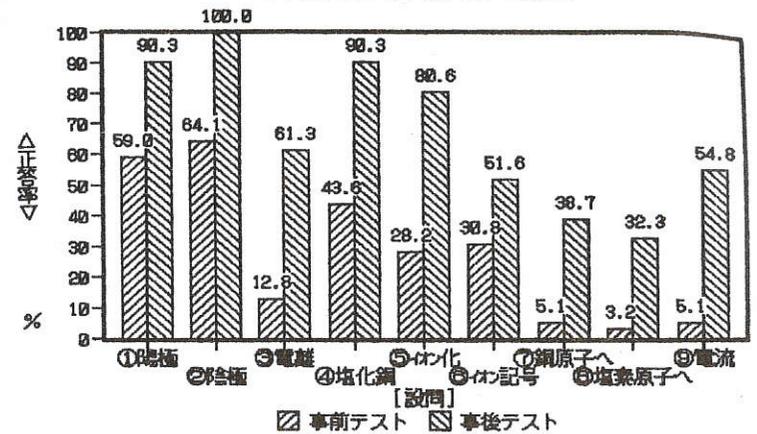
・一方、生徒達はパソコン学習での問題点をもよくつかんでいる。例えば、
遊び感覚になってしまう点とか、ペア学習の長所、短所などもだされている。

C. 事前・事後テストの分析と考察

学習の定着度を見るために同じ問題で授業の2日前、2日後にテストを行
った。右はその
問題である。

- ①塩化銅を電気分解すると陰極では何が出来るか。
- ②それでは、陰極では何が出来るか。
- ③水溶液中で物質がイオンに分かれることを何というか。
- ④塩化銅の化学式は何か。
- ⑤原子はあるものを失ったり、受け取ったりしてイオンになる。あるものとは何か。
- ⑥銅イオンと塩化物イオンの記号を書け。
- ⑦銅イオンなどのようにして原子にもどるか。何がどうなるか説明せよ。
- ⑧塩化物イオンが原子にもどるしくみを説明せよ。
- ⑨電解水溶液が電流を通ずるのは水溶液を何が移動するからか。

【事前テストと事後テストの比較】



また、テストの最後に理解度を聞いてみた。

- ⑩イオンとはどういうものか前より
わかってきましたか。 ① ② ③
よくわかった10% 少しわかった69% まだまだわからない21%
- ⑪単元の学習内容については前より
わかってきましたか。 ① ② ③
よくわかった14% 少しわかった64% まだまだわからない21%

◆<設問についての分析と考察>

- ・①と②からわかるように、電気分解の現象面での理解はほぼ全員達成できて
いる。これは、コースウェアの中で実験内容を忘れた生徒には、もう一度実際
に実験をやるように指示があったことも効果あったのではないだろうか。
- ・これに対して③の「電離」という概念の定着は低い。この設問には電気分解
という誤答が多く、電離と電気分解を混同しているものが少なくない。
- ・④の化学式や⑤の電子の授受については繰り返し出てくることやモデル図な
どからわかりやすかったのではないだろうか。
- ・しかしながら、イオン記号の定着は良くない。Cu²⁺やCl⁻の2+や-を
書けないものが多い。イオン記号の定着には反復練習が必要のようだ。
- ・⑦と⑧の問題は「電子が何個どうなるか」を聞く記述式の設問のためか正答
率はあまり高くない。また、⑦~⑨はコースウェアの中で最後の方の内容であ
り、まだここまで学習していない生徒もいると考えられる。
- ・事前アンケートのF、Gと⑩、⑪を比べると、以前わからなかった生徒でも、
よくわかった、少しわかるようになったと答えたものが多くなった。
- ・事前と事後のテストが同じ問題であり、確かに学習後は正答率が伸びてくる
はずである。しかし、このことを考えた上でも、正答率が伸びていることや生
徒のわかるようになったという声が多いことから考えると、生徒のつまづきに

対してある程度効果のある補充ができたのではないだろうか。

・なお、問題については単元や電気分解において最も身につけてほしい基本的なものを選んだ。しかし、他の概念や知識についてはどれくらいわかっているかもふくめて問題の妥当性などを今後検討する必要がある。

◆<個々の生徒の伸びについて>

・事前テストの最高点は9点満点中6点であり、その後の事後テストで3点以上伸びた生徒は男子で36%、女子で82%であった。日頃から女子がまじめなクラスだが、その姿がこの結果にも表れている。

・最初低得点でも大きく伸びた生徒もいた。これらの生徒は意欲的に取り組んだのであろうし、ちょっとしたところにつまづいてあいまいな理解になっていたのが、パソコンによる学習でしっかりと理解できたのかもしれない。

・上位、中位、下位どの層の伸びも特に大きな差はなく、どの層においても伸びている生徒が見られた。これは全体的に理解があいまいなものが多く、そこを補充することによって伸びたのではないだろうか。

・最も下位の生徒についてはパソコンだけによる学習は難しいようだ。画面だけの説明だけでなく、教師がそばで解説する必要がある。また、理解に時間がかかる場合もあり、時間と内容量も考えなければならない。

D. 他の先生の感想から

(良かった点) ・興味をもって取り組んでいた。・静かに集中していた。

- ・モデルは生徒にとってわかりやすかった。
- ・モデル図が配慮されていた。

(検討すべき点) ・教師が直接解説した方が効果あるのではないか。

- ・文字を少なくできないか。
- ・コース別はレディネスをどう把握しているかが重要である。
- ・パソコンの扱い方の習熟度と理解の仕方には相関関係があるのではないか。

F. ペア学習について

パソコンで二人一組(一部は三人一組)のペア学習をしたわけだが、この班は事前テストの成績によって編成した。これは、同じぐらいの成績同士の方が片方に引きつられることなく、お互いに話し合っただけで学習を進めることができるのではないかと考えたからである。

・成績別で班編成をした場合、同じような成績であればわからないところもほぼ同じではないかと予想をしていたが、アンケートにも出されたように二人でもなお差が出る場合があった。

・友人と話し合いながらできる点良かったと答えている生徒も何人かおり、個別学習といっても生徒同士のコミュニケーションは大事である。

・この他、ペア学習の班編成として、異なる成績の者同士が一緒になり、教え合っただけで進めていく方法もある。どの形態が有効かは今後の課題である。

G. 仮説の検証

これまでの結果をもとに、設定した仮説についても一度考えてみる。

[1] モデルはわかりやすかったか。

・アンケートより5段階の平均が4.7であり、また、良かった点の中でも、動きがあること・色がカラフルであること・黒板でチョークを使っては表せないことなどがあげられている。これらのことからパソコンでのモデルはわかりやすかったと考えられる。

[2] 個別指導の効果はあったか。

・同様にアンケート結果から、個人毎に解説してくれる点、コース別になっていて自由に選べる点も生徒には評判が良かった。このコースウェアの内容は既習事項を確認してから、新しい概念に進むわけだが、このような復習の形のコースウェアにおいてはパソコンによる個別化は役立つことがわかる。学習の定着度についても大部分の生徒には効果があるが、理解力の劣る下位の生徒を伸ばすのはなかなか困難である。これらの生徒には放課後にも、もう一度ゆっくり解説してやるなどの援助が必要である。また、生徒がコンピュータにただやらされているという形にならないように、また、主体的に取り組むという観点からも、コース別という形は効果があるようだ。

[3] 学習効果はあったか。

・まず、興味関心の情意的な面では、楽しい、またやりたいという声が多いことから、大変効果があったと思われる。また、学習の定着度から考えると正答率の増加やわかるようになったという生徒数の増加から、普段の一斉授業の形よりもパソコンを使った授業の方が確かに学習効果が上がっていることがわかる。ただし、今回はこのような学習が初めてという目新しさによって、生徒の興味関心が喚起されたところがあると思われる。1回だけでなく、長くパソコンを使った場合でも学習効果があるかどうかは今後の課題である。

6. その他に作成したソフト

①酸とアルカリの中和反応(アニメーション)

A. 水酸化ナトリウム水溶液に硫酸を混ぜたときの電流の変化

(水酸化ナトリウム水溶液に硫酸を加え、流れる電流の値を調べ、グラフに表すとVの字型になる。また、溶液が中性のときは電流が流れない。これをイオンのモデルで説明している。画面数8)

B. 水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を混ぜたときの電流の変化(画面数9)

②化学変化(アニメーション)

(化学変化の現象面を、原子や分子レベルのモデルで考察し、さらに、モデルから化学反応式を導入している。水の合成など9種類、画面数36)

③光合成(CAI個別学習)

(光合成における8種類の実験内容や方法をまとめてある。使い方としては、実験方法を忘れたものが各自調べにいたり、あるいは、実験グループ毎

に違うテーマで取り組み、その情報検索として使ったりできる。画面数17)

V. 研究のまとめと今後の課題

1. 研究のまとめ

- 具体事象をイオンなどの微視的レベルで考察する場合、パソコンによるカラフルでかつ動的なモデルは生徒の思考を助け、理解を深めることができる。
- パソコンによる学習は生徒の興味関心を高め、意欲的に学習に取り組ませることができ。
- パソコンを使ったチュートリアル形式の学習によって、理解不足やつまづきに
応じた個別指導をすることができ、学習の定着度を高めることができる。
- 学習ソフトを作成するには、何をねらうか、どんな力をつけるかなど教材研究
や目標分析を深めることが最も大事である。
- 理科の授業におけるパソコンの利用形態がわかった。
- FCAIシステムはBASICの知識のない初心者でも、比較的簡単に学習ソフトを
作ることができ、さらにイオンや原子のモデル化も十分行えることがわかった。

2. 今後の課題

- より個に応じた指導になるように、画面の構成、分岐、メッセージ (KR情報)
を吟味し、工夫していく。
- パソコンを1回だけでなく何度も使った場合、意欲づけをできるかどうか確か
める。
- 定着度や学習効果を正確にとらえるために、評価のあり方や事前・事後テスト
の問題内容を研究する。
- ペア学習での効果的なペアの組み方を考察し、検証する。
- その他に作成したソフトの学習効果を検証する。
- パソコンを効果的に活用できる他の単元を洗い出し、学習ソフトを作る。
- 必要に応じBASICでも作成し、より効果的な学習ソフトを作る。
- パソコンによるデータ処理や自動計測のしかたを研究する。

VI. おわりに

教師としてうれしいのは、授業で教えた生徒たちから、「わからないのがわかるようになった」「とても楽しかった」という声がかえってきたときである。授業でパソコンを利用していくのもこのように生徒に充実感を味あわせるためであろう。ようやく、授業でパソコンを利用する第一歩を踏み出したわけだが、ただ単にパソコンを使えば良いというものではなく、この教材を教えるためにはどうすべきかという教材研究が一番大事であることも思い知らされた。この三ヶ月の研修で学んだ多くのことをもとに、さらに教師としての力量をつけるため日々努力していきたい。

最後に、お忙しい中、三ヶ月の長期にわたり懇切丁寧にご指導くださいました大友賢治先生をはじめ、県教育センターの諸先生方、並びに今回の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2年度

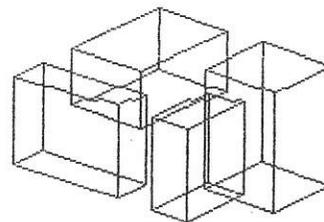
山形県教育センター

長期研修(前期)

報告書

「情報基礎」領域の指導法について

「情報基礎」領域の題材の開発



酒田市立第三中学校

堀 一郎

[目次]

I. はじめに	1
II. 研究のねらい	2
III. 研究の仮説	2
IV. 研究の方法	2
V. 研究の内容	3
1. 小学校、高等学校の情報に関する授業の現状	3
2. 「情報基礎」領域の目標達成のための具体目標	3
3. 「情報基礎」領域の指導計画	4
4. 「情報基礎」領域の各単元の主な指導内容	4
1) 私たちの生活とコンピュータ	4
2) コンピュータの構成	5
3) ソフトを使ってみよう	6
4) プログラムの作成	7
5) これからの社会とコンピュータ	8
5. 自作プログラム作成過程で得たこと、工夫したこと	8
1) ワープロ	9
2) 表計算	10
3) データベース	11
4) 平面図形処理	11
5) 立体図形処理	11
6. コンピュータにおける制御	12
7. Basic言語と他の言語との比較	12
VI. 研究のまとめ	13
VII. おわりに	14

***** 主な参考文献 *****

EPSON 日本語 DISK BASIC ユーザーズマニュアル	EPSON
日本語シリアルプリンタ ユーザーズマニュアル	NEC
BASIC プロテック	永瀬 敏著
N88日本語BASIC(86)コンパイラ活用法	肥田野登著
コンピュータグラフィックセミナー	田島清悟著
PC-9801ゲームアート入門	大関浩一著
プログラムフローチャート	大林久人著
Quick Basic Handbook	Microsoft
98ハードに強くなる本(II)	小高輝真著
パソコン制御インターフェースNE-1600-98取扱説明書	技術評論社
PCマガジン1989 1~12月号実戦CASL講座	福嶋宏訓著
中学校学習指導要領 技術・家庭科の解説と実践	日陶科学
津止登喜江、浅見 匡、河野公子 編著	ラッセル社
	小学館

I. はじめに

私たちの社会は常に変化している。技術・家庭科は広い意味で、社会と家庭を含めた生活にかかわりのある教科であり、実践的な態度を育てる教科である。

現在、よく「情報化社会」という言葉が使用されるが実際、情報無しには日常生活や産業において、かなりの不都合、不合理が予測される場所である。このような実情を考え、情報化社会に対応した生徒を育成することの重要性が教育審議会等で述べられてきました。

それを受け、教育審議会の答申の技術・家庭科のイ。改善の具体的な事項の第一に「情報化の進展や家庭の機能の変化等に対応するため、新たに「情報基礎」及び「家庭生活」の領域を設ける」ことになった。技術・家庭科には材料を加工するなどの実践を通して技術を教えていくという基本的な考えがあります。「情報基礎」領域には、非物理的ではあるが「情報」という材料を加工し自分の生活に役立てる態度を育てるといふねらいがある。よって「情報基礎」は、まさしく技術・家庭科のねらいに適した領域であるといえる。

しかしながら、平成5年度より「情報基礎」領域が設定されたことは、現場の我々教師にとって技能面、指導面で現在も戸惑いがある。

新指導要領に、教育課程改善の4つの柱（「豊かな心を持ち、たくましく生きる人間の育成を図ること」「自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる能力の育成を重視すること」「国民として必要とされる基礎的・基本的な内容を重視し、個性を生かす教育の充実を図ること」「国際理解を深め、わが国の文化と伝統を尊重する態度の育成を重視すること」）をもとに、「情報基礎」領域の目標や、領域のねらい、指導上の留意点等があげられているが、授業の中で具体的にどのような指導を行うか、今一つ不明確なところでありました。

そこで、指導要領を踏まえ自分なりに「情報基礎」領域の指導計画と略案、そして題材の作成に取り組んでみた。

II. 研究のねらい

◎ 「情報基礎」領域の目標

「コンピュータの操作等を通して、その役割と機能について理解させ、情報を適切に活用する基礎的な能力を養う。」

上記の目標を達成するための指導はどうあればよいのか研究を進める。

Ⅲ. 研究の仮説

「情報基礎」領域のねらいにおいて、「コンピュータという機械の操作や、知識を習得するだけでなく、コンピュータを利用した情報処理の経験を通して、情報を実際に活用する能力や態度を養う」（中略）とある。

中学校の必修教科としての技術・家庭科の「情報基礎」領域は、一般的素養として身につけさせるのが大切なのである。そのために、生徒への「情報処理」の意欲づけという観点から研究を進めていきたい。このことを達成するために次の仮説を設定した。

1. 領域目標達成のため、指導内容を構造的に把握すれば、指導目標の吟味と改善が容易になるであろう。
2. 情報活用能力を育成するため、操作がたやすい、しかも応用改善ができるソフトを与えれば、生徒は意欲的になり、学習への取り組みが高まるであろう。
3. 実践的な態度を育成するため、興味・関心が継続する題材を開発すれば、情報化社会に対する理解も深まるであろう。

Ⅳ. 研究の方法

1. 小学校、中学校、高等学校の「情報」についての授業のつながりを調べ、具体目標設定の参考とする。
2. 「情報基礎」領域の目標を達成するための具体目標を設定する。次に、それらの具体目標の関連とつながりを明確にするため、形成関係図を作成する。
3. 形成関係図をもとに、35時間と20時間分の指導計画と各時間の略案を作成する。
4. 生徒が情報を活用しやすいようなアプリケーションソフト（ワープロ、表計算、データベース、図形処理等のソフト）を探し、その使用法を理解し、その目的に応じソフトを開発する。
5. アプリケーションソフトによる情報処理の経験を通し、生徒の情報を積極的に活用する態度が育成され、コンピュータの操作の基礎・基本の習得、基本的知識が身につく指導計画を体系づける。
6. 生徒の興味・関心を高めるために、コンピュータによる外部機器の制御を授業の中で演示するための知識と技能を身につける。
7. プログラム作成能力を高めるために、ベーシック言語で授業にすぐ役立つプログラムの作成にあたる。
8. ベーシック言語の特徴を把握するために、他の言語にも触れて

みる。

9. 一連の研究をまとめる。
10. 仮説の検証（研修終了後）
11. 不十分な点の修正

Ⅴ. 研究の内容

1. 小学校、高等学校における情報に関する授業の現状は以下の通りである

1) 小学校

「コンピュータ等を教具として活用することを通して、コンピュータ等に触れ、慣れ親しませることを基本とする」

（小学校新指導要領より）

コンピュータは授業において視聴覚機器の一部として、理解の手助けとして扱われている。

2) 高等学校

① 工業高校：各科ともコンピュータの授業を行っているが、機械科、電気科、電子科、情報関係の科において情報技術Ⅰ、Ⅱ、Ⅲを行っている。教科書の中身を見るとハードに関することがわずかで、主にプログラム作成を行っている。使用言語はBASIC, FORTRAN, COBOLである。ハードについては、電子技術、電気技術で細部まで扱っている。

② 商業高校：情報処理の授業の中でCOBOLを中心に行っている。第2種情報処理試験の科目がFORTRAN, COBOL, CASLの中から選択なので、その準備のために、補充なども行われている。

③ 平成6年度からの指導要領改訂の要点を見ると「情報処理」を新設した科が目立つ。普通高校においても数学、理科、美術などの教科に、「コンピュータを活用するよう配慮した」と言う記述が目につく。

2. 「情報基礎」領域の目標達成のための具体目標を以下に述べる

- 1) 私たちの生活にどのような形でコンピュータが入り込んでいるか考えることができる。
- 2) コンピュータシステムの基本的な構成と各部の機能を知る。
- 3) ソフトウェアの機能を知る。
- 4) コンピュータの基本操作ができる。
- 5) プログラムの機能を知り、簡単なプログラムの作成ができる。
- 6) ソフトウェアを用いて、情報を活用することができる。

- 7) コンピュータの幅広い利用分野について知る。
- 8) 日常生活や産業の中で情報やコンピュータが果たしている役割と影響について考え、前向きな姿勢で利用しようという態度を身につける。
- 9) 創造的な態度で授業に臨むことができる。
* 形成関係図は[資料]を参照

3. 指導計画を以下に述べる

[35時間扱い]

1) 私たちの生活とコンピュータ	1 時間
2) コンピュータの構成	7 時間
3) ソフトを使ってみよう	4 時間
4) プログラム作成	21 時間
5) コンピュータにおける制御	1 時間
6) これからの社会とコンピュータ	1 時間

[20時間扱い]

1) ソフトを使ってコンピュータに親しもう	2 時間
2) ソフトを使ってフレキシブルディスクの使い方を知ろう	3 時間
3) プログラムを作ろう	13 時間
4) コンピュータにおける制御	1 時間
5) これからの社会とコンピュータ	1 時間

※ 20時間という時間的制約のなかで具体目標全てを盛り込むことは困難であったので、アプリケーションソフトまたは自作ソフトの使用により、「コンピュータに親しむ」ことや「フレキシブルディスクの使い方を知る」ことに焦点を当てた。

4. 各単元の主な指導内容は次の通りである。

- 1) 私たちの生活とコンピュータ
我々の身近(家庭と学校)にあるコンピュータやワープロ、ファミコンに目を向け、これらが我々の生活に急速に浸透してきた理由を考えさせるとともに、ハードウェア、ソフトウェアについてまとめさせる。

2) コンピュータの構成

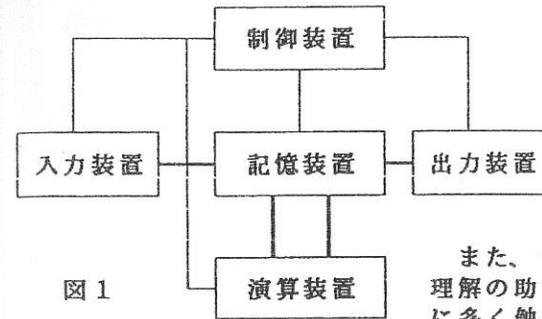


図1

コンピュータは図1のように5つの装置により構成され制御装置からそれぞれの装置に指令が出され動作することを理解させる。
各装置の説明においては実践を通して具体化させるよう配慮したい。

また、簡単なプログラムの作成を行い理解の助けにするとともに、キーボードに多く触らせることにより、キーの配列に慣れさせたい。

- ① 入力装置: キーボードからの入力に加えマウスの使い方も含めた。これは図形処理の入力の際、必要不可欠なので、またMS-DOS版BASICにおいては簡単にマウスカーソルが現れるため生徒の興味を高めることができる。尚、この場合CONFIG.SYSにMOUSE.SYSを登録しておかなければならない。

* 生徒に配布するシステムディスクの内容(後で回収)

COMMAND.COM	CONFIG.SYS	N88BASIC.EXE	AUTOEXEC.BAT
PRINT.SYS	MOUSE.SYS	NECTIK1.DRV	NECTIK2.DRV
NECDIC.SYS	USKCGH.EXE	NECDIC.DRV	

- MOUSE 0 : マウスの初期化
- MOUSE 1,X,Y,1 : マウスカーソルの表示 (X,Yは表示座標)
- MOUSE 1,X,Y,0 : マウスカーソルの消去
- MOUSE (0) : マウスカーソルのX座標
- MOUSE (1) : マウスカーソルのY座標

- ② 出力装置: ディスプレイのドット数を暗記しておかなくとも良いが、後でグラフィック命令を使用する時に参考にする必要があるため生徒にマウスを使って数えさせメモさせておきたい。また、エディタ画面と実行画面についての概念がないため生徒にとって理解に苦しむのはPRINT文である。それでプリンターへの出力命令のLPRINT文を最初に行い、後で画面に印刷するの

だということでPRINT文の説明としたい。

- ③ 記憶装置：主記憶装置としての I.Cを実物を示して説明したい。RAMについては4ビットマイコンの演示で、ROMについては「おしやべりさん」(エレホビー)を使うことで学習の助けになると考える。補助記憶装置は、フレキシブルディスクについてのみ取扱いその種類、フォーマットの仕方について理解させる。
- ④ 演算装置、制御装置についてはあまり、深追いせず簡単に説明したい。

3) ソフトを使ってみよう

図2は自作のワープロと表計算の実行画面です。

ソフトは全て自作のもので、生徒が使いやすいように配慮したが、まだまだ改良の余地があります。プログラムの改良は今後の課題としたい。

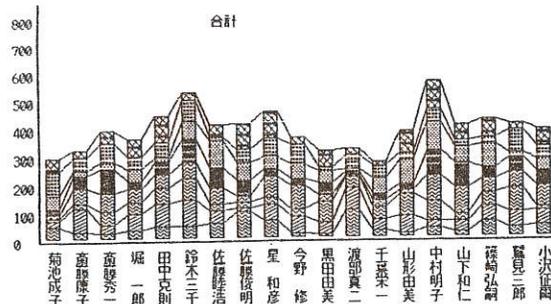
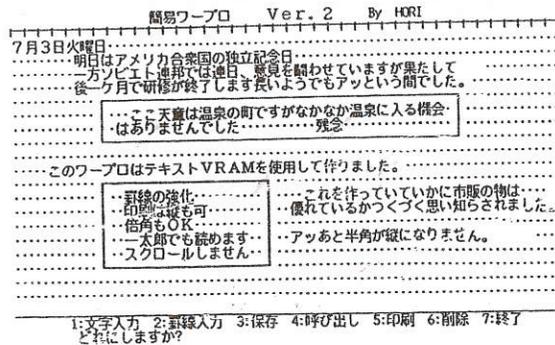


図2

4) プログラムの作成

中学生に対しどのようなプログラムが適当であるか、長いプログラムは理解するのに大変だろうし、かといって短いものは、その時はおもしろいが、すぐに飽きてしまい満足しない。また、全員同じプログラムだと自分で入力しないで他人のものをコピーしてしまうようでは学習にならないし、うまく動作しないときも自分で解決しようとせず、コピーに頼ってしまう懸念もある。そこで、これらの点をカバーでき、しかも自分の手を加えて自分だけのものに仕上げるのが可能なシューティングゲームを作成することにした。

- ① キャラクタをグラフィック的に作ると動作が遅くなるのでテキスト画面を使い、キャラクタは外字作成のツールを使って作ることとした。
- ② プログラムの作成にはフローチャートが不可欠であるが、どんなに長く複雑なプログラムも《順次、分岐、繰り返し》の組み合わせでできていることを知らせたい。図3はこのゲームのフローチャートである。

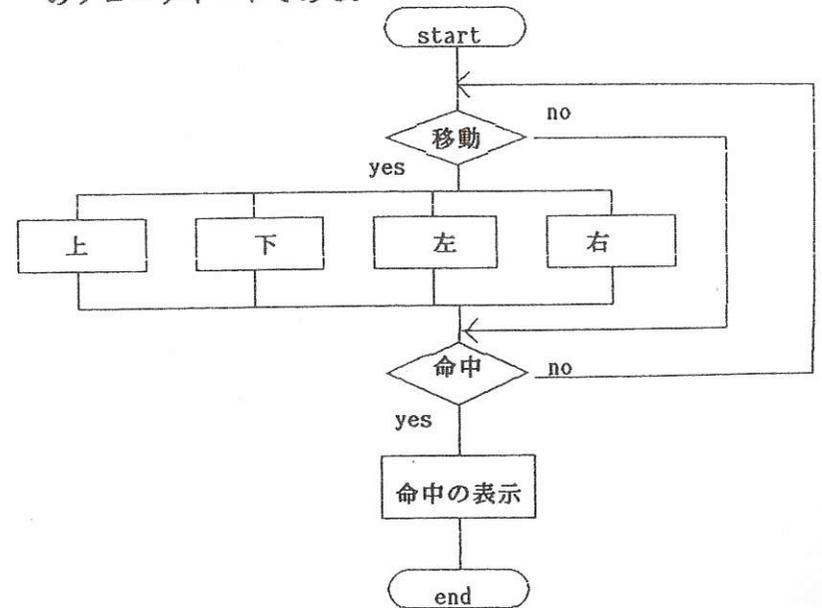
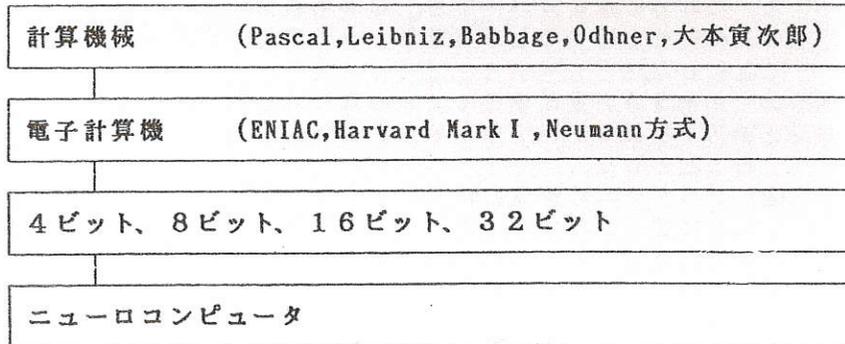


図3

- ③ キャラクタを素早く移動させるために INP関数を使用したいところであるが、生徒にとっては難解なため、INKEY\$を使った。余裕のある生徒に対してのみ発展的改造のところ INP関数を扱うこととしたい。

5) これからの社会とコンピュータ
コンピュータの歴史と発展



5. 自作プログラム作成過程で得たこと、工夫したこと

1) ワープロ (エディタ)

① 文字の取扱いについて

入力した文字をどのような文字列にして保存すべきかが大きな課題であった。書籍を調べてもワープロの仕組みなど載っているものはなかったので手あたり次第やってみることにした。

まず、入力の位置を把握しておかなければならないのだが、CSRLIN関数はきちんと行を返してくれるが、桁を返してくれる筈の POS関数が自分の思うようにならない。そこでグラフィック画面上でカーソルを作りテキスト座標を得ることとし、テキスト座標分の配列を設定し2バイトの文字を1つずつ入れてみた。(KINPUT MOJI\$(KETA, GYOU) のように。)

そして、1行ごとに繋げてランダムファイルに保存した。この方法だと入力位置を決定するために、入力の前に一度リターンキーを押す必要があり、実用のためには、疑問が残った。

付属中学校の公開授業の際、授業の前に生徒がブロック崩しゲームをやっていたが、そのゲームにとっても興味を持ちプログラムを調べてみると見慣れない関数がある。それは、メモリの中を直接のぞく PEEK関数であり、ボールの位置をその関数により求め、当たり外れを判断しているのであった。

り求め、当たり外れを判断しているのであった。

以後テキストVRAMに興味を持ち実験を繰り返した。TVRAMのセグメントアドレス (&H A000 から) に記録されているコードを PEEK関数により直接読み込みシーケンシャルファイルに保存する。また、コードをファイルより取り出し、POKEステートメントでTVRAMに書き込む。

ANK文字は思うように読み込み、書き込みができるが、漢字コードの場合どうしても上位2けたが &H 20 だけ少なくなる。

そこで、印字、保存の場合には、その分を修正して文字列を作成することにした。これだと以前作った疑似カーソルは必要ないし、INPUT文を使用しているためこれから抜けるために1回はリターンキーを押す必要があるが、十分実用に耐えるようになった。

② 罫線とその印刷について

MS-DOSの場合グラフィックキャラクタと漢字の共存が不可能なため罫線は2バイトのものを使用した。横の線と縦の線の自動区別はカーソルの移動方向により、IF文で解決させた。しかし接続箇所自動修正までは手が回らず、テンキーにそれぞれのキャラクタを対応させて修正することとした。自動修正は今後の課題とする。次に罫線の印刷であるが、どうしても横に2mm前後の隙間ができてしまう。印字文字幅変更のコードはMS-DOS版Basicからはプリンターに送ることができず、自分の力ではどうにもならなかったため、「Basicプロテクニック」永瀬敏著(情報科学出版社 発行)の中の漢字印刷サブルーチンを参考にさせてもらった。

2) 表計算

① 入力の位置について

ワープロ (Ver. 1) の作成において疑似カーソルを作った経験を活かしカーソル位置を得、LOCATE文で表示位置に直接入力できるようにした。IFとINKEY\$を使い画面の位置と2次元配列の添え字を対比させてある。

② グラフ作成について

棒グラフの場合横方向に入力した項目を縦にする必要がある。(X軸の項目) それで、文字列を1個ずつ分解し(取り出し)1個ずつ別の文字配列変数に入れ、並べ直した。また、Y軸の目盛り設定のため数値の上限を尋ね、割り算により求めている。円グラフの描画において、円の開始角、終了角の範囲が0から 2π までであり、円グラフは $\pi/2$ からマイナスの方向に向かって描くのが一般的なため、調べた限りでは三角関数を使用し回転させる方法のみであった。ここでは、 $\pi/2$ から順方向

(左回りに、最後の項目から一番目へという順序で描画させている。もちろん、 2π を越すとエラーがでるが、 2π を越したらその角度から 2π を減るように配慮してある。

③ 並べ替えについて

FOR ~ TO NEXT を二重に使ったバブルソートである。ソートについては、個人的に興味を持っているため、そのほかのソートについては、以後の研究の課題としたい。

3) データベース

① 入力について

データベースは扱う件数が多くなるため、入力時の操作性が問題となる。そこで、マウスを併用することでランダムに入力箇所を指定でき、操作の自由度を大きくしてみた。画面上にエリアを設定しその範囲内をクリックすることでその項目の入力命令が可能になる。(表計算の場合と同じ)また、カード型にしてあるが、配列の要素番号をマウスのクリックで増減できるため、マウスでページをめくることができるようにしてある。

② 検索と表示について

INSTR関数により0以外が返ってきたら、そのデータを新たな配列に入れ直して(前の配列はそのまま)表示できるようにした。入れ直さない、前の配列番号の場合だと検索し取り出したデータ数が多くなった時、次のページに回すという操作ができない。(表示画面はスクロールしないので)

③ 印刷について

どのプログラムにおいても、こと印刷については苦勞がつきまどった。ワープロの場合は、次から次へと文字列(罫線もちろん文字列)がやってきてその文字幅をサブルーチンがうまく処理して罫線接続ができた。しかし、今回は枠を描くための罫線と印刷するデータは別々の変数に格納されているので、ワープロの時に使用したサブルーチンは使用できない。そこで、2バイトの線を1バイト分ずらして、改行しないで重ねて印刷することとした。ところが、CHR\$(13);で印字位置を初期化してからTAB関数を使用しても制御コードの影響のためか、ずれてしまい正しい印字ができなかった。そこで、これも前出の「Basicプロテクニック」を参照し、ドットアドレッシングコードを関数化してTABの代用とした。

```
DEF FNTB$(X%)=CHR$(27)+"F"+RIGHT$("0000"+MID$(STR$(X%*16),2),4)
```

4) 平面図形処理

① マウスによる割り込みについて

```
80 ON MOUSE (n) GOSUB *
90 MOUSE (n) ON
100 GOTO 100
```

100行において自分自身の行番号に行く仕事をしている最中に割り込みがかかるわけで、このことを利用して目的のサブルーチンへ跳ぶことができる。思考錯誤を重ねて作成したため、アイコン選択のためのフィルターの役割をしている箇所を一つのサブルーチンとし、すっきりとしたプログラムにしたかったが、どうしてもクリックが2重になってしまったので、各サブルーチンに置かざるをえなかった。

② 円の描画について

中心と円周上の1点をクリックすることで描けるが、X、Y座標の差を求め三平方の定理より半径を決定してある。

③ 保存、呼出しについて

描画の度にデータを配列に入れ保存すればいいのだが、カラーの情報も絡んできて複雑化しそうだったのでデータファイルは大きくなってしまいがBSAVE命令で保存することとした。

5) 立体図形処理

① データの入力について

立体の場合データの入力方法が問題であった。ほとんどのソフトの場合数値でX、Y、Zの各座標を入れるため原画を準備しなければならずコンピュータに向かって即、入力とはいかなかった。また、マウスを使用して平面に描き立体化させるソフトもあったが、生徒が使用する場合、その機能を使いこなせるようになるまでに時間がかかる。以前からなにかいい方法はないものだろうか思案していたが、正投影法の三面図が頭に浮かぶだけで具体化しなかった。

具体化しなかった一番の障害はコンピュータのディスプレイ面が2次元であるということである。3次元の物を2次元で表現することは、できるが入力するとなると話は別である。今、クリックした点が手前の面のものなのか、後面のものなのか2次元では判断できない。

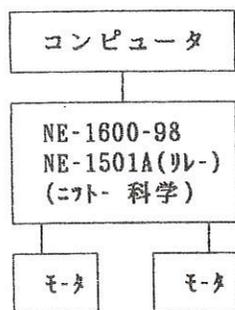
三面図において側面図、平面図、正面図を描き、合成する方法や立方体をキャビネット図(斜投影法)で表示しクリックした点を削り取る方法、積み木みたいに小さな立方体を積み重ねて行く方法など案を講じていた。そのうちに、高校生のCADの実習において座標軸を回転させているのを見てヒントを得、座標軸を移動させることにより、面を決定する方法に落ちつい

た。

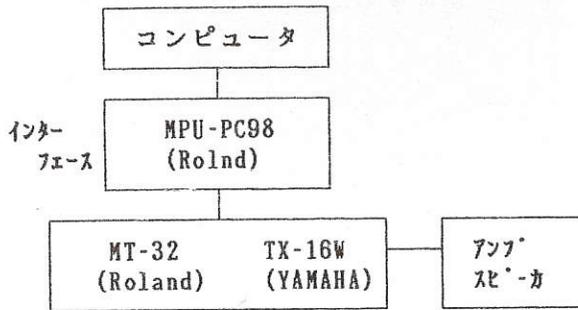
6. コンピュータにおける制御

コンピュータで外部機器を動作させることができるということはとても夢のあることである。モータの動作は簡単な OUT命令と時間調整のための FOR TO ~NEXT命令の組み合わせで実行できる。これからの課題としてコンピュータの画面上で視覚的に入力するにより動作させることができるようにしたい。

1) モータの制御



2) 音楽の制御



7. Basic言語と他の言語との比較

今回、作成したカリキュラムにおいては、Basic言語を取り扱ったわけだが、数多くある言語の中でどうしてBasicを選択したのか明確にするために他の言語にも触れてみた。以下に自分自身が学習してみたの感想をまとめてみたい。

1) Basic

インタプリタ型言語なので入力の結果をすぐに実行させ、確認することができる。そのため、しっかりしたフローチャートや画面設定のための計画がなくとも実行の様子を見てその都度修正することが容易である。(いい加減さにつながるかもしれないが、この気安さがプログラム作成の基礎学習のためには、効果的と思われる)。ただインタプリタ型の欠点として速度の遅さがあるがグラフィックスの描画や数千件のソート以外は全く気にはならない。ただ、MS-DOS版のBasicはコンパイラできるので、数倍実行速度が向上した。

命令群が豊富である。コマンド、ステートメント、関数、演算子などを総計すると200個近くある。これだけ数があると覚えるのに大変なような気がするが、忘れたらマニュアルを調べれば文字列の操作はもちろん、グラフィックス関係の命令も十分揃っているのだから、便利である。要するにBasicでできないことはほと

んど無いと言ってもよいと思う。使う人の工夫次第で、無限の可能性を持っている。

行番号があるため、困った時はそれを頼りにGOTO文を乱用することにより切り抜けることができる。(ただ、後でプログラムを見直したりエラー箇所を見つけるのに苦勞する。)

2) Quick Basic

インタプリタ、コンパイラのどちらも可能。基本的にはBasicなので(ステートメントはほとんど同じ、ただパラメータに違いがある)親しみが持てる。

構造化ということにおもむきをおいているため、GOTO文を使わなくてもプログラムが組めるようBasicには無い命令がある。また、サブルーチンの使用は可能であるが、サブルーチンや関数はメインプログラムとは、違った画面で作成でき、各モジュールの中で独立した変数の使用が可能である。

まだ、サンプルプログラムの域を抜け出せないが、今後深く追求して行きたい。

3) CASL

アセンブリ言語はハードに近い言語のため、Basicとは両極をなす関係にあり、ぜひともBasicと比較してみたいと考え取り組んでみた。一般性を重視したかったので、通産省の情報処理技術者試験に使用される、仮想コンピュータCOMETの言語であるCASLを選び、シミュレータにより、動作を確認していった。

まず、命令が23個と非常に少ないので限られた命令とレジスタを有効に使わなければならない。アドレスを操作する(修飾する)命令とアドレスの中身を操作する命令とを混乱しがちであるが、アルゴリズム思考のための訓練には、最適であったし、ここの考え方がBasicにおいても役にたった。

まだ、基本的な問題練習を解ける位の方しかいないが、コンピュータ言語の一番基本的な部分に触れることにより、言語の学習において大切なのは命令の一つでも多く覚えるよりも、その考えの流れを(パターンを)身につけることのように思えてきた。よってこのCASLの命令をもっと親しめる言葉に直すことにより、思考の材料として中学生にも与えることができるのではないかという気がする。

VI. 研究のまとめ

研究の成果

1. 「情報基礎」領域35時間(20時間)分の指導計画作成
2. 生徒用実習に用いる「ワープロ」「表計算」「データベース」「平面図形処理」「立体図形処理」の各ソフトの作成

今後の課題

1. 学校における指導計画の実践と仮説の検証
2. コンピュータにおける外部機器操作の発展
3. Basic言語のさらなる追求と他言語の習得

VII. おわりに

酒田三中にコンピュータが入ったのが、今から約4年前。入った当初は自分には関係のない機械であり、触ってみようという気持ちすらおきませんでした。成績処理ぐらい、コンピュータの力を借りなくてもできるし、コンピュータを授業で使用するためには、膨大な知識が必要なのだろうという先入観が壁になっていました。

そんな自分がコンピュータに触るようになったのは、おそらく「技術・家庭科で情報に関する領域が新設されるらしい」という言葉を耳にしてからだと思います。

数年前の夏、フロッピーディスクを2枚購入し、マニュアルを頼りにフォーマットとディスクコピーに挑戦してみた時のこと。辞書のコピーの際ディスクドライブが長時間ガチャガチャいうので、こわれやしないか、とても不安でしたが無事終了の瞬間、ささやかな感動を覚えたことを思い出します。

以来、訳がわからないままにコンピュータに付き合ってきたが、仕事が終わってからのプログラム作りなので、いつも中途半端に終わってしまいました。「まとまった時間があればなあ」と思っていたところに、今回3カ月間という無限とも思える（研修の前は本当にそう思っていました）時間を与えて頂き、感謝の気持ちでいっぱいです。研修に入る前はあれもやろう、これもできないだろうかと大きな希望を持っていましたが、いざ、研修が始まってみると、時間の経つスピードに負けてしまい、思ったことの半分しかできませんでした。

この3カ月間、壁に当たり苦しんだこともありましたが、「あせり」に、追いつめられたこともありましたが、その度に先生方の助言と励ましを糧とし、未熟ながらも「情報基礎」のカリキュラムと授業で使用するソフトを作り上げることができました。

今回の研修を出発点とし、以後さらに幅広く知識を吸収し、授業に還元して行きたいと考えております。

最後に研修中、公私を越えて暖かい指導を与えて頂いた県教育センターの先生方、共に勉強した長期研修生のみなさん、どうもありがとうございました。また、勤務校である酒田三中の先生方のご理解、ご協力に心からお礼を申し上げます。

平成2年度
山形県教育センター
長期研修（後期）
研究報告書

中学校技術・家庭科 『情報基礎』領域の 指導内容の構造化

—— 情報活用能力を養うために ——

戸沢村立戸沢中学校教諭

草 皆 智 之

目次

I 主題設定の理由	1
II 研究のねらい	1
III 研究の内容	2
1. 形成関係図について	2
2. 指導計画について	3
3. 形成関係図	5
4. 指導計画	6
IV まとめと今後の課題	15
V おわりに	16

I 主題設定の理由

現在、情報化社会に対応するための、情報教育の必要性が強く要望されている。平成5年度から完全実施される中学校新学習指導要領では、新たに『情報基礎』が技術・家庭科の技術系列の一領域として設けられる事になった。『情報基礎』領域では、主にコンピュータを通して情報について学習することとなっているが、これにともないコンピュータに関するさまざまな資料や教材が開発され、我々の目にも触れることとなった。しかし、これらの資料を前にして常に感じることは、「こんなに難しいことを、生徒一人一人が理解できるだろうか。」という不安である。たしかに力の高い生徒は理解できるかもしれないが、中には、ローマ字が読めない、3ケタの引き算が確かでない知的理解の低い子供もいる。また、特殊学級の生徒も一緒に授業を受けることも考えられる。そこでこうした状況をふまえたとき、学級環境の中で、生徒一人一人が学習に参加でき、しかも領域の目標が達成できる内容の構成はないのだろうかと考えた。この疑問を解決するため、このような能力差の大きい生徒の実態をふまえた教材構成を工夫することが、本研究の主題を設定した大きな理由である。

また、技術・家庭科の技術系列に『情報基礎』領域が導入されるものの、現在の技術・家庭科技術系列の教員は全員がコンピュータを扱えるとはいえない。コンピュータに関する知識・理解・操作能力の不安もさることながら、示された指導内容の難しさに、不安を覚える人も少なくないからである。そこで、できるかぎりこの領域の基礎基本を網羅した内容と、短期間の研修でも十分活用し発展できる指導内容の構成はどうあるべきか検討したいと考えた。そこですでに一般に利用され、価値の高いソフトを活用した内容に重点をおいた研修をし、その指導内容が生徒のレディネスに合った順序性をもった指導計画の作成と教材開発を考えてみたい。

II 研究のねらい

1. 『情報』という言葉は、幅が広く定義の難しい言葉であると思う。この『情報』という分野を中学生に指導するにあたって、何を基礎として考えられるかについて明確にしておく必要がある。そこで、取り扱う内容と深さについて指導計画のなかで具体的に示すこととする。
2. 新学習指導要領の『情報基礎』領域では、大きく4つの内容からなっている。これらの内容をどのように構成すれば、情報活用能力の育成を図ることができるのか。また生徒のレディネスをとらえ、基礎・基本を網羅した指導

内容を計画するにはどうするのか。この2つの視点から、自分なりに指導内容の構造化を図り、具体的な指導の在り方を探ってみる。

Ⅲ 研究の内容

10月5日に行われた浅見先生の県教育センター公開講座に参加し、「情報活用能力の育成が『情報基礎』の大きな目標である。」という前提を設定することができた。情報活用能力は、ある教科の1領域だけで育成できるものではない。そこで中学校での『情報基礎』領域が果たす役割はなになのかを目的化することが出発点であると考えた。情報活用能力という言葉自体は新しい概念ではなく、すでに学校教育の目指している人間像のなかにも含まれており、我々が行っている教育活動のなかにも含まれる形で情報活用能力を育成するような表現が存在している。しかし情報化の波が押し寄せる現代においては、情報活用能力が社会においては果たす役割も日増しに重くなっており、当然このような状況に教育の現場も対応しなければならない。こうした流れの中で、『情報基礎』領域をとらえていくことが前提となると考える。

『情報基礎』領域では、教材としてコンピュータを使うことになっている。コンピュータが社会の中で果たしている大きな役割としては、より多くの情報を保存し、よりはやく選択・活用をする、すなわち情報処理である。正しく情報を活用するためには、正しい情報処理の方法を知らなければならない。そこに、『情報基礎』領域のひとつの役割があると考えた。また自分のイメージしたものや自分の考えを、どのように情報媒体に乗せていくか、(自分の情報を作り出す)ということも忘れてはならない。

コンピュータは今後さらに一般化され、当然コンピュータに携わる人の数も増えてくる。一般化されればされるほど、利用分野が広がり多様化が進む。こうした社会の変化に対応できる生徒を育成することが、この『情報基礎』の主題ともいえる。具体的にいえば、将来コンピュータを扱う場面に出会ったとき、躊躇なくコンピュータを触ることができるというところに、『情報基礎』領域のもう一つの役割があると思う。

1. 形成関係図について

形成関係図は、新中学校学習指導要領技術・家庭科の『情報基礎』領域の四つの指導内容を柱とし、各指導内容の指導項目を指導の流れにしたがって構成し、各項目の関連を示した。

(1) 指導内容の(1)コンピュータの仕組みについての指導事項

指導内容(1)のイの「ソフトウェアの機能を知ること。」については、

指導内容(3)のアの「ソフトウェアを用いて、情報を活用することができること。」に含める形で構成し、この内容では扱わない。

ここではコンピュータの導入段階として、BASICのダイレクトモードの操作を通して、コンピュータの外部装置と内部装置の働きを学習させる。

(2) 指導内容の(2)コンピュータの基本操作と簡単なプログラムの作成についての指導事項

(1)で行ったBASICのダイレクトモードでの操作を深め、その応用という形でプログラムモードの学習に入る。プログラムモードでは、保存してある基本プログラムを編集しながら、BASICコマンドとプログラムの機能を学習させる。さらに課題をあたえ、簡単な自作プログラムの作成に取り組ませる。

(3) 指導内容の(3)コンピュータの利用についての指導事項

取り扱うソフトウェアは、日本語ワードプロセッサとして活用されているアプリケーションソフト「一太郎」ver 4.3(株式会社ジャストシステム)とし、文書作成・編集・図形の差し込みに関する基本的な操作を学習させ、さらに年賀状の作成を課題として与える。

(4) 指導内容の(4)日常生活や産業の中で情報やコンピュータが果たしている役割と影響についての指導事項

内容の(4)については領域の導入として、日常生活とコンピュータのわりを学習させ、領域のまとめとして情報社会の影の部分の学習を行う。

2. 指導計画について

指導計画については、次の3点について考えた。

- ・本指導計画では、指導時間を30時間に設定して作成した。
- ・全体を課題と生徒の活動目標の流れでとらえ構成した。
- ・形成関係図で示した指導項目に対し課題を設定し、課題を解決する過程で各指導項目を理解できるように生徒の活動目標で順序化している。

ア. 指導計画の特徴

① コンピュータの仕組みを理解させる手立てとしては、BASICのダイレクトモードでの文字の入力、計算の実行の演習を考えた。言語文字の入力を通し、目に見える部分の装置の働きを理解させ、データの流れや形式など目に見えない部分の働きを理解させる。

BASICのダイレクトモードでの操作では、次のプログラムモードの学習の準備段階として、BASICの基本的な文法にも触れる。

② コンピュータの基本的な操作については、特に時間を設けて学習しないで、それぞれの課題を解決していく過程で、必要な操作を通して習得させていく。プログラムの機能の理解については、ダイレクトモードで円柱を

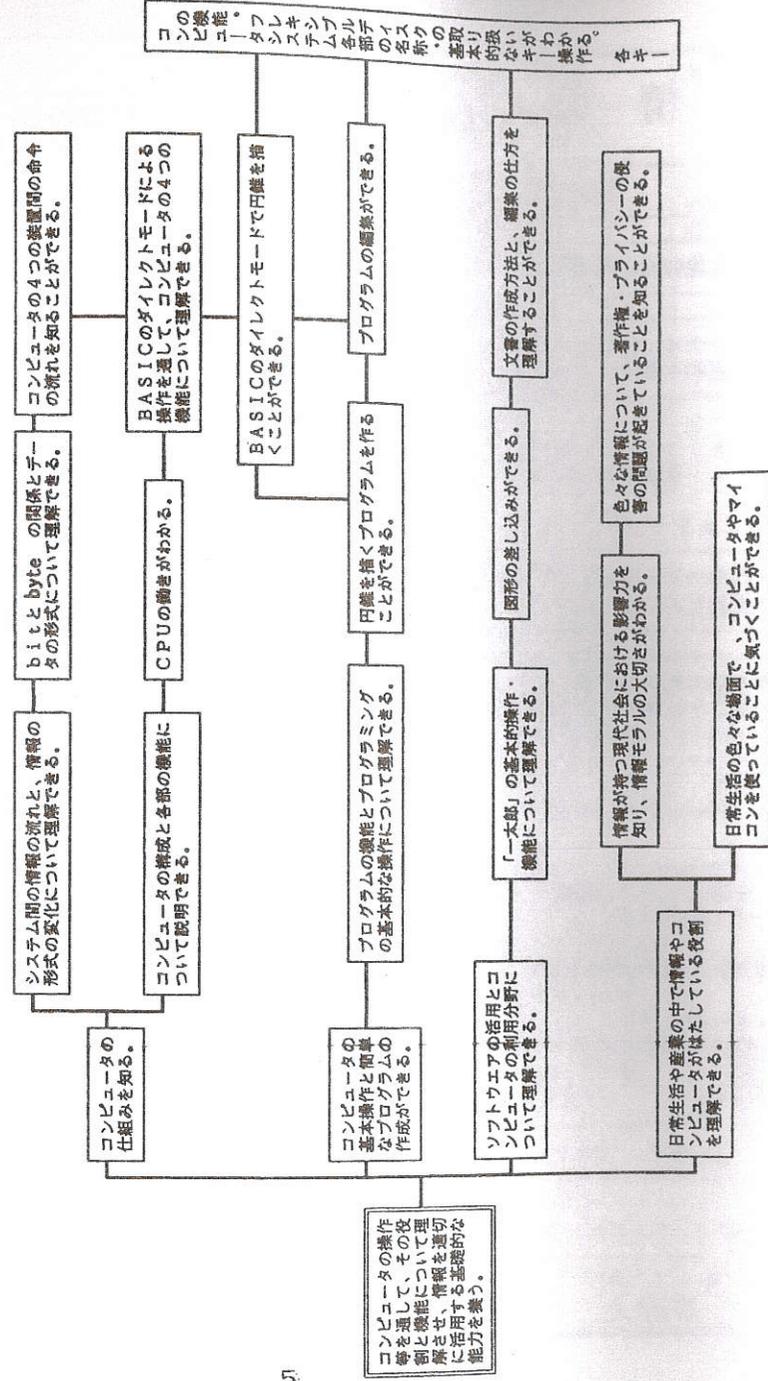
描く学習を体験させ、同じ学習の中でプログラムを組ませることで「自動的に、素早く、何度でも行える。」というプログラム機能の一面を体験的に理解させる。またプログラムリストの編集作業を通して、プログラムが命令の集合体であること、プログラム実行時の条件を変えられることを理解させる。

本指導計画で取り扱うプログラムは、生徒一人一人に理解させることを考え、BASICのグラフィック機能の初歩的なもので、図形の拡大・縮小・移動画面についての設定を中心にとらえ、簡単で応用のきくものとして考えた。

- ③ ソフトウェアの利用については、現在コンピュータで一般的に利用されているワードプロセッサを取り上げた。ワードプロセッサのなかでもパーソナルコンピュータ用のソフトとして、ユーザー数の多いと思われるアプリケーションソフト、「一太郎」を使った展開を考えてみた。「一太郎」は現在 ver 4. 3 になっており、本指導計画でも ver 4. 3 を使用している。簡単な文書の作成と編集を通して基本的操作を理解させ、年賀状の作成を課題として考えた。年賀状に入れる図形は、図形プロセッサ「花子」の部品ファイルから年賀状に関する図形だけをイメージファイルとして保存しておきたいと考える。
- ④ コンピュータが果たしている役割と影響については、「一太郎」のソフトウェア使用権許諾契約書の内容を読ませ、生徒同士で話し合いながらまとめさせる。まとめる作業の中から、このような契約書が必要になる背景を考えさせ、著作権への関心を高めさせ、情報をめぐるさまざまな問題（影の部分）に生徒の目を向けさせたい。さらに情報が社会に与える影響が、ますます大きくなっていくという見通しを持たせ、情報モラルの大切さについてを気づかせたいと考え計画を立てた。

イ. 資料について（別紙参照）

- ① 資料1・2については、BASICのプログラムモードで使用するプログラムリストとその解説、具体的な活用方法を詳しく解説した。
- ② 資料3では、「一太郎」での操作と図形のイメージファイルの作り方を解説した。参考資料として、「一太郎」ver 3. 1で行う場合の操作も付け加えた。
- ③ 資料4では、①②で作成された、画面のコピーと年賀状のサンプルを示した。
- ④ 資料5では、学習指導要領の解説として、佐藤時男先生がまとめられた新学習指導要領の要点中学校技術・家庭科『情報基礎』領域編を付け加えた。



4. 指導計画

情報基礎領域

【情報基礎】

指導計画

(30時間扱い)

主な学習活動と学習内容	資料・準備
<p>情報基礎領域の学習計画について理解することができる。</p>	PC-9801 ワンチップ・ワンボードマイコンの实物または封筒
<p>パーソナルコンピュータ、ワンボード・ワンチップマイコンの説明を聞き、それぞれの特徴を知ることができる。</p>	
<p>〈課題1〉 コンピュータやマイコンが使われている生活用品には、どんなものがあるだろうか。</p> <p>・身近にあるコンピュータやマイコンを使った機器を発表する。</p> <p>日常生活のなかで使用されているコンピュータの種類と働きの概要を知ることができる。</p> <p>日常生活の色々な場面で、コンピュータやマイコンを使っていることに気づくことができる。</p> <p>ファミリーコンピュータとパーソナルコンピュータを比較しながら、パーソナルコンピュータの各部の名称を知ることができる。</p> <p>・本体 (ディスク装置) ・ディスプレイ</p> <p>・キーボード ・電源スイッチ</p>	
<p>〈課題2〉 キーボードから文字を打ってみよう。</p> <p>(キーボード) 任意の文字のタイプ ⇒ (ディスプレイ) タイプした文字の表示</p> <p>・ SHIFT ・ BS ・ 〇 ⇒ ・ 矢キ</p> <p>・ 〇のタイプ ⇒ Syntax error の表示</p> <p>〇の働きと Syntax error の意味がわかる。</p>	ファミコン本体または封筒
<p>〈課題3〉 コンピュータを計算器として使ってみよう</p> <p>(キーボード) 5田3〇 ⇒ (ディスプレイ) 何も表示しない</p>	ROM BASIC のダイレクトモードでの実習 OHP用の複写ユニットがあれば活用すれば可

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>・ A田5田3〇 ⇒ 計算のこたえ" 8" の表示</p> <p>・ PRINT A 〇 ⇒</p> <p>PRINT文の使い方と、計算式の書き方を知り、使うことができる。</p> <p>(キーボード) INPUT A, B 〇 ⇒ (ディスプレイ) ?の表示</p> <p>・ 10, 20 〇 ⇒ 計算結果の表示</p> <p>・ PRINT A+B</p> <p>INPUT文と変数を知り、使い方をすることができる。</p> <p>BASIC のダイレクトモードの使い方をすることができる。</p> <p>自分が行ったことと、コンピュータが行ったことをまとめ、コンピュータの特徴を知ることができる。</p> <p>入力・出力・演算の3つの機能を理解することができる。</p> <p>PRINT 文を使い A, B の値を表示することができる。</p> <p>コンピュータは記憶する力をもっていることに気づくことができる。</p> <p>BASICのダイレクトモードによる簡単な操作を通して、コンピュータの4つの機能について理解できる。</p> <p>学習した4つの機能をもつそれぞれの装置名と種類を知ることができる。</p> <p>入力装置 ・キーボード ・マウス ・デジタイザ</p> <p>出力装置 ・ディスプレイ ・プリンタ ・XYプロッタ</p>	<p>操作をまとめるための学習プリント・学習ノート</p> <p>プリント・ノート記入</p> <p>学習プリントによる説明</p>

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>記憶装置 ・ROM ・RAM ・補助記憶装置</p> <p>演算装置 ・CPU</p> <p>4つの装置間でのデータや命令の流れについて、操作を通して理解することができる。</p> <p>各装置をコントロールする機能が必要であることに気づき、「制御する」という意味を知ることができる。</p> <p>コンピュータの構成と各部の機能について説明できる。</p> <p>コンピュータに与えた命令が、実行されるまでの変換の流れを知ることができる。</p> <p>・ BASIC命令 ⇒ 機械語 ⇒ 電気信号 (英語に近い言葉) (2進数) (ONかOFF)</p> <p>・ 10進数が2進数で表現 ⇒ 8bit に収納</p> <p>bitとbaitの関係を知ることができる</p> <p>システム間の情報の流れと、情報の形式の変化について理解できる</p> <p>コンピュータの構成と各部の機能について説明できる。</p>	<p>資料・準備</p> <p>OHP・樹洞・プリントなど</p> <p>5つの機能の限定</p> <p>2進数と10進数を 区別し、転写する ※誤字はささない</p>
<p>ROM BASICを立ち上げることができる。</p> <p>CIRCLE文をダイレクトモードで使って色々な円を書くことができる。</p> <p>《課題4》 CIRCLE文を使ってみよう</p>	<p>6時間</p> <p>SCREEN 3,0 で画面の設定をささる</p>

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>・ CIRCLE(640, 0), 50, 3, ..., F, 1 右上 ・ CIRCLE(0, 400), 50, 4, ..., F, 1 左下 ・ CIRCLE(640, 400), 50, 5, ..., F, 1 右下</p> <p>画面を見て気づいたことを発表することができる。</p> <p>・ 画面が座標で表される 色の指定</p> <p>・ 画面の大きさ</p> <p>CIRCLE文の機能と書式がわかり、円を描くことができる。</p> <p>《課題5》 CIRCLE文を使って円柱を書いてみよう。</p> <p>・ CLS 文字画面の消去 ・ CLS 2 図形画面の消去</p> <p>・ CIRCLE(320, 190), 50, 6, ..., 5, F, 1 画面中央に楕円 ・ Y座標 189 楕円を積み上げる ↓ 180 まで</p> <p>ダイレクトモードで円柱を描くことができる。</p> <p>《課題6》 円柱を自動的に描いてみよう。</p> <p>・ ROM BASIC (ダイレクトモード) とDISK BASIC (プログラムモード) の違い。 ・ システムディスクとデータディスクの違い。</p> <p>フレキシブルディスクの取り扱い方法を知ることができる。</p> <p>・ 各部の名称 ・ 取り扱い上の注意 ・ ライトプロテクトのかけ方 ・ ディスクドライブへの抜き差し</p> <p>DISK BASICを立ち上げることができる。</p> <p>・ リセットボタンの使い方 ・ FILE LIST (FILES) ・ プログラムの呼び出し保存 (LOAD SAVE) ・ プログラムリストを見る (LIST)</p>	<p>学習プリントに記入させる</p> <p>学習プリント・ノート</p> <p>システムディスク、リ-クディスク</p>
<p>《課題4》 CIRCLE文を使ってみよう</p>	

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>プログラムは行番号で区切られた命令の集合であることに気づくことができる。</p> <p>呼び出したプログラムを実行させることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RUN  <p>サンプルプログラム1のプログラムリストを呼び出すことができる。</p> <p>呼び出したプログラムを修正したり、改良したりしてプログラムの内容を調べることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要な画面設定 ・ 基準となる座標 ・ 座標の変化 (SY=Y+SY0 の意味) ・ REM文の意味 ・ FOR NEXT文の機能 <p>ダイレクトモードで行った操作を、FOR NEXTと座標の変化で自動化していることがわかる。</p> <p>図形の描画方向を変えることができる。</p> <p>ダイレクトモードで描いたときと描画方向が違うことに気づくことができる。</p> <p>画面の左上がY座標の0であったことに気づくことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FOR NEXTの終値増分にマイナスをつける ・ SY=-Y+SY0 <p>《課題7》 基準座標にX軸Y軸を入れてみよう。</p> <p>・ LINE文</p> <p>SX0, SY0を変えて図形を好きな位置に描くことができる。</p>	<p>プログラムリスト</p>

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>《課題8》 プログラムを走らせてから、図形の大きさや色を変えるにはプログラムをどう変えたいだろうか。</p> <p>INPUT文を使うことに気づくことができる。</p> <p>エラーがでた場合の処理ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リファレンスマニュアルのエラーメッセージ <p>自分の好きな大きさや色の円柱を、画面の好きなところに表示するプログラムを作ることができる。</p> <p>プログラムで一連の命令を連続して入力する方法がわかり、そのプログラムを理解することができる。</p> <p>《課題9》 円錐を描くプログラムを作ってみよう。</p> <p>サンプルプログラム1を参考に、グループで話し合い予想をたてることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 円柱の応用 ・ 重なる円の半径の変化 <p>《考え方1》 FOR NEXT文の終値を半径とし、カウントした分を引いていけばよいことに気づく</p> <p>《考え方2》 半径をキーボードから入力させるにはどうするか考える</p> <p>半径からFOR NEXT文の変数の値を引く</p> <p>円錐の頭がきれてしまう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 半径と高さを同じにする 半径から、半径を高さの割合で等分した値を引いてやる。 <p>円錐を描くプログラムを作ることができる。</p> <p>プログラムの機能とプログラミングの基本的な操作について理解できる。</p>	<p>リファレンスマニュアルのエラーメッセージ一覧</p> <p>サンプルプログラム1</p> <p>8時間</p>

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>ワープロソフト「一太郎」を立ち上げることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立ち上げることの意味 ・終了することの意味 <p>《課題10》 文章を作ってみよう</p> <p>ローマ字入力モードの設定ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ESC ・O (オプション) ・M (入力モード設定) ・R漢 <p>文字の入力ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・TOZIAWA (とざわ) + <input type="checkbox"/> 1文字消去 ・TOZIAWA (とざわ) + <input type="checkbox"/> 全消去 <p>変換と確定ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> (<input type="checkbox"/>) 変換と確定 ・ ZINNDENN + <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> 候補語から選択 ・ ZINNDENN + f・7 + <input type="checkbox"/> カタカナ変換 ・ ZINNDENN + f・8 + <input type="checkbox"/> アルファベット変換 <p>文字入力(各種)の手順を理解する。</p> <p>文字の訂正ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入力時の訂正 ・変換後の訂正 (<input type="checkbox"/> で変換前に戻す) ・確定後の訂正 	<p>「一太郎」システムファイル</p> <p>ローマ字入力</p> <p>ワープロ</p>
<p>《課題11》 完成した文章をアレンジしてみよう。</p> <p>文書のコピーと移動ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ESC メニューの呼び出し <ul style="list-style-type: none"> ・ <input type="checkbox"/> コピーメニューの呼び出し ・ <input type="checkbox"/> 移動メニューの呼び出し <ul style="list-style-type: none"> ・機能の選択 (挿入ブロック) ・範囲の指定 	

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>文字サイズの変更と、文字飾りができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・横倍角 ・縦倍角 ・4倍角 ・斜体文字 ・中抜き文字 <p>罫線を引くことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線の選択 ・始点終点の設定 <p>文書の作成方法と、編集の方法を理解することができる。</p> <p>文書の印刷ができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プリンターの取り扱い ・用紙セットの仕方 ・印刷スタイルの設定 ・イメージ表示 ・縦書き横書き <p>文書の保存ができる</p>	
<p>《課題12》 作成した文章に図形を入れてみよう。</p> <p>図形ファイルを読み出すことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ESC <input type="checkbox"/> ・図形 <input type="checkbox"/> ・挿入 <input type="checkbox"/> ・ファイル ・図形ファイルの拡張子は *.JSH <p>図形を文書に挿入することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・範囲指定 ・拡大縮小 ・文書中の位置 ・移動 <p>図形の挿入、編集の仕方が理解できる。</p> <p>「一太郎」の基本的な使い方が理解できる。</p>	
<p>《課題13》 年賀状を作ってみよう。</p> <p>いくつかのサンプルを読み出すことができる。</p>	<p>年賀状サンプルデータ</p>

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>自分の年賀状の書式をイメージすることができる。</p> <p>〈サンプルを利用する〉 ・文書編集 ・図形挿入 ・印刷</p> <p>〈サンプルを利用しない〉 ・文書作成 ・編集 ・図形挿入 ・印刷</p> <p>自分の年賀状を作成することができる。</p> <p>「一太郎」の基本的操作・機能について理解できる。</p>	14時間
<p>「一太郎」の契約書を読むことができる。</p> <p>〈課題14〉 契約書の内容をまとめてみよう。</p> <p>グループで話し合い、各項目の内容をまとめ発表することができる。</p> <p>・プログラム使用権の有効期限 ・プログラム使用権の制限 ・プログラムの複製とその制限 ・プログラムの運用について ・プログラム提供者の免責について</p> <p>契約書の内容を理解できる。</p> <p>〈課題15〉 このような契約書が必要な理由を考えてみよう。</p> <p>・プログラム作成の費用、労務 ・改造ソフト</p> <p>プログラムの著作権を守らなければならない理由について理解できる。</p> <p>色々な情報について、著作権・プライバシーの侵害の問題が起きていることを知ることができる。</p>	契約書の写しと用語の解説をプリントする。 まとめるのプリント

主な学習内容と学習活動	資料・準備
<p>・市販ソフトの無断コピー（海賊版の販売） ・企業間での著作権争い</p> <p>・個人情報の漏洩 ・ビデオ・CDなどのレンタル問題</p> <p>〈課題16〉 これらの問題は今後どうなっていくだろうか。</p> <p>情報化社会の発達 ↓ 大量の情報の流通 ↓ 現在よりも広範囲の可能性</p> <p>モラルを守って情報を生かさなければならないことに気づくことができる。</p>	新聞の切り抜きなど 2時間

IV まとめと今後の課題

本研究の大きな成果の1つとしては、当教育センターで10月5日に行われた文部省教科調査官浅見匡先生の公開講座を通し、中学校技術・家庭科『情報基礎』領域の役割を確認できたことがあげられる。また昭和63年度と平成2年10月に東京都立研究所科学研究部産業教育第一研究室からだされた「中学校技術科におけるコンピュータ教育に関する基礎的研究」のなかでも「本領域は、ハードウェアの理論やプログラムの作成のみを専門的に学習させ、特定の技能を身に付けさせるのではないと考える。」という基本的な考え方が示されており、わたしの研究のねらいを再確認することができた。しかし本研究は、中学校技術・家庭科『情報基礎』領域が導入されると学習指導要領で発表になった段階での『情報基礎』領域にたいする一つのアプローチであって、今後授業の実践を通し改善しなければならない点が多くでてくると考えられる。また情報のメディア、情報の形態など情報に関するさまざまな部分が変容している現在、こうした変化に対応して指導内容や教材も改善しなければならないと考える。そこで、授業実践を前に課題として考えられることをまとめてみた。

1. 生徒のレディネスへの対応

パーソナルコンピュータをすでに持っている生徒と、そうでない生徒が混在している場合、両者の技能や知識の差はかなり開きがあると考えられる。このような場合、学習内容との関わりにおいて、深化発展をさせるためにどう対応していくのか。また小学校の段階での目標である、コンピュータに慣れ親しむことが達成されたり、コンピュータが社会生活や家庭生活のなかで

一般化されれば、生徒のレディネスも当然変化してくる、この変化に常に敏感に対応していく必要があると考えられる。

2. 時間配分について

本指導計画では大まかな時間配分を示したが、生徒の実習速度（特にタイピングに要する時間）が不明であった。実際に授業をやってみて、この時間配分で無理がないかどうか検証してみる必要がある。

3. 使用するソフトについて

本研究では、ワードプロセッサソフトとして株式会社ジャストシステム（以下省略）の「一太郎」（補助的に「花子」）を使用した。が、「一太郎」ver 4. 3はハードディスクやメモリを拡張した状態での使用が望ましく、この条件が満足できない場合はむしろver 3. 1のほうが使いやすいと思われる。（フレキシブルディスクの出入が煩雑）この問題は「一太郎」に限らず、より大量のデータを多機能で、高速度に取り扱おうとするために、さまざまなメーカーのソフトでこうしたバージョンアップが見られる。したがって、生徒に操作させるシステムの使用条件にあわせ、できるだけ不要な操作の入らないものを教材化する必要がある。

V おわりに

中学校技術・家庭科『情報基礎』領域が新設されるという話を聞いたときから、何をどう教えたらいいのだろうという不安に悩まされてきた私にとって、この研修を通して自分なりの目安を付けることができたことはたいへん大きな収穫であった。今後は、この研修で得たものを生かし、さらに自己の研修を深めていきたいと思う。

最後にこのような研修の機会を作っていただいた関係各位、色々な面でご指導いただいた佐藤時男先生はじめ県教育センターの諸先生がたに対し深く感謝申し上げます。

主な参考文献

- ・情報教育に関する手引き 文部省
- ・中学校技術科におけるコンピュータ 東京都立研究所
- ・教育に関する基礎的研究 科学研究部産業教育第一研究室
- ・技術科教育実践講座 第7巻 情報教育 技術科教育実践講座刊行会 ニチブン
- ・教育用ソフトアイデア100撰 涌井良幸・涌井貞美 誠文堂新光社
- ・パソコン中級講座資料 山形県教育センター情報処理教育部
- ・「情報基礎」導入に関する一考察 宮路 廣
- ・鹿児島大学教育学部研究紀要 教育科学編 第40巻
- ・情報化の進展と教育 ―実践と新たな展開― 文部省教育改革実践本部編
- ・新学習指導要領要点編 山形県教育センター 佐藤時男編

