

平成 13 年度

研 究 紀 要

(第 30 卷)

徳島県中学校教育研究会数学部会

ご あ い さ つ

徳島県中学校教育研究会数学部会長 松 田 歳 昭

本日、勝浦中学校を会場として、第30回徳島県中学校数学教育研究大会を開催いたしましたところ、来賓の方々のご臨席をいただき、また県下各地から多数の会員のご参加を得ましたことを、心よりお礼申し上げます。

本年は前回に続いて、『たくましく心豊かな生徒を育てる数学教育』という主題は同じですが、サブテーマを、数学的活動の楽しさを生かした授業実践、としました。

会員の先生方が日頃から取り組まれている数学の授業に視点を当てて、実践を公開し、情報を交換する研究大会であります。皆様の意欲的な研修によって、実のある有意義な大会となりましたことに感謝申し上げます。

さて、社会の急激な変化は、教育についても大きな転換が求められ、教育改革が進められています。来年度から新教育課程が完全実施となり、移行最終年度にあたる今年度は、どの学校においても、そのための諸準備が着々と進められていることと思います。しかし、指導内容の削減や差し替え、授業時数のとり方、総合学習との絡み等克服すべき課題は山積しています。また、若者の科学離れ、数学離れの世相の中で、いかに基礎基本を定着させるかが大きな課題となっています。

そのような現状の中で、心豊かで生きる力を育てるために、私たちが授業を見つめ直し、分かる授業、楽しい授業を追及し、数学教育の果たす役割を再認識することは、真に時宜を得た適切なものであると確認しています。

本日の主題に沿った公開授業、ご講演、研究発表、研究討議から、21世紀をたくましく心豊かに生き抜く生徒を育てる数学教育が、一層充実・発展することと期待いたします。

なお、紀要30巻には、本大会での発表者の研究成果と、中四国数学教育研究大会広島大会での本県関係者の研究成果を掲載しましたので、ご活用いただければ幸いです。

また、本数学部会では各郡市の研究委員を中心に、生徒が興味をもって学習に取り組める工夫や、基礎基本の定着を目ざした効果的な指導方法を研究しており、年度末には冊子として会員に配布できる予定であります。併せて、ぜひご一読いただき有効に利用していただければと考えております。

終わりにになりましたが、本大会の開催にあたり、いろいろご協力、ご支援いただきました勝浦町、勝浦町教育委員会、勝浦中学校をはじめ、関係者各位のご厚意に深く感謝申し上げます。また、ご講演下さいました神戸大学の佐々木武先生をはじめ、指導助言、発表、司会、並びに授業者の先生方に、厚くお礼を申し上げます。

平成13年10月12日

目 次

第 30 回徳島県中学校数学教育研究大会

- 1 興味・関心を持たせる教具の開発・活用
―日常の中で簡単に作れる自作教具の作成―
海部郡中学校数学部会
海部郡由岐中学校 猪谷 正 治 ……………2
- 2 生徒が生き生きと取り組む授業づくり
美馬郡脇町中学校 磯 村 淳……………10
- 3 第 1 学年数学科における「少人数授業などきめ細かな指導」への取り組み
小松島市坂野中学校 増 田 章 生……………16

第 33 回中国・四国数学教育研究（広島）大会 ―平成 12 年度―

- 4 自ら考え、創造していく素晴らしさを体験的な学習から味わわせる図形指導
―多面体の模型製作の指導を通して―
勝浦郡上勝中学校 北 田 雅 哉……………26
- 5 考える力を育て、数学を学ぶことの楽しさを感じさせる指導の工夫
―選択数学を通して―
徳島市徳島中学校数学研究部（代表 三好 尚子）……………33

徳島県中学校教育研究会数学部会役員一覧表 ……………44

徳島県中学校数学教材共同開発実行委員会委員一覧表 ……………45

第 30 回徳島県中学校数学教育研究大会

興味・関心を持たせる教具の開発・活用

— 日常の中で簡単に作れる自作教具の作成 —

海部郡中学校数学部会

海部郡由岐中学校 猪谷 正 治

1 はじめに

「先生、明日の予定は何ですか?」「準備物は、本・ノート・演習ですね。」これは、昼休みに学習準備係と交わされる会話である。一応予定は聞いてくるが、準備物はほとんど聞かれたことがない。また、教科係を決める場合にも、準備物が少ないという理由で、早くから選ばれる教科の一つらしい。そう言われて授業に向かう先生方の持ち物や教室の準備物の様子をのぞいてみると、確かに他教科の先生方は何やらたくさん抱えて教室に向かっていることが多いように思える。これを単に教科の違いととらえてしまっていいのだろうか。

また、時々生徒からこんな話を聞くことがある。ふだんの授業の場合「変化がなくておもしろくない」「説明ばかりで眠くなるときがある」それに対して、研究授業の場合など「今日の授業はおもしろかったなあ」「1時間が早く過ぎた」といった感じである。この違いがどこから生まれてくるのかを考えたとき、確かにふだんと違い教師も生徒も授業に集中していると思うがそれだけではなく、研究授業では必ずといっていいほど用いている教具が大きく関わっているのではないかと考えた。

数学においても、三角定規やグラフ黒板そして立体模型などを活用している。しかし、その機会は少なく、特定の単元に限られている。そこで、他の単元においても教具を活用することにより、興味・関心を促し、理解を助け、楽しい授業を創造することが可能なのではないかと考え、教具について見つめ直すことにした。

2 研究のねらい

教具ということで周囲を見渡すと、実に様々なものが市販されている。カタログを見ると、「こんな教具もあるのか。」と思ってしまう。また最近では、コンピュータ用のソフトも数多く開発されていて、教科書用にも販売されている。

しかし、これだけ多くの教具が販売されていながらなぜ学校にはあまり無いのか、なぜ活用していないのか。コンピュータソフトに至ってはフリーの無料で手に入るものも沢山あるが、それほど活用されてはいない。この実態がどうしてなのかと考えると、

- (1) 購入のための費用が無い。
- (2) 購入しても数年で破損してしまうか、一部が無くなって使用不可能になることが多い。
- (3) 自分が授業で活用したいものとは少しいメージが合わない。
- (4) コンピュータを活用するには、活用できる教師と場所が必要になる。

このような問題点が考えられた。そこで、自分で教具を作成できないものかと考えた。

自作教具であれば、

- (1) 自分の考えをそのまま具体化できている。
- (2) 出来上がりが少々おかしくても生徒が親しみを持ってくれる。
- (3) 無くなったり壊れても気にならず、すぐにまた作成できる。

ということで、最初は大変かもしれないが、一度作成してしまえば気軽に利用することができる。もともと教具は、いつもの教室で、授業の中でポイントを押さえて活用でき、何度でも、気軽に使用できる。また、自分の手で触れて、操作して理解することもできる。といった利点を持っているものと考えている。

このような利点を考えたとき、コンピュータも必要ではあるが、ちょっとした自作教具でも楽しい授業、興味・関心を引く授業が展開できるのではないかと考えた。

3 研究の実際

(1) 教材・教具のもつ意味

教具の授業における役割や使用目的、活用方法にはいろいろある。ここでは熊本県の福井先生の教具論を参考にまとめてみると、次のようになる。

① 指導要領の目標と、1単元・1時間の小目標を確実に理解させるもの。

② 興味・関心をよびおこすもの。

ア 教科書だけによる単調な授業を防ぎ、楽しい授業にしたい。

イ 学習意欲を高め、自主的な学習態度を育成したい。

③ 生徒の理解を助けるもの。

ア 抽象的な思考ができない生徒に対し、具体物を示して視覚に訴える。

イ 問題解決のために、具体物で操作させる。

ウ 数量、図形などに関する基礎的な概念を育てるための、補助資料とする。

④ 授業を効率的・印象的におこなうもの。

ア 指導の時間を短縮できる。つまり無駄がないということになる。

イ 模造紙等を利用すれば、板書を省略することができる。つまり、何度もくりかえして指導できる。

ウ 3年間の指導の中で利用すれば、ひとつひとつは印象深く記憶に残る。

(2) 教具の作成

上の教具の持つ意味をふまえて作成にとりかかったが、個人研究ではアイデアが乏しく作成できる教具も少なくなるので、昨年度より郡の数学部会に協力をお願いしている。

方法としては共同開発ではなく、各個人で考えた教具を定期的教科部会に持ち寄り検討会を持つことにした。これまで2回の部会を持ったが、自分一人では考えつかないようなものが多く、感心するとともに、ぜひ活用してみたいと思えるものばかりであった。

① 基本的な考え方

- ア できるだけ長期の使用に耐えることが必要なので頑丈な物にする。
- イ 教師用教具と、生徒用教具を区別して考えたほうがよい。
- ウ あまり複雑なものは作らないことにする。複雑なものほど時間がかかるし、壊れやすくなることが多い。

② 作成の手引き

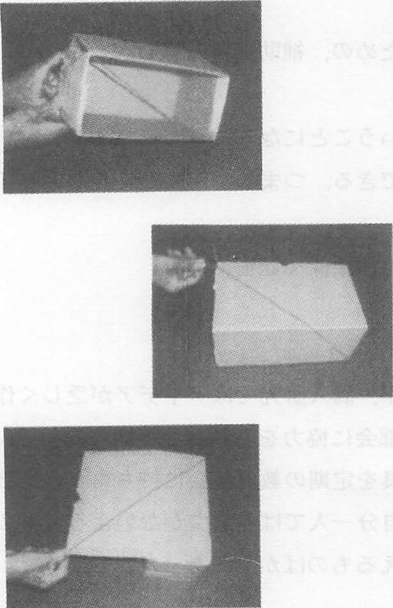
- ア 教科書の挿し絵（平面図形，空間図形，実験，観察）を具体化する。
- イ 教科書の問題，例題を解説用に具体化する。
- ウ 雑誌等の資料を参考にして作成する。
- エ 問題を解くための教具は，組み合わせて利用することも考えられる。
たとえば（学習シート＋教材・教具）あるいは（学習シート＋広用紙）

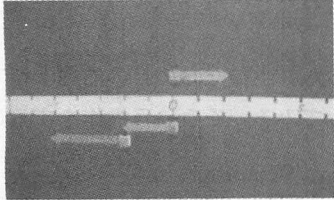
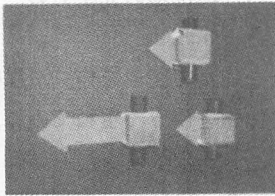
③ 作成のための材料と道具

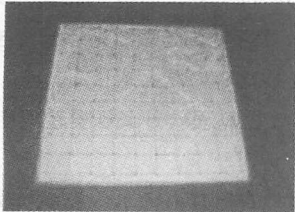
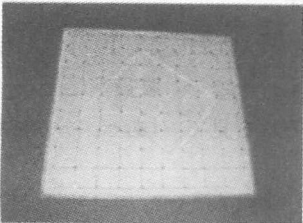
- ア 材料は，身の回りの物で充分だが，他に必要な場合でも様々なものが市販されておりわりと安く購入できる。
- イ 道具は，家庭に備わってるもので充分です。少し凝った作業の場合は学校の技術室を使わせてもらおうと便利です。

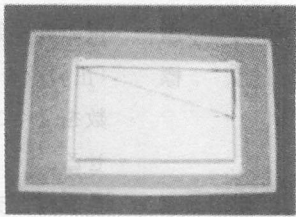
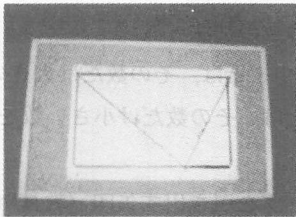
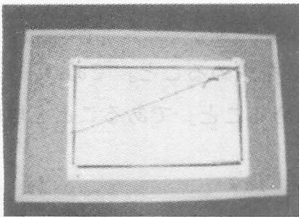
(3) 教具の紹介

海部郡数学部会の先生方が作成した教具の一部を紹介します。ここに掲載できない分については別紙資料として付けるようにしました。

教具 No. 7	使用 学 年	1年 2年 <u>3年</u> 全学年
	使 用 領 域	三平方の定理の利用
	使 用 方 法	
	• これは，どこにでもある身近な箱を使って下記の説明をするものである。直方体の箱の2つの頂点に穴をあけ，そこにゴム紐を通すだけである。ただ，穴から抜けないようにゴム紐の両端に結び目をつけておく。 • 立体の対角線というのがなかなか理解できにくい生徒もいるので，ごく身近な箱を使って目に見えるようにしたものである。 • 立体の表面上の最短距離というのは大半の生徒が理解しにくいものである。特に，展開して一平面上での最短距離に置き換えることに気づいたり，理解したりするのには有効である。	

教具 No. 2	
	
使 用 学 年	使 用 方 法
1年 2年 3年 全学年	• 先の矢印を引っばると、テープが引っばり出される。このテープの長さで、数の大きさを表す。 • 青色を正の数、赤色を負の数として、正の数・負の数の計算を説明するとき使用する。
使 用 領 域	
正の数・負の数	

教具 No.6  	使用学年	1年 2年 3年 全学年
	使用領域	平方根
	教 具 説 明	
	• 約 30 cm 四方の板に、3 cm 間隔で基盤の目状に釘を打ち、その釘に輪ゴムをかけて、図形をつくる。	
	使 用 方 法	
	• 班別学習に用いるため、同じ教具を数個つくる。 • 平方根の導入で、面積 2 や面積 5 の正方形をつくり、$\sqrt{2}$ や $\sqrt{5}$ の存在に気づかせるのに使用する。 • 根号をふくんだ式の和と差の導入で $\sqrt{2} + \sqrt{8}$ が、$\sqrt{10}$ ではなく、$\sqrt{18}$ になること等の説明に使用する。	

教具 No.8	
	
使 用 学 年	使 用 方 法
1年 2年 3年 全学年	• 時間がたつにつれて点が動くとりボンの色が変わっていく。 • 点の動いた様子と点の位置、面積などを求めるのに役立つ。
使 用 領 域	
ともなって変わる量 一次関数、関数	

(4) 教具の活用・作成を通して

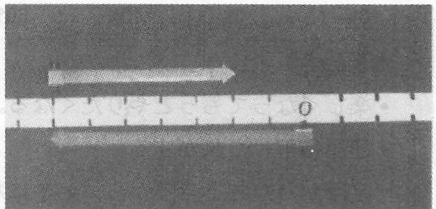
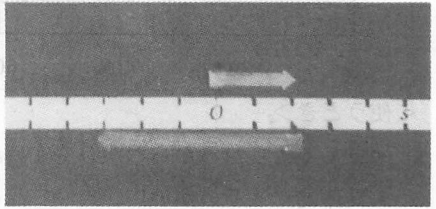
今回協力していただいた海部郡の先生方の、自作教具・教具に対する思いや考えを一部ですが紹介させていただきます。

- 私はよく色画用紙を切って図形を作り、黒板に貼ったり生徒たちの目の前で重ねてみます。実際に具体物を使って重ねてみる、回転してみる。そういう操作をすることが大事だと思います。
- 自分で体験したことや、自分の目や耳で確かめたことは深い理解や確信につながっていくものだと思います。自分の目に見える、そして自分が手にとって実感できるところに教具のすばらしさがあると思います。
- 教具を用いた授業は評価のいいチャンスなので、適切な評価（特に理解不十分な生徒に対して）をしていくことも大切ではないでしょうか。
- 今まで授業をしていて「こんな教具があったらいいのに」と思う教材・教具はたくさんある。でも私が実際に作れるものは、画用紙や厚紙などを使った物でしかない。
- 頭の中でイメージはふくらむばかりで、なかなかいいものはできないが、手作りのものはとても生徒たちの興味をそそると思う。自分の考えた教具を生徒たちに見せたとき「うわあ～」と歓声が上がると、私も生徒たちも楽しい数学をしたいのだと感じる。そして不完全なものであっても理解の手だての一つになれば生徒たちの意欲もより喚起できると思う。
- 数学を好きになる、理解しやすくなる、という第一歩は「身近なものから入り、数学的に考え、また身近なものへ帰る」ということだと思います。
- 授業中、どうしても分からないといって頭をかかえる生徒がいました。10分ほど個別指導で説明したのですが、どうしても分からないといいます。そこで、職員室に帰り、画用紙とハサミを持ってきて実際に切って作ってみました。それを見て、「あっ、分かった！」とその生徒がいました。

(5) 指導の実際

- 学 級 由岐中学校 1年A組
- 主 題 正の数・負の数の加法・減法
- 目 標 「正の数をたすことは、その数だけ大きい数を求めること」であり、「正の数をひくことは、その数だけ小さい数を求めること」であることを理解させる。
- 使用教具 数直線とテープを引き出す矢印（教具No.2）

生 徒 の 活 動	指 導 上 の 留 意 点
1 課題を把握する。	
① 温度が2°Cから5°C上がると何$^{\circ}\text{C}$になるでしょう。 ② また、-7°Cから5°C上がると何$^{\circ}\text{C}$になるでしょう。	

生徒の活動	指導上の留意点
2 課題の意味を考える。 ①を式に表すと $2 + 5$ となるがこの式はどのような意味を持っていたかを考える。 ②についても同様に $-7 + 5$ の意味を考える。	- 正の数をたすということは、その数だけ大きい数を求めることを理解させる。 - 教具を活用する。 
3 問題を解く。 P 19 の①を解く。	個別指導を行う。
4 正の数をひくことを考える。 $7 - 5$ の意味を考える。 $2 - 5$ の値を求める。 $-2 - 5$ の値を求める。	- 正の数をひくことは、その数だけ小さい数を求めることを理解させる。 - 教具を活用する。 
5 問題を解く。 P 20 の②を解く。	個別指導を行う。
6 次時の予告をする。	負の数をたすこと、ひくこと。

(5) 生徒の反応

① 授業の感想 (由岐中学校1年)

- いつもの授業より楽しかった。
- いつもよりわかりやすかった。
- 黒板だけの授業よりおもしろくてよかった。

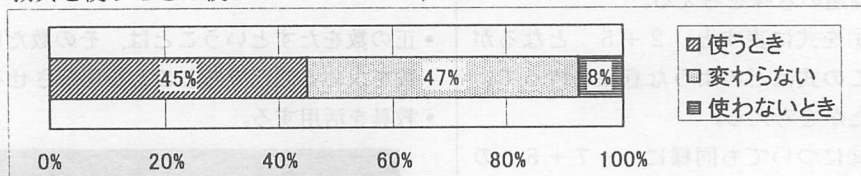
[考察]

ほとんどがこのような感想であった。学年1クラスであるため、教具を使わない場合との比較はできないが、否定的な意見はなかった。

これは、教具が説明のためのものではなく考え方を助けるためのものであり、誰しもが単純に理解できるものであったためと考えられる。

② 教具に関するアンケートより。 (対象：由岐中学校全学年)

ア 教具を使うときと使わないときとでは、どちらが楽しいですか？



<使うとき>

- 楽しくなってもっとやりたくなる。
- 簡単に解けた気がする。
- 字ばかりだとあきるから、いやになる。
- ゲームみたいでいい。
- かたくなるしい感じがしない。

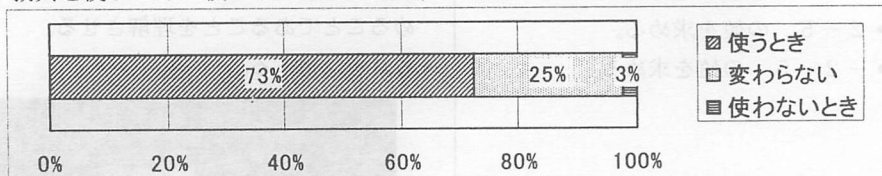
<変わらない>

- 黒板に書いても同じ。
- 授業に変わりはないから。

<使わないとき>

- めんどくさい気がする。

イ 教具を使うときと使わないときとでは、どちらがわかりやすいですか？



<使うとき>

- 見て考えられるからわかりやすい。
- 具体的にするのがいい。
- 実物を見たり、触れたりできるのでわかりやすい。
- 言葉だけでは伝わらないところも説明できそうだから。
- 説明ばかりでないからいい。
- 道具を使った方がよく分かる気がする。

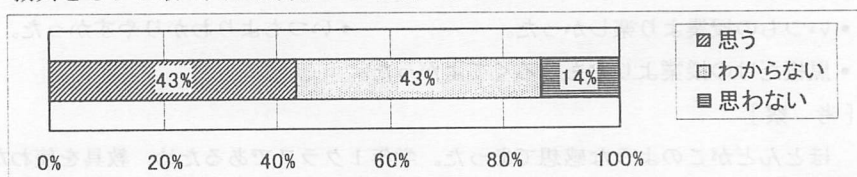
<変わらない>

- やり方によると思う。

<使わないとき>

- わかりにくくなる時がある。

ウ 教具をもっと取り入れた方がいいと思いますか？



[考 察]

やはり教具を使った方が、楽しく、理解しやすい、と感じる生徒が多く、教具が興味・関心を持たせるために有効であることがわかる。特に「実物を見たり、触れたりできるの

でわかりやすい。」という意見は、教具を使うことの意味そのものだと思う。これらの結果からすると、もっと教具を取り入れるべきかと思えばそうでもなく、ウの結果が表しているのは、教具が有効だとは考えていても、「無くても理解できる」と考える生徒がいるようである。いわゆる「わかる生徒」にとっては「必要ないもの」となっているのかもしれない。

ふだんの授業においても「どの程度まで説明するか」というのは、生徒の反応や理解の程度によって変えている。だから、教具においても「対象となる生徒」を考えて活用することが大切だと考えられる。

(7) 教具作成に関わる問題点

① 発案と具体化の困難さ

「こうするとうまく説明できる。」と思いついても、それを具体化することが非常に難しいことが多い。この問題が一番のポイントだと思う。また、作成にあたり手に入る材料などにも限度がある。

② 時間と労力の経費

作成のための時間と労力がかなり必要であり、アイデアがありながらもここで断念してしまうことも多いように思う。また、それほど多くはないが材料代は自己負担になる。

③ 保管場所とその方法

作成した教具を保管する場所としては、他の市販教具やコンパスなどの数学備品と共に保管することになる。ただ、市販教具のように入れておく箱など無いし、画用紙や厚紙で作成したものは気をつけなければバラバラになるので、古封筒を利用したり菓子折の箱や段ボール箱を利用するなど工夫が必要である。

4 お わ り に

楽しい授業、興味・関心を引く授業を展開することにより、少しでも数学嫌いが少なくなることを願い研究をはじめたが、そのために教具が有効であることはわかった。また、興味・関心を引く教具というのは、生徒が授業内容を理解するために有効なものであることもわかった。

しかし、作成に当たっての問題点も多く、なかなか思うように作成できないのが現実である。また、できたとしても手作りの教具だけで全てを表現することは不可能である。そこで、市販の教具やコンピュータ、また日常生活で使っている物（トランプやボール等）なども含めて、それぞれの場面に最も有効だと思われるものを活用すればいいと思う。大切なことは、「生徒にとって理解しやすいものであるかどうか。」だと思う。

生徒の興味・関心を引き授業に集中させることによって、つまらない授業から楽しい授業へ変容していき、生徒の理解が深まることを願い、今後も教具を作成し活用していきたい。

[引用文献] 「私の教具論」 熊本県福井先生HP

<http://www.infobears.ne.jp/athome/fukusuke291/kyouguron.htm>

生徒が生き生きと取り組む授業づくり

美馬郡脇町中学校 磯 村 淳

1 はじめに

本校は生徒数 247 名、学級数は「障害」児学級 1 学級、1、2 年は各 2 学級、3 年は 3 学級で、生徒のほとんどは、脇町小学校から入学している。生徒たちは、明朗活発で、社会性に富み、学習にも意欲的である。保護者は、教育熱心であり、勉強・進学について非常に関心が高い。生徒の 8 割以上は学習塾に通っており、その科目は、ほとんどが数学・英語である。数学の学習塾に通う理由としては「数学は難しいから」、「数学は受検のときに大切な教科だから」が多く、「数学が好きだから」、「数学に興味があるから」という声は聞こえてこない。

私は日頃から、「数学のおもしろさに気づかせたい」、「数学に興味や関心をもってほしい」、「数学の中で達成感を味わってほしい」と願って授業を行っている。しかし生徒たちを見ていると、形の決まった問題を解くことに対しては意欲的だが、粘り強く筋道を立てて考える問題に対してはあきらめが早い。そこで生徒が数学に興味・関心をもち、主体的に取り組むような活動がある授業を展開していかなければならないと考える。

本校の数学の授業は、1 年生は週 3 時間中 3 時間、2、3 年生は週 4 時間中 3 時間を T T で行っている。7 年前からこの形で行っているので、生徒たちも数学の授業では教室に教師が 2 人いるものだという意識が生まれ、生徒の間からも「質問がしやすく、たくさん聞ける」、「数学が苦手と感じていたが、教えてもらえる機会が増えて良かった」等の意見が聞け、実際に成果が上がってきている。この T T の授業形態をうまく利用して、生徒が生き生きと取り組める授業をつくっていききたい。

2 課題解決学習への取り組み

本校では、2 年前の校内研修で、新学習指導要領のねらいにある「自ら学び、自ら考える力を育成する」、「各学校が創意工夫を生かし特色ある学校づくりを進めること」等を達成するために課題解決学習に取り組むことを確認し合った。数学においても「数学的活動の楽しさを知ることができるような活動を取り入れた授業」、また「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育てる」ために課題解決学習を展開していくことは、数学のねらいも達成できると思った。

○ 課題解決学習について

課題解決学習は、脇町中学校の先輩教師たちが「協調的主体性に立つ課題解決学習」をテーマに長年研究を進めてきた授業方法であり、次のような組み立てになっている。

【意識化】	予習課題の発表	• 本時の学習への想起
10分	グループ単位での発表	• レディネス補正
【焦点化】	本時の学習課題の設定	• 学習目標の意識化
5分	全体で学習事項の確認	• 学習事項の設定
【具体化】	学習課題の解明	• 学習内容の研究と理解
15分	グループで協力して学習事項の解明	• 協力的学習で学習内容の理解
【定着化】	学習内容の整理と定着	• 全体での確認
15分	グループで解明した内容を発表しあい、 正しい学習内容を確立	• 学習内容の正しさの裏付け • 学習事項の確認
【発展化】	予習課題の指示	• 次時までには調べてくる内容の 明確化
5分		

3 課題解決学習の実践

(1) 単元名 不等式

(2) 授業のねらい

封筒の中に入れることのできる本の冊数を実際に入れて試してみるのではなく、本を入れるのに必要な長さの計量をし、大小関係を考えることにより求めさせたい。立体図形をイメージしなければいけないので生徒には、少し難しい面もあるが、よく「考える」機会と考えている。試行錯誤を通して、数量の大小関係をつかみ、不等式に表現できることを学ばせたい。また、求めた本の冊数から不等式の解の意味の理解につなげようと考えている。身近な事柄を扱うことで不等式を身近なものと感じさせていきたい。

(3) 指導計画

- ① 不等式とその性質 4時間（本時2 / 4時間）
- ② 不等式の解き方 4時間
- ③ 問 題 1時間

(4) 展 開

学 習 活 動 ・ 内 容		支援活動・内容 (T 1)		支援活動・内容 (T 2)	教具・資料
意識化	1 封筒に何冊の本を入れることができるか予想した数を発表する。	• 予習課題を確認し、発表者を支援する。		• 生徒の反応を観察し、学習の雰囲気づくりをする。	封筒角 2 号本
焦点化	2 学習課題を確認する。	• 学習課題を発表する。		• 生徒が学習課題をつかんでいるか確認する。	
封筒に何冊の本を入れることができるか。					
具体化	3 必要な長さをものさしで計測する。 工夫して課題を説明する。	• 課題解決に必要な長さの計測がすすんでいるか確認する。 • 測定に大きな誤差があるときは助言する。 • 各班の解き方に支援をする。 • 必要に応じ計算機の利用も促す。			ものさし 計算機
	4 発表の準備をする。	• 発表の準備の支援をする。			表示用磁石マジック
定着化	5 自分たちの班の考え方や答えを発表する。 他の班の意見をよく聞き参考にする。 予想と合っていたかどうか確認する。	• 発表者の支援をする。 • 正解を確認する。 予想と比較させる。	• 発表班以外の生徒の反応を確認し、疑問点などの支援をする。		
	6 本 の 数 を x 冊として関係を不等式で表すことができることを知る。 x としていくつかの値が当てはまっていることを知る。 不等式の解の意味を考える。	• 文字を使った不等式で数量関係を表すことができることに気づかせる。 • 不等式の解の意味についての理解を深めさせる。	• 机間巡視をしながら支援する。		
発展化	7 次時の課題を知る。 不等式を簡単に解く方法を考えるため、等式の性質を復習しておく。	• 今後の学習の方向付けをする。		• 予習課題がわかっているかどうか確認する。	

角 2 号の封筒に『学級生活と進路』の本を
何冊入れることができるだろうか。

(1) 私の予想

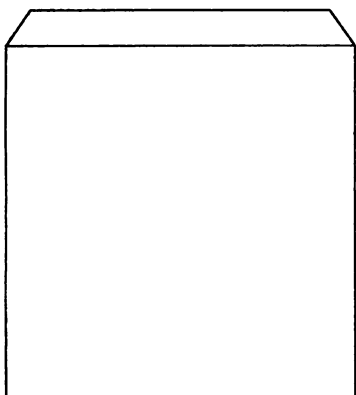
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
(冊) 入れることができる。

(2) 班の予想

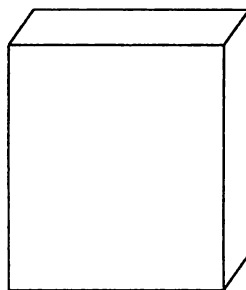
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
(冊) 入れることができる。

(3) 必要な部分の長さを計測してみよう。

封筒



本



(4) 工夫して課題を解決してみよう

考え方・図・式・計算など

答え 角 2 号の封筒に入れることができる本の冊数は
1, 2,

冊

(5) 他の班の解き方で参考になったものをメモしておこう。

(6) 封筒に入れることができる本の冊数を x 冊とすると

次のような不等式で大小関係を表すことができる。

この不等式にあてはまる x の値は

$x =$

4 お わ り に

この授業では、生徒たちは積極的に発言し、一生懸命自分なりの考えを出し合い興味を持って課題に取り組み生き生きとした姿が見受けられた。今後の課題としては、課題解決学習を成り立たせるために、自分の考えを持ちながら、班活動で互いに意見を交換したり、全体の中で堂々と意見が出し合える学級の雰囲気づくりを行っていくことが必要である。私は生徒たちが主体的に学習に取り組み、自ら課題を解決する力を養ってほしい、ひいては、この力は生活の中で「生きる力」として困難を乗り越え、先を見越す力となってほしいと願っているので、今後も課題解決学習を取り入れた授業実践を行っていきたい。

第1学年数学科における 「少人数授業などきめ細かな指導」 への取り組み

小松島市坂野中学校 増 田 章 生

1 はじめに

本校では、平成9年度よりチームティーチングを導入し授業を行ってきた。今年度は、従来のチームティーチングに加えて、第1学年の数学科においては、「少人数授業などきめ細かな指導」への取り組みを実施している。本校は、各学年4クラスの中規模校であり、校区は小松島市の南部に位置し、農業・漁業を中心として近年では新興住宅地が多く見られる。生徒は、温厚であり人なつこく、学習面においてはのんびりとしておりやや競争心に欠けるところがある。本年度より実施している第1学年数学科での「少人数授業などきめ細かな指導」への取り組みの概要と、問題点や今後の課題について提案していきたい。

2 本校の「少人数授業などきめ細かな指導」の概要

「少人数授業などきめ細かな指導」の実施は、今年度からの取り組みとなるため手探りの状態でのスタートを切った。本校では、昨年度までチームティーチングでの取り組みとして、第1学年の数学において、各単元の最終の段階としてコース別での学習を取り入れていた。そこで今年度は、さらに発展させる形で週3時間のうち3時間すべてをコース別での「少人数授業などきめ細かな指導」の授業とすることで取り組んだ。

(1) 時間割作成上の留意点

年度当初に、時間割作成の段階で第1学年の数学の時間が、A組とB組、C組とD組の時間が同時展開とできるように週3時間のうち3時間すべてを同じ時間とする。また、担当教師 $T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4$ の4名の教師が同時に担当できるように時間割を組んだ。さらに、2クラスを3コースに設定するためA・B組が数学のときにはC組の教室が利用できるように、C・D組が数学のときにはB組の教室が利用できるように時間割を編成した。

(2) 「少人数授業などきめ細かな指導」の具体的な実施計画

第1学年数学……週3時間のうちすべてを、2クラスを3コースに編成し4名の教師($T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4$)が指導にあたる。

I コース 基礎・基本を重視し、2名の教師で指導にあたる。

1 ABのとき1 C教室($T_1 \cdot T_2$)

1 CDのとき1 B教室($T_1 \cdot T_2$)

Ⅱコース 標準的な（従来の）ペースで、1名の教師で指導にあたる。

1 A Bのとき1 B教室（T₃）

1 C Dのとき1 C教室（T₃）

Ⅲコース 教科書を早いペースで進み応用的な内容も扱うようにする。1名の教師で指導にあたる。

1 A Bのとき1 A教室（T₄）

1 C Dのとき1 D教室（T₄）

コース選択は、原則として生徒の希望により、担当教師及び学級担任がアドバイスをしながらコースを決定する。ただし、1つのコースの最大人数を30名とする。

4月13日（金） 2校時 1年生オリエンテーション 第1回希望調査

4月16日（月） 5校時 数学のオリエンテーション

4月17日（火） 2校時 1 A Bコース別第1回目

4月19日（木） 2校時 1 C Dコース別第1回目

コース変更は、原則として第1学期中間テスト・第1学期期末テスト・第2学期期末テスト終了後に、計画する。

少人数による授業などきめ細かな指導

少人数指導時間割表

平成13年度

	月	火	水	木	金	土
1校時						月の①
2校時	1 A B数少人数 春木長楽増田宮崎	1 A B数少人数 春木長楽増田宮崎	1 A B数少人数 春木長楽増田宮崎	1 C D数少人数 春木長楽増田宮崎		木の⑥
3校時						坂中アワー
4校時					1 C D数少人数 春木長楽増田宮崎	
5校時						
6校時	1 C D数少人数 春木長楽増田宮崎 3年選択 国語社会数学科		2年選択 音楽美術保体技家		3年選択 音楽美術保体技家	

A L T

(3) 「少人数授業などきめ細かな指導」に関しての保護者への啓発

本年度からの実施となるため、第1学年の4月10日の入学式の後の学校説明において「少人数授業などきめ細かな指導」の第1学年数学科における実施について概要の説明を行うとともに、4月12日の学年集会において生徒への説明を行い、案内を保護者へ発送した。

昨年までも、第1学年の数学科におけるティームティームチングで、数回コース別の学

習を実施してきたことや、説明の機会を取ったためか保護者からの「少人数授業などきめ細かな指導」に関しての否定的な声は聞いていない。後半で、生徒・保護者へのアンケートの結果について報告を行うが、肯定的な意見がほとんどであった。

3 具体的な実践

(1) コース別希望調査の実施

とにかく、できるだけ早くコース別での授業をスタートしていこうと4月13日に、第1回目のコース希望調査を行った。

平成13年度「少人数授業などきめ細かな指導」第1学年数学第1回コース希望票

第1学年数学……週3時間のうちすべてを、2クラスを3コースに編成し4名の教師（春木・長楽・増田・宮崎）が指導にあたる。

I コース 基礎・基本を重視し、2名の教師で指導にあたる。

1 A B のとき 1 A 教室（ ） ・宮崎

1 C D のとき 1 D 教室（ ） ・宮崎

II コース 標準的な（従来の）ペースで、1名の教師で指導にあたる。

1 A B のとき 1 B 教室（ ）

1 C D のとき 1 C 教室（ ）

III コース 教科書を早いペースで進み応用的な内容も扱うようにする。1名の教師で指導にあたる。

1 A B のとき 1 C 教室（ ）

1 C D のとき 1 B 教室（ ）

コース選択は、原則として生徒の希望により、担当教師及び学級担任がアドバイスをしながらコースを決定する。ただし、1つのコースの最大人数を30名とする。

4月13日（金） 2校時 1年生オリエンテーション 第1回希望調査

4月16日（月） 5校時 数学のオリエンテーション
（春木・長楽・増田・宮崎）

4月17日（火） 2校時 1 A B コース別第1回目

4月19日（木） 2校時 1 C D コース別第1回目

コース変更は、原則として第1学期中間テスト・第1学期期末テスト・第2学期期末テスト終了後に、計画したいと思います。

コース選択にあたっては、Iコース・IIコース・IIIコースのうちどのコースを選択するのが自分にとって一番良さが引き出せるか、より能力を伸ばすことができるかという点重視して希望を考えてください。

平成13年度「少人数授業などきめ細かな指導」第1学年数学第1回コース希望票

1 年	組	番	生徒氏名
第1希望		第2希望	
()	I コース	()	I コース
()	II コース	()	II コース
()	III コース	()	III コース

(2) 具体的なコース編成

第1回のコース希望調査の結果(平成13年4月16日現在), 次のような希望状況であった。

第1学年数学第1回コース希望集計結果

	1A	1B	1A B	1C	1D	1C D	
I コース	12	15	27	13	17	30	できるだけ少なく
II コース	19	19	38	18	13	31	2つ設置
III コース	3	1	4	3	4	7	今回はIIコースに

I コース(基礎・基本を重視し, 2名の教師で指導にあたる), IIコース(標準的な(従来の)ペースで, 1名の教師で指導にあたる)の希望者が多く, IIIコース(教科書を早いペースで進み応用的な内容も扱うようにする。1名の教師で指導にあたる)の希望者が少なかったため, 第1回はIコースとIIコースを2つ設置することにした。

第1学年数学第1回コース希望集計結果最終結果

	1A	1B	1A B	1C	1D	1C D
I コース	14	13	27	13	15	28
II コース	20	***	20	22	***	22
III コース	***	22	22	***	20	20

IIIコースからIIコースへの変更以外は, 生徒の希望通りでのコース設定となった。

第2回のコース編成は, 5月28日中間テストの直前に希望調査を実施し,

第1学年数学第2回コース希望集計結果

	1A	1B	1A B	1C	1D	1C D	
I コース	11	10	21	10	14	24	できるだけIIIコースへ
II コース	19	24	43	19	15	34	できるだけIIIコースへ
III コース	4	1	5	6	6	12	

のような結果となったため, 今回はできるだけIIIコースの設置ができるように中間テストでの成績上位者を中心に学級担任・教科担任でIIIコースへの変更を勧めた。

第1学年数学第2回コース希望集計結果最終結果

	1A	1B	1A B	1C	1D	1C D
I コース	11	11	22	8	12	20
II コース	23	***	23	14	11	25
III コース	***	24	24	13	12	23

その結果, 1A B組はIIIコースへの変更希望者が少なく第1回目と同じくIコースとIIコース2つを設置することに, 1C D組についてはIIIコースへの変更希望者があったためI・

Ⅱ・Ⅲの各コースを設置することにした。

第3回のコース編成の希望調査は7月9日に実施した。

第1学年数学第3回コース希望集計結果

	1A	1B	1A B	1C	1D	1C D	
I コース	10	11	21	9	15	24	できるだけⅢコースへ
Ⅱ コース	19	22	41	19	13	32	できるだけⅢコースへ
Ⅲ コース	5	2	7	7	7	14	

2学期も授業の開始と同時にコース別での学習がスタートできるように準備していく。

(3) 出席補助簿の作成と各担当者の共通理解

生徒がコース別となるため、従来の学級別の出席簿では記入ができないためコース別の出席補助簿を作成し、出席簿への転記することにした。

また、コースを生徒の希望により変更しているため、評価の際の担当者間での共通理解をしていくことが必要であるし重要である。コース変更を実施するまでに各コースを担当する教師が、授業をどこまで進めておくかの共通理解が必要である。教科書の内容でどこまで進むかを揃えるようにした。また、平常の授業での積極的な取り組みや、出席状況などの平常への評価を共通理解できるように配慮した。さらに提出物への評価が公平になるように全クラスを同一の担当者が数学演習の提出への評価を行うことにした。

4 生徒・保護者へのアンケート調査より

これまでの、実践の評価のために第2回目のコース編成の希望調査の際5月28日に生徒・保護者に、第3回目のコース編成の希望調査の際7月9日に生徒に、それぞれアンケート調査を実施した。その結果を以下にまとめる。

第1学年生徒用集計結果

次の質問の一番当てはまるものに1つ○印を記入してください。

質問1) 「少人数授業などきめ細かな指導」の実施について (130)

	7月9日	5月28日		1コース	Ⅱ・Ⅲコース
(ア) (28.5%)	(24.7%)	たいへんよいことだと思う	9	28	37
(イ) (41.5%)	(44.7%)	よいことだと思う	14	40	54
(ウ) (25.4%)	(28.2%)	変わらない	9	24	33
(エ) (1.5%)	(1.2%)	よくないことだと思う	1	1	2
(オ) (3.1%)	(1.2%)	たいへんよくないことだと思う	0	4	4

＜考察＞ 「少人数授業などきめ細かな指導」に対しての肯定的な意見が増加している。また、「大変よくないことだと思う」という生徒は、Iコースではないという点が注目される。

質問2) 「少人数授業などきめ細かな指導」の実施のコース編成について (138)

	7月9日	5月28日		1コース	Ⅱ・Ⅲコース	
(ア)	(45.7%)	(35.6%)	2クラスをⅠ・Ⅱ・Ⅲの3コースとするのがよい	19	44	63
(イ)	(13.0%)	(28.9%)	2クラスをⅠコースとⅡコースの3コースとするのがよい	7	11	18
(ウ)	(14.6%)	(17.8%)	1クラスに2人の教師が指導するティームティーチングがよい	11	8	19
(エ)	(11.6%)	(10.0%)	1クラスに1人の教師が指導するのがよい	2	14	16
(オ)	(5.8%)	(3.3%)	1クラスを半分にして2つのグループにするのがよい	1	7	8
(カ)	(10.1%)	(4.4%)	1クラスをⅠ・Ⅱコースの2コースとするのがよい	3	11	14

＜考察＞ コース編成については、予定していた「Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの3コースとするのがよい」という意見と「1クラスをⅠ・Ⅱコースとするのがよい」という意見が増加している。今後の「少人数授業などきめ細かな指導」の方向性として示されているように思われる。

質問3) 「少人数授業などきめ細かな指導」の実施の教科について

今年度は、『数学』で実施していますが「国語・数学・英語」での実施が可能となっています (144)

	7月9日	5月28日		1コース	Ⅱ・Ⅲコース	
(ア)	(58.3%)	(53.1%)	『数学』で実施するのがよい	27	57	84
(イ)	(9.0%)	(13.5%)	『国語』で実施するのがよい	3	10	13
(ウ)	(32.6%)	(33.3%)	『英語』で実施するのがよい	13	34	47

＜考察＞ 実施教科については『数学』が最も多く現状を肯定していると思われる。『英語』の希望が多いのは、本調査の実施が第1学年であるため、中学校に入学して初めて登場した教科であることが予測される。

質問4) 「少人数授業などきめ細かな指導」の実施の学年について (135)

	7月9日	5月28日		1コース	Ⅱ・Ⅲコース	
(ア)	(69.6%)	(63.6%)	1年で実施するのがよい	25	69	94
(イ)	(14.1%)	(15.9%)	2年で実施するのがよい	6	13	19
(ウ)	(16.3%)	(20.5%)	3年で実施するのがよい	6	16	22

＜考察＞ 実施の学年については1年がもっとも多く現状を肯定していると思われる。意見の中には、全ての学年での実施を希望する意見も多く見られた。

質問5) 「少人数授業などきめ細かな指導」の『数学』で良いと思うことがらを記入してください。(具体的に)

＜考察＞ 多くの意見が、現状のコース別での学習を肯定的な意見となっている。生徒にとれば、やはり『わかりやすい』というのは、重要なことであると思われる。少人数での授業とすることで、従来の学級別の授業に比べ『わかりやすい』のであれば、これは非常に重要なことであると思われる。

質問6) 「少人数授業などきめ細かな指導」の『数学』で改善したらよいと思うことがらを記入してください。(具体的に)

5 「少人数授業などきめ細かな指導」における評価について

「少人数授業などきめ細かな指導」においての評価については、クラスが解体されコース別となるためどのように実施していくかは重要な課題である。また、コースの変更を認めているため、指導者が時期によって替わっていくということも大きな問題点である。それだけに、担当した教員がいかに関通理解し、共通したレベルでの評価が必要である。平成14年度からのいわゆる絶対評価への移行も含めて、今後十分検討を要する。

(1) 定期考査の結果より

残念ながら、従来のクラスごとでの授業との比較はできないが、コース別での結果を集計してみた。

		人数	1学期中間テスト	1学期末テスト	期末－中間
1 A B	I コース	22	62.76	60.19	-2.57
1 A	II コース	23	74.30	77.09	2.79
1 B	III コース	24	70.21	70.13	-0.08
1 A B	計	69	69.19	69.28	0.09
			1学期中間テスト	1学期末テスト	期末－中間
1 C D	I コース	20	50.45	50.15	-0.30
1 C D	II コース	25	66.61	64.48	-2.13
1 C D	III コース	23	85.80	83.68	-2.12
1 C D	計	68	68.91	67.32	-1.59

まだ、短期間での結果であるし、テストも2回のみでありどれだけ参考になるかは分からないが、一般的には数学の特性から学習内容が進につれて、学力差が大きくなると思われるが、大きく学力差が開かずに学習できているように思われる。

とくに、コース別に学習を進めていくことで、I コースの生徒のいわゆる「落ちこぼれ」となる生徒の発生を最小限に留めることができているように思われる。ただし、今後より多くのデータの収集が必要であると思われる。

(2) コース別の学習における評価

コースを生徒の希望により変更しているため、評価の際の担当者間での共通理解をしていくことが必要であるし重要である。コース変更を実施するまでに各コースを担当する教師が、授業をどこまで進めておくかの共通理解が必要である。教科書の内容でどこまで進むか

を揃えるようにした。また、平常の授業での積極的な取り組みや、出席状況などの平常への評価を共通理解できるように配慮した。さらに提出物への評価が公平になるように全クラスを同一の担当者が数学演習の提出への評価を行うことにした。

新指導要領によると平成14年度からの評価の基本的な考え方は、教育課程審議会答申の趣旨を踏まえてコース別での学習についての評価の方法を検討してみたい。

事例1) 学習指導要領より

〔第1学年〕 A 数と式

(1) 正の数と負の数について具体的な場面での活動を通して理解し、その四則計算ができるようにする。

ア 負の数の必要性を知り、正の数と負の数の意味を理解すること。

イ 正の数と負の数の四則計算の意味を理解し、簡単な計算ができること。

〔用語・記号〕 自然数 符号 絶対値 $<$ $>$ $\leq$ $\geq$

具体的な観点（評価基準 私案例）

- a 反対の方向や性質を表す数として、正の数と負の数を使うことができる。
- b 減法がいつでも可能になるように数の範囲を拡張することができる。
- c 正の数と負の数を用いることによって、これまで別々の式で表していた加法と減法を統一的に表すことができる。
- d 加法の交換法則・結合法則、乗法の交換法則・結合法則が成り立つことを理解し、利用できる。
- e 負の数を考えることで、減法を加法の計算と見ることが可能になることを理解し、利用できる。
- f 加法と減法が混じった式を正の項や負の項の和としてとらえ、その計算ができることを理解し、利用できる。
- g 分配法則などを利用し、正の数・負の数の計算が能率よくできる。

このような観点を、意識しながら公正な評価が実施できるように努めた。

6 今後の課題

生徒・保護者へのアンケートの中にも見られるが、

- (1) 3学年通しての実施ができないか。
- (2) 「数学」だけでなく他の教科でも実施できないか。
- (3) コース別となるため、空き教室が必要となる。
- (4) コース別となるため、コースにより進度が異なる。
- (5) コース別となるため、評価の方法の共通理解が必要である。
- (6) コース別となるため、優越感や劣等感が発生しないような配慮が必要である。
- (7) コース別となるため、従来の学級単位の授業に比べ取り戻しの時間の確保ができずに、進度の確保が難しい。
- (8) クラスごとの授業と、コース別に授業を実施することの優位性がはっきりしない。

などが挙げられる。今後とも、より研修・研究を進めよりよい授業の方法を追求していきたい。

学会・世界教育研究会・日本教育学会
母体となる各研究会・各学会等から推薦

（推薦者名を推薦書に添付すること）

大会の趣旨・目的・開催の趣旨

第33回中国・四国数学教育研究(広島)大会

—平成12年度—

自ら考え、創造していく素晴らしさを 体験的な学習から味わわせる図形指導

—多面体の模型製作の指導を通して—

勝浦郡上勝中学校 北 田 雅 哉

1 はじめに

これまで図形領域の学習を行うたびに、教科書に書かれていることや表にまとめてあることをそのまま暗記する生徒たちの様子を多く見てきたように思う。言い方が極端かもしれないが、生徒たちの「楽をして効率のよい学習をしよう」とする学習態度である。そのことを物語っていることの一例として、

- 見たときのイメージだけで覚える。(授業で眺めていた黒板の図などから)
- 結果をまとめてあるものだけを見ている。(参考書・問題集など)
- 塾やテスト対策を考えての暗記をする。(小テストや期末試験に向けて)

などがある。これらの学習では、習った直後はよく覚えているが1週間後にはきれいさっぱりと忘れてしまっているということになる。

そうした影響から、自ら学ぶ態度として表れる創造・思考・発見することを避ける生徒が増加しているのではないかと感じている。この状態は、新学習指導要領の目指す「生徒自ら課題を見つけ、自ら考え、よりよく問題を解決する資質や能力の育成」から大きくかけ離れている。そればかりか、図形に関する知識も身に付かず、数学的活動の楽しさや創造することの素晴らしさも育成できないのではないかと思う。

その原因を今までの授業を振り返って考えてみると、マニュアルどおりにやればできるものを、私自身が生徒に課題として与えてしまった結果ではないだろうかと思い当たった。そこで、正多面体の製作で、生徒が課題を見つけていけるような授業の展開にできないかと考え、工夫してみたのが今回の実践例である。

2 今回の研究題材の選択理由

今回の発表を『正多面体の製作』と決めたのは、自分の興味・関心よりも、2・3年の生徒たちから出る質問の中の「先生、正多面体って何？」ということばがきっかけだった。ときどき、テストで出題されているが、生徒たちの答えを見てみると辺や点の数だけでなく、面の数や形まで適当に書いているものが多い。そのときに解答・解説をするのだが、説明の後には「見たことあるような気はするけど触ってないから……」とか「展開図をくれたから宿題で作って出したいくらい」という反応があるだけである。

生徒の反応の原因を考えたとき、2つのことに思い至った。1つは習う時期である。教科書(啓林館)の指導計画を見てみると、正多面体について習うのは1年生の空間図形の一番最後

になっている。自分の経験では1・2年生の教科書の最後の方は、授業時数の残りが少なく「教科書をきちんと終わらなければ」という思いが強い中で授業をしている。他の数学の先生も同じことを言っていたように思う。そのために、説明に丁寧さを欠いてしまうし、問題を解くことも少なくなってしまう。これが生徒の理解不足をまねいているのではないかと思う。もう1つは、授業の内容である。後がないということで教科書の文章の説明だけになってしまったり、教科書に載っている正多面体の展開図を、あまり説明せずに渡してしまうのが今までの私の授業だった。これでは、生徒たちが興味・関心を持つはずがないし、暗記に力を入れるのも当然である。

授業時数については、生徒たちには改善の工夫ができていく問題であるが、授業の内容を工夫することは可能な問題と思えた。生徒の言葉から、まず、立体にふれることを面白いと感じ、その思いを広げていったら良いのではないかと考えた。また、自分自身の授業に対する取り組みを見直すきっかけにしたいとも思った。

3 研究のねらい

今回の研究のねらいは、正多面体の製作という体験を通して、自ら考え、創造していく素晴らしさを今までとは異なる方法で感じ取らせるところにある。そのための工夫として、

- ① 教師から展開図や模型をできるだけ与えない。
- ② 自分で作りあげていき、その過程や完成品から発見をする。
- ③ 決められたものだけでなく、自由な発想で新しいものを作る。

という3つを行ってみることにした。そのことで、生徒たちがどのように対応していくか、また、どのように変化していくかを探ってみたいと考えた。

4 平成11年度学習指導計画（1年；空間図形）

	啓 林 館	授業計画
§ 1 平面，直線の位置関係	3 時 間	2 時 間
§ 2 面や線を動かしてできる立体	2 時 間	2 時 間
§ 3 立体の切断	2 時 間	2 時 間
§ 4 立体の投影図と展開図	3 時 間	4 時 間
問 題	1 時 間	1 時 間

- 第1時 立体の投影図（今回の発表には含まない）
 ○ 第2時 正多面体の製作
 ○ 第3時 正多面体の性質と展開図
 ○ 第4時 多面体の製作

5 研究の実際

(1) 正多面体の製作 (2 / 4)

ア 授業内容

展開図を与えずに正三角形や正五角形などの型紙を与え、それらを厚紙から切り出し、張り合わせて正多面体の形成を行う。

イ 本時の目標

- ① 正多面体は全部で5種類（本時では4種類を製作）であることを、自ら製作することで理解する。
- ② 製作の途中でつまったときに、その原因を考えて解決する。

ウ 準備するもの

- 立体模型（角柱，円柱，角錐，円錐，立方体）
- 厚紙（生徒数×2～3枚）
- はさみ，カッター
- 平面図形の型紙
（1辺3cmの正三角形・正五角形・正六角形）
- セロテープ（生徒3人に1つ）
- ワークシート（製作した正多面体の特徴や性質を記入するもの）

エ 授業展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援
① 今までに学んだことのある立体を見せ、復習をかねて面の数を数える。	○ それぞれの面の形や平面と曲面の違いを確認させる。
② 今まで学んだ中の立方体（正六面体）に注目して，正方形でない正多角形で多面体を作る。 ・ 型紙を利用して厚紙に正多角形を描く。 ・ 多角形を切り取り，セロテープで張り合わせていく。	○ 1つの頂点に集まる面の数と同じになるように注意させる。 ○ 1つできたら他の多面体製作をするように促す。
③ 正多面体の製作中に気がついたことをワークシートに記入する。	○ 些細なことでも記入するようにさせる。

使用したワークシート

正多面体を調べよう		
		氏名 _____
あなたの作った正多面体について次のことを調べてみよう。		
使った形	使った枚数	作ったときに気がついたこと 作る途中で失敗したこと
() → ()		
() → ()		
() → ()		
() → ()		
() → ()		
() → ()		
《この時間の感想》		

《授業での生徒たちの活動・反応》

- とりあえずたくさんの正多角形を厚紙いっぱいを書く生徒と1つ書くごとに切って貼る生徒がいる。慣れてくるとまとめて書いて折り目をカッターでなぞる生徒が現れた。
- 頂点に3つ集まる多面体（正四面体・正十二面体）から作る生徒と“他の生徒に負けない”とたくさんの多角形を貼っていく生徒がいる。たくさん貼る生徒が頂点に集まる面の数についての課題を発見してくれることになる。
- 正五角形を4つ貼る生徒はいなかったが、同じ頂点に正三角形を6つ集めた生徒の行動（反応）として、
 - ① 無理に曲げようとする（切り方が良くないときはうまくいくこともある）
 - ② もっとたくさん貼って、工夫して曲げる。
(1つ目の頂点ではうまくいくが2つ目以降はうまくいかない)
 - ③ あきらめて、テープを取る。

(2) 正多面体の辺・頂点の数と展開図 (3 / 4)

ア 授業内容

製作過程での生徒たちの発見を発表し合う。また、テープを切ることで展開図を製作させる。

イ 本時の目標

- ① 前の授業で発見したことがらから正多面体の性質を理解する。
- ② 正多面体の展開図を分解して確認する。
- ③ 新しい多面体製作の意欲を持たせる。

ウ 準備するもの

- 前の時間に作った正多面体
(正四面体, 正八面体, 正十二面体, 正二十面体)
- カッター

エ 授業展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援
① 前の時間に製作した正多面体について、気がついたことやうまくいかなかったことを発表する。	○ 辺や頂点の数について表にまとめるだけでなく理由を簡単に説明する。
② 自分が作った正八面体のテープを切ることで展開図を作り、互いに見せ合う。時間があれば他の正多面体も同様に展開図を作る。	○ 複数の展開図があることを見せ合うことで確認させる。

《授業での生徒たちの活動・反応》

(1) 生徒の発表

- 辺はぴったりと合わせないと正多面体が作れなかった。
- 1つの頂点に集まる図形の数、正三角形は3つから5つまで、正五角形は3つ、正六角形では作れなかった。
- でこぼこにすれば1つの頂点にたくさんの多角形を集められる。

(2) 展開図作成での反応

- 一度作ったものを切るという抵抗感を持つ生徒がいた。
- いくつかの展開図ができたことに驚いた。
- 他の生徒と違う展開図を作ろうともう一度貼り直して切る生徒がいた。

(3) 正多角形を使つての多面体製作（4 / 4）

ア 授業内容

サンプルを提示して、生徒の自由な発想のまま多面体を製作させる。

イ 本時の目標

- ① 多面体の性質を確認しながら、自由な発想を最大限に引き出し、創意工夫する楽しさを実感する中で空間図形の理解を深める。

ウ 準備するもの

- 厚紙（生徒数×2～3枚）
- はさみ、カッター
- 平面図形の型紙（1辺3cmの正三角形・正五角形・正六角形）
……必要に応じて他の多角形を作らせる（正方形・正八角形など）
- セロテープ（生徒3人に1つ）

エ 授業展開

学 習 活 動	教 師 の 支 援
① 作り方のサンプルを見る。 ・ 正多面体の変形で面に凸凹がある多面体 ・ 正多角形を2種類使った多面体 ② 今までの授業で学んだことを参考に、自由に多面体を製作する。 ③ 作った多面体を互いに見せ合う。 ④ 多面体製作の授業の感想を書く。	○ 多くの作り方を提示することで偏った考えでの多面体製作にならないようにする。

《授業の感想》

- 聞いているだけでなく、いろいろと作れたのが楽しかった。
- 普段は見ない立体だけど、作ってみるといろいろできたことがとてもおもしろかった。また、身近にあるものやゲームに出てくる形（多面体）ができたときはとてもうれしかった。
- はじめから切ってくれてたってもったたくさん作れたのに……
- みんなが作った多角形を見たら、もっと変わったものを作ってみたいと思った。でも、時間が少なくて残念だ。
- いろいろ考えたり、作ったりするのは楽しかった。でも、うまく貼れなくて、きれいにできなかった。
- いちいち貼るのがめんどくさい。つながってるのがほしかった。

6 お わ り に

今回の実践では、一人ひとりが活動することができていたし、アドバイスし合うこともできていた。また、数学が苦手という生徒の方が、数学が得意という生徒よりも積極的に取り組み、多面体をいろいろと製作していた。生徒たちの創造の豊かさを改めて素晴らしいと思い、その思いつきを何事にも生かしていくようになればと思う。

その一方で、自分で新しい多面体を考えられない生徒やいいかげんに多面体を作ってしまう生徒など、この授業にうまくなじめない生徒が何人か見られた。その生徒たちは、普段から「周りから何でも与えてもらうことが当たり前」という生活態度をとっている子供に多い。テストなどでも暗記に頼るという傾向の新たな一面を見たような気がした。すべての生徒が楽しく学習活動できるように指導方法を改善して、今後も授業の展開をより工夫していきたいと思う。実践前に課題としていた『創造することの素晴らしさ』についてだが、少しではあるが感じ取らせることができたように思える。

しかし、授業時数については、やはり確保が困難なことに変わりはない。実際には、この実践の計画を立てた後で、余裕を持たせておいた方がよいのではないかと考え、その他の単元の学習を早く行い、時数の確保を行った。新指導要領では空間図形での授業時数も減る。今後は、計画を見直し、ゆとりを持って指導できるように努力をすることで、生徒の理解がもっともっと深まる工夫をしていかなければならないと感じた。また、製作にカッターなどの刃物を使用するので安全面の事前指導や配慮も必要だと思う。

今後は図形領域だけでなく、他の領域でも自ら考える活動を授業に取り入れ、創造することの素晴らしさを体験させたり、感じ取らせたりする指導が必要である。

7 最近知った教材・教具（インターネットから）

今年度の9月から私の学校でもインターネットが設置され、この資料を作成する参考にしようと思ってみると、岡山大学附属中学校のホームページに同じような実践がポリドロンやフレームワークスという教具を使った授業として写真入りで掲載されていた。多面体を自由に製作する授業と正多面体を分解することで展開図を作る授業の2つの実践（授業展開例）であった。ただ、教材を生徒の人数分だけ購入するのは私の学校では難しいように思う。しかし、はじめから正多角形がたくさん準備されていることや取り付け・取り外しが簡単にできるというのは魅力的である。今年度以降の授業では、厚紙でも同じようにいろいろなことができないかを考えてみたい。

考える力を育て、数学を学ぶことの 楽しさを感じさせる指導の工夫

—選択数学を通して—

徳島市徳島中学校数学研究部

1 はじめに

徳島中学校数学研究部では、生徒が自らの課題を見つけ、それを解決していく力を育てるために、主体的な学習活動を通して、「数学を学ぶことの楽しさ」や「達成感」などを体験させることができるような指導を工夫したいと考えた。

本校においては、ネットワーク及びインターネット環境が整備されており、コンピュータ活用がしやすい状況にある。そこで、選択数学の時間において、自ら学ぶ意欲を育てる一つの方法として、課題発見の手がかりを見つけるため、授業にインターネットを活用することを試みた。

2 研究のねらい

子どもの興味・関心に応じた問題を取り上げ、問題解決を図り、数学を学ぶことの楽しさや学習の達成感を体験させる授業の創造をねらいとする。

3 実践内容

(1) インターネットの活用法

- ① パソコンの基本的な操作の仕方
- ② 数学に関するホームページの内容の検討

(2) マルチメディアボードの活用法

(3) 授業実践

- ① 「インターネットを利用した課題解決学習」
- ② 「一筆書き」……郷土徳島市の「ひょうたん島」に架かる橋を用いて
- ③ その他

(4) 結果と考察

4 おわりに

選択数学において、「数学を学ぶことの楽しさ」を感じられること、また自分たちで学習したという「達成感」を味わえることが、これからの学習にも意欲的に取り組める力となり、さらには総合的な学習の時間につながるものであると考える。

I 研究主題

考える力を育て、数学を学ぶことの
楽しさを感じさせる指導の工夫
—選択数学を通して—

II 研究主題設定の理由

徳島中学校数学研究部では、生徒が自らの課題を見つけ、それを解決していく力を育てるために、主体的な学習活動を通して、「数学を学ぶことの楽しさ」や「達成感」などを体験させることができるような指導を工夫したいと考えた。

本校においては、ネットワーク及びインターネット環境が整備されており、コンピュータが使いやすい状況にある。そこで、選択数学の時間において、自ら学ぶ意欲を育てるひとつの方法として、課題発見の手がかりを見つけるために授業でインターネットを活用することにした。

III 中学校学習指導要領（平成 14 年 4 月 1 日から施行）によると

目 標

数量、図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解を深め、数学的な表現や処理の仕方を習得し、事象を数理的に考察する能力を高めるとともに、数学的活動の楽しさ、数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を育てる。

指導計画の作成と内容の取り扱いについて

1 コンピューターや情報通信ネットワーク等の活用

各領域の指導に当たっては、必要に応じ、そろばん、電卓、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用し、学習の効果を高めるよう配慮するものとする。特に、数値計算に関わる内容の指導や観察、操作、実験などによる指導を行う際にはこのことに配慮するものとする。

2 選択教科としての数学

選択教科としての「数学」においては、生徒の特性等に応じ多様な学習活動が展開できるよう、第2の内容その他の内容で各学校が定めるものについて、課題学習、作業、実験、調査、補充的な学習、発展的な学習などの学習活動を各学校において適切に工夫して取り扱うものとする。

Ⅳ 実践内容

(1) インターネットの活用法

① パソコンの基本的な操作の仕方

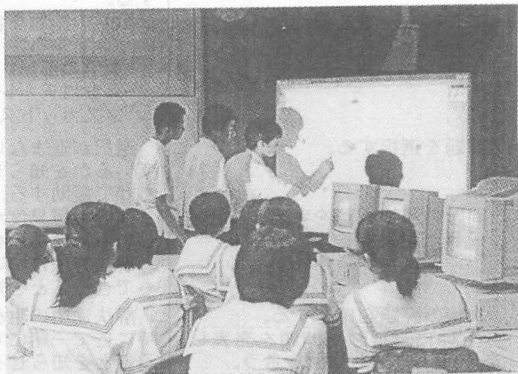
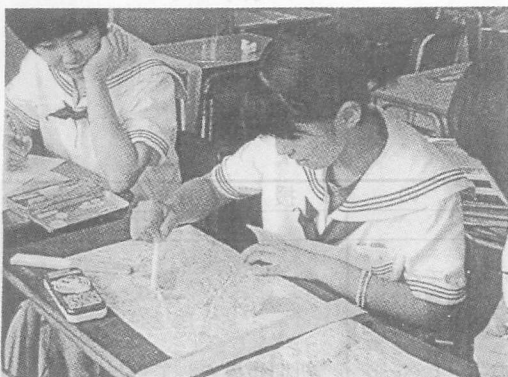
② 数学に関するホームページの内容についての検討

(2) マルチメディアボードの活用法

(3) 授業実践

① 「インターネットを利用した課題解決学習」

② 「一筆書き」……郷土徳島市の「ひょうたん島」に架かる橋を用いる。



3年選択数学 数学科学習指導案

コンピューター室
指導者 三好 尚 子
榊原 早知子
柿田 真 紀

題 材 課題学習「インターネットを利用した課題解決学習」

題材設定の理由

生徒の主体的な学習活動をすすめるためには、生徒が自らの課題を見つけ、それを解決していく力を育てることが重要であると考え。しかし、自らの課題を見つけるということは、生徒にとって、なかなか難しいことである。そこで、課題発見の手がかりとして、インターネットのホームページにある問題を参考にすることとした。

本校においては、100校プロジェクトに参加していたこともあって、ネットワーク及びインターネット環境が整備されており、コンピュータ活用がしやすい状況にある。また、選択数学の時間は複数の数学教師が担当しており、個別指導にも十分に対応できると考えた。

目 標

- (1) 意欲的に問題の選択に取り組み、問題解決をはかることができる。
- (2) コンピュータを学習の道具として有効利用することができる。

学習指導計画

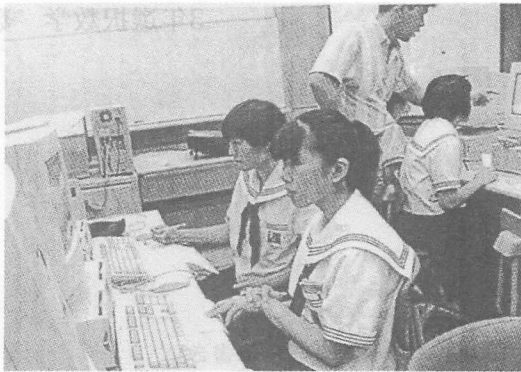
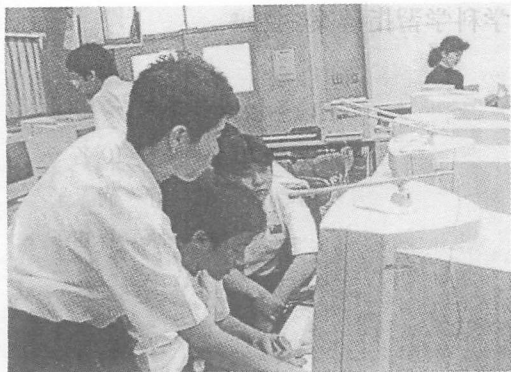
- (1) コンピュータの基本操作とインターネット接続の学習 …… 2時間
- (2) 問題の選択と解決 …… 2時間 (本時 2 / 2)
- (3) 選択問題の発表会と解法の検討 …… 2時間

本時の目標

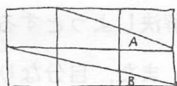
- (1) インターネットで数学の問題を検索し、自分の興味・関心のもてる問題を選択する。
- (2) 既習の知識やホームページの解法をもとにして、問題の解決をはかる。

学習指導過程

学 習 活 動	教 師 の 支 援 活 動		
	T 1	T 2	T 3
課題を把握する。 数学の問題を含むホームページを開いて、問題を解決する。	自分の興味・関心のもてる問題で、今までに学習した知識で解けそうなものを選択するように助言する。	机間指導をして適当なホームページが見つけれられていない生徒に対して、助言する。	
コンピュータを操作して、ホームページを開く。	数学の問題を含むホームページの紹介をする。 『数学の部屋』 『算数にチャレンジ』 『マスカットスタジアム』等		
問題を選択する。	選択が進まない生徒に対して、他の生徒がどのような問題を選択しているかを知らせたり、別のホームページを紹介するなど、具体例をあげて援助する。		
問題の解決方法を考え、ワークシートに記入する。	問題の難易度が高すぎて、いきづまっている生徒には、問題を変更してもよいことを知らせる。 解決方法について、わからないところを検索を利用して調べることができることを知らせる。	コンピュータの終了が正しくできているかどうかを確認する。	
次時の課題を確認する。 互いに選択した問題を発表しあい解決方法も検討し合う。	解決途中の生徒に対しては、次時に皆で一緒に考えることができることを知らせる。		



今日の学習 ()



左の図のように、6個の正方形があります。このとき、角Aと角Bの和は何度になりますか。

いいかい考えたけど、答えは出てきませんでした。
でも楽しかったです。

今日の学習 (桜井 幸 朋 達)

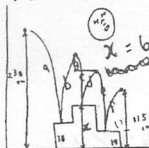
A	B	256
259	C	D
E	F	G

4天ヨコ、ナヨの合計をすべて777にする

A、258 B、263 C、259 D、261
E、262 F、255 G、260

分からないことを考えて11回のかかもしりい。

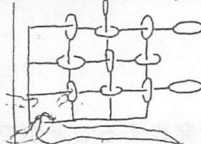
今日の学習 ()



おとした高の45%は11
はねよが30
 $a = 200$
 $b = 200 \times 0.75 = 150$
 $c = 88$
 $d = 88 - 22 = 66$
 $e = 9.6 \times \frac{4}{3} = 128$
 $f = 115 - 19 = 96$
 $g = 22$

小学校5年生算数の集りに非常に
おもしろかった。何とかができたの
うれしかった。

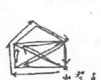
今日の学習 (糸のバズル)



このバズルの赤い糸をはずす

極みすぎて、頭痛がした。(上の問題)

今日の学習 (一筆書き)



← 218
218

一生懸命、一筆書きの
おもしろい。おもしろい。おもしろい。
おもしろい。おもしろい。おもしろい。

3年選択数学 数学科学習指導案

コンピュータ室

3 学年男子 10 名 女子 10 名

指導者 三 好 尚 子

榊 原 早知子

1 題 材 「一筆書き」

2 題材設定の理由

身近にあるものを課題学習で学ぶことから、生徒が自ら問題を見つけ、解決しようとする力を育てることができる考える。数学を学ぶことの楽しさを体験させたい。また、自分なりに一生懸命に考えて解決していこうとする探求心や、解決した時の達成感を感じさせたいと思い、一筆書きの問題に取り組むことにした。

3 ね ら い

- (1) 身近な徳島市の『ひょうたん島』に架かる橋で一筆書きの問題を考え、自分なりに試行錯誤して問題を解決できる。
- (2) 一筆書きができる図形とできない図形の違いを見つける。

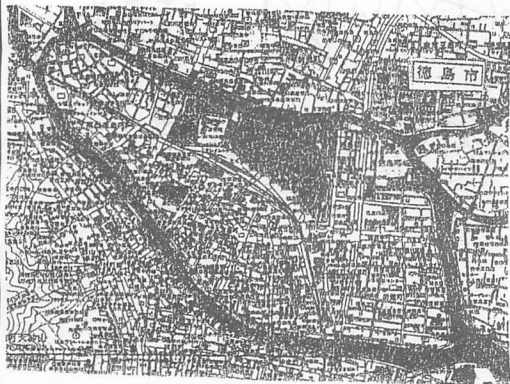
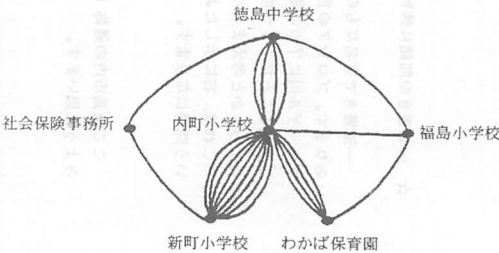
4 指 導 計 画

- (1) 徳島市の『ひょうたん島』に架かる橋について …………… 2 時間（本時 2 / 2）
- (2) 一筆書きができる図形とできない図形について …………… 1 時間

5 本時の目標

- (1) 前時に考えた課題をもう一度確認して、自分の考えをみんなの前で発表することができる。
- (2) 一筆書きができる図形とできない図形の違いを考えることができる。

6 指導過程

学 習 活 動	教 師 の 支 援
1 本時の課題を確認する。 徳島市の『ひょうたん島』に架かる橋で、同じ橋を二度渡ることなく、すべての橋を渡りつくすることができるだろうか。  • 自分なりに試行錯誤しながら考えた後、グループで話し合う。 2 自分の意見を発表する。 • マルチメディアボードを使ってみんなの前で発表する。 • 一筆書きできる場合の発表をする。 • 一筆書きできない場合の発表をする。 3 一筆書きできる場合とできない場合の違いを見つけたす。	• 徳島市の地図を準備して、たくさんの橋が架かっていることを確認させる。 • まず、一筆書きができる橋の数で、考えさせる。  • 次に、橋を1つだけ数を変えて一筆書きできない橋の数で考えさせる。 • 必要以上の助言は与えないようにする。 • マルチメディアボードの使い方について説明する。 • いろいろな場合を考えさせる。 • 「なぜ」そうなるのかという理由について考えさせる。

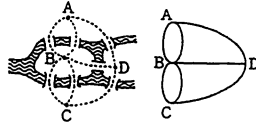
選択数学

名前 大西 立走

☆ 一筆書きの問題に挑戦しよう。

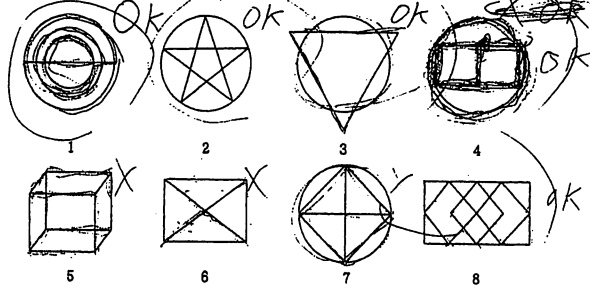
一筆書きで有名なものに「ケーニヒスベルクの橋」があります。プロシアの首都ケーニヒスベルクを流れているプレーゲル川に7つの橋がかかっていました。同じ橋を二度渡ることなく7つの橋をすべて渡りつくすことができるのかと考えました。

これは、右に示したような図が一筆で書けるかどうかという問題になります。



ここ徳島市内の通称「ひょうたん島」にかかる橋で一筆書きの問題を考えてみようと思います。

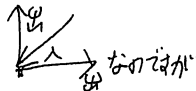
☆ 下図の各図形は同じ線を二度通ることなく一筆で書けるだろうか。



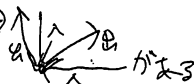
☆ 一筆書きできるものとできないものに分類し、それぞれの共通点を考える。

線が奇数か偶数かで左右する。←予想です。

(奇数)



(偶数)



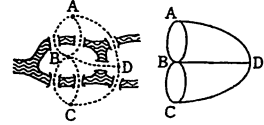
選択数学

名前 渡辺 周平

☆ 一筆書きの問題に挑戦しよう。

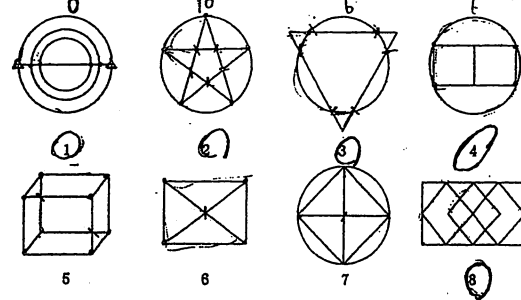
一筆書きで有名なものに「ケーニヒスベルクの橋」があります。プロシアの首都ケーニヒスベルクを流れているプレーゲル川に7つの橋がかかっていました。同じ橋を二度渡ることなく7つの橋をすべて渡りつくすことができるのかと考えました。

これは、右に示したような図が一筆で書けるかどうかという問題になります。



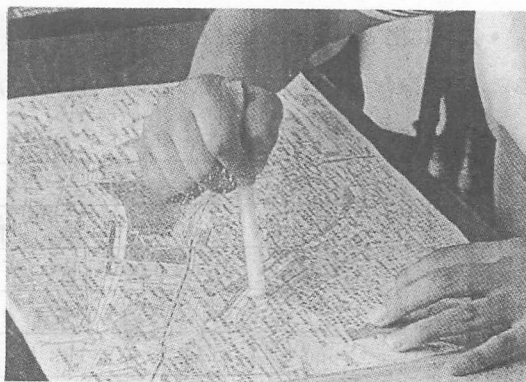
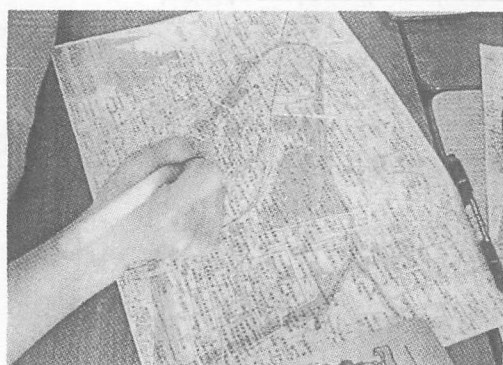
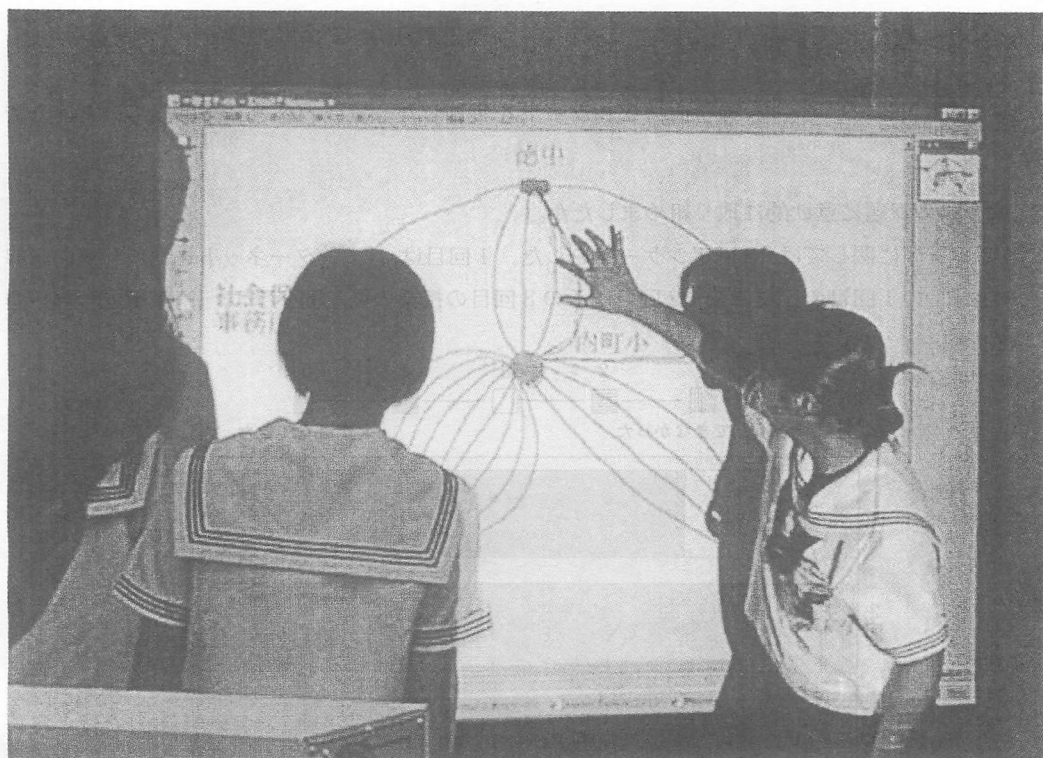
ここ徳島市内の通称「ひょうたん島」にかかる橋で一筆書きの問題を考えてみようと思います。

☆ 下図の各図形は同じ線を二度通ることなく一筆で書けるだろうか。



☆ 一筆書きできるものとできないものに分類し、それぞれの共通点を考える。

奇点か2個のみの図形は片方を始点、もう片方を終点にしてできる。すべての点が偶点の図形は片方を始点にすれば、他の偶点にして、この始点に戻す一筆書きができる。

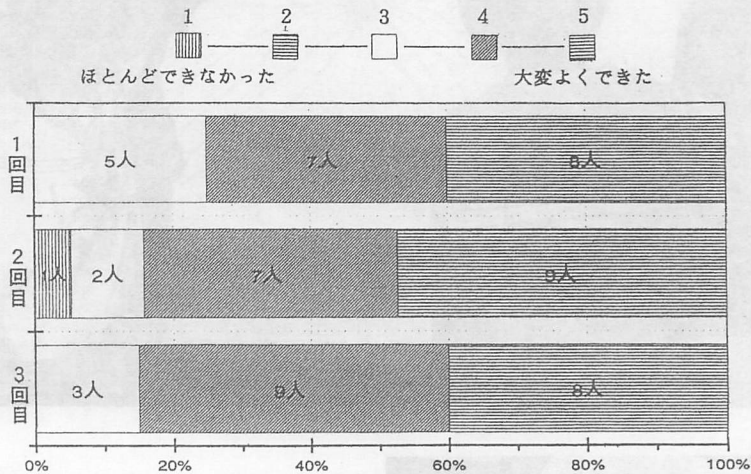


《アンケートの結果》

数学を選択している生徒 20 人に、アンケートを実施した。質問内容と結果は以下のとおりである。

(1) 『今日の課題に意欲的に取り組みましたか。』

この質問に関しては、3 回アンケートをした。1 回目は、「インターネットを利用した問題解決学習」の 1 回目の授業の後、2 回目はその 3 回目の授業の後、3 回目は、「一筆書き」の授業終了後に行った。



(2) 『選択数学の時間にやってみたい内容の希望を書いてください。』

- 生活に役立つことをしたい。
- パソコンで、グラフをかいたり、立体的な図形をかいたりしてみたい。
- パソコンでしか調べられない図形についてのこと。
- 徳島の町を使った数学などがあればまたしてみたい。
- 法則とかそういう感じの問題。
- 入試に出てくるような難しい問題。

(3) 『選択数学を受けての自分の感想を書いてください。』

数学の選択 だからはじめての学習がなかったと思って
たけれど、パソコンで、たりー筆書きを数学的にし
たりしておもしろかった。一筆書きが何でもいい数学につい
て知ることができたという感じが、よかったし、苦
だから数学を楽しいものとして考えてたけれど、おもしろ
い数学の面が分かってもっと楽しくなるようになった。た
くさにな。た。 (数学を)

パソコンを通じて、今まで知らなかった事をたくさん知ったり、『数学』というものは奥が深いんだなあと思ったりと、ビックリの連続でした。これからも、もっと数学の知識をためて、その知り博士になりたいです。

コンピュータを使っていろいろな問題をときました。一筆書きの問題は、自分なりにいろいろ考えたりして、すごく楽しかったです。これからも、しんけんに関心をもといていきたいです。わからない問題とか何でも遠慮なく考えあって、確実に問題がとけるようにしたいです。

一筆書きでいろいろなことを知った。たとえば、一筆書きができるのにどんな理由があるか知った。これからも、ずっと数学の強迫のときは、数学についていろいろなことを調べていきたいと思うし、身近な数学のこともしらべていきたいと思った。

コンピューターの使い方は知らなかったけど、コンピューターで数学のことを調べていくうちに、だんだんと数学のおもしろさや授業中にはやらないことなどをしてとても楽しかった。また、コンピューターを使って、徳島のことなどの数学をやっていたりして、数学のことを知っていきたい。

徳島県中学校教育研究会数学部会役員一覧表

[illegible]

徳島県中学校数学教材共同開発実行委員会委員一覧表

委員長	松田歳昭(阿南一)										
副委員長	板野北島		正(市場)隆(勝浦)		角坂中 原		洋(海南)亨(神山)				
監査	岩朝晃	男(瀬戸)		近藤		理(西祖谷)					
編集委員長	中西久雄(藍住東)										
編集副委員長	福永恒仁(穴吹)										
委員	瀬戸正義(南部)	岩朝晃	男(瀬戸)								
	榎野和幸(坂野)	松田歳	昭(阿南一)								
	北島隆(勝浦)	中原亨	亨(神山)								
	井上肇(宮浜)	角坂洋	洋(海南)								
	中西久雄(藍住東)	板野正	正(市場)								
	石川邦彦(鴨島一)	福永恒	仁(穴吹)								
	近藤理(西祖谷)										
編集委員	川中善暢(徳島)	九十九	肇(国府)								
	河西健治(小松島)	松本喜	賢一(鳴門二)								
	倉橋誠一(阿南一)	林公代	郎(阿南)								
	篠原貴道(高浦)	株木正彦	(平谷)								
	杉谷操(日和佐)	井村俊吾	(吉野)								
	仁木島康文(阿波)	北田雅哉	(鴨島東)								
	佐古晴輝(貞光)	豊田能久	(池田)								
事務局	香川朗(木頭)	板東尚	洋(南部)								
	中上斉(三加茂)	齋藤大	輔(上勝)								
	庄野泰志(勝浦)	伊藤浩	二(相生)								
	阿部正直(城東)	小西正志	(八万)								
	坂東千恵子(南部)	柳本恵子	(加茂名)								
	梯泰三(城東)	松谷良彦	(附属)								
	三倉幸夫(附属)	沖野理子	(附属)								