

パソコン化授業の実践的研究 (6)

—— 中二 資料の整理 ——

佐伯卓也・村松康司・菊地雅彦 (岩手大学)

はしごき

前年度に引き続き組織的なPCMの開発に取りくんだ。子ども達と
りく環境や、PCM、PCTの研究をはじめた頃と比べ、大きく変わっている。
その点、従来の教育におけるメディアに対し、ニューメディア対応の学校現場の教
育の在り方、これからどう現場に入っていく教師に育てる教師教育の在
り方等を1年半ばかり、取りくんでいる。

本研究も息遣い変るつつある社会に対する教育という事で、仮説を
立てず事例研究として位置づけることになる。

本研究を進めるにあたり岩手大学教育学部附属中学校数学科、吉川健次、
樋口賢一、工藤保の三教官に御協力御教示をいただいたことをここに記し、
感謝の意を表す。

1. パソコン化教材の開発

取り扱った単元は中学2年「数学D 確率・統計(1)の度数分布の意味とヒストグラムの見方」(指導要領からの引用)である。授業は2単位時間
で扱ったことにし、1時間目はパソコンによる、2時間目のみパソコンを利
用することにした。次にPCMの要点について簡単に記す。

(1) 与えられた資料から度数分布表をつくり、それを理解する。

ア) 走り幅跳びの記録の資料から、度数分布表を出し、ヒストグラム、折れ
線グラフに書く。

イ) ハンドボール投げの記録の資料から同じことをする。

ヒストグラム, 度数折れ線は, 視覚的に強く印象づけるためカラーをつかった。

(2) ヒストグラムと棒グラフの違いを明らかにする。度数折れ線の特徴を示す。

(3) 生徒たちの身長を資料とし, 度数分布表, ヒストグラム, 度数折れ線を示す。

大きく考え方を分けると, これらは次のようになる。

① 与えられた資料から度数分布表を作る。

② 度数分布表からヒストグラムを作る。

③ ヒストグラムから度数折れ線を作る。

のようにまとめられる。また, 生徒自身達の身長を利用して所は, 生徒の授業への興味・関心を高めようという意図を持っている。

これらのパソコン化教材 (PC M と呼ぶ) は別稿 (佐伯他 3名, 1985) と同じように, メニュー方式とし, 教師の意思でどのプログラムがランさせることができるように工夫されていること, また, 教師が止めたときに止められるようになってる。止めるときは INKEY \$ で行なっているが, 今はインキーで入力待ちであることを知らせるためにコメント "Enter any key to print 'MENU'" (例) がつけてある。(従来はプログラムの作者が教師のためのインキー待ちでは何も表示しなかった)。また, メニューはファンクションキー (ON KEY GOSUB *x, *y, *z ...) を利用した。

2. 評価用具

(1) I式WAテスト (IWAT)

生徒の認知構造変容を調べるため次のような IWAT を利用した。図1の各キーワードに付いている番号はキーワード番号, 結果は教師群の作った内容構造である。しかし, これを IWAT のテスト用具として生徒に示すときは, 番号と結果はついている。

これらに利用した10のキーワードの抽出と, 内容構造を定める結果はアメリカの先行研究にならう, 教科書に空着させて作ってあるので, それに

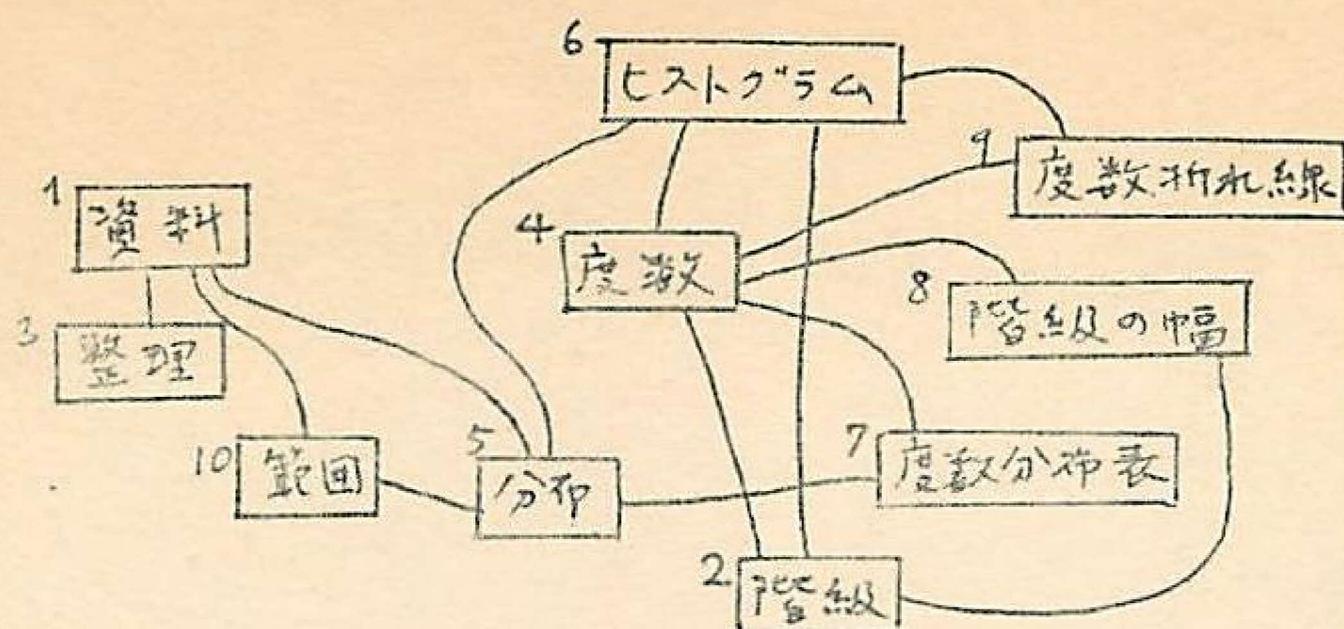


図1 IWAT・キーワード番号・内容構造

についてはここではくわしく述べない。

(2) SD尺度 (PCSD-S)

使用コンセプトは「パーソナルコンピュータ (マイコン) は」で 1984年10月に新しく開発した尺度である (佐伯・横田, 1984)。

(3) 学力テスト

4題から成る。1) ハンドボール投げの結果 (28名) から度数分布表に整理させる。2) 前問の分布の範囲を求めさせる。3) 資料の整理の文を示し、途中 をもつけ、適当な語句を入れさせる。4) 1) で作った度数分布表から、ヒストグラムを書かせ、これに度数折れ線を引かせる。

3. 手順と結果

SS は岩手大学教育学部附属中学校第2学年の生徒であり、附中教官により学力的に極端な差がでない程度に無作為に選んだ。男子9名、女子5名、計14名の生徒である。授業は2回行なった。1回目は受けた人数は14名であったが、2回目は男女ともに1名欠席したので12名 (男子8名、女子4名) と行った。

SS のパソコンに対する接触度を調査した。男子は3台ほどパソコンを引いた経験があり、総人は自分のパソコンを持っていた。また、パソコンはなにかもゲームソフトを持っていて、デパートや専門店でもこれを用いているとのことであった。BASIC について知っている生徒もいたが大部分はゲーム中心で

あり、いわゆるファミコン的利用ということによる。女子は男子に比べるとあまりパソコンに親しんではおらず、テレビやテレポートで見たことがあるという程度であった。しかし、女子もやはりパソコンというゲームとよぶようである。従ってSSにとっては「パソコン」に「ゲーム」という式が成り立つらしい。

研究デザインを図2で示す。本デザインは one shot デザインであり、

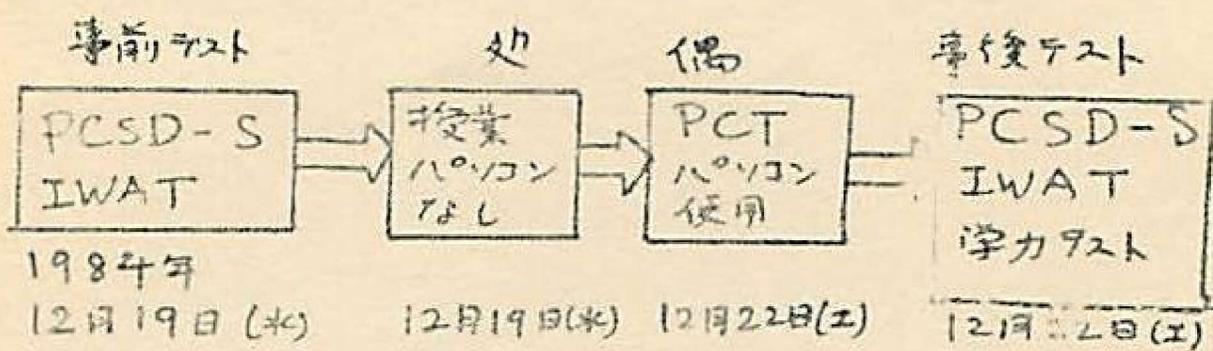


図2 授業・テスト実施手順

特に統制群を立てずに行なっている。事前テストは19日の授業の前に、事後テストは22日の授業の直後に行なっている。19日の授業は放課後、午後4.00から、22日は午後1.00から行なった。

(1) IWATの分析結果

SSを12名として考える。表1でIWATの答数を示す。対角線右に半分は事前テストの答数、左半分は事後テストの答数である。

表1 IWAT事前・事後SSの答数

Pr Po	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0	¹ 8	3	² 3	5	2	0	3	³ 4
2	2		1	⁴ 0	1	⁵ 0	2	⁶ 8	0	1
3	¹ 0	1		1	3	2	1	1	1	5
4	7	⁴ 4	3		1	⁷ 2	⁸ 8	⁹ 1	¹⁰ 8	0
5	⁶ 6	2	2	6		¹⁰ 0	¹¹ 1	1	1	¹³ 8
6	4	⁵ 7	4	⁷ 11	¹¹ 5		1	2	¹⁴ 3	2
7	2	4	3	⁸ 11	¹² 7	3		3	4	2
8	2	⁶ 11	1	⁹ 5	1	2	5		3	3
9	3	1	2	¹⁰ 8	1	¹⁴ 11	3	2		0
10	³ 4	2	4	6	¹³ 9	1	3	1	1	

1, 2, ..., 10 はキーワード番号でそれぞれ別のキーワードを示している。また ¹8 ²3 ... は内容構造の隣接値所、番号は隣接値所番号である。この場14個の隣接値所があることになる。これは図1の結線の数に一致している。

図3は表1をもとにして作った(標準)P-Pグラフである。クラスター分析は

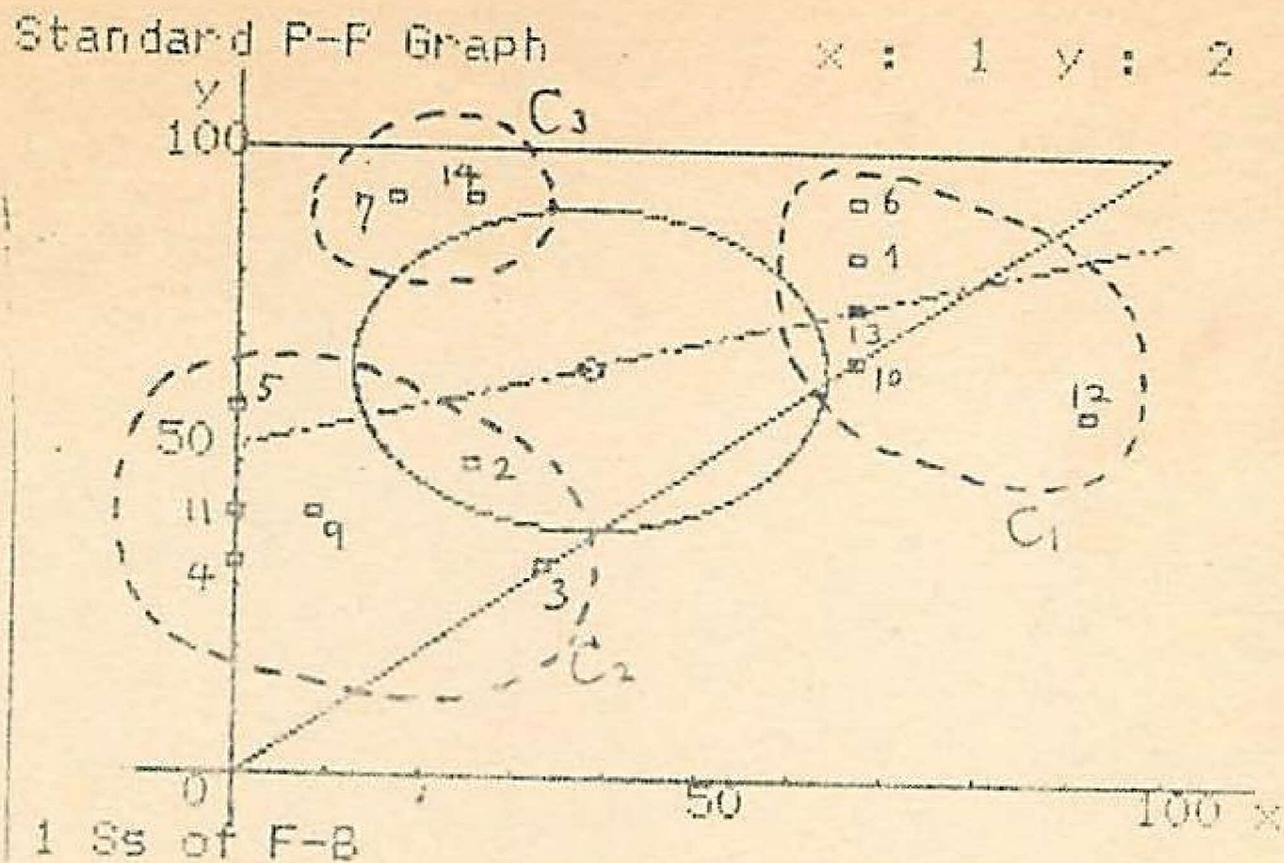


図3 標準 P-F グラフとクラスター

表2 図3の各数値

$r =$.48155
$y =$.345275 x + 51.7276
beta 1 =	.517276
beta 2 =	.790066
C.C	(88.0952 , 64.881)
R of C.C	= 25.5892

重心法で行なっている。この P-F グラフの特徴は殆んどどの点が注意用の外にならないうこと、今まで、このような例はなかった。表2からは β_1 , β_2 は比較的高く、かつ図3からはグラフの型は

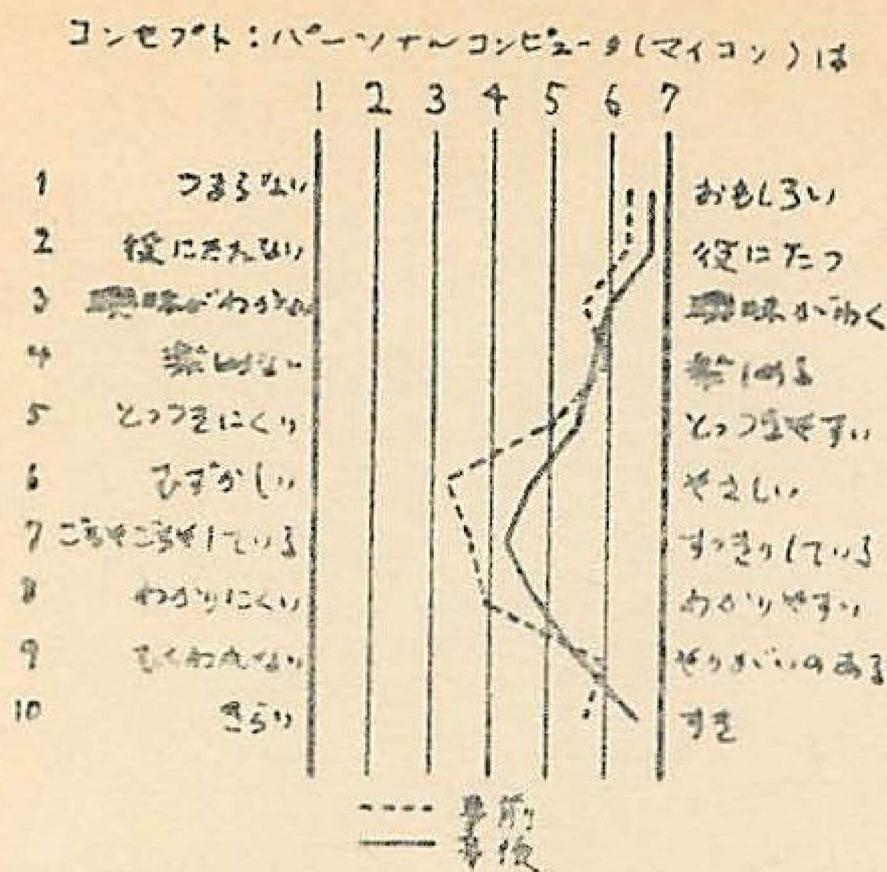
II型であるから、本授業は成功的であったと判定される。

だが学力テストとIWATのCA, TA, フォラスの各スコアの積率相関係数は事前・事後ともどこも有意 ($H_0: r=0$) に達した所はない。

(2) PCSD-Sの分析結果

PCSD-Sは10項目7点尺度である。その項目とSDプロフィールを図4で示す。図では好意的な方を右側に17あるが、実際1985年のテストでは好意非好意のランダムに並んでいる。このSDプロフィールの結果は、同じ時点で行なった研究(佐伯他3名, 1985)のそれとハッキリと少し異なる。第1, 2, 9, 10尺度がかなり右側(好意的側)にきている。この違いの原因は今の所不明である。

次に因子分析を行なった。分析は主因子法で、相関行列の対角線



要素は最大値を選んだ。事前, 事後ともに固有値, 累積寄与率が, 第2因子までとれればよいことを示している。よって, ここまでとつ, バリマックス回転を17=。その結果を表3で示す。この結果事前テスト各尺度は全部第I因子であったことは著しい。このことははじめからである。

図4 PCSD-SのSD7の2ファール

表3 因子分析の因子負荷量と共通性

尺度	事前テスト			事後テスト		
	I	II	h^2	I	II	h^2
1	<u>86</u>	-38	93	<u>94</u>	03	1.00
2	<u>89</u>	-35	93	<u>94</u>	03	1.00
3	<u>85</u>	-28	89	<u>85</u>	-12	76
4	<u>82</u>	-32	90	<u>70</u>	-54	93
5	<u>93</u>	-00	94	52	<u>71</u>	89
6	<u>65</u>	64	87	44	<u>75</u>	90
7	<u>69</u>	53	82	<u>62</u>	-38	69
8	<u>69</u>	63	87	<u>24</u>	-17	51
9	<u>90</u>	01	83	<u>86</u>	-34	89
10	<u>96</u>	-08	96	<u>84</u>	35	93

この場合も, 第I因子はE因子, 第II因子は下因子とみればよいであろう。また各因子負荷量は, 小数点を省略してある。

4. PCTの実際

第2時目, つまりパソコン利用の授業の指導略案を示す。授業者は村松である。なおこの授業の目標は「度数分布表示として, ヒストグラムや度数折れ線があることを示し, それらについて理解させる」であった。

段階	指導事項	教師の活動	予想される生徒の活動	時間	教具 教材	指導上の留意事項
導入	1. 前時の復習	1. 前時に示した資料を提示し, その資料の特徴をつかむには, どんな方法があったかを言わせる。 度数分布表の特徴を言わせる。	1. 記録帳に基へる度数分布表を作る 階級の幅が0.30mで, 3.70-4.00mの階級に度数が15が一番多い 範囲は2.18m	10分	紙帳 パソコン(1)	「範囲」について忘れずに
	2. 課題提示	2.	本時は度数の分布表を見やすくするために, 分布をグラフで表してみようと言ふ。			
展開	3. ヒストグラム	3. (1) 資料から度数分布表を見せ, それからヒストグラムと見せる。 (2) ヒストグラムの特徴を説明する。 (3) 見せたヒストグラムから気づいたことを言わせる。 (4) 度数分布表と違ってここはどこか言わせる。	(3) どこが多いかひと目でわかる (4) 見た感じわかり易い	35	紙帳 パソコン(2)	棒グラフとの対比 面積の強調 ヒストグラムの作り方
	4. 度数折れ線	4. ヒストグラムから度数折れ線を見せ, その特徴を説明する。			パソコン(3)	面積が等しいことを証明 (三角形の合同)
	5. 応用	5. 生徒の持ってきた身長資料より, ヒストグラムと度数折れ線を作らせて見せる。			パソコン(4)	
まとめ	6. まとめ	6. 資料の特徴をつかむには, 度数分布表として表すとわかりやすく, さらにそれを視覚的につかむためにヒストグラムや度数折れ線がある, こととをいう。		5		

本PCTはビデオで記録し, その音声をパソコンで作った授業分析もしているが省略する。

今回のPCTで, 一つ後々までに影響を与えたことがある。それはSSが授業を始める前に「授業が終わったらゲームやプログラムについて話してもらおう」ということ

開いていたことである。このためSSは「早くゲームをやりたい」という気持ちによって、落ちつきがなくなっていた。またゲームが得意という考えから、「授業におけるパソコンの利用」ということから、「遊びのためのパソコン」というイメージに変化したようである。遊びの数学ということもあるので、遊びそのものを否定するわけでは無いが、この場合のゲームは、通常本時の授業と関係のないものであったので、一連のテスト題のデータを信頼性の高いものにしてしまったようである。

5. 考察

一般にPCMの開発、PCTの実験には、報告や論文化できないうノウハウがある。今回の試行からいくつかのノウハウが得られ、従来から蓄積されている研究室のノウハウの一部に追加された。

PCTの評価はIWATで試みる。P-Pグラフの型はII型で、変数係数 β_1 , β_2 が比較的高いことから、一般に本PCTは有効的のように見える。ただ学力テストはIWAT著名スコアとは相関しなかった。これは恐らく、学力テストの内容と、IWATと、授業時のカートの置き場所のずれから来ていると考えられる。

PCSD-Sの因子分析は従来の結果とかなり異なっていた。素点の解釈が全部「 γ 」をかけた生徒もいたことなど、やはり、ゲームの影響があったのかも知れない。このためPCSD-Sはあまり信頼できないうようである。だからむしろ、本研究は、教師教育、マイクロテークン(マイクロクラスの)という立場からの効果を見た方がよいのかも知れない。

教師教育の立場からは、前年度に比べ、より進んだPCMの開発能力を身につけたとも考えられ、この点が評価できようである。特にパソコンの能力を細かくポイントよく生かしてプログラム(例えば中間色など)を作るなど前年度にも増して工夫のあつた点が見られる。

今回の試行から示唆されたことは、はじめからPCMをゲーム目的に作るということである。筆者は以前、二次関数をグラフから a , b , c の値を決定する時間を競うゲームを作ったことがある。これは大学生が大へく熱中する所となり、その記録から、二次関数の以外な結果が出て(未発表)経験を積んでいる。これは今後のPCMの開発の上での一つの課題となる。

参考文献

- 1) 菊地雅彦 (1985) パソコン利用による授業実践とへの活用[資料の整理], 昭和59年度岩手大学教育学部卒論
- 2) 村松康司 (1985) 授業実践におけるパソコン教材の利用 —— 認知構造測定と態度変容について, 昭和59年度岩手大学教育学部卒論
- 3) 佐伯卓也・菊池恵子・千葉淑子・早坂美香 (1983) パソコン化授業の実践的研究(1) —— MISDの変遷, 東北地理教育教育基盤研究報告, 11, 1 - 24
- 4) 佐伯卓也・佐々木猛・時坂直樹・戸森有洋 (1984) パソコン化授業の実践的研究(2) —— 認知構造の変容, *ibid.*, 12, 1 - 16
- 5) 佐伯卓也・石橋由子・小野子信子・小原朝美 (1984) パソコン化授業の実践的研究(3) —— 資料利用SD尺度の試作, *ibid.*, 12, 17 - 39
- 6) 佐伯卓也・時田敦子・林由子・宮原ゆう子・村松佐千子 (1985) パソコン化授業の実践的研究(4) —— 三角形の面積(中学), 東北教育教育学会年報, 16, 1 - 8
- 7) 佐伯卓也・辻村吉成・佐藤敬・西村祥子 (1985) パソコン化授業の実践的研究(5) —— 中三確率, 教育教育学会昭和60年度春季年会(都立大)発表要項
- 8) 佐伯卓也・横田晴光 (1984) パーソナルコンピュータに対する態度を測定するSD尺度PCSD-Sの開発 —— 高校生の場合, 東北教育教育学会第16回年会(山形大)発表要項

A Practical Research about Personal

Computerized Teaching (6)

———— "Data Processing" in Grade 8 ————

Takuya Saeki, Yasuyuki Muramatsu and Masahiko Kikuchi
The Faculty of Education, Iwate University

We developed personal computerized materials (abbreviated to PCM) of the unit "data processing". And we confirmed effectiveness of the PCM by the practical teaching ~~was executed~~. The teaching was evaluated by IWAT, PCSD-S and achievement test.