

学習方法の比較に関する一考察

河野 昌晴・妹尾 純子*

岡山理科大学理学部

*加計学園研修室

(昭和63年9月30日 受理)

I. 問題

学習過程において学習者が、どのように問題解決していくかということは、学習指導の方略を考える上で重要な意味を持つものと思われる。

これまでに、説明的方法と発見的方法の次元における学習効果の比較について、多くの研究で取りあげられてきた。これらの研究結果はまちまちであり、必ずしも明確ではなかった。しかし、相対的には説明的方法の優位を示す研究の方が多く、特に初期学習では、説明法の方が優位を示している。また、転移・保持において発見的方法の優位を示す研究では、説明法対発見法の次元以外の条件差が混入していた可能性を示唆する研究結果もある(森正・浜田・三宅, 1986)。

他の条件を考慮し、効果を調べた例として、森正・荒木・富岡(1981, 1982)、岡・胡井(1982)、大賀・小野(1982)、神尾・福田(1983)、白川・栢野(1983)、秋山・田村(1985)の研究がある。これらの研究では、フィードバック条件の差による影響や、法則の性格(人為的なものと自然法則)・発達水準・性格特性との関連を調べている。いずれの条件においても、学習・適用・転移の各テストにおいて説明法と純粋な発見法の比較では、一般的に説明的方法の優位が示されている。

これらの先行研究の結果から考えて、説明的方法対発見的方法の次元においては、説明的方法の方が優れていると言えそうである。従って、説明的方法の優位を前提として研究を進めてゆくことは可能であると考えられる。そこで本研究では、これまでの説明的方法と発見的方法の効果の差の比較という見地を離れ、学習方法を説明的方法に限定し、その中でより効果的な説明法を見出していこうとする目的で行なう。

前述のように、実験場面においては説明的方法の優位を示す研究が多くみられる。しかしそれに関わらず、授業という学習の実践場面においては説明的方法は必ずしもよい評価を得てはならず、むしろ、発見的方法に比べて、その不利が問われることが少なくない。このように実験場面での結果と、実践場面での効果或いは評価との間にくい違いが生じる一因として、学習時間の差があるのではないかと考えた。学習のペースに関する研究として、Marshall Arlin, Ian Westbury (1976)、Paul A. Eniayeyu (1983)が挙げられる。

授業場面における授業形態は、現在では殆どが一斉授業の形態をとっている。従って、その授業は説明者ともいえる教師のペースで行われているといえる。しかし、そのペースは必ずしも児童・生徒のペースと一致するとは限らない。むしろ一致することのほうが稀であろう。そのため、ペースが教師のペースよりも遅い児童では、ひとつのことを理解しようとしている間に、次の新たな説明がなされてしまう可能性がある。その結果、情報の伝達不足が起こり、情報処理もうまくなされず、動機づけの低下や学習効果の低下も起こるのではないだろうか。それに比べて発見的方法のほうは、自分が納得し理解してはじめて次の段階に進むことができるため、ひとつの学習が不完全なままに新たな情報が入ることはないといえる。従って、伝達不全により、もたらされるであろう動機づけの低下や効果の低下は起こらないことになる。

過去に発見的学習の優位が報告されている。その研究のひとつである Guthrie の研究では、時間的な要因が説明的方法と発見的方法の比較の中に混入されているとして、所要時間の差異という要因の介入を排除してなされた研究がある。それが、森正・荒木・富岡(1982)の研究である。この研究では説明的方法の優位が報告されている。以上のことから、発見的方法が授業場面において有効とされるのは、説明的方法に比べ(つまり一斉授業に比べ)、理解のために必要十分な時間が与えられるためではないかと考えられる。

即ち、発見的方法に有利な点は、自分に合ったペースで学習を進めることができるという点にあるのではないかと考えられる。そこで、この時間的な条件を説明法に取り入れると、取り入れない場合よりも学習の効果が上がるのではないだろうか。

また、私達は経験的にも、学習にあたっては自分のペースで学習を進めてゆく方が効果的であるということを感じているであろう。但し、このことを実験的に確認した研究は、見当たらなかった。そこで、このことを実験的に確認してみることは、主観的客観的裏付けを与えるという点で意義のあることと思われる。

以上のことから、本研究では説明的方法における時間的条件差による学習効果の比較を行なうことをひとつの目的とする。時間的条件としては、自由ペースと固定ペースの2つの条件を設定し、その結果を調べる。

さて、一方、過去の研究で発見的方法の優位を示した研究の中には説明法対発見法の次元以外の次元、即ち、学習順序条件という次元が混入していた可能性があることを示す研究がある(森正・浜田・三宅, 1986)。この研究では、説明法対発見法という次元と、帰納的学習順序対演繹的学習順序という次元とを変化させ、その影響について調べている。具体的にいえば、帰納法—説明法、帰納法—誘導的発見法、帰納法—発見法、演繹法—説明法、演繹法—誘導的発見法の5条件を設定しており、その効果を比較しているのである。その結果、帰納法対演繹法の次元では帰納法の、説明法対発見法の次元では説明法の優位が示されている。更に、学習方法と学習順序という2つの次元は、区別し得るものであるという結果を得ている。また、帰納法の優位については学習・転移・保持のすべてのテスト

トにおいて帰納法の方が演繹法よりも得点平均が高かったこと、更に相方の得点平均値の間には有意差がみられたことが示されている。

この研究結果を踏まえ、本研究においても帰納的学習順序対演繹的学習順序という次元を取りあげる。この次元についての分析を行うことは、説明順序と学習効果の関係を一層明確に示すことにつながり、ひいては説明における効果的な提示順（説明順）を示唆することもできることになると考える。

本研究で検証しようとする主要な仮説は次のとおりである。

a. 一般に、固定ペースでの学習者よりも、自由ペースでの学習者のほうが学習は効率的であろう。

b. 一般に、説明を行うにあたっては、演繹的な順序で説明を行うよりも、帰納的な順序で説明を行うほうが学習は効率大であろう。

II. 方 法

1. 被 験 者

岡山理科大学学生202名。学部、学科、学年は不定。いずれも囲碁について知識のない者である。このうち比較の対象とする被験者は、各実験条件及び能力水準について、関連能力が可能な限り等質となり得るように、統制テスト得点に基づき後述の方法によって抽出を行った。

2. 学 習 課 題

基礎的・初歩的な囲碁のルールを提示された（文章による説明法的提示）文章を読解、理解する。更に学習したルールに従い、自由点と碁石の死（シニ）・活（イキ）についての問題を解決する。

3. 比較される条件と効果の測度

次の3次元で変化する各条件の優劣を、適用テストの効率、転移テストの程度の測度により比較する。

i. 学習ペース（A次元）

自由ペース(A₁)：囲碁のルールが書かれた冊子の説明文を1ページずつ、理解しながら自分のペースで読み進めていく。

固定ペース(A₂)：囲碁のルールが書かれた冊子の説明文を1ページずつ、制限時間に従って読み進み理解する。

ii. 論理的構成条件（B次元）

帰納的学習順序(B₁)：囲碁の型の具体例が数例提示された後、一般原則が説明されている。

演繹的学習順序(B₂)：一般原則が示された後、具体例が数例挙げられている。

iii. 統制テストの得点水準（C次元）

統制テストの得点水準による、被験者を後述の方法によって上位群（C₁）、下位群（C₂）

させる。各ページごとの制限時間は、以下のとおりである。

- ①40秒 ②1分 ③30秒 ④50秒 ⑤40秒 ⑥20秒 ⑦1分 ⑧40秒 ⑨1分 ⑩1分20秒
計8分00秒

3) 検査3 (推理力テスト)

解答上の注意を与え、練習問題を行った後、制限時間ごとの実験者の合図に従って解答させる。各ページごとの制限時間は以下のとおりである。

- ①50秒 ②20秒 ③40秒 ④20秒 ⑤1分 ⑥30秒 ⑦1分05秒 ⑧50秒 ⑨50秒
計6分25秒

5. 問題の内容と形式

学習課題、適用テスト・転移テスト問題、統制テスト問題は、各々が冊子形式になっており、計3冊の冊子が封筒に一括して入れられている。

自由ペース群の封筒の表には、実験の進め方の概要が書かれた用紙が添付されており、被験者が混乱することのないよう配慮された。

i. 学習課題

ルールを学習するための説明文は、1つのルールごとにページの変わる冊子形式により提示される。自由ペース群では、そのページを自分が理解できたと判断し、読み終えた時点で、又、固定ペース群では制限時間に従い実験者の合図があった時点で、ページをめくっていく形式をとる。ページ数は全部で9ページある。ルールの説明は、文章と文章の内容を示した碁の図によりなされる。

尚、固定ペース群で示した制限時間は、自由ペース群における個人の所要時間を平均し、決定したものである。

ii. 適用テスト・転移テスト

適用テストでは、学習したルールを制限時間内にどの程度正しく迅速に適用できるかをみようとする。問題の型は学習課題冊子の説明に用いられた図と、(a)全く同じもの、(b)型は同じだが、方向を変えてあるもの、(c)型は同じだが碁石の数が違うもの、により構成されている。このうち碁石の数を変えたものは、わずかながら転移テストの意味を持つものと考えられる。

問題1は自由点の数を答える記述式、問題2と3は死活を判断し、○か△で答える選択式で、各6題ずつ計18題から成る。1ページには1問(6題ずつ)配置し、制限時間は1ページ毎に決めてある。

転移テストでは、学習したルールを用いて適用テストの問題よりも複雑な型の問題を解かせ、制限時間内にどの程度解くことができるかをみようとする。問題1は自由点が指定された数になるよう碁石を書き込む記述式、問題2と3は適用テストと同様、死活を判断し、○か△で答える選択式である。各問題6題ずつ、計18題である。

この冊子では制限時間ごとに為される実験者の合図に従って次のページに進んでいく。

iii. 統制テスト

学習課題の内容を理解するにあたって、関連すると思われる能力として、帰納力、場依存度、推理力を設定した。これらの能力次元を統制するために、帰納力テストとしての検査1、場依存度テストとしての検査2、推理力テストとしての検査3を構成した。いずれのテストも、森正・三谷らにより作成されたものを用いる。

帰納力テストは、3つの図形（○△□）の並び方から法則を見出し、法則に従って特定の図形を抽出する問題10問でできており、2つの例が示された後、問題に取り組む。

場依存度テストは、与えられた図形を、その図形を構成している7つの図形に分割する問題である。7つの図形は予め指定されている。問題は全部で10問で、例が1つ示されている。

推理力テストは、筆算の形で示された計算問題の空欄部分を推理する問題9問でできており、例が1つ示されている。

尚、検査1については10問を問題用紙2枚に配列し、制限時間にできるだけ多く答えるよう指示した。検査2・3については、各検査が小問10及び9に分かれているが、その小問ごとにページの変わる冊子形式を用い、実験者の合図に従って、次のページに進むように指示した。

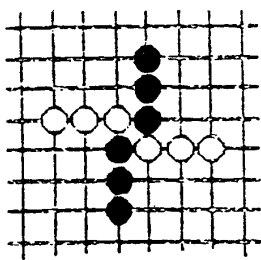


図1 学習課題の例

図1では、黒石も白石も、相手の石によって分断されています。

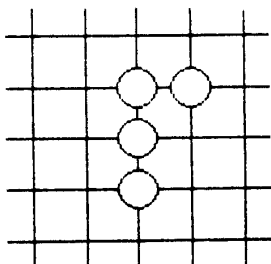
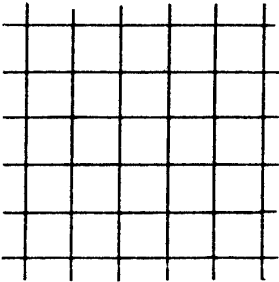


図2 適用テストの例

問題 A

次の各図に示された石のグループは、それぞれ何個の自由点を持っていますか。



12個

問題 B

黒石 8 個を使って自由点が指定された数になるような並べ方を左の図に記入して下さい。

図 3 転移テストの例

□△□□△ → ○

○△△○○ → □

○□○□○ → △

△□△□△ → ○

△○△○○ → ()

図 4 帰納力テストの例

1. 仲間はずれ

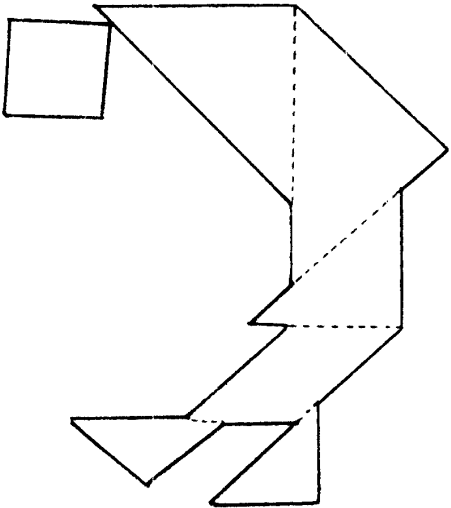

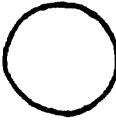




図 5 場依存度テストの例

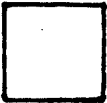
(問題 1) 2, 3, 5, 7の中から選びなさい。




















図 6 推理力テストの例

III. 結 果

1. 帰納力テスト得点の度数分布

帰納力テストは、正答に1点を与え、誤答は0点とした。テスト得点の度数分布は、表1のとおりである。この表に基づいて上位群(H群)、下位群(L群)に分類すると7—10点がH群、0—6点がL群となる。

2. 場依存度テスト得点の度数分布

場依存度テストでは、正しく分割した線に1点を与え、計6点満点で採点した後、完答の個数を数え、その個数をテスト得点とした。テスト得点の度数分布は表2のとおりである。この表に基づいて上位群(H群)、下位群(L群)に分けると、5—10点がH群、0—4点がL群となる。

3. 推理力テスト

推理力テストは、小問ごとに得点を1点ずつ与える。例えば、1問が○、△、□で成っている場合、すべてができて1点を与えるのではなく、○のみができていない場合に1点、○と△ができていれば2点となる。得点の度数分布は表3に示すとおりである。この表に基づいて上位群(H群)、下位群(L群)に分けると、15—30点がH群、0—14点がL群となる。

尚、完答に点を与えるのではなく、部分点で得点を計算したのは部分点と完答の個数の相関係数を求めたところ、 $r=0.97$ であったため、より厳密に能力水準を表していると考えられる部分点を用いた。

4. 比較対象者の抽出

2 (学習ペース) × 2 (論理構成条件) × 2 (統制能力水準) の各区画に属する被験者数を示したのが表4である。

表4に基づき、前述のようなサンプルリングを行い(分類処理)、各区画のサンプル数を同数にした(加工処理)。帰納力による統制では、 $N=13$ 、場依存度による統制では $N=9$ 、推理力による統制では、 $N=12$ である。

5. A, B, C, 3次元の分析

表6, 表8, 表10は、各々、帰納力、場依存度、推理力で統制した場合のテスト得点の平均値と標準偏差を一覧表にしたものである。これらの平均値が示す傾向の有意性を検討するために、各テスト得点について、A, B, Cの3元配置分散分析を行い、F値とその有意水準を一覧表にすると、各々の能力制で表5, 表7, 表9のようになる。

表1 帰納力テストの度数分布

得点 \ 度数	f	cf
0	1	1
1	2	3
2	8	11
3	12	13
4	16	39
5	24	63
6	25	88
7	27	115
8	34	149
9	31	180
10	22	202

表2 場依存度テストの度数分布

得点 \ 度数	f	cf
0	7	7
1	13	20
2	15	35
3	16	51
4	23	74
5	29	103
6	31	134
7	18	152
8	25	177
9	13	190
10	12	202

表3 推理力テストの度数分布

度数 得点	f	cf
0	4	4
1	1	5
2	1	6
3	3	9
4	7	16
5	1	17
6	8	25
7	7	32
8	9	41
9	11	52
10	12	64

度数 得点	f	cf
11	8	72
12	12	84
13	9	93
14	10	103
15	6	109
16	8	117
17	9	126
18	17	143
19	8	151
20	13	164
21	9	173

度数 得点	f	cf
22	4	177
23	5	182
24	12	194
25	2	196
26	2	198
27	3	201
28	0	201
29	1	202

表4 各区画に属する被験者数

		帰納力による統制(人)		場依存度による統制(人)		推理力による統制(人)			
B	C	A	A ₁	A ₂	A	A ₁	A ₂		
		B ₁	H	32	40	H	34	41	H
	L	26	22	L	24	21	L	31	22
B ₂	H	21	21	H	24	19	H	18	24
	L	13	27	L	10	29	L	16	24

IV. 考 察

1. 学習ペースの効果

学習ペースの効果は、表5、表9により適用テストにおいて、自由ペースの方が固定ペースよりも、各々危険率5%と1%の有意水準で、より高い得点になっている。

従って、適用テストの段階では基本的に仮説を支持する結果が得られたといえよう。説明法による学習指導にあたっては、一斉授業での説明と全く同じ説明を行うにしても、個人の理解のペースを考慮に入れた説明を行うことが、学習の効果を高めるうえで必要であるということが、実験的に実証されたといえよう。少なくとも学習の初期段階においては、学習者が情報処理過程を完全に終了することが出来るような時間を確保することが、説明の効果を高めることにつながると言えそうである。

しかし、転移テストでは、いずれの抽出法(帰納力、場依存度、推理力で統制した場合)においても、時間的條件の効果はみられなかった。学習ペースの影響は転移テストまでは及んでいないようである。

以上のことから、時間的條件は当初の学習には影響を与える要因ではあるものの、その

帰納力による統制

表5 各テスト得点の条件差と交互作用 (3元分析, 分散分析のF値)

	適用テスト		転移テスト	
A	4.023	*	2.568	
B	3.701	†	0.520	
C	0.886		6.990	**
A×B	0.015		0.000	
A×C	1.409		1.643	
B×C	0.283		0.006	
A×B×C	0.283		0.924	

A…学習ペース { A1 自由ペース A2 固定ペース
 B…論理構成条件 { B1 帰納法 B2 演繹法
 C…帰納力 { C1 LOW群 C2 HIGH群

*** 0.1%以下
 ** 1%以下
 危険率 * 5%以下
 † 10%以下

表6 テスト得点の平均値と標準偏差 (3元分析)

適用テスト

		\bar{X}	S.D.
A	111	11.846	2.609
	211	11.769	1.641
×	121	11.000	2.121
	221	10.308	2.136
B	112	12.846	1.951
	212	11.154	2.824
×	122	12.000	2.449
	222	10.692	3.093

転移テスト

		\bar{X}	S.D.
A	111	9.538	2.665
	211	7.692	2.496
×	121	8.769	2.386
	221	7.846	2.544
B	112	9.769	1.787
	212	10.077	2.178
×	122	9.846	2.193
	222	9.231	3.113

	\bar{X}	S.D.
A 1	11.923	2.325
A 2	12.731	2.477
B 1	11.904	2.320
B 2	11.000	2.489
C 1	11.231	2.184
C 2	11.673	2.670

	\bar{X}	S.D.
A 1	9.481	2.253
A 2	8.712	2.718
B 1	9.269	2.426
B 2	8.923	2.611
C 1	8.462	2.563
C 2	9.731	2.319

後の応用段階にまで効果を発揮する要因ではなさそうである。

2. 論理構成条件の効果

学習順序条件の効果は、帰納力と場依存度と推理力で統制した場合の抽出法で、適用テスト得点にみられた(表5, 表7, 表9)。しかし、転移テストでは、いずれの抽出法においても有意差はみられなかった。

この結果は、森正・浜田・三宅(1985)の研究における、転移テストでの学習順序と誘導の程度との交互作用でみられた「(誘導の程度の次元のほうから眺めると、学習効果の高い)説明法では、帰納法と演繹法との間には有意差が認められない」という結果と関連し

場依存度による統制

表7 各テスト得点の条件差と交互作用 (3元分析, 分散分析のF値)

	適用テスト		転移テスト	
A	2.565		0.113	
B	2.895	†	0.452	
C	0.250		8.483	* *
A×B	4.418	*	0.013	
A×C	0.010		0.615	
B×C	3.246	†	3.213	†
A×B×C	0.361		2.121	

A…学習ペース { A1 自由ペース A2 固定ペース
 B…論理構成条件 { B1 帰納法 B2 演繹法
 C…帰納力 { C1 LOW群 C2 HIGH群

*** 0.1%以下
 ** 1%以下
 * 5%以下
 † 10%以下

危険率

表8 テスト得点の平均値と標準偏差 (3元分析)

適用テスト

		\bar{X}	S.D.
A	111	11.444	2.555
	211	12.000	1.658
×	121	11.000	2.958
	221	8.556	1.590
B	112	11.000	2.693
	212	11.000	3.041
C	122	11.889	1.900
	222	10.222	1.922

転移テスト

		\bar{X}	S.D.
A	111	8.556	2.128
	211	7.556	2.186
×	121	8.333	1.323
	221	8.889	1.691
B	112	9.778	2.108
	212	11.000	2.449
C	122	9.222	2.728
	222	9.111	1.900

		\bar{X}	S.D.
A 1	11.333	2.473	
	A 2	10.444	2.408
B 1	11.361	2.463	
	B 2	10.417	2.407
C 1	10.750	2.545	
	C 2	11.889	2.408

		\bar{X}	S.D.
A 1	8.972	2.118	
	A 2	9.139	2.344
B 1	9.222	2.497	
	B 2	8.889	1.924
C 1	8.333	1.852	
	C 2	9.778	2.344

		\bar{X}	S.D.
A	11	11.222	2.557
	12	11.444	2.455
×	21	11.500	2.431
	22	9.792	2.353
B	11	11.722	2.109
	12	11.000	2.787
×	21	9.778	2.625
	22	11.458	2.151

		\bar{X}	S.D.
B	11	8.056	2.155
	12	10.389	2.304
×	21	8.611	1.501
	22	9.500	2.484

推理力による統制

表9 各テスト得点の条件差と交互作用 (3元分析, 分散分析のF値)

	適用テスト		転移テスト	
A	8.715	**	0.007	†
B	4.952	*	0.007	
C	0.745		3.441	
A×B	2.246		0.000	
A×C	0.019		0.178	
B×C	0.167		0.064	
A×B×C	1.091		1.024	

A…学習ペース { A1 自由ペース A2 固定ペース
 B…論理構成条件 { B1 帰納法 B2 演繹法
 C…帰納力 { C1 LOW群 C2 HIGH群

*** 0.1%以下
 ** 1%以下
 * 5%以下
 † 10%以下

危険率

表10 テスト得点の平均値と標準偏差 (3元分析)

適用テスト		\bar{X}	S.D.	転移テスト		\bar{X}	S.D.
A	111	11.667	2.309	A	111	9.083	2.575
	211	11.417	2.610		211	8.333	2.964
×	121	12.000	1.809	×	121	8.417	2.021
	221	9.417	1.881		221	8.667	1.875
B	112	12.667	2.015	B	112	9.167	2.082
	212	11.583	2.021		212	9.833	2.855
×	122	11.667	2.188	×	122	9.750	2.598
	222	10.167	2.918		222	9.417	2.151
C	111	12.000	2.063	C	111	9.104	2.309
	112	12.646	2.488		112	9.063	2.496
B 1	11.833	2.234	B 1	9.104	2.611		
	B 2	10.813		2.420	B 2	9.063	2.177
C 1	11.125	2.340	C 1	8.625	2.340		
	C 2	11.521		2.414	C 2	9.542	2.379

ている。その研究における説明は、本研究の説明ほど長いものではなかったもので、学習者にとっての情報処理の負担はそれ程大きくなかったと思われる。

本研究では、学習者が大学生であることを考慮に入れても、伝達内容が多いために相対的に学習困難となっており、そのため説明法でも帰納法の効果が現われたとみられる。

3. 統制テストの意義

転移テスト得点については、帰納力テスト、場依存度テスト、推理力テストで統制した場合の上位群と下位群との間に有意差が検出された。しかし、適用テスト得点では上記いずれのテストで統制した場合でも、上下両群の間に有意差は認められなかった。

以上から、帰納力、場依存度、推理力は、本研究における学習課題の場合、学習に対して密接な関連を有する能力次元であったと考えられよう。

4. 交互作用の性格

場依存度による抽出法で、適応テストにおいて、学習ペース次元と論理構成条件との間に、危険率5%以下の水準で交互作用が認められた。更に、論理構成条件と場依存度条件との間に危険率10%以下の水準で交互作用が認められた。つまり、場依存度が高い場合は演繹法が効率がよく、低い場合は帰納法が効果を上げる。

V. 要 約

自由ペース対固定ペースの次元と帰納的学習順序対演繹的学習順序の次元での条件変化が法則学習に及ぼす影響を調べるため、大学生を対象に、自由ペース—帰納法、自由ペース—演繹法、固定ペース—帰納法、固定ペース—演繹法の4種の条件下で、碁についての基本的な学習をテーマとする法則学習を行わせた。

更に、関連するとみられる能力として、帰納力、場依存度、推理力を設定し、各々の能力次元で被験者を抽出後、適用・転移各テスト得点により、条件別の学習効果を比較した。

その結果、学習ペースの次元については、適用テストにおいてすべての抽出法で自由ペース群が固定ペース群よりも優位であったが、転移テストでは有意差はみられなかった。

帰納法対演繹法の次元については、適用テストにおいて、帰納力、場依存度、推理力で統制した場合に、有意差をもって帰納法が優位であった。

つまり、学習の初期段階においては、学習者の学習時間を確保することが重要であり、また、帰納的に説明することによって学習者の理解を促進できるものと考えられる。但し、これについては学習課題の分量が大きく関連している。

今後は、学習の全習法・分習法の視点から、課題を意味のなす単位に分割したり、オーガナイザー的な役割を果たす要約を課題に付加する等の条件を加えて検討してみたい。

更に、学習者の動機づけ(motivation)、映像的情報刺激との関連に注目することも意義のあることであろう。

参考文献

- 1) 森正, 荒木, 富岡:「法則学習における説明的方法と発見的方法の比較(1)」,『岡山大学教育学部研究集録』,第59号,1981.
- 2) 森正・荒木・富岡,「法則学習における説明的方法と発見的方法の比較(2)—自然法則・小学生の場合—」,『岡山大学教育学部研究集録』,第62号,1983.
- 3) 森正義彦,「法則学習における説明的方法と発見的方法の比較(3)—記号変換規則・大学生の場合—」,『岡山大学教育学部研究集録』,第63号,1983.
- 4) 森正・浜田・三宅,「法則学習における説明的方法と発見的方法の比較(4)—帰納法対演繹法の次元と識別—」,『岡山大学教育学部研究集録』,第71号,1986.
- 5) Charles Anderson, David Butts: A Comparison of Individualised and Group Instruction in a

- Sixth-Grade Electricity Unit. *Journal of Research in Science Teaching*. 1980, **17**, 139—145.
- 6) Paul A. Eniayeju. The Comparative Effects of Teacher-Demonstration and Self-Paced Instruction on concept Acquisition and Problem-Solving Skills of College Level Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*. 1983, **20**, 795—801.
- 7) Marshall Arlin, Ian Wastbury. The Leveling Effect of Teacher Pacing on Science Content Mastery. *Journal of Research in Science Teaching*. 1976, **13**, 213—219.
- 8) J. K. Ajuani. Efficacy of Various Types of Instruction in Problem-Solving Behaviour. Ravishankar University, Raipur, India. 1981.
- 9) Walter L. Saunders. Donald H. Dickinson. A Comparison of Community College Student's Achievement and Attitude changes in a Lecture-Only and Lecture-Laboratory Approach to General Education Biological Science Courses. 1979, **16**, 459—464.

A Comparative Study of Learning Method

Masaharu KOHNO and Junko SENOO*

College of Science

Okayama University of Science

**Department of Staff-training*

Kake Educational Institution

Ridai-cho 1-1, Okayama 700, Japan

(Received September 30, 1988)

This research is comparative study of learning method about two dimensions, free-pacing versus fixed-pacing and inductive expository method versus deductive expository method. The population of the research was 202 students who were studying in the under-graduate level at Okayama University of Science, It was found that the free-pacing group scored higher than the fixed-pacing group and the inductive expository group scored higher than the deductive expository group, when measured by application test and transfer test, generally the difference in scores being statistically significant.