課題解決における教示の効果*

東京大学

若井 邦夫**

問 題

課題解決をとりあげた心理学的研究の数はこれまでに
 ぼう大なものとなっている。研究目的もさまざまであ
 る。課題解決がこれほど長期にわたり、しかも多面的に
 とりあげられるのにはそれなりの理由があろう。それは
 要するに課題解決という領域には心理学的にみて基本的
 な問題が含まれているからに違いない。思考・記憶・学
 習という心理学研究の主要な論題にふれることなしに課
 題解決を論じることはできない。また一方、課題解決に
 関する問題はきわめて実践的な側面をもつ。学級におけ
 る児童・生徒の学習活動は多分に課題解決的である。過
 去、教育実践のなかで幾度となく論議的となりながら
 いまなお解決をみていない教授＝学習形態論をめぐる論
 争*** は課題解決についての心理学的解明なしには結論
 を見出しえないであろう。このように、研究の側からみ
 ても教育実践の立場からみても重要な関心事となってい
 る課題解決は今後もなお長期にわたり問題とされ、研究
 対象とされるに違いない。

ひとくちに課題解決といつても、そこに含まれる問題
 はさまざまであるが、ここではこれまでの研究のなかから、
 教示**** (方向づけ) なりヒントの効果をあつかつ
 ている研究を概観し、問題の所在を明らかにしたいと思

う。

Burack and Moos(1956) はつぎの3点を検討するた
 め、遠心力を利用して解く物理学的課題を大学生被験者
 に与えて実験している。

(1) 課題の基本的原理についての「言語的例示」が必
 然的に解決をもたらすかどうか。

(2) 基本的原理に関する「実演」が必然的に解決をも
 たらすかどうか。

(3) 抽象的なものから具体的なものへと進む一連のヒ
 ントが必然的に解決をもたらすかどうか。

この実験では「言語的例示」と「実演」との間に効果
 の差はみられず、ヒントの具体性の点では具体的になれ
 ばなるほど効果が大きであつたという。そしてこの結果を
 ふえんしてつぎのように結論づけている。

(1) 適当な過去経験があつても、必ずしもそれがただ
 ちに引き出され新しい課題の解決に役立てられるとは限
 らない。

(2) 一般的原理なりその原理の具体例を知ってい
 て、それが新しい課題の解決に役立てられるとは限らな
 い。

つぎに、Corman (1957) は Katona のマツチ棒問題
 を用い、(1) 解決原理に関する情報、(2) 解決方法に関
 する情報、の2種の情報を much, some, none の程度
 に分けて与えることにより、知能程度に照らしてその効
 果をみている。(1)はたとえば“much information”の
 群にはつぎのような教示が与えられる。「マツチ棒はど
 の正方形も他のどの正方形とも共通の辺をもたないよう
 に移動されなければならない。つまり、どのマツチ棒も
 ただ1つの正方形の1辺でなければならない。」また、
 (2)の解決方法に関する情報とは、問題の正方形に注意
 を集中するためにある正方形をかくしてみる、というよ
 うなものである。そこで得られた結論はつぎのように要
 約される。

(1) なんらかの適切な教示があることは解決を有利に
 する。しかし、その教示がないことによって解決がおく

* Effects of verbal instruction in problem solving.

** by Kunio Wakai (University of Tokyo)

本論文は1963年度東京大学提出の修士論文を要約したものである。

*** 大槻健：社会科教育における経験一態度一人格主義について、「教育」, 1962年8月号。上田薫：教育と科学, 同10月号, 11月号, 吉田昇：教育の全体的把握という視点について。滝沢武久：子どもの思考体制の発展と社会科学的認識。矢川徳光：科学と教育とはどのようにかわりあうか。以上, 同38年1月号。

**** ここでいう教示とは、課題の解決について一定の方向を示唆することを指している。

れることはあつても妨げられることはないであろう。

(2) 教示の効果は単に与えられた情報の量によつて決まるものではない。

(3) より明示的な (explicit) 情報は有能な生徒にあつては有効であろう。

(4) 有能な生徒にとっては黙示的な (implicit) 教示でも、能力の劣る生徒にとつて、より直接的な教示が有効であるのと同じ程度に、効果を及ぼすであろう。

また、Kittell (1957) は教示の効果に関する実験結果に基づいて、教育的な意味合いの強いつぎのような示唆をあげている。

(1) 学習において用いられる材料を体系化することに加えて、学習者がそれに基づいて発見するような有意義な関係を示唆することおよびこれらの関係についての練習を課すことによつて生徒の発見を助けるべきである。

(2) 解答を与えてしまわずに、基礎にある関係を説明してやることは、学習・保持および異なつた場面への転移を促進する。

さらに、わが国において長年課題解決をとりあげてきた柴山も、その一連の研究のなかで教示の影響を検討した実験結果を報告している。1960年の研究では「ヒント提示の時期としては、試行し困難に出会った後で与えた方が有効である。早すぎれば試行の問題としては無意味になるか、または漠然とした知覚しか得られない」と述べている。また、1961年の研究では、試行に先立つて「できるだけいろんなふうに考える」、「同じ失敗をくり返さないように注意する」など4点について言語的教示を与えた結果、積極的效果がみられたことを報告している。

これらのほか、直接、間接、教示なりヒントの効果を検討している研究は筆者の目にふれたものだけでも相当な数にのぼる。特に、Maire (1945), Bruner (1961), Gagné and Smith (1962), Osler and Weiss (1962), Kersh (1962), さらに、ザンコフ (柴田, 1963 所収) らの研究は、ここでの問題を検討する際におおいに参考になるであろう。

最後に、本研究は先年筆者がおこなつた実験 (1958) の延長の意図をもつので、その実験の概要を述べておく。

この実験の目的は、小学校6年生を被験者にして、図形構成過程における「理解」の効果、その「理解」による転移、図形の構成と知能との関連を市販のピクチュアパズルを用いて検討することであつた。教示に関する部分のみについて言及すると、第I実験では構成の手続きおよび手がかりに関する言語的教示ならびに完成図提示

の群 (実験群I) と完成図提示のみの群 (実験群II), それと統制群の3群間には特に成績差 (構成完了所要時間) はみられなかつた。この結果は課題との関連において教示が適切さを欠いていたこと、手がかりになるものは特に教示によらなくとも直観的に得られるようなものであること、などによるものと解釈された。また、ピクチュアパズルそのものが複雑な図形であるので、材料として適当であるかどうか問題とされなければならない。約1週間後に第II実験をおこなつた。目的は同種の課題および手がかりを減らした課題において教示による「理解」の保持効果と転移をみることであつた。成績は実験群I 実験群II, 統制群の順となり期待どおりの結果が得られた。このように実験Iの結果と異なり、教示を与えられた群の成績が優位になつた点については、教示が与えられた直後はまだその教示が被験者のものとして内面化されていなかったものが、一定の期間をおくことによつて内面化されその被験者の概念体系の中に構造化されたことにより行動面の円滑化をもたらしたものと解釈された。

さて、これまでいくつかの研究を概観してきたが、それらを通じて問題となる点、これから解明しなければならない点としてはどのようなものがあるか。教示なりヒントを与えられることを情報を与えられるという面で考えた場合はどうであろうか。

まず、Burack and Moos の研究は言語的例示と実演という、いわば情報の種類に関するものであり、Corman の研究は情報の種類と量に関してなされたものである。さらに、Kittell の出している結論を言い換えれば「学習者の発見を助けるようなかたちで」情報を与えるべきだということになり、これは情報の提示のしに焦点を当てているといえよう。筆者の研究も与えられた教示の「理解」の重要性をとりあげている点で Kittell と同じようなアプローチのしかたをとっているといえよう。柴山の研究 (1960) はその点、その題名の示すとおり「ヒントの時期」に注目しているところに特徴がある。

ところで、Corman と筆者は、単に情報の種類をとりあげるのではなく、それを被験者の側の要因 (知能) との関連において考察している。たしかに、単に教示に含まれる情報の種類や量ないし考えかたなど、いわば情報という「客体」のもつ客観的特質だけでなく、課題の解決を要求されている被験者の「主体的」条件に目を向けることが大切であろう。もちろん、どの研究も被験者の側の条件をまったく無視しておこなわれているのではない。しかし、どちらかといえばやはり主眼は客体の側の条件変化の効果を追求することにある。この場合、主体

の側の条件は単に「知能指数で統制した」というような形でおさえられているにすぎない場合が多い。

さらに筆者としてつけ加えておきたいことは、いかなる課題についての教示かという、教示の質的な面がとりあげられなければならないのではないかとすることである。明らかに、課題が異なればその解決を促進する意図で与えられる教示の性質も異なってくるはずである。その点、こうした課題の特質に照らしての教示の効果を論じている研究がほとんど見当たらないことは不思議ともいえる。

以上述べたことがらをまとめると、課題解決における教示の効果を論じるには、(1) 課題の特質、(2) 教示の種類と量および教示の方法、(3) 被験者の側の条件、の3つの面から考察することが必要である、ということになる。

上のような問題意識のうえに立ちながら、それを具体化した形で考察しようとするいくつかの問題点をまとめて下にかかげる。

1. 図形構成において、ピクチャパズルのような複雑な刺激次元をもつ日常経験的な図形ではなしに、より単純な幾何学的図形を課題として用い、しかも直観的に得られるような解決手がかりをできるだけ少なくした条件において言語的教示の効果を検討すること。
2. 図形構成とは性質の異なる、より抽象的概念的課題解決における教示の効果をみる。
3. 言語的教示の効果を促進する要因としての実際の経験(練習)の効果を上の両課題において検討する。
4. 上の問題を年令的に異なる被験者群において検討することを通じ、発達の要因と教示の効果の関連について考察する。

なお、課題解決過程で生起する心理学的過程はきわめて複雑であつて、単にある実験的操作の結果を統計的に処理するだけではその過程の真の姿に迫ることはできない。従来の研究もこの点を考慮して、被験者の数はあまり多くせず個人個人の行動を綿密に記述し分析する立場をとっているものが多い。

本研究では統計的処理も施してはいるが、同時に、個人の行動をできるだけ詳細に観察し、それを通じて課題解決過程における教示の効果の現われかたを論考することに重点をおいている。

予 備 テ ス ト

目的——本実験での実験群構成のための資料を得ることおよび課題の妥当性を検討すること。

材 料

(1) 図形に関する問題。① 図形基礎知識。正三角形の辺の相等、直角の角度を問うようなごく基礎的な知識をみるもの5題。② 図形再生。一定時間刺激図形を提示し、直後再生描画させるもの5題。③ 図形弁別。標準図形と同じ図形を弁別選択させるもの10題。

(2) 規則性発見に関する問題。① 数字系列。配列基準は、(i) 大小関係、(ii) 位置関係。② 文字系列。配列基準、(i) 音、(ii) 意味、(iii) 字数および字画数。文字の種類はカタカナ、ひらがな、アルファベット、漢数字。③ 図形系列。配列基準、(i) 形態、(ii) 図形の数、(iii) 位置関係。④ 混合問題。①～③を各数題ずつとり入れたもの。①～③はそれぞれの基準で配列された系列中、1つの空所に適当な数字、文字または図形を記入するもので各10題。

対象——小学校6年生男子64名。中学校2年生男子74名女子66名、計140名。

結果——ごく大まかにふれるとつぎのような点が指摘できる。図形問題、規則性発見問題の成績はともに知能との相関はかなり高い(小6ではそれぞれ.686、.730、中2ではそれぞれ.626、.526)。規則性発見問題の難易度も全体の成績の傾向からほぼ妥当であることがわかった。また、図形問題と規則性発見問題における得点相互の相関は比較的低い(小6で.639、中2で.486)。

以上の結果からみて、予備テストで用いた規則性発見問題に類する課題を採用することにより、異質的な課題で教示の効果の現われ方を比較するという本研究のひとつの目的は果たされるものと考えた。

実 験 I

目的——直観的に得られる手がかりをできるだけ少なくした単純図形構成における言語的教示の効果と、その効果を高めるための練習の影響を小学校6年生の被験者群において検討すること。

材 料

課題IとIIにおいては、切片の辺の長さはそれと接合する辺以外の、他のどの切片の1辺と比較しても0.5cm以上の差がある。課題IIIにおいては、切片数が多くなったことにより、必ずしもこの条件は満たされなかったが、誤つて接合した場合にはその1か所のために全体と

Fig. 1 課題I 課題II

6切片よりなる正方形。表は緑、裏は黄色。(Fig. 1)
(数値の単位はcm)

Fig. 2 課題Ⅱ

Fig. 3 課題Ⅲ

課題Ⅱ

3切片の正三角形を内包する全部で9切片の円板。表が青、裏は黄色。

(Fig. 2)

課題Ⅲ

課題Ⅰをほぼ同形の6切片よりなる正方形を内包する全部で14切片の円板。表は赤、裏は黄色。

(Fig. 3)

して完成できないようになっていた。

いずれの課題においても構成すべき図形の輪郭図が試行前に示される。

被験者——予備テスト結果を参考に Table 1 に示すような3群を構成した。各群の被験者の予備テスト得点、知能偏差値 (SS) の散らばりはかなり大きい。これは統制上のひとつの問題点であるが、群間差は認められない* ので、実験条件差による効果を論じるうえではさしつかえないと考える。

Table. 1 実験Ⅰの群構成 (小6)

I P 群			I 群			C 群		
氏名	SS	予備テスト得点*	氏名	SS	予備テスト得点	氏名	SS	予備テスト得点
M. Y.	72	19	S. K.	71	18	H. T.	72	20
O. A.	59	17.5	M. D.	66	17.5	E. D.	63	18
N. D.	75	19.5	H. T.	73	19	S. M.	72	20
N. M.	63	20	Y. S.	65	16	Y. K.	57	17.5
O. P.	54	16	S. M.	54	19.5	M. K.	56	15
平均 (M)	64.2	18.4	M	65.8	18.0	M	64.0	18.1

* 予備テスト図形問題得点。

方法——教示については、IP群とI群に対して与えられる課題解決の方向づけを示す教示についてのみ述べる。

(1) IP群に対して：(a. 構成手続きに関する教示)

* U検定により群間差の有意性をみると、SSで最大の差を示すI群とC群を比較した場合のUの出現確率は.421、予備テスト得点で最大の差を示すIP群とI群とのそれは.345。

① 裏返されている切片は構成をはじめる前に全部表を出す。② いちどできあがった部分は崩さないでそのまましておく。③ できるだけ全体的に、完成図を予想しながら構成する。

(b. 構成の手がかりに関する教示)

① 同じ長さの辺はただ1組しかない。② 正方形の図形については直角の部分に注意する。直角であつた部分は分割されていない。③ 円板の時は弧状の部分に注目する。

最初特別な教示なしで練習課題(4切片から成る正三角形。I P群のみに与えられる)を施行した後、上の諸点を課題ごとにくりかえし説明する。また、課題1施行の際は練習課題を、それ以後は終了した課題を用い、上の教示を反復しながら、被験者に自分の構成過程の跡をたどらせる。

(2) I群に対して：各課題毎に上記の要点が口頭で与えられるのみで、練習課題も試行の跡をたどらせることもしない。

(3) C群に対して：C群は統制群であつて、上のような教示は与えられず、試行の際の一般的注意の後ただちにテスト課題にとりかかる。

実験者は各群別に1人ずつ上記手続きで課題を与え、各課題の構成完了所要時間を計り構成過程を観察して、教示との関連で重要と思われる行動特徴の記録をとった。課題Ⅱ～Ⅲの制限時間はそれぞれ2分、3分、5分である。

実験日時——1963年11月5日～21日。午後2時30分～4時。

結果——制限時間内構成完了を合格として各群被験者の成績をみると Table 2 のようになる。この結果を一覧したところではIP群が他の2群に比し優れている傾向がみられる。Table 3 および4は群間差の有意性をTテストによりみたものである。

結果を要約すればつぎのようになれる。

① 全体的な傾向として、教示と練習の機会を与えられたIP群は他の2群より優れた成績を示した。また教示のみを与えられたI群もC群に比し優れている傾向が認められた。

② 特に全課題を通じてみた場合、制限時間内構成完了者の数でみるとIP群とC群との間には5%水準の危険率で有意差が認められた。

③ 課題別にみた場合でもやはりIP群が合格者数、所要時間のいずれにおいても優れている。所要時間でみると、課題ⅠでのIP群とI群、IP群とC群、課題ⅢでのIP群とC群間の差は有意に近い。

Table 2 図形構成課題成績一覧表(小6)

群別	氏名	課題Ⅰ		課題Ⅱ		課題Ⅲ		得点
		合否 ○×	所要 時間	合否 ○×	所要 時間	合否 ○×	所要 時間	
I P	M. Y.	○	87*	○	92	○	250	3
	O. A.	○	20	○	60	○	253	3
	N. D.	○	42	○	119	×	—	2
	N. M.	○	26	○	63	×	—	2
	O. H.	×	—	×	—	○	280	1
I	S. K.	○	83	○	114	×	—	2
	M. D.	○	118	○	133	×	—	2
	H. T.	×	—	○	70	×	—	1
	Y. S.	×	—	○	47	×	—	1
	S. M.	×	—	×	—	○	212	1
C	H. T.	○	42	○	69	×	—	2
	E. D.	×	—	○	97	×	—	1
	S. M.	×	—	○	138	×	—	1
	Y. K.	×	—	×	—	×	—	0
	M. K.	×	—	×	—	×	—	0

* 所要時間の単位は秒。

Table 3 合計点による群比較

得られた T の値	I P群対I 群		I P群対I 群		I 群対C 群	
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
	20.5	34.5	18*	37	22	33

* 5% T の範囲は、T₁ < 19 または T₂ > 36

Table 4 課題別所要時間**による群比較

得られた T の値		I P群対I 群		I P群対C 群		I 群対C 群	
		T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
	課題Ⅰ	19.5	35.5	19.5	35.5	26	29
	Ⅱ	26.5	28.5	22	33	24	31
	Ⅲ	25	35	20	35	25	30

** 制限時間内未完了者の所有時間は無限大として扱った。

考察——上の結果は単純な幾何学的図形構成課題において手続き的および手がかり的言語教示が有利に作用したことを示すものといえる。みかたを変えていえば、ここで用いた言語的教示がその解決課題にとつてかなり適切だったことを示すものであろう。従来の研究のなかには必ずしも積極的な効果をもたなかったと報告しているものがある。ここで、このような結果が得られたことは考慮に値するといえよう。また、言語的教示が実際の課題についての練習を伴うことによりその効果が促進されることが示された。このことは言語的教示が、それを受

ける側の「経験的基盤」に基づき、また、その経験のなかで吟味されることにより、理解されやすくなることを意味するものと考えられる。いくぶんなりとも類似した課題の解決を試み、どのようにしたらより速く構成を完了することができるかを考える機会を与えられるならば、単なる「外在的方法」(教示)が被験者の中に「入り込む」というのではなしに、まさにその被験者が問題解決のための手法としてよりよい方法を求めているところに与えられるという「啖啄同時」*が成立するのであろう。

構成過程の観察は上の結果の説明に役立つ。すなわち、構成の手がかりとして直接役立つものは辺の長さの相等が主要なものであるが、この点、「対応する辺の長さで等しいものはただ1組しかない」ことを知らされている場合、ある切片ともう1つの切片の長さを比べてそれが等しいことがわかると、その部分はできあがったものとして、それ以上組み合わせを変えてみたりすることはない。これに対して、C群の被験者のなかにはいつたんできあがった部分をその後崩してしまい、他の切片と組み合わせたり、最初どうしたらよいか見当がつかず手当たりしだいに組み合わせしてみる、というような試行錯誤的行動が比較的多くみられる。さらに、「最初全部の切片の表を出す」という教示は、これを与えられたI P群とI 群と、与えられなかったC群との間に顕著な行動の差を示した。この点は筆者の以前の実験でも明らかに認められたものである。課題が単純な図形構成であるだけに、こうした手続き上の教示の差は結果に影響するところが大きかったものと考えられる。

ところで、Table 2には、課題Ⅰ、Ⅱで成功しⅢで失敗している事例(I P群のN. D., N. M., I 群のS. K., M. D., C群のM. T.)と、逆に少数ではあるが課題ⅠとⅡで失敗しているながら課題Ⅲで成功している事例(I P群のO. H.とI 群のS. M.)とがみられる。しかも後者の事例は教示を与えられた群にのみ見られる。この傾向はどう考えたらよいであろうか。課題の順序は単に切片数の多少によつて決めたもので、切片数が多いほど課題の解決は困難であろうと仮定されていた。その仮定からは課題Ⅲのみで成功する事象については説明がつかない。このことを説明するひとつの方法は課題Ⅰ、Ⅱの試行の中で一定の学習がなされたとみることである。すなわち、課題はバラバラに提示されている切片を最初に輪郭図が示された図形にできるだけ速く構成することを要求するものであるが、この要求にこたえようと努力する被験者は試行を重ねるなかで、いかにしたら正しく

* 武政太郎ほか 1955 最新教育心理学, 明治図書, p. 22

速やかに構成を完了できるかについて考えるであろう。そしてなんらかの洞察が得られたならば、その洞察に従って動作を速めることにより成功が保障される。したがって、この種の課題が連続して提示される場合、単に切片数のような「客観的」難易度だけを考えるわけにはいかない。

また、上のような事例がIP群とI群にのみみられたことは、図形構成のような発散的思考よりは収束的思考を要求する課題において、指示によつて与えられた方向づけが収束的思考を助けるはたらきをしたものと考えられる。

実験 II

目的——図形構成過程における言語的指示および練習の効果を中学2年生の被験者群においてみることにより、発達の要因と言語的指示との関連について検討する。

材料——実験 I に同じ。

被験者——実験 I の場合と同じ手続きにより Table 5 に示す3群を構成した*。

Table 5. 実験IIの群構成

IP群			I 群			C 群		
氏名	SS	予備テスト得点	氏名	SS	予備テスト得点	氏名	SS	予備テスト得点
T.H.	80	19	S.N.	65	19	M.T.	56	18.5
K.S.	63	17	A.K.	63	18.5	I.I.	66	17
W.N.	53	18.5	K.M.	61	19	T.H.	54	18
K.T.	63	20	M.O.	56	20	K.K.	53	19.5
I.T.	63	18.5	S.U.	52	28	H.S.	62	19
M	64.4	18.6	M	59.6	18.9	M	58.2	18.2

方法——各群に与えられる指示は実験 I に同じ。

実験 I は個人別になされたが、ここでは実験者の側の都合で集団施行形式をとった。このことは実験 I の結果と本実験の結果を比較する際には当然考慮されなければならない。しかし、この施行形式は3群とも共通なので、群間差をみる場合には実験 I との条件差を無視できるものと考えた。

実験者は全体としての構成作業開始、終了の合図をすると同時に各被験者の所要時間を記録し、制限時間内未完了の場合は最終状態を記録した。

各被験者にストップ・ウォッチを渡して取り扱いに慣れさせておき、自己の所要時間を計測させた。

実験日時——1963年11月21～28日。各午後3時30分～5

* 実験 I 同様、U検定により3群の等質性を検定したところ、SSで.210 (IP群とC群間)、予備テスト得点で.345 (I群とC群間)であつた。

時。

結果——Table 6 にみらなるとおり、全体の傾向としてはIP群において合格者数が最も多く、ついでI群、C群の順になっている。しかし3群間の差は実験 I の場合よりも減少する傾向がみられる。この結果につきT検定により差の有意性をみたものが Table 7 および8である。

Table 6. 図形構成課題成績一覧表 (中2)

群別	氏名	課題 I		課題 II		課題 III		得点
		合否 ○×	所要 時間	合否 ○×	所要 時間	合否 ○×	所要 時間	
I	A.H.	○	26	○	121	○	130	3
	K.S.	○	117	○	66	○	103	3
	W.N.	○	64	○	91	○	152	3
	K.T.	×	—	○	103	×	—	1
	I.T.	×	—	○	120	×	—	1
I	S.N.	○	19	○	59	○	285	3
	A.K.	×	—	○	51	○	218	2
	K.M.	○	32	○	81	×	—	2
	M.O.	×	—	○	65	×	—	1
	S.U.	×	—	○	67	×	—	1
C	M.T.	○	55	○	53	○	166	3
	I.I.	○	43	○	90	×	—	2
	T.H.	×	—	○	48	×	—	1
	K.K.	×	—	○	140	×	—	1
	H.S.	×	—	×	—	×	—	0

Table 7. 合計点による群比較

	IP群対I群		IP群対C群		I群対C群	
得られたTの値	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
	24.5	30.5	22.5	32.5	24.5	30.5

Table 8. 課題別所要時間による群比較

	IP群対I群		IP群対C群		I群対C群	
	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
得られたTの値	課題 I	27	28	26	29	29.5
	II	17*	38	26	29	24
	III	22	33	21	34	29

上の結果は次のように要約できよう。

① 実験 I におけると同様、全体的な傾向としてIP群の成績が最もよく、ついでI群、C群の順となり、ここでも言語的指示の積極的效果が示唆された。しかし、各群の間の差は統計的に有意といえるほど大きなものではない。

② これらの群間差は実験Ⅰにおけるよりも小さくなる傾向を示した。

③ 各群を通じて、被験者の得点は小学生におけるよりもよくなっているが、課題Ⅰにおける合格率が悪い。施行条件の違いによるものであろうか。

考察——中学生が小学生よりも多くの学習経験を積んでおり、知的発達も一段と進んでいることは一般的にみて確かである。言語的教示が抽象的一般的なものであることにより、それを理解し課題解決に役立たせるためには一定程度以上の知的発達を必要とするというのであれば、言語的教示の効果は小学生におけるよりも中学生において大となることが期待される。しかし、このことが群間差としてどのように現われるかについては確言できない。予想としては、ここで用いた言語的教示がかなり抽象的な性質をもつと考えられたところから、3群間の差は、教示を与えられてもそれを利用することの比較的困難と思われる小学生におけるよりも大になるのではないかと考えられたのであるが、必ずしもそれは実証されなかった。これについては2つのことが考えられる。第1はここで用いた言語的教示との関連でみた場合、小学校6年生の知的発達段階と中学2年生のそれとの差はあまり大きくなかったとみることである。第2はやはり知的発達段階には一定の差はあつたが、中学生においては全体的に知的発達が進んでいるため、言語的教示の寄与する部分が少なかったとみることである。しかし、課題数がわずか3題であつたことや施行条件の差を考慮した場合、発達の要因の影響についてここで結論することは困難である。ただ、構成過程の観察記録により、この問題についてある程度の示唆が得られると思われる。たとえば1人の被験者は課題Ⅰの正方形の構成において、開始と同時にいくつかの切片の角を比較して直角の頂角をもつ切片を見つけ出そうとする行動をとつた。これは手がかりに関する教示のうち、「正方形の直角の部分は分割されていない」を利用しようとしたものと考えられる。このような方法で構成することは、まず正方形の外郭を決め、それから内部を埋めるという手順になるのでかなり迂遠な方法であるとも考えられる。隣接する2辺の長さを比較することよりははるかに系統立つた思考を要するであろう。それにもかかわらず、この被験者はこうした行動を手際よくおこない、19秒という短時間内に完了している。

課題Ⅱ、Ⅲでも、まず弧状の外縁部を構成したのち中央部を埋めていく、といく、という行動も全群を通じて小学生におけるよりも多くなっている。このことはまた相対的にIP群、I群で多い。

要するに中学生被験者の構成行動は知的発達段階に即応して組織的・系統的になつているといえる。

なお、ここで課題の難易度について若干言及しておく。Table 6に見られるとおり、課題解決の成功率は課題Ⅱにおいて最も高い。この傾向は小学生被験者の場合にも認められた。さきにもふれたように、こうした課題の難易を決めるものは切片数であることが仮定されていた。しかし、結果からみてこの仮定は必ずしも正しくない。Fig. 2に示すとおり課題Ⅱは円板の中に正三角形が内包された形態のものである。構成過程の観察によると、成功したほとんどの被験者が円板部分を別々に構成し、最後に円板部分の中に正三角形部分を埋め込むという手順をとっている。この2つの部分の構成さえできればそれらを全体として構成することはきわめて容易である。このように考えてくると、図形としての「よい形態」なりまとまりということを考慮せざるをえない。

また課題Ⅰでの構成行動の観察によると、10.5cm, 14.5cm, 10cmの3辺をもつ切片(Fig. 1の右上の切片。かりに切片Aとよぶ)と7.5cm, 15.5cm, 14.5cmの切片(B), それに15.5cm, 12cm, 8.5cmの切片(C)の識別が困難で、特にAの14.5cmの辺とBの15.5cmの辺を接合しようとする誤りが目立つた。両辺の長さは1cmの差をもつので、このような誤りは起こりえないようにも思われるが、上の3切片の形態が似ていることもあつて実際にはかなり識別困難だつたようである。

結局、上の結果は、こうした課題の難易度は切片数だけでは決まらず、良い形態ということと切片の形態の識別性(逆にいえば類似性)が問題にされなければならないことを示すものといえよう。

実験Ⅲ

目的——抽象的概念的課題としての規則性発見における言語的教示および練習の効果を小学校6年生について検討する。同時に実験Ⅰの結果と比較することにより課題の差異による言語的教示の影響の現われ方について考察する。

材料——テスト課題は、予備テスト結果を参考に、次に示すようなものを新しく作成した。これらの問題は小さな冊子になつている。

各系列の配列基準は次のとおり。

- (1) 文字系列。①系列全体としての意味。②語音順。③字数。
- (2) 数字系列。①系列全体としての位置関係。②大小関係。③各項(系列を構成する単位となる一群の数字。ひとつひとつの数字は「要素」とよぶ)内の数字の位置

関係。

(3) 図形系列。①系列全体としての位置関係、②各項内の相対的位置関係。③図形数。

テスト課題は、次のとおりである。

(1) 文字系列。(各20秒)

①次の()内に何を入れたらよいですか。下の□の中から適当な文字をえらんでかき入れなさい。

(う) () (の) (え) (き)

(わ) (ら) (ゆ) (ち) (と) (へ) (い) (た) (お)
(は) (も) (え) (す) (や) (よ)

②次の()内に何を入れたらよいですか。下の□の中から適当なものをえらんでかき入れなさい。

(あ) (さ) (う) (す) (お) ()

(え) (ま) (そ) (か) (ち) (る) (の) (を) (ら)
(す) (ぬ) (ひ) (わ) (め) (せ)

③ 次の()内に適当なことばを考えてかき入れなさい。

(た) (ちり) (つばめ) () (とうきょう)

(2) 数字系列(各30)。

①次の()内になにを入れたらよいですか。下の□の中から適当な数をえらんでかき入れなさい。

(567) (476) (657) () (674) (765)

(456) (745) (576) (475) (657) (756)
(465) (574) (675) (746)

②次の()内にどんな数を入れたらよいですか。下の□内から適当な数をえらんでかき入れなさい。

(1) (3) (7) (15) () (63)

(9) (5) (2) (13) (8) (10) (50)
(42) (31) (19) (36) (45)

③次の()内に適当な数字をかき入れなさい。

(1234) (2134) (2143) (3142) ()

(3) 図形系列(①, ③は各30'', ②は1')。

①次の()内にどんな図形を入れたらよいですか。下の□の中から適当なものをえらんでかき入れなさい。

(△) () (○) (□) (◇) (○)
(◇) (∞) (×) (▽) (⋈)
(∩) (☆) (××) (◇) (◇)

②次の()内にどんな図形を入れたらよいですか。下の□の中から適当なものをえらんでかき入れなさい。

(△○) (□○) (×○) (∞○) ()
(×◇) (◇○) (◇○) (○□) (◇□)
(○△) (○◇) (∞▽) (××) (⊗)

③次の()内に適当な図形をかき入れなさい。

(□) (×) (△) (○○) (◇) ()

上の課題の中にはその解が一義的でないものもある。たとえば文字系列の①の解は、(う) (え) (の) (え) (き) でもよいし、(う) (ら) (の) (え) (き) でも誤りではない。これは課題作成上のひとつの問題点である。しかし結果の整理に際して、一定の論理性を満たすものはすべて正答として処理することによってこの問題に 대응することにした。

被験者——群構成を Table 9 に示す。

方法——各群に与えられる教示は、ここでは手がかりに関するもののみである。系列ごとに若干の変化がある。要点はつぎのとおり。

(1) IP に対して

①文字系列。①系列全体として意味をなすものかどうか考える、②音の並び方に注目する。具体的には五十音図などを念頭におく。この場合、隣接項だけでなく1, 2項前または後の項との関係もみる。③項が複数の要素

Table 9. 実験Ⅲの群構成(小6)

I P 群			I 群			C 群		
氏名	SS	予備テスト得点	氏名	SS	予備テスト得点	氏名	SS	予備テスト得点
M. Y.	72	32	Y. S.	65	32	K. N.	54	32
N. D.	75	31	K. T.	79	30	H. T.	72	34
M. T.	65	28	Y. M.	65	31	G. T.	63	29.5
N. M.	63	34.5	S. M.	54	29.5	Y. K.	57	29.5
O. A.	59	30.5	H. T.	73	32.5	S. M.	72	33
O. H.	54	29	K. H.	56	28.5	A. K.	48	27.5
T. N.	69	28.5	M. D.	66	29.5	M. K.	56	27
T. O.	46	27	S. K.	71	28	E. D.	63	37
—	—	—	S. D.	56	33	M. H.	56	27.5
M	63	30.1	M	65	30.4	M	60.1	30.2

* 規則性発見問題得点

Table 10. 規則性発見課題得点一覧表 (小6)

I P 群					I 群					C 群				
氏名	文字系列	数字系列	図形系列	合計点	氏名	文字系列	数字系列	図形系列	合計点	氏名	文字系列	数字系列	図形系列	合計点
M. Y.	3	2	3	8	Y. S.	2.5	2	2	6.5	K. N.	1.5	1	1	3.5
N. D.	3	1	2	6	K. T.	2.5	1	1	4.5	H. T.	2	1	0	3
M. T.	2.5	1	2	5.5	Y. M.	3	1	0	4	G. T.	2	1	0	3
N. M.	2	1	2	5	S. M.	2	1	1	4	Y. K.	1	0	2	3
O. A.	2.5	1	1	4.5	H. T.	1.5	1	1	3.5	S. M.	1.5	1	0	2.5
O. H.	1.5	2	1	4.5	K. H.	1.5	0	2	3.5	A. K.	1	0	1	2
T. N.	1.5	1	1	3.5	M. D.	2	1	0	3	M. K.	1	1	0	2
T. O.	1	1	0	2	S. K.	2	0	1	3	E. D.	1	0	0	1
—	—	—	—	—	S. D.	1	0	0	1	M. H.	0	1	0	1
T	17	10	12	39	T	18	7	8	33	T	11	6	4	21
M	2.1	1.3	1.5	4.9	M	2.0	0.8	0.9	3.7	M	1.2	0.7	0.4	2.3
S. D.	0.77	0.43	0.87	1.22	S. D.	0.59	0.6	0.72	1.28	S. D.	0.62	0.42	0.69	0.93

から成る場合、上記2点のほかに要素の数にも注目してみる。

②数字系列。④隣接項の和・差・積・商など。⑤系列全体としてみた場合の諸項間の位置関係。⑥各項内の要素間の位置または大小関係。

③図形系列。④図形の基本的属性としての形——直線のか曲線的か——などに注目する。⑤各項内の要素間の配列順序。⑥系列全体に注目し図形の数をみる。

これらの教示は各系列の練習課題が終つて答えの照合がすんだ後に、それらの練習課題を利用しながら与えられる。また、テスト課題が1題終るごとに、その終了した課題を用いてこのような手続きが反復される。

(2) I 群に対して：

練習課題は与えられず、各系列各課題の試行前に、上記教示が口頭で与えられる。

課題ごとに示した制限時間は答えを与える時間に当てられるもので、問題の説明、答えの記入等に要する時間は含まない。

日時——1963年11月6～13日。午後2時30分～4時。

結果——

あらかじめ設定した基準に照らして正答と認められるものを合格とし、系列ごとに合格数をもつてその被験者の得点として表わしたものが Table 10 である。表中2.5などの端数は、たとえば文字系列課題3で語音と字数の2つの基準がある場合に一方の基準にしか当てはまらない答えを合格として0.5の得点を与えたものである。

上の結果を一覧してC群と他の2群の間はかなり大き

な差があることが読みとれる。統計的処理の結を以果下に示す。

まず、t検定によつて合計点における群間差をみる (Table 11)。この結果から明らかに言語的教示ないしそれと練習による効果があつたと考えられる。

Table 11. t検定による有意差検定

	I P群対I群	I P群対C群	I群対C群
合計点	1.86	4.66***	2.49*
文字系列	0.28	2.16*	2.65*
数字系列	1.83	2.46*	0.37
図形系列	1.47	2.73*	1.41

* 5%レベル, *** 0.5%レベル

つぎに、この同じ結果を単なる1対1の関係における群比較ではなく、実験条件に照らして3群を比較した場合はどうかをみるために分散分析を施してみた (Table 12)。

結果を要約すると、

①規則性発見課題においても3群の間に成績差が認められた。3系列合計点でみるとこれらの差は有意である。特にI P群とC群との差は高い有意性を示している。

②系列別にみた場合、3群間の差は文字系列で最大であり、ついで図形系列、数字系列の順になつた。

考察——上の結果は課題決解に関する言語的教示が規則性発見という、より概念的活動の関与の大きい課題にあ

Table 12. 分散分析による有意差検定

	S V	S S	df	MS	F ₀
合計点	S _B	27.475	2	13.74	** 6.96
	S _W	45.375	23	1.97	
	S _T	72.85	25		
文字系列	S _B	4.19	2	2.09	* 4.46
	S _W	9.93	23	0.43	
	S _T	14.12	25		
数字系列	S _B	1.59	2	0.8	2.61
	S _W	7.06	23	0.31	
	S _T	8.65	25		
図形系列	S _B	4.73	2	2.37	* 3.59
	S _W	15.12	23	0.66	
	S _T	19.85	25		

* 5%レベル ** 1%レベル

つても積極的役割りを果たすことができるものであり、練習によつてその効果がさらに高められることを示した。その効果は文字系列において最も大であり、数字系列において最も小であつた。文字系列のテスト課題は意味、語音順、語音と意味の複合、の性質をもつものから成っている。これらの課題の困難さはそれほど大でなく、いずれも比較的習慣的なものである。それにもかかわらずC群においてはより多くの無答がみられた。すなわち、各群の被験者数にこの系列の課題数3を乗じた値をもつて全問題数とすると、I P群とI群における無答数とそれの全問題数に対する割合はそれぞれ3題13%、1題3%であるのに対し、C群のそれは、13題48%にもなっている。このことはC群の被験者がいかなる基準で解答してよいかの判断に迷つたことを示すものであろう。他の2群の被験者はそれに比して、かなり抽象的・一般的でありながらも方向が示される。特にI P群では練習課題等について教示の内容を実際に検討することができる。ある課題に当面した場合、まずどういう面からとりかかるべきかが問題になる。それについての示唆が、外部からにせよ与えられている場合は、それに基づいて判断し、行動を起こすことができる。与えられていない場合は確実さの少ない方法によつて試行錯誤的に行動するか、時間をかけてもみずから考え出す以外に解決の道はない。本実験では時間制限法をとつていながら、解答の方向づけがなされるかどうかは成績に影響す

るところが大きいとみられる。

つぎに、数字系列において群間差があまり認められなかつたことについては、いずれの群においても得点が低く、偏つていことから課題の妥当性が問題になる。課題IとIIIでは3群を通じて正答者はそれぞれ3名、1名にすぎない。これらの課題はいずれも数字の相対的な位置に関するものである。数字は元来大小関係の表示を基本的な機能の1つとするが、その大小関係は数字の位置によつてもきめられる(位取り)。したがつて、その位置関係のみから、それらの系列が大小関係を問題にしているのか、単純に相対的位置を基準にして配列されたものなのかを判断することは困難であると考えられる。予備テストでいちおう課題の妥当性はみていたのであるが、課題数が少ないだけに、この面の細心の配慮をすべきだつたと思われる。

つぎに実験Iの結果との関連ですこし考察を加えておく。一般に動作的課題における言語的教示は、そのままでは理解することが比較的困難であると考えられる。課題が具体性をもつものであればあるほどそれに対する教示も具体的でなければならぬ。その点、規則性発見のような課題では課題の知覚的形態は中心的な意味をもたず、また実際の動作を必要とすることもなく、言語的に与えられた教示を理解するという機能と、いわば同じレベル・同じ領域において解決行動がとられるとみることができる。図形構成課題における概念作用の役割りを軽視することはできないにしても、そこでの全体の解決行動において感覚知覚的あるいは動作的要因による規定性は規則性発見課題の場合に比し、はるかに大であらう。図形構成課題におけるよりも規則性発見課題において群間差が大きくなっていることについては、上のように教示と関係づけてみることによつて説明できると考えられる。

実験 IV

目的——中学生被験者に規則性発見課題を課し、その結果を実験IIIの結果と比較することにより抽象的概念的課題解決における教示の効果を発達の観点から考察する。

材料——実験IIIと同じ。

被験者——3群の構成をTable 13に示す。

方法——各群に与えられる教示は実験IIIと同じ。各群別に集団施行した点のほかは手続きも実験IIIと同じ。

日時——1963年11月12日と19日。午後3時30分～4時30分。

結果——実験IIIと同じ基準により各被験者の得点を算出してTable 14を得た。この結果を合計点と系列別得点について2つの検定方法によつて差の有意性をみたもの

Table 13. 実験Ⅳの群構成(中2)

I P 群			I 群			C 群		
氏名	SS	予備テスト 得点	氏名	SS	予備テスト 得点	氏名	SS	予備テスト 得点
M. J.	78	33.5	Y. N.	51	31	M. N.	63	30
S. U.	53	33.5	K. T.	63	31.5	S. M.	58	31
A. H.	63	30	K. S.	63	33	T. K.	60	29
T. H.	80	30	O. S.	66	30.5	H. S.	62	32
T. J.	58	30.5	E. G.	69	28.5	Y. Z.	64	31.5
K. M.	61	29	I. I.	66	27.5	T. H.	54	31
S. N.	65	31.5	O. N.	63	30.5	M. T.	56	33.5
I. S.	58	29	S. T.	52	30	K. T.	63	31.5
H. D.	49	27.5	W. N.	53	29.5	K. K.	53	30
M. O.	56	27	I. H.	67	28.5	I. T.	63	31.5
M	62.1	30.2	M	61.3	30.1	M	59.6	31.1

が Table 15 および I6 である。

結果を要約すると、つぎようになる。

- ①実験Ⅲでみられた群間差は本実験でも認められた。
 ②しかし、その差は一般に減少傾向にあり、合計点において統計的に有意といえるのは I P 群と C 群の間の差のみである。
 ③系列別に群間差を見ると、必ずしも I P 群の成績が最もよいとはいえず、発達の要因との関連における言語的教示の新しい問題が示唆されている。

考察——上の結果から、発達段階が異なっても、ここで用いたような言語的教示が積極的な方向で影響すると結論してよからう。しかし、同時に、実験ⅠとⅡとの関連で指摘された教示効果の減退(群間差の減少)はここでも指摘できるのであつて、ここに課題解決における発達の要因のはたらきが示されているように考えられる。ま

Table 14. 規則性発見課題得点一覧表(中2)

I P 群					I 群					C 群				
氏名	文字 系列	数字 系列	図形 系列	合計 点	氏名	文字 系列	数字 系列	図形 系列	合計 点	氏名	文字 系列	数字 系列	図形 系列	合計 点
M. J.	3	1	3	7	Y. N.	3	2	1	6	M. N.	3	1	1	5
S. U.	2.5	2	2	6.5	K. T.	2.5	1	2	5.5	S. M.	2	2	1	5
A. K.	2	1	3	6	K. S.	3	1	0.5	4.5	T. K.	1.5	3	0	4.5
T. H.	3	1	2	6	O. S.	2.5	0	2	4.5	H. S.	3	1	0	4
T. J.	2.5	0	3	5.5	E. G.	2.5	1	1	4.5	Y. Z.	2	2	0	4
K. M.	2.5	0	3	5.5	I. I.	2.5	1	1	4.5	T. H.	3	0	1	4
S. N.	2.5	1	1	4.5	O. N.	2.5	0	1	3.5	M. T.	1	0	2	3
I. S.	2	1	1	4	S. T.	2.5	0	1	3.5	K. T.	1.5	1	0	2.5
H. D.	0	1	3	4	W. N.	2.5	1	0	3.5	K. K.	1.5	0	1	2.5
M. D.	1.5	0	1	2.5	I. H.	2	0	1	3	I. T.	0.5	1	0	1.5
T	21.5	8	2.2	51.5	T	25.5	7	10.5	43	T	19	11	6	36
M	2.2	0.8	2.2	5.2	M	2.6	0.7	1.1	4.3	M	1.9	1.1	0.6	3.6
S. D.	0.84	0.6	0.87	1.3	S. D.	0.25	0.64	0.57	0.9	S. D.	0.89	0.94	0.66	1.11

Table 15. t検定による有意差検定

	I P 群対 I 群	I P 群対 C 群	I 群対 C 群
合計点	1.61	2.71*	1.48
文字 系列	1.37	0.61	2.11*
数字 系列	0.34	0.81	1.07
図形 系列	*** 3.29	*** 4.36	1.55

た、系列別に群の成績を比較してみた場合、必ずしも教示を与えられた群の成績がよいとはいえない。その差はわずかであるとはいえ、数字系列においては C 群が他の2群よりも勝っている。こうしたことを考え合わせと、やはり教示の効果を論じる場合、課題の性質・被験者の側の諸条件を正確におさえておくことがいかに大切であるかがわかる。

図形系列では上とは逆に言語的教示ならびに練習課題での作業の影響が小学生におけるよりも大となる傾向がみられた、図形を一定の系列においてみることにより、そこに一定の規則性を見出そうとすることは少なくとも

Table 16. 分散分析による有意差検定

	SV	SS	df	MS	F ₀
合計点	S _B	12.05	2	6.03	* 4.33
	S _W	37.53	27	1.39	
	S _T	49.58	29		
文字系列	S _B	2.15	2	1.05	1.98
	S _W	14.65	27	0.54	
	S _T	16.8	29		
数字系列	S _B	0.87	2	0.44	0.71
	S _W	16.6	27	0.62	
	S _T	17.47	29		
図形系列	S _B	13.615	2	6.81	** 12.07
	S _W	15.225	27	0.56	
	S _T	28.84	29		

本実験における被験者にとっては経験の少ない作業であつたと思われる。しかし、この課題では数字系列におけるほど複雑な思考を必要としない。比較的直観的な判断で正答を得ることができる。あまりあれこれ考えたのではますます困難に感じられるような性質のものである。こうした問題はある観点さえ与えられれば容易に正答することができるであろう。その意味において教示が大きな効果を示したものと考えられる。

なお、実験Ⅲの小学生の場合と比較するとどの群においても全体的に得点は高くなっているが、I P群とI群の数字系列においてわずかではあるが中学生被験者の方が劣っている。課題数が少ないだけにこの点の解釈は容易でないが、中学生被験者にあつては、教示で述べられた方向づけを考えつつも、課題をより多角的にとらえようとして複雑な思考過程をとるために答えを見出すのがより困難となつたりおくれることになつたのではないかと推測される。

要 約

ここ報告する実験は大別して2つの部分より成つてゐる。1つは図形構成課題における教示の効果、他は文字・数字・図形系列の規則性発見課題における教示の効果についてである。教示の効果は単に言語的に与えられるよりも類似的課題における経験を通じて与えられる場合の方が有効であると考えられるが、この点についても同時に検討した。さらに上の問題を発達的な観点から検討

するために、小学校6年生と中学校2年生について実験をおこなつた。これらの実験の結果を要約するとつぎのようになる。

1. 一般的な傾向として、課題解決に関する言語的教示は、図形構成、規則性発見両課題において積極的效果を示した。練習課題と解決過程吟味の機会を与えられた場合、教示の効果は促進される。

2. 図形構成課題におけるよりも規則性発見課題において教示の効果は大であつた。この結果は教示が課題の要求する心理学的機能に見合ったものである場合に教示の効果が現われることを示すものと解釈された。

3. 図形構成、規則性発見両課題において、教示の効果は中学2年生の被験者群においては小学6年生におけるよりも減少する傾向がみられた。また、規則性発見における教示の効果を系列別にみた場合、中学生被験者群においては教示が必ずしも積極的な方向に作用してはいない。ここに発達の要因の複雑な影響が考えられる。

文 献

- Bruner, J. S. 1961 The act of discovery. *Harvard educ. Rev.*, 31, 21—32.
- Burack, B. and Moos, D. 1956 Effect of knowing the principle basic to solution of a problem. *J. educ. Res.*, 50, 203—208.
- Corman, B. R. 1957 The effect of varying amounts and kinds of information as guidance in problem solving. *Psychol. Monogr.*, 71, (2), (NO. 431)
- Danahoe, J. W. 1960. The effect of variations in the form of feedback on the efficiency of problemsolving. *J. exp. Psychol.*, 60, 193—198.
- Duncan, C. P. 1959 Recent research on human problem solving. *Psychol. Bull.*, 56, 397—429.
- Ewert, P. H. and Lambert, J. F. 1932 The effect of verbal instruction upon the formation of a concept. *J. gen. Psychol.*, 6, 400—413.
- Foster, N. C., Vinacke, W. E. and Digman, J. M. 1955 Flexibility and rigidity in a variety of problem situation. *J. abnorm. soc. Psychol.*, 50, 211—216.
- Gagne', R. M. 1959 Problem solving and thinking. *Ann. Rev. Psychol.*, 10, 147—172.
- Gagne', R. M., Smith, E. C. Jr. 1962 A study of the effect of verbalization on problem solving. *J. exp. Psychol.*, 63, 12—18.
- Harootunian, B. and Tate, M. W. 1960 The relationship of certain selected variables to problem

- solving ability. *J. educ. Psychol.*, 51, 326—333.
- Hoffman, L. R. 1961 Conditions for creative problem-solving. *J. Psychol.*, 52, 429—444.
- Hunter, I. M. L. 1956 The influence of mental set on problem solving. *Brit. J. Psychol.*, 47, 63—64.
- Johnson, D. M. Lincoln, R. E. and Hall, E. R. 1961 Amount of material and time of preparation for solving problem. *J. Psychol.*, 51, 457—471.
- Kersh, B. Y. 1962 The motivating effect of learning by directed discovery. *J. educ. Psychol.*, 53, 65—71.
- Kittell, J. E. 1957 An experimental study of the effect of external direction during on learning transfer and retention of principles. *J. educ. Psychol.*, 48, 391—405.
- Laughery, K. R. and Gregg, I. W. 1962 Simulation of human problem-solving behavior. *Psychometrika*, 27, 265—282.
- Maier, N. R. F. 1945 Reasoning in human: III. The mechanisms of equivalent stimuli and of reasoning. *J. exp. Psychol.*, 35, 349—360.
- Merrifield, P. R. and Guilford, J. P. 1962 The role of intellectual factors in problem solving. *Psychol. Monogr.*, 76, 10.
- Neisser, U. 1963 The multiplicity of thought. *Brit. J. Psychol.*, 54, 1—14.
- Osler, S. F. & Weiss, S. R. 1962 Studies in concept attainment: III Effect of instructions at two levels of intelligence. *J. exp. Psychol.*, 63, 528—533.
- Parnes, S. J. 1959 Effect of “Brainstorming” instructions on creative problem solving by trained and untrained subjects. *J. educ. Psychol.*, 50, 171—176.
- Ray, W. S. 1955 Complex tasks for use in human problem-solving research. *Psychol. Bull.*, 52, 134—149.
- Ray, W. S. 1958 Generalization among meaningful relations in problem-solving. *Amer. J. Psychol.*, 71, 737—741.
- Restle, F. 1962 The selection of strategies in cue learning. *Psychol. Rev.*, 69, (4), 329—343.
- Rimoldi, H. J. A. 1960 Problem solving as a process. *Educ. psychol. Measmnt.*, 20, 449—360.
- ルビンシュテイン, エス・エリ 1962 石田幸平訳 思考心理学——その研究法——。明治図書。
- Runquist, W. N. and Sexton, B. 1961 Supplementary report: Spontaneous recovery of problem solving set. *J. exp. Psychol.*, 61, 351—355.
- Sarason, S. B. 1961 The contents of human problem solving. *Nebraska Symposium on motivation*, 147—173.
- Schultz, R. W. 1960. Problem solving behavior and transfer. *Harvard educ. Rev.*, 30, 61—77.
- Sechrest, L. and Wallace, J. 1962 Assimilation and utilization of information in concept attainment under varying conditions of information presentation. *J. educ. Psychol.*, 53, 157—164.
- 柴田義松, 1963 授業過程の思考心理, 学習心理, 第3巻 第10号, 19—26.
- 柴山剛 1960 生産的思考(13)——ヒントの時期とその知覚形態——日本心理学会第24回大会発表論文集。
- 柴山剛 1961 生産的思考(14)——問題解決過程における知覚の進歩の要因——日本心理学会第25回大会発表論文集。
- 寺岡隆ほか 1961 問題解決に影響を及ぼす二、三の先行条件 心研, 31, 327—336.
- Tresselt, M. E. and Mayzner, M. S. 1960. Switching behavior in a problem solving task. *J. Psychol.*, 50, 349—354.
- 若井邦夫 1959 問題解決学習についての実験的考察——パズル解きを中心にして——新潟大学教育心理学科論集, 7, 40—44.
- <付記> ご多忙中被験者の選択その他でひとかたならぬお世話をいただいた練馬区立石神井小学校の佐々木欣哉先生, 江東区立深川第三中学校の和田三郎, 井上哲朗, 風間和子, 林紀子, 小蘭竜児の諸先生, 本論文をまとめるに際し幾度となく貴重な示唆をしてくださった同僚の山際一朗氏, さらに直接・間接実験に協力していただいた方々に心から感謝するしだいである。

(1966年8月9日原稿受付)

EFFECTS OF VERBAL INSTRUCTIONS IN PROBLEM SOLVING

by

Kunio Wakai

University of Tokyo

Experiments reported here consist of two parts. The first part is concerned with the effects of verbal instructions in the construction of geometric figures and the second with the effects in rule findings in sequences of letters, numerals, and figures arranged according to given rules.

The instructions may be thought more effective when they are presented on the basis of the concrete experience (exercise and retrace of the solution processes) of the subjects than in the case of presenting them only in oral form. Discussions of this topic are given.

Discussions are also given of the relationships between the verbal instructions and the concrete experiences, and the developmental factors, by conducting the experiments on two levels of age of subjects (the sixth graders of elementary school and the second graders of junior high school).

The results are summarized as follows :

1. Generally, the verbal instructions regarding the procedures and cues of a solution had positive effects on both the figure construction and the rule finding tasks.

2. Repetition and confirmation of the verbal instructions in the course of the exercise and the retrace on solution processes tended to increase the effectiveness of the instructions.

3. The effects of the instructions were larger in the rule finding than in the figure constructions, suggesting the pertinence of the verbal instructions to the modes of behavior required to the problem solving. Generally speaking, the verbal instructions could be more effective if their contents and modes of presentation were in close correspondence to the solution behavior.

4. In both of the two kinds of tasks, the effects of instructions tended to decrease in the older subjects. In addition, the instructional effects were not always positive in the rule findings in the junior high school subjects. These results could be interpreted as showing that it should be necessary to vary the contents and the modes of presentation of the instructions in accordance with the subjects' developmental stages in order to make the instructions effective.

AVOIDANCE OF INAPPROPRIATELY SEX-TYPED OBJECTS BY KINDERGARTEN CHILDREN THROUGH MODELING

by

Akira Kobasigawa

University of the Ryukyus

The present study was concerned with the avoidance of inappropriately sex-typed objects by kindergarten children as a consequence of observing an

adult model inhibit sex-inappropriate responses. Eighty kindergarten children, 40 boys and 40 girls, participated as Ss. Children of each sex was assign-