

『日本数学教育会誌』1962年12月(日本数学教育会)

プログラム学習の理論

国立教育研究所 矢口 新

1. 個別に学習する

プログラム学習というのは、これまでの概念での学習指導法ではない。むしろ学習活動法ともいうべきものである。その学習活動法が従来は集団活動であったが、むしろ個人活動である。そういう点は、算数、数学の授業の中で、生徒が一人一人問題をやる時の様子に似ている。一人一人が問題ととりくんで一生懸命やっている姿を思い起せばよい。いつもそういう姿で、生徒が、算数三昧、数学三昧に入るようにしたらよいであろうとは誰も思う所だろうが、そういう学習活動法を考えようということである。最も一人一人が問題にとりくんでいる時でも、詳細に一人一人をみると、ある生徒にとっては問題がむつかしくて考えてはいるが、どうにも見当がつかなくて途方にくれていることもある。若しそういう時、指導者が側へ行けば、その途方にくれたわけを聞いて、生徒の現在の段階と目の前の問題とのギャップをうずめてやる事が出来る。今ぶつかっている問題を一寸よけておいて、その前にその前段階の問題をやらせてみて、それからその問題に入るように指導する。そうするとスムーズに難問をとけるようになる。最初からそういうように問題を出しておけばよかったわけである。

若しすべての生徒にこういう配慮がなされるならば、すべての生徒はスムーズに通過して行くであろう。しかし五十人も生徒がいる時、そう一人一人に対してそういう配慮が出来るかどうか。理くつでは出来るが、実際には出来ないと考えられるかも知れない。しかしまた一人一人にそうちがった配慮が必要であろうか。大体一番程度が低いと思われる段階の生徒（これは一寸表現がわるいがわかりやすいの

でこういう言葉を使う)に対する配慮をしたものを、すべて他の生徒に考えるとどうなるであろうか。これはただ単にやさしい問題を与えるということでない。やさしい所からむつかしいところへゆくのに段階を多くするということである。つまり階段の高さを低くしてのぼりやすくするということである。だから誰もが通過出来るようになるということである。

所で今は問題をやらせる場合の例をあげたのであるが、算数・数学でも何もそう問題を練習するばかりではない。教科書の説明をよんだり、先生が説明したりすることがある。つまり基本の考え方に属することは、まずそういう形で生徒に与えられるのが普通である。この場合は、生徒は個人活動ではなく、集団活動という形をとっている。先生は学級という集団を一人の如くに扱って説明をするわけである。この説明は、問題をとく時の如くに一人一人のペースでやればよいというわけに行かない。学級がまとめて一つと扱われるから、五十人なら五十人が同じペースで先生の説明を聞くことを要求される。先生はその時誰を標準にして説明するであろうか。その標準のおき方によっては、生徒の方はペースが早すぎると感ずる者もいるかも知れない。あるいはおそすぎると言う者もいるかも知れない。

ペースが早すぎるとか、遅すぎるとか感ずるといのは具体的にどういうことであろうか。教科書の説明をよんだり、先生の説明を聞いたりする時に、話がすらすらとわかればそうは感じないのである。早いと感ずるのはどこかで、相手の論理にのれない所があってとまどうからであろう。遅いというもの論理にのれないという点では同様である。つまり聞いたり読んだりする方からいえば、自分のもってい

る歩幅では教科書なり先生の話なりに合わせられないのである。聞いたり読んだりすることがわかるというのは、自分がそれに同調するからである。つまり相手が考えていること、その論理の筋と同じことを自分もやることが出来ればわかるのである。わかるというのもつまり自分がやることである。相手と同じように考え、同じように論理を運ぶことが出来るからわかるのである。自分がやれるということである。反対にそのようにやれない時とまどい、わからないことになる。そのつかえた時に、もし個別に指導者がいてそこを突破させてくれれば、また論理にのるわけであろう。

五十人が一からげで動いている時は、そういうことが不可能だから、一寸つまずいて、あと論理にのれない生徒が出て来る。質問をするのは、話がすすんでいる時に気がひけるということもあって、そのままずるとわからないままに進んでしまうことになる。いっそのこと、一人一人に論理をたどらせるようにした方がよいではないか。一人一人が自分のペースで練習問題を解いて行く場合のように、一人一人が論理を自分で展開するようにしてやるわけである。

2. 集団と個人

一人一人が自分のペースで学習を成立させるための活動をするということは、結局学習を成立させるものは一人一人が自分でやるということだということである。ラーニング・バイ・ドゥーイングという言葉があるが、これはそういうことを述べたものである。学習はなしたことに応じて成立するということである。何もしなければ学習は成立しないことは当たり前である。人の話を聞くというのも、実は聞くというドゥーイングより、その話の中味や論理になっていることを自分の頭の中に描き、自分で筋をたどっているということなのである。そういうドゥーイングをしていることであって、ただ耳で音を聞いているというとらえかたは本質的なドゥーイングのとらえ方ではない。

また従来ドゥーイングというの、何か身体的な行

動というようにとってせまく考えていたが、これも正しい考え方ではない。考えるということも目にみえない行動である。そういうことをなすことによって、そういうことができるようになるのである。

個別にドゥーイングをやらせるというのは、学習は結局、個別に成立するのであり、それと対応するのはドゥーイングであるから、そのことを大切にすることであることを述べたのである。個別にやるドゥーイング、一人一人のやっているドゥーイングによって学習がそれぞれ成立するのであるから、それがどのようにしてなされるか、正しくドゥーイングしているかを注意しなくてはならぬのである。

このことは、学習のための行動を常に一人でやらせよということではない。ここの所がよく誤解されるのであるが、例えば、数学の世界に入って、数的な処理を考えることは、相手が数学的世界であるから、それにむかって行動するのである。行動—ドゥーイングの対象は数である。そういうときは、一人でやる方がよい。

しかしわれわれが勉強することにはいろいろある。人間に対してどう振舞うかということも勉強しなければならぬ。そういう時は、人間という対象にむかって行動するのである。そういうドゥーイングをしなければ、やれるようにはならない。そういう時は一人でドゥーイングしているわけではない。形の上では集団が行動していることになる。しかしただ集団が集団として行動しているわけではない。一人一人がその集団的な行動の中で身につけることがある筈である。そのためのドゥーイングをしていなくてはならない。

たとえばAという生徒が今五十人の中でどういう行動の仕方を身につけるかというねらいがあるとする。Aは五十人の中で、そういうことを身につけるドゥーイングをしていなくてはいけない。そういう点に目をつけて五十人の中でのAのドゥーイングを計画しなくてはならぬ。これまでは、そういう見地がなかった。集団として活動するということが目標であって、五十把ひとからげに扱われたのである。その中で、おのずからドゥーイングする生徒も

出て来たが、ドゥーイングしないのも大勢いた。しかし別に問題にならなかったわけである。学習は個人個人に成立するものだということが忘れられていて、五十人がなんとなくまとまって動いて居れば、それで学習をしているのだというような錯覚をもっていたのである。しかし学習は個別に成立するのである。集団で活動していても、学習は個別に成立するのである。

集団で活動するとか、個別に活動するとか、或はまた小集団での活動とか、活動の形はいろいろあるが、それらはそれぞれ、個人個人に何の学習を成立させるのかを考えて計画されなければならない。なんとなく集団で活動しているのが集団学習なのではない。みんなで協力する態度を集団で活動することによって養うというのなら、そういう態度が一人一人に成立するように、集団を行動させなければならない。漠然と集団が動いているというだけでは、目的は果せない。これまでのようだと、或る生徒は動いているが、或る生徒はソッポを向いている。五十人のうち五・六人か十人位が動いているが、他は動かない。そういうのをくりかえしくりかえしやっているだけでは、個々の生徒の中に、ねらっている学習は成立しないことになる。そういう点はもっときめ細かく計画されなくてはならぬであろう。

行動のプログラム

以上で、基本的な考え方を述べたが、要するに、生徒の行動—ドゥーイングのプログラムを考えるとという考え方が、これまでの教育に欠けていたのではないか。これまで教育で計画されたことは、生徒の側のことでなく、教師の側のことでしかなかった。これまでの学習指導法とか、教授法といわれるものは、結局は教師の活動のプログラムであった。或は、教師が提示する教材の問題であったともいえる。

カリキュラムという言葉は生徒の走るコースという意味だといわれているが、実際には教師が生徒に提示する事柄であって、生徒がどう行動して、どうドゥーイングしてそれを身につけて行くかということは考えられていない。もちろん子供の心理という

ことも問題になったから全然考えられなかったわけではない。しかし今からみれば、それも漠然としたものであって、具体的に一つ一つどういうドゥーイングをして、そのカリキュラムというコースを走るかということははっきり考えられなかった。最近水道方式という方法がやかましくいわれているが、それも結局は、まだ教材提出の側に立っている方式であって、五十人の生徒がどういう風にその理論を身につけて行くかということを問題にしているのではない。それが非常によい考え方であるならば、それを一人一人にドゥーイングさせることを考えれば、より一層効果を発するであろう。いいかわるいかということも、一人一人にやらせてみせて、決することである。

そういう意味では、行動のプログラムという考え方は、これまでの学習指導とはちがったディメンションのことである。例えば、コップの中にお茶を入れるか水を入れるか酒を入れるかという中味の問題がこれまでの指導法の問題であったが、行動のプログラムというのはその器そのものを問題にしているものだということである。一人一人に器をわたして飲みやすいようにしようといった問題である。

行動のプログラムを考えるとということ、だからある意味で、これまでの学習指導の問題、或は教材提出の問題をもう一度別な立場で考え直すということである。教師の立場、教育する者の立場から、教育される側、受けとる側から考え直すということである。これはかつて児童中心主義という言葉でいわれたりしたが、基本的にはそういう方向であろう。ただその時は、やや観念的な理想でしかなかった。こんどは、学習の成立の事実を根本の観点としてこのことをいっているわけである。従来は子供の立場を考えるととっても、子供を活動させるととっても、具体的でないために、結局は教師の手のひらの上に生徒をのせることになってしまった。子供の自発性とか、問題意識をもたせるとかといっても、それも結局は教師の活動の仕方として考えられることになった。たとえば問題意識をもたせるといっても、教師と生徒の問題でそれを行なうということになると、

結局は教師の問題になり、場合によっては、教師が生徒をねじふせるというような結果になってしまうのである。

それは、生徒がどうして、問題をもって来るかというそのプロセスが具体的に考えられないからである。結果としてそういう問題意識があることがよいことはわかるのであるが、そればかりが考えられて、それがどうして、生徒に成立して来るかが究明されない。そうなる結果をあまりにねらいすぎるために、無理に教師の方から注入してしまうことになる。結局注入主義なのである。

日本の教育は全体として観念注入主義である。そういう点が生徒のドゥーイングを尊重しない傾向を生じさせている。理科の教育などで、実験観察があれ程やかましくいわれながら、実際にはあまり尊重されていない。とかく結論だけを教えることになり勝ちである。結論より、実験、観察を行なうプロセスの方が大切である筈なのに、それが理解されない。自然科学とは、自然に対し、自然の中へ入って考え、行動することが出来ることであろう。そういう教育をするのが理科教育なのだが、そうならないのは、観念注入主義の考え方が如何に強いかを説明している。

算数などでも、そういうことがある。分数で割るのは、分母と分子をさかさまにしてかければいいんだ、おぼえておくとやる。そういうことで、何が何だかわからないが、きまりきった形式の計算だけは出来る。しかしそれが、数学的な考え方を育てる芽をつんでしまっている。

行動に重点をおくというのは、そういう点の考え方を改めるということである。人間の行動の仕方を育てるのだということである。あるいは考え方を育てるのだということである。行動力を育てるには行動させる以外にない。考え方を育てるには、考えさせる以外にはない。そういう考える場をつくり、行動する場を構成して、行動させようというのが教育のねらいになる。それが行動のプログラムを考えるということである。

行動の場面

プログラム学習というのは、生徒の行動の場面を構成して、生徒を行動の連続の中におくことによって、学習の成立を考えようとするものである。この考え方は、あらゆる教科教育の領域に適用出来ると思われるが、さし当って、可能な所から、その具体的な技術が生み出されつつある。算数、数学、経済、理科などは、行動の対象が比較的是っきりして居り、また行動の仕方もこれまでに積みあげた研究があるので、その考え方が具体化しつつある。それがプログラム・シートを使用して、生徒に行動させる方式である。一人一人のドゥーイングを問題にするから、一人一人にそのシートを渡すことが可能であるような教科がそのような方式をとるわけである。

さて行動の場面はどのようにつくられるかということ、一人一人のペースでドゥーイングをして行くことが出来るようにするためには、遊ぶ時間をなくする必要がある。行動の場面は誰が考えても、すぐにわかるようにつくられなくてはならぬ。もちろんその段階の生徒が考えてということである。つまり生徒のレディネスによって、必然的に通過出来るような場面をつくる必要がある。それはいわゆるスモール・ステップというような言い方をされる。それを内容的にいえば、或るレディネスをもった生徒に対して、その生徒がその場におかれて、行動の対象が何であり、それがどういう意味かがわかり、そこで考えること、なすべきことがわかるようになっていくなくてはならぬ。しかしそれはもうすっかりわかり切ったことであるということではない。やはり考えることがなくてはならぬ。やってみてはっきりすることではなくてはならぬ。

それに向って生徒がおかれると、そこで生徒はすぐさま行動する。その行動は、すぐ表現されなくてはならぬ。考えたことはその結果があらわされなければならぬ。そういう行動の結果を表現する場がそこにあることが必要である。これつまり、記入する空欄があったり、選択肢があったりする形となってあらわれているわけである。そういう形で行動の

場がつくられていて、そこで考え、行動してその行動の結果を表現することになる。それはあまり生徒のレディネスからはなれて居れば時間を浪費するし、全然新しく考える要素のないことなら、それは新しい行動の仕方を身につけることにならない。そこにこの場面の構成のむつかしさがあるわけである。しかし一般には、緻密な論理で構成するという考え方で構成すれば出来るであろう。これまでの授業で先生が説明していることが、如何にずさんで、論理的でなかったかということがわかれば、それだけでも一歩進んだことになる。

そういう場が連続して与えられればよいわけであるなら、プログラムは、そういうスモール・ステップの連続ということになる。この連続を通じて、論理が展開するわけである。それが行動の仕方の訓練にもなるわけである。ここでは論理といったが、行動の仕方が反射的であることを必要な場合は、その論理がくりかえし、くりかえしたどられるということもあるわけである。論理が定着して、反射的に行動出来る所までもって行くようにプログラムをつく

ればよいわけである。

もうひとつ大切なことは、このようにして行動を緻密な論理でつくりあげて行くことになると、たとえスモール・ステップでも、そのステップの一つ一つをゆるがせにすることは出来ない。一寸ぐらいまちがってもよいというわけに行かない。結論注入主義ならば、そういう一寸したまちがいはあり勝ちだ位ですまされるが、プログラムになると、一つ一つの行動が正しいことが第一の条件である。そこで、ステップ毎に、正しいかどうかを測定してゆくということが必要になる。そうして生徒が自らそれを自覚して、正しい場合は次へ進み、正しくない場合は訂正して次へ進む。この場合訂正する理由がわからないようなことがあるのは、ステップ自体がおかしいのである。スモール・ステップで、生徒がどんどん論理にのって進めるようなステップの連続になれば、誤りもすぐ気付くというようになるのである。つまりステップはそれぞれ独立しているが、また同時に前後とつながっている。いわば非連続の連続なのである。