

# 問題解決学習と仮説実験授業

平 林 浩

67030/ 問題解決学習の授業と仮説実験授業を教育学的に比較検討

してみることは、興味のあることですが、それは教育学者に任せておくことにして、わたしは実際に問題解決学習と呼ばれる授業も、仮説実験授業も実施し、また授業を創ってみて、いる立場から検討してみたいと思います。そして、ただどういふ点がちがうかとか似ているとかいふ解釈ではなく、比較してみることによってより良い科学教育の創造に向かって行くことを目標に書いてみるつもりです。

ほんとうは両方の授業記録などを比較しながら、また子どもがどのような授業を受けとめ、どう変わったかということなども問題にしたいのですが、今回は紙面の都合もあるので、それは今後の課題としてとっておきたいと思っております。

ここでは一応両者を授業という面からとらえて比較検討し、より良い科学教育の内容と授業を探る第一歩としてみる

つもりです。

## 1. 典型的授業はどれか

わたしは仮説実験授業と比較してみるために、問題解決学習による典型的な授業記録を少し探してみました。ここで典型的というのは、かなり普遍的に実施され同じような成果をあげ得た授業計画を指すわけです。かなり探してみても、これだというものがありません。日本の教育を一時期支配したほどの問題解決学習も、典型的な授業というものが残されていません。これは仮説実験授業と大きなちがいのあるところです。仮説実験授業は典型的な授業が最初から用意され、それです。仮説実験授業と言わないのです。

しかし、典型がないということは、それは一面素晴らしいことでもあったわけです。それだけひとりひとりの教師が授業を創造していたということであり、そうしなくてはならな

ったことを意味しています。授業の自由があったのです。

問題解決学習のもっている思想もまた素晴らしいものです。

子どもの自主性を徹底的に重んじ、民主的人間・社会の発展のために科学をみんなのものにし、自分たちの身のまわりにある問題を発見し、解決しようとする力をつけていこうとするものです。人間の主体を確立し、自分たちの手で社会を改革していこうとする目的をもっているわけです。このような思想は仮説実験の思想と完全に一致しないまでも、基本的に目ざすものは同じものであるといつてよいでしょう。

ところが、その思想が見ごとに結実した授業の典型がなく、個々の教師の内的なものとしては存在しても、広く社会的存在になり得なかったといえます。それはある特定の教師の授業でありその教師のもちものになり、一般的にはベテラン教師だからできるのだというムードもつくったと思います。そして、なにをどう教えたらいいかかわからないという現場の声になり、どこかに規準を求め声になって、逆に体制側の規準を強める口実になったのではないかとこのことさえも考えられます。

仮説実験授業は逆に非常に厳密な規準をもっています。そして、それは授業書というかたちで出されています。授業書があれば、仮説実験授業の進め方とその精神を理解していればやる気のある教師ならだれでもできるということが可能になってきます。その授業はこのクラスでやっても、ほとん

ど同じような結果を産みます。だからすべての子どもに最低これだけは教えたいというものがきちんと子どもに教えられ、確実にある段階までは高められるわけです。

授業書があることによって、何千というクラスで同じ授業が実施できるため、授業の科学化のための実験が簡単にできるのです。

今までの問題解決学習の授業は芸術作品であっても科学ではなかったという言い方もできます。

授業の典型がないということは、内容の面から見てもその事情がわかります。問題解決学習が、生活の課題を解決することを中心に教材をえらんでくることによって、地域はどぶ内容のちがいが当然生まれてくる、だから典型といったような全国的なものはないということにもなります。このことは一方では人類のもつ普遍的な科学を教えることには適していなかったということにもなるわけです。全ての子どもが同じようにある段階まで達してほしいと願う内容は、今までのような問題解決学習によってでは困難であるといわざるを得ません。また、運動論的に言っても、すぐれた芸術作品をみんなが数ろうという運動がよいのか、できるだけ多くの同じ実践によって授業を科学化していく方向がよいのか、どちらとも言えないにしろ、段階的にはどちらが先かということも検討の余地があるものと思います。

## 2. 仮説実験授業と問題解決学習は同じか

これはかなりむづかしい問題です。というのは、問題解決学習と一口に言っても、その学習形態（授業形態）はかなり広いものであり多様であるからです。問題解決による学習であれば全て問題解決学習であるということになれば仮説実験授業も問題解決学習であるといえます。問題解決というのは、全ての学習の原理であると考えられるからです。

このあたりは梅根梧氏の著書「問題解決学習」を読んでみても、はつきりわからないのです。もつとも、こういうことをあまり論じてみてもあまり意味はないものと思えます。

一般に問題解決学習は生活単元と言われる学習内容と結びついていました。地域の課題とか、生活の課題とかいう立場から教材がきめられ、理科で言えば「湯はいかにしてわくか」「病気になるいぬにはどのようなようにしたらよいか」というような課題が内容となっていました。このような内容では科学は教えられないといふことが強く主張され出し、科学を体系的に教えるということが、理科教育研究の主流となって、問題解決学習の方はだんだん影がうすくなってしまっただけです。

問題解決学習が、すべて生活単元といふ教材内容に規制されているものかどうかわたしにはよくわかりませんが、授業運営をみた場合は仮説実験授業と問題解決学習による授業は

酷似するというふうに言う人があってもおかしくはないでしょう。それでは両者は同じものかといわれればやはりちがうといわざるを得ません。

教育の目的・思想といった面ではちがいないといってもよさそうですが、その思想問題解決思考、教材、子どもの活動といったものが、問題解決学習の場合には多様な形で表現され、その結果はますますなだかよくわからないという方向に発展していったのに対し、仮説実験授業は科学教育の目的論・認識論・科学論・授業論等が見事に授業に展開され、授業書という典型のなかに集約されているのです。

ここでちょっと仮説実験授業の発生にふれてみましょう。

仮説実験授業は、問題解決学習を発展させようというような目的で発生したものでなく、板倉聖宣氏の科学史の研究による科学認識論・科学論・現行科学教育への疑問と創造の意欲が、上廻昭氏・庄司和晃氏らの科学を系統的に教えるという主張に対する不満とそれ以上に強力な科学教育の創造への意欲が結びついて産み出されたものと言えます。

すでに、庄司和晃氏は雑誌「生活教育」（昭和三六年二月号）の「個性ある日本的な生物教育の計画を欲する」と題する文のなかで、——子どもの認識の発展過程は自然科学の概念を構成するに至ったすじみちと原則的に一致するという点にだけ執着しているようでは、極論すると、子どもは科学の基本的な概念を覚える機械だということになってしまおうので

はないか。従来の生物教育の系統性というものは、日本民族の課題を軸として、日本人の生物観、現代の生物科の到達している基本的な概念、子どもたちの現在地点をよりよく生きぬいていくための配慮などをかみ合わせて個性的なものを生みだすべきだと考える。——とまさに仮説実験授業の立場を主張しています。板倉聖宣氏はすでに十数年前から原則的な仮説実験授業の考え方をもっていたことを述べています。

（現代教育科学 No. 88・明治図書）また、仮説実験授業に関する多くの著書、論文のなかにも、問題解決学習については全くふれていないところをみても、独自の立場で生み出されたものであることはたしかです。それでも、教育の歴史として下みた場合、仮説実験授業は科教協の運動のなかから生み出されたものであるということができると板倉氏は言っています。（日本科学技術史・教育第3・一法規）

仮説実験授業と問題解決学習を対比して、まづ正面から論じた論文も著書もまだありませんが、高橋金三郎氏や「撥くほど能率的研究方法」（現代教育科学 No. 88・明治図書）のなかで簡単に両者のちがいを指摘しています。高橋氏は同じ点・ちがう点をあげた後、「このように見えていくと、仮説実験授業はたしかに問題解決学習の伝統の上に発展はしているが、その改良型とはみなし得ない。むしろそれと異質のもの

が結合したというべきであろう。——と結んでいます。（この論文では仮説実験授業に多くの批判と警告を発している一

方、そのすばらしさも認めています。また、日生連のなかでは現在常任委員会できりあげて討議している段階です。なお昨年の暮にもたれた本部集金の討議のなかで、梅根悟氏は仮説実験授業に對れ、それは進盟の三層理論の完成された姿であるという言い方をされ、春田正治氏は方法的に見れば、問題解決学習とプログラム学習の中間的なものであると発言しました。プログラム学習と仮説実験授業・問題解決学習をたえ方法的側面だけにして並べて問題にするのはおかしいと思えます。

また、川合章氏は「生活教育つうしん」No. 9の「日生連の課題」のなかで——わたくしたちは、「仮説実験授業」に多くのものを学ぶ必要があります。科学を社会的存在としてとらえ、しほられた原理的内容を、子どもたちの生活経験はもとずく完成の知識・意識・感情につきささらせ、喜びと感動をもつて学習させ、さらに原理的なものと技術・社会とのかわりを学習させようとするこの方式は、従来の論理主義・法則主義一点ばりの授業革新の動きをはるかにこえています。おたくしたちが、これまで確認してきた授業の諸原則がほとんど全部この方式に結晶されようとしているように見えます。——と述べています。

このように生活教育連盟のなかにも、仮説実験授業を連盟の今までの成果と対比して評価しようという動きが活発になっています。このことはたいへんうれいことです。しかし

単に比較研究し、ある概念や形態のなかにはめこむのが目的でなく、それを土台にして、わたしたちの研究を進展させていかななくてはなんの意味もないと思います。

### 3. 問題解決学習で科学を教えられるか

仮説実験授業は、科学の最も基礎的な法則や概念（イメージをつくることも含めて）を教えるための授業である。と最初から限定されて提出されています。だから科学を教えるための授業であると言いかえてもよいでしょう。そして、科学的思考とか、集団的思考とかいうものを非<sup>に</sup>重視して、科学的思考と、また実践的姿勢も重視して授業が運営されています。こうしてみると、仮説実験授業が、科学の最も一般的基礎的概念・法則を教えるための授業であるという点以外は問題解決学習のねらっているものと大差はないという点になります。しかし、重要な点は、問題解決学習とよばれる一連の授業のなかで、自然科学の一般的・基礎的概念や法則を教えることができるかということです。

生活の課題や社会の課題を学習の中心にすえて問題解決をしていく授業では、たしかに問題把握やその問題を実践によって解決していくための力を養うことはできたでしょうが、科学を教えるということになると、どうもむずかしくなります。それはどうも無理であると言わざるを得ません。

具体的に考えてみましょう。例えば、「反作用の力」とい

うものがあります。ものが机の上に静止しているのは机がもつ力とおしかえす力と張力とが同じだからです。ことばで言ってしまうのは簡単ですが、それを子どもが実感をもって納得し、そしてその考えを使うことが自然のしくみを知るためにいかに有効であるかを知っていく、こういうことを問題解決学習でやってみようと、あれこれ考えてみても、どうも悲観的になるばかりです。

こういう科学上の概念というものは、生活の経験をいろいろ積み重ねていっても、そのことに基づいて生まれでるものはありません。子どもの問題意識も多分生まれてこない種類のものでしょう。机の上のものが静止している、のっかっている、ということとは、常識的に全くおかしくないし、むしろ、そんなものに力が加わっているなんて考えることの方がおかしいな。こととして子どもには映っていくでしょう。ということでは生活の課題をいくら多く並べてみても、子どもの問題意識のなかからは生まれてききそうもないことを予想させられるのです。

科学は多くの場合、日常生活経験の直観とは対立するものであり、単なる経験の積み重ねから生まれてくるものではないことは、科学の歴史が証明しています。

常識や直観と対立するということは、これをうまく使えば、すばらしい感動や驚きをもって科学の素晴らしさを教えられる、ということの意味しています。と同時に、事象を（自然で

も社会でも) ありのままにだけ見ているととんでもないまちがいを起こすのだ、という大切な体験を得させる場を用意できる可能性が、容易に予想できます。

いわゆる問題解決学習が子どもの生活の課題を軸にし、子どもの問題意識を軸にして学習を進めていくとすれば、人類が長い年月を費して得てきた成果を、再びその歴史をくりかえさなくては学びとれないことになってしまうのではないでしょう。それでもできるのだということであれば、どこかで強引なおしつけ誘導をしているということになるでしょう。

670306 「すべてのものには重さがあり、原子の出入りがないかぎり重さは不変である」というような自然科学の最も基本的な考え方を問題解決学習で学ばせることは、やはり不可能に近いことだと思えます。

問題解決学習では、どうしても解決しようとする問題が種々の要因を含み、一つの要因を解決するだけでは、全体の解決にはならないという複雑さといまいさを有しています。もちろん、現実の社会や生活の問題の解決はそういう問題にぶつかったて解決しなくてはならないのですが、それを解決するために科学が必要であり、解決することによって科学がわかるというものではないだろうと思うのです。

仮説実験授業は、実験によって解決のつかない問題は子どもに提示しません。子どもは、提示された問題について、その結果を予想します。予想するとき、それまでに子どもがもっている経験・知識・自然観と、たものを総動員して考え

るわけです。多くの場合、授業書の最初の方で提出される問題については、子どもがそれまでもっている自然観や常識と対立するものが出てきます。子どもの常識や直観との対決において、科学の論理のすばらしさをわからせ、飛躍して考えることのできるような訓練をしていくわけです。そして、新しく開かれた論理や体験によって、そのあと次々と出される問題にぶつかりながら科学の論理を身につけ、科学的思考を訓練していくことになるのです。

問題解決学習はなんとといっても、科学のつかみ方が弱<sup>く</sup>、<sup>下</sup>準<sup>な</sup> 随筆的<sup>な</sup> 科学論(日常生活的科学論)はあっても、本格的な科学論<sup>がな</sup>がなかったことが問題だと思えます。日常生活の問題をいわゆる科学的に考え、解決してみることでは、科学の本質にふれることはできないし、ましてや変革につながる科学にはなるはずもないのです。

その点仮説実験授業はむしろ科学論から生まれた科学教育であるため、科学を厳しく、強力なものとしてとらえています。常に一流の科学者のもつ科学観が基礎になります。生活理科のもつ科学観はあまりにも小さい小市民的なものであり、そこから人類の平和や社会の変革につながる科学は生まれてこない<sup>と言</sup>えるでしょう。

しかし、わたしは問題解決学習を理科教育の一面においてとり入れるべきだと考えています。それはいわば総合的側面と言える分野であり、子ども自身が実践的な意欲をもつようにする。身のまわりのことを解決する自信をもたせる、と

いうようなねらいをもつわけです。人間は多くのことを理解し、多くの知識を得たからといって、意欲的に実践的になるとは言えないからです。科学教育をより強力なものにするために、それも大切なことであると考えるのです。

#### 4. 子ども自身に問題がとらえられるか。

とらえられなくてはならないのか。

仮説実験授業は教師が敷いたレールの上で子どもを走らせているようなものだという批判があります。その主たる論拠は、問題を子どもに発見させないというところにあるようです。問題解決学習はたしかにスタイルからいけば、子どもが問題を発見するようになっていきます。しかし、わたしはその点に疑問をもっています。ひとつは、たしかに子どもが発見する場合があります。しかしそれは少数の子どもである場合が多く、それを先生がとりあげることによって権威をもち、全体のものになるというケースが多いのです。このようにいけばまだ良いのですが、なかなか教師が思うとおりの問題が出てこないで、教師が誘導尋問をして、子どもが問題を発見したようなスタイルをとったりすることがあります。だから子どもは教師の顔を見ながらあれやこれや考えて、先生の考えとなんとか合わせようという点に思考力をはたらかせるのです。その結果、先生の顔色を見るのが上手な子どもが優等生になります。これほど権力におもねることを教える「道徳教育はないのではないでしようか。特設道徳など足もとにも

及ばない、強烈な道徳教育ではないかと思えます。もちろんよく教育された学級では、問題発見は子どもがして自主的に学習が進むでしょう。それはしかし、多くの学級で望めることではなさそうです。

仮説実験授業の關係は教師が提出します。そして多くの問題を解決していくなかで、一つの問題なら概念を自分のものにしていきます。ほうつておいたら、子どもが問題意識をもつなんてとても考えられないような常識的なことから、そこに科学のスポットをあてたとき、自然のからくり、社会のからくりがわかってくるのです。その問題は、子どもの発見を待っていたらいつまでか出てこないようなものなのです。そんなにしたやすくみつけ出される問題であつたら、科学はもつと早く進んでいたでしょう。

やがて子どもが科学の論理を鍛え、自然や社会について統一的な観方をもち、基礎的な法則を知ったとき、まさに身のまわりの問題を数多く見出し、それを解決する方法も仮説も充分にもてると思うのです。けれども、先にも述べたように、ここにあげた二つのことは、並行的に行なわれるべきものと考えています。そこに科学教育の全体像がはっきり描かれるのです。

まだ多くの点についてふれる必要があると思えますし、実際の授業がどうかを具体的に問題にする必要があります。特に授業についてふれただけで終ってしまいましたので、また後の機会に残った問題にふれていきたいと思えます。