

『科学と仮説』読書会資料

2023年11月25日

渡辺規夫

第1回

仮説実験授業——その底にある考え方

1968年仮説実験授業研究会夏期合宿研究会名古屋大会の講演筆記

仮説実験授業が誕生した1963年の5年後、2回目の全国合宿研究会での講演記録である。この講演はタイプ印刷版の『仮説実験授業第16号』（1969年4月1日発行）に掲載された。

板倉さんは仮説実験授業提唱以後、科学教育の問題を扱っているということを主張するのみで、その思想を語ることはなかった。この講演で初めて思想を語ったのである。

263ページ

はじめに

要旨

著作や論文は、間違えないように書く。雑談や講演では間違っているかも知れないけれども考えていることを話す。

仮説実験授業の基礎としての科学史研究

要旨

板倉は、正しい判断を下すことがどうすれば可能であるかを研究した。そのために、科学史を研究し、どのような考え方をもとにしてどのような態度をとることが一番賢明な道かということの研究をした。そして、自分自身の資料で考えることが大切であると結論するに至った。

自由な発想——科学教育における主体的な人間形成

要旨

古い人は、古い理論にもちづいて新しい情報を処理しようとする。新しい人は新しい事件に合わせて古い事件を盛り込んでいくという発想ができる。

自分が問題を持ってその解決のための資料を求めるとなると、立場が逆転する。自分で問題を持たずに観測事実をもとにすると、天動説の枠から抜け出せない。自分が宇宙に飛び出して眺めたらどうなのかという自由な発想を持つと、これまで知られていなかった新

しい情報が入手できる。科学教育よりも、デマが見分けられる人間、議論しているとき正しい方を支持できる人間をつくるのが大切である。

楽しく興味ある科学教育の必要性

要旨

すべての人が楽に教えられる授業プランを考えようとした。そのとき念頭にあったのは、一流の科学者は楽しく研究をしたということである。子どもたちが楽しく科学教育に参加できるようにするには、科学者が研究したようにやればよい。子どもたちが何に関心を持つかということを調べるために、科学的に考えるのが有力な方法である。

10月28日(土)

第2回

279ページ

科学教育における押しつけの発生とその克服の道

科学教育の発生は、科学の研究と同時に発足した。科学の研究は学会に報告してそれをみんなのものにするということである。発表者は教師ではない。つるし上げられる対象である。報告者が質問に答えられないことが問題になるのである。周囲の人を納得させることができ初めて発見者の栄誉をになうことができる。学会での発表のように科学者が相互に教えあっているところでは押しつけは生まれない。

教えることが職業になると、教える内容を十分に理解できないまま教えることになる。ここで押しつけが生じる。

これを克服するにはどうしたらいいだろうか。

一つは教師がうんと勉強することである。しかし、これは実は不可能である。

もう一つはたくさんの教師が協力することで克服するという考えである。信用できる授業プランをつくるという方向に克服の道がある。

第3回 2023年11月25日(土)

286ページ

仮説実験授業誕生の契機とその内容・方法

要旨

仮説実験授業誕生には2つの契機があった。一つはラジオでやっていた「ピヨピヨ大学」という番組である。問題を出して、その答を選ばせるのに、三博士がいろいろな議論をし

て視聴者に答を選ばせてから答をいうという発想を生かせると考えた。

もう一つは、科学史上の科学者の考えを知るために、子どもたちの考えを調査したことが契機となっている。この調査で子どもたちがアリストテレスと同じ考えをしていることが明らかにされた。調査は選択肢法で行われた。すると、子どもたちはこの調査問題によって議論をして、頭が働くようになることがわかった。

1963年に上さこさんと研究を始めて、予想分布を板書することが効果的ということを見出し、子どもたちは答を知らないためにいろいろな発想をすることに着目し、これにより、子どもがほかの子どもや教員を教育できることに気が付いた。そこで討論を授業に組み込むことを考えた。

仮説実験授業という名称

要旨

理論を提唱するには名称が必要である。予想実験授業というとわかりやすいために誤解されそう。あてものでないことをはっきりさせるために仮説実験授業とした。また、この「授業」は、「学習」や「教授」ではないという意味である。

授業書

要旨

授業書というのは、問題、予想、討論、実験というパターンで作るのではない。子どもたちが興味を持って授業に参加するかどうかで作っているのである。授業書をつくと教える科学の内容によっていろいろな型の授業書ができた。どの授業書がいいかということとは子どもによってさまざまである。科学はいろいろな人がいて発展してきたので、いろいろな授業書ができたことはよかったことだ。

第4回 12月23日(土)298ページ～

仮説実験授業の現段階と課題

要旨

仮説実験授業を小学校の全分野、中学校のかなりの分野に広げていきたい。定着させるために同じことを繰り返し教えることも検討していきたい。

授業書の作成は、授業書の文章を書く人だけでできるのではない。授業した人が気付いたこと、問題点を検討することで授業書の改訂ができるのである。

一切のドグマを排して、子どもたちの成長を基準に考えていきたい。

この論文を読んだ感想

この論文の一番の重要なところは、「教員がうんと勉強すればよい教育ができるという考え方ではだめで、集団の力で解決する。誰もが共通して使える授業プランをつくる。つまり、仮説実験授業の授業書をつくるのがよい教育をするための方法である。」というところである。いろいろな教員研修が成果を挙げていないのはこのような観点がなからであろう。

「仮説実験授業」という名称について

新しい概念を提出するときには、その概念にふさわしい名称が必要である。新たにこれまでにない科学教育の理論を提唱するにはそれにふさわしい名称が必要だった。それが「仮説実験授業」という名称である。

科学上の発見は、適切な名前をつけて初めてその重要性が伝わる。名前が不適切だと伝わらない。

幕末から明治にかけて西洋の科学を輸入するときも訳語をどうするかが大問題だった。velocityを幕末には「速力」と訳した人がいた。そのため、速度概念と力概念は分離できなくなった。分離できないと、「力が作用しないとき、速度は一定である。」という慣性の法則を理解できない。「力が作用しないときに速力は一定である。」という表現になってしまうからである。力が作用しないときに力があるという意味になり、何を言っているのかわからないということになる。蘭学者志筑忠雄は、ニュートン力学を紹介する本の中で、太陽中心説を説明するとき太陽が地球をひっぱる力(万有引力)のほかに、地球を前に進める力もあると説明した。これなども速力と訳したための間違いである。というより、慣性の法則、ニュートン力学を理解できなかったために、自分の理解できるように理論を修正して、修正した理論にふさわしい訳語として速力という訳語を考えたと考えた方がいいかも知れない。

その後velocityは緩慢と訳されたこともあった。速度という訳語に到達するまでに江戸時代から明治の日本の科学者、翻訳者は悪戦苦闘したのである。

ネーミングから話は脱線して・・・

『将棋は歩から』という本の著者加藤治郎は、名前がないために説明されたことがない歩に名前をつけることでの的確な説明をすることができるようになった。底歩、中合いの歩、直射止めの歩、ダンスの歩などは盤面ではよく出てくる歩なのに名前がないばかりに、そ

の歩の使い方を説明した本がなかった。『将棋は歩から』は将棋の本としては前例がないくらいの売れ行きだったというが、それは歩に名前をつけたことが大きかったように思う。

そういえばこの本のタイトル『将棋は歩から』ははじめ、『歩の使い方』という題名にしようと考えていたが、菊池寛(作家で将棋愛好家、将棋連盟の顧問)が「そんな題名ではだめだ」と言って『将棋は歩から』という題名をつけてくれたという。この本の売れ行きにはこの題名の力も大きかったのではないだろうか。伝えたいことを的確に伝えるためにはどのような言語表現をしたらいいかをよく考えることが大切だということを教えてくれるよい例だと思う。

論文を書くときは、そのタイトルや言語表現に知恵を絞らなければならないということを示していると言えるだろう。教員にも職員会で何を言っているのかわからない発言をする人がいる。こんな人が担任になったら大変!!!言語表現を的確にして初めて内容が伝えられるということは絶えず意識していなければならないことだと思う。

板倉さんの発想法カルタで「束縛によって得られる自由もある。」というのがあるが、宮地さんはこれを一歩進めて「自由になれるような束縛を考えろ。」と言った。これによって板倉さんが伝えようとしたことがより一層明快に伝えられ、これを使うことができるようになった。わずかな表現の違いでも伝わることには大差がある。「うそから出たまこと」では、「そういうこともあるかも知れない」と思うけれども、「うそから出るまこと」と聞けば「本当のことを知るにはうそではないかと思われることも考えてみよう。そうすれば真理に到達できるかも」というふうに考えられる。この違いに注目したい。