

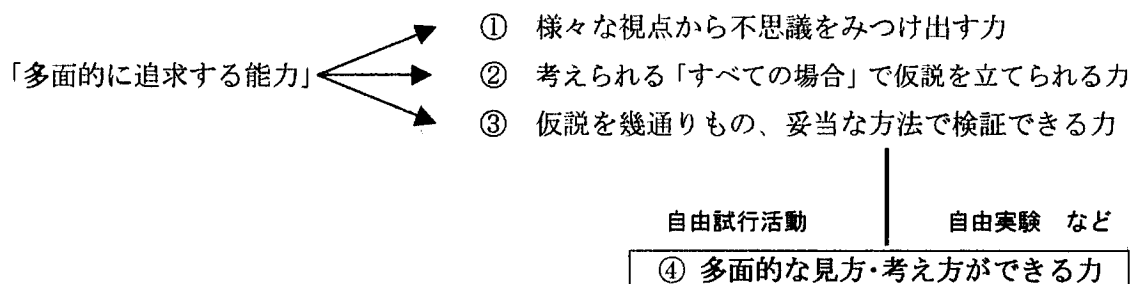
本单元の中で培いたい問題解決能力とそれを支える工夫点

本单元の追求活動を通して特に培いたい見方・考え方は、『多面的に見る見方』と『質変化概念』である。そうした見方を受け入れる力は、科学的認識を深め、新たな追求活動に生きて働く重要な資質・能力でもある。

1 『多面的に見る見方』について

(1) 『多面的に見る見方』の捉え

ある不思議に出会った時に、考えられるすべての場合をまず想定する考え方は偏りの少ない科学的追究の常套手段といえよう。また1つの結果からすぐに結論を導き出すのではなく、「本当にそういてもいいのか」と、本物比較などの多面的に再吟味する姿勢も大切である。これらが『多面的に見る見方』であり、そうした見方で追求する能力の捉えを自分なりに次のように整理した。



こうした『多面的に見る見方』は、「統一的に見る見方」と表裏一体をなすもので、「たくさんの実験結果をいくつかのパターンに大きく区分したり、多様な実験データから全体的な傾向や規則性を見つけ出したりする収束能力」として、同じ追求過程の中で培うことが期待される。それらの見方を携えることは、「他のものでもそれが当てはまるのか」という『一般化した見方』や『生活の中でも生かされないか』という『生活化（生活と結びつけた）見方』を培うことにも役立ち、自らのフレームワークをより拡げることが期待される。

(2) 期待する「多面的に追求する」子どもの姿とそのための克服点

以下のような子どもたちの思いや様相が見られるような授業を期待する目標と考えた。

- ・ 自分なりのやり方で、「本当にそういえるのか」をはっきりさせたい。
- ・ 1つのやり方では、実験ミスでせいで間違った答えが出てしまうかもしれないので、いろいろなやり方で確かめてみたい。
- ・ 分かったことをこれまでの事実や生活と結び付けて、自分の見方をもっと深めたい。

こうした見方を培うには、優れた実践記録の蓄積が示すように、「自由試行・自由実験」授業が最適であるといわれている。しかしながら、これまでの「自由試行・自由実験」授業において、次のような問題点も指摘されている。

「自由試行・自由実験」授業の問題点

- ・ 子どもの発想に対応できるだけの材料や時間が確保しにくい。
- ・ 興味が拡散し、追求課題の方向をそろえることが難しい。
- ・ 多様な方法によるために、実験結果がバラついて収束が難しい。
- ・ 多様な学習活動はできても、多面的な見方・考え方の育成まで結びつきにくい。

そうした問題点を吟味した上で、本事例では次のような工夫点を掲げる。

(3) 「多面的に追求する能力」を培うための意図的な手立て<工夫点>

- ① ブレーンストーミング的な話し合いで積み上げていくような発問(課題)を用意する。
- ② 考えられる「すべての場合」を出し合う拡散的手法をトレーニングによって身につけさせる。
- ③ 多面的な働きかけによってもたらされる利点を実感できるような言葉掛けをする。
- ④ 理科室内に、日常生活で出た不要品を豊富に多種類、かごを分けて用意しておく。
- ⑤ 一人ひとりがたつぷりと対象と触れ合える自由試行の時間を確保し、体験の中でのその子なりのこだわりをほめ・認め・広める。
- ⑥ ハッキリしているものとの比較(本物比較)や実験誤差を意識した調べ方をした場合は、ほめ・認め・広める。
- ⑦ 1つの実験結果から結論を急がさず、手法を代えてもそうなるか確かめようとする追求のストーリー性をほめ、認め、広める。
- ⑧ 実験結果がバラついた時、大きく見て幾通りのパターンに分かれているのか、また、この後、どんな調べ方を改善すると真実を手に入れられるのかの、収束的手法をトレーニングによって身につけさせる。
- ⑨ 追求点を焦点化し、仮説が異なる場合は対立的に取り扱う。
- ⑩ 目に見えない現象をモデル図や式を使ってつじつまがあうように説明したり、生活と結びつけて考えたりすることを推奨する。

事例研究視点

本当に、①～⑩の工夫点に留意した支援を繰り返せば、期待する「多面的に追求する子どもの姿」がみられるのか

(2) 『質変化概念』について

『質変化概念』は、6年生の理科学習で身に付けさせたい見方・考え方の1つであり、本単元のほかにも、「燃焼」、「人体」など6年生全単元を通して繰り返して扱うことが可能である。これまで、「溶ける」現象を可逆的な変化のみで捉えていた子どもたちにとって『質変化』という新鮮な見方は、科学的認識を広める楽しさをもたらしてくれるよう。

ある子は、レポートの中で、『質(的)変化』を次ページのように捉えている。

「質変化」とは、

- ① はじめの性質がすっかりちがうものになる変化である。
- ② あともどりのできない変化である。
- ③ 2つのものが同時並行に変化するものである。
- ④ 互いに相手を変えあう変化である。

身近に起きる現象を「状態変化」と「質変化」に大別してみる力は、そうした変化をもたらす要因と関係づけてみる見方とともに、その子の科学観をより深めるのに重要な資質・能力であるといえよう。

こうした見方の受け入れを促す工夫点としては、

- ・ 「状態変化」との対比場面を意図的に多くする。(例:「水の中で二酸化炭素を出し入れしてできる炭酸水は、必要な時に取り出せる二酸化炭素の貯蔵タンクみたいなものだったね。塩酸に入れたアルミの場合も同じかな?」)
- ・ 既習の質変化との類似点に気づかせる。(例:「木が燃える場合、変化するものは2つあったね。金属が強い酸に溶ける変化の場合はどうなのかな?」)
- ・ 目に見えない変化は、モデル図を使って説明することを推奨する。

(3) その他に培いたい資質・能力

すでに紹介してきたように、主体的に課題追求をするときには、『実験誤差を意識する力』も不可欠である。つまり、「出てきた実験結果は真実を指すものか、それとも実験ミスによるものか」を判別しようとする意識や「どんな実験でも多少の誤差を含んでいる」という見方、さらに、「実験誤差をできるだけ少なくなるように工夫して実験を行おう」という姿勢が大切であろう。

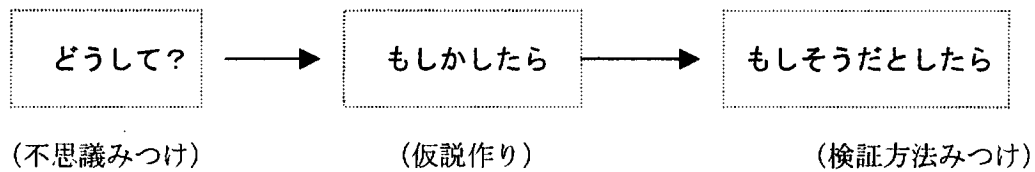
こうした見方の受け入れを促す工夫点としては、

- ・ 結果がバラついた場合、本時は多数の結果を採用して「～らしい」とまとめ、次時に「本当に～なのか」、実験方法などを吟味して再実験するプロセスを重視する。
- ・ それぞれの手法や器具・薬品の長所と弱点を意識させる言葉掛けをする。

(例：「リトマス紙法の弱点は、色の着いた液の判別は難しいことと時間が経つと色が元に戻ってしまうことだね。)」

(例：石灰水は、二酸化炭素が溶けると白くにごるが、二酸化炭素が多すぎると、透明になってしまうことが弱点だね。)

また、『不思議を真実に変えるプロセスを見通せる力』も不可欠である。



こうした追求手法を身につけさせるには、新鮮に聴く姿勢がみられる4月・5月に集中して、トレーニングするのが工夫点であるといえよう。ある事物・現象を例にしながら、クラス全員で「不思議見つけ」から「仮説作り」、「検証方法みつけ」までをトレーニングすると効果的である。

4月当初には、そのほかに15分間の教育番組ビデオを利用した「ビデオメモトレーニング」や「基本的な実験操作トレーニング」、「観察記録の取り方トレーニング」などもぜひ行っておきたい。これらは、以後の主体性を発揮するために欠くことのできない工夫点である。

さらに、主体性を培う学習保障の工夫点は、「自己選択が可能な学習展開」と「無理のない範囲の自己責任の求め」と「ほめる・認めると主軸にした共感的な態度」であると考えられる。