

授業における観察・実験の特徴とその役割

遠西昭寿

TONISHI Shoji

愛知教育大学

【キーワード】観察・実験, 科学知識, 視点, 仮説, 知識のネットワーク

1 問題提起

理科の授業では、観察や実験の方法はアプリオリなものとして教科書に示されている。一方で、具体的な観察の視点や仮説は示されていないことがほとんどである。しかし、科学者の探究活動においては教科書は存在しないから、アプリオリな観察や実験の方法など存在しない。このことは、授業における観察や実験がいわゆる科学的探究とは異なる文脈で行われていることを意味している。ここでは、このような授業における観察・実験の特殊性について分析し、授業において負うべき観察・実験の役割について若干の考察を行う。

2 具体的な観察視点や仮説が示されない理由

観察の成否を決定するのは、観察対象の本質に対する選択的注意である。何を見ないで何を見るべきかを知っていることであり、人は知らないものを見ることはできない。観察では予測しているものを確認する。実験は仮説に対して“Yes”か“No”かを決定させる手続きだから、実験が成功するなら仮説は求める解である。

教科書では観察でも実験でも視点や仮説が示されないのは、教科書の観察や実験は成功することを前提として計画されるから、観察視点も実験仮説も学習者自身が「観察や実験から」学ぶべき「答え」であって、先行して教えるべきではないという配慮の結果であろう。しかしながら、この配慮が授業における観察や実験を科学とは異質なものにしている。

3 観察・実験の特徴

(1) 事実は理論を決定できない

観察事実は観察者の理論からの解釈的事実であり、何を見るかは観察者のアプリオリな理論に依拠している¹⁾。だから、観察事実は多様な理論を「検証」することになり、結果として事実は理論を決定できない²⁾。

(2) 知覚可能な「事実」と理論の関係

実験において、知覚可能な事実は現象の一部に過ぎない。たとえば、蒸発では水が減ることは見えるが、水蒸気になることは見えない。

(3) 理論どうしの関係と理解

すべての科学理論が観察される訳ではない。また、同じ事実を多様な理論が説明できる。知覚不可能な理論の正当性や多様な説明のどれを正当化するのは、理論どうしの関係が決めている³⁾。理論も概念も相互に調和的關係を保つように構成される。だから、観察事実に対する多様な解釈も、事実と理論の対の関係で決まるのではなく、理論のネットワークの意味的調和性と経験全体の関係の中で決まっている。

(4) 実験方法の決定

実験方法の決定は、「結果」を知っていることと、関連する補助的知識を所有していることを必要としている。だから、たいていの場合、学習者には困難である。

4 観察・実験の役割

観察・実験の役割はアプリオリな理論に対するコミットメント⁴⁾を変容させるだけである。だから、観察・実験に先立つ理論形成の過程が重要である。また、単元を通して学習した知識のネットワークを作成して、観察・実験からの知見を知識体系全体の中で意味付けることが重要である。

文献

- 1) ハンソン(村上陽一郎訳)『科学的発見のパターン』講談社学術文庫, 1986
- 2) クワイン(飯田隆訳)『論理的観点から』勁草書房, 1992
- 3) 前掲書 2)
- 4) ウェスト他(進藤公夫監訳)『認知構造と概念転換』東洋館出版社, 1994