

科学教育における概念理解の3つの方法

東田充弘

HIGASHIDA Mitsuhiro

滋賀大学教育学部

キーワード：経験的知識，概念的知識，帰納的推論，演繹的推論

はじめに

言うまでもなく、科学教育は実践の学でなければならぬが、一般に実践の学は経験の学となりやすい。科学教育が科学になるためにはその真実は論理と実証の両面から追究されなければならない。教科教育は、学習者と学習内容と指導方法の3者を同時に扱う必要があるから、その理論は3者に共通した**情報科学の言葉**で記述されるべきである。一方、実証データは世界の教室に溢れている。

情報論的自然認識

まず、自然認識が、経験的知識・概念的知識・帰納的推論・演繹的推論の4要素から構成されているという認識構造を提案する。

・**経験的知識**：既存の「概念」を情報担体（アルファベット）として表現した〔感覚器入力〕情報。また、経験的知識を構成する「概念」相互の関係は、エピソード記憶のように単なる時系列的関係あるいは空間関係である。

・**概念的知識**：学習者自身による**情報変換**（＝帰納的推論，演繹的推論）によって生成した新規「概念」を情報担体（アルファベット）として表現された〔新規生成〕情報。また、概念的知識を構成する「概念」相互の関係は、全体一部分，原因－結果，目的－手段，機能－構造のような基本的関係である。

ここで知識を経験的知識と概念的知識とに分けたが、知識自体に区別があるわけではない。あくまでも、ある時点での学習者の視点に立つ

た、相対的な区別である。したがって、下の図1の部分のように、ある情報を概念的知識Aとみなすことも経験的知識b'とみなすことも可能である。

概念理解の3経路

図1の概念的知識Aを理解するのに、次のような3つの経路が存在する。

- ①「作ってわかる」： $a \rightarrow \text{帰納} \rightarrow A$
- ②「使ってわかる」： $A \rightarrow \text{演繹} \rightarrow a$
- ③「作ってわかる」： $B \rightarrow \text{演繹} \rightarrow b' = A$

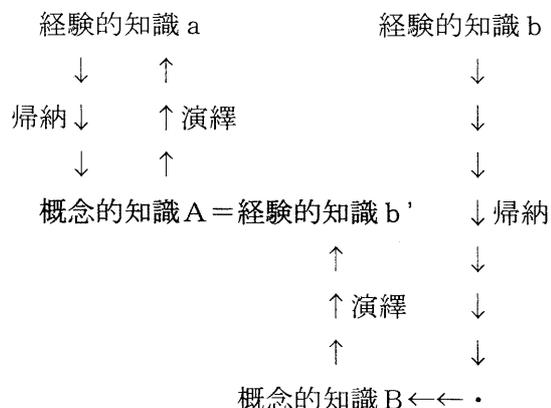


図1 認識構造の階層性

経路①，②の推論は理科教科書などの説明においても普通に用いられているが、経路③の推論は皆無である。理科授業において、この経路③の推論を用いることができれば、「覚える」ことが中心の理科から「考える」ことが中心の理科へと転換できるだろう。