

学生発表会

対話的な理科授業を通した子どもの科学概念構築

理科領域
古谷 真里奈
教育人間科学部附属横浜小学校
長 沼 武 志
教育学研究科
森 本 信 也

1. はじめに

平成24年度全国学力・学習状況調査(理科)により、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりすることに課題があることが明らかとなった。単に、知識を言葉として保持するのではなく、活用可能な知識の構築が求められているのである。そのためには、問題解決を通して、思考とその表現を主体的に更新していく理科授業が有用である。本研究では、対話を通して科学概念を構築し、それが活用可能であることを明らかにした。

2. 研究の視点

メタ認知理論を援用することで、計画性を持ち、状況に応じて方法を変更しながら学習が進められる。換言すれば、既存の科学概念を把握し自覚的に深化させることができるのである。こうした視点から、子どもや教師が行うやりとりを対話という。対話過程、すなわち科学概念構築過程では科学概念とメタ認知的活動の往還が行われる。

科学概念は、宣言的知識、手続き的知識、条件的知識に分類できる。宣言的知識は命題や式などの記号で表され、その意味や成立を保障するのが手続き的知識である。構築過程を踏まえて問題の結論を得ることで、適切な文脈において活用できる科学概念が構築される。科学概念を構築するメタ認知的活動は、計画、評価、モニタリングに分類できる。既存の科学概念や学習の進捗状況をモニタリングし、計画(見通し)を持って学習を進めて、その成果を評価することで、学習の状況が判断される。

3. 検証授業の概要

3.1 対象

国立大学附属小学校第4学年

3.2 実施時期と単元

2012年9月下旬～10月中旬

「ものの体積と温度」

3.3 方法

授業中の発話や板書及びワークシートの分析

4. 分析結果

空気の体積の温度の関係の学習では「太る理論」と「やせる理論」という論理が成立した。教師はそれを板書(図1)し、学習の進捗状況を明示した。子どもは図1のモニタリングを行い、空気を冷やした場合の熱に着目して、「熱が減る」と「冷たくなる元を取り入れる」という考えを表出した。こうして、学習の計画が立てられた。

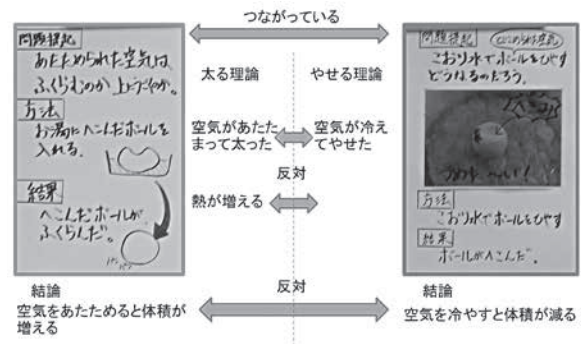


図1 科学概念構築の進捗状況を示す板書

子どもは、気温の日変化を示すグラフを想起し、棒グラフの長さを熱量と捉えて、「熱が減る」と考えた方が適切だと評価した。こうして、「温度変化は熱の移動」という科学概念が構築された。

冷やされた水の体積変化を学習する際、熱概念を活用し、思考・表現がなされた(図2)。

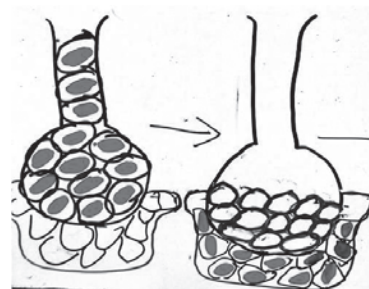


図2 冷やされた水の体積変化