

科学的思考力を測定する評価問題の開発

一小学校第6学年, 中学校第1学年を対象として一

川崎弘作

KAWASAKI Kosaku

広島大学大学院教育学研究科

【キーワード】 科学的思考力, 科学的リテラシー, 評価問題, 理科

I. 研究の背景及び目的

2008年1月の中央教育審議会答申において, 小・中・高等学校における科学的思考力の育成の重要性が述べられており, 科学的思考力は義務教育段階から育成すべき能力であると考えられる。また, 科学的思考力を育成するためには, 子どもの実態を把握したうえで学習指導を行うことが有効であると考え, 本研究では, 義務教育段階である小・中学生を対象にした科学的思考力を測定する評価問題の開発を行うことを目的とした。

II. 研究の方法及び結果

(1) 先行研究における科学的思考力の整理

科学的思考力を評価するためには, まず科学的思考力の規定を行う必要がある。そこで, 先行研究における科学的思考力の捉え方を整理した。

先行研究を概観した結果, 科学的思考力の捉え方を3種に大別できた。第1は, 論証や推論と対応させた捉え方であり (e.g. Toulmin 1985), 第2は, 問題解決と対応させた捉え方 (e.g. Lawson 1995), 第3は, OECD/PISA の科学的リテラシーの科学的能力の捉え方である。この第3の捉え方の具体的な特徴として, 以下の(i), (ii)の2点を挙げることができる。(i)は, 「問題の区別 (単に疑問を認識するだけでなく, 調査する疑問が科学的に調査可能かどうかを判断すること)」である。(ii)は, 「他者の主張の評価 (自ら結論を出すのではなく, 他者によって出された結論や主張が証拠に基づくものかどうかを判断すること)」である。

ここで, この第3の捉え方である科学的能力の育成は, 社会参加のために必要な万人のための目標とされ, このような万人のための教育という視点が, 上述の2点にも影響を与えていると考えることができる。

以上のことから, 本研究では義務教育段階の子どもを対象としていることなどを踏まえ, 「社会参

加のための能力」, 「万人のための目標」として捉えている第3の OECD/PISA の科学的能力をもとに科学的思考力を規定することにした。

(2) 本研究における科学的思考力の規定

日本の理科授業が問題解決活動を通して行われる場合が多いことを考慮し, 科学的能力を, 問題解決の各場面を想定して整理することにより, 科学的思考力を5つの下位能力から規定した。

表1. 本研究における科学的思考力

科学的思考力を構成する能力
①科学的に実証可能な問題を認識する能力
②仮説を設定する能力
③検証方法を立案する能力
④仮説あるいは証拠をもとに結論を出す能力
⑤科学的に実証された結論を認識する能力

ここで, 前述した科学的能力の特徴である2点については, (i)が能力①, (ii)が能力⑤にあたる。

(3) 科学的思考力の評価問題の作成

評価問題作成のため, まず, 各能力を測定するための問題作成の視点を検討した。その結果, 科学的思考力を測定するための7つの視点を導出することができた。そして, 評価対象者を小学校第6学年以上と設定し, 導出した視点をもとに, 各視点2~3問, 計16問作成した。

(4) 評価問題の妥当性の検討

まず, 内容的な妥当性の検討を, 小学校, 中・高等学校理科, 大学教員計8名に依頼した。次に, 統計的手法を用いた検討を, 2008年7月, 10月に公立小学校第6学年79名, 2009年2月に公立中学校第1学年76名, 計155名を対象として行った調査データを用いた。両者の結果, 2問を除いた各視点2問ずつ計14問に対して妥当性が得られた。

以上のことから, 小学校6年の児童, 中学校1年の生徒を対象とした科学的思考力を測定する評価問題の開発を行うことができたと判断した。