

派遣者番号	R2K13	氏名	藤本 康史
研究主題 —副主題—	粒子領域における「理科の見方・考え方」と資質・能力を 相互に高め合う指導についての考察 —小学校4年理科「物の温まり方」の実践事例を通して—		
派遣先	東京学芸大学教職大学院	担当教官	大村 龍太郎
所属	中野区立上鷺宮小学校	所属長	堀 聡明

キーワード：理科の見方・考え方 価値付け 資質・能力

1 研究の背景（目的）・主題設定の理由等

2020年度から「小学校学習指導要領（平成29年3月告示）」（以下、「新学習指導要領」）が全面実施された。新学習指導要領で新しく示された「理科の見方・考え方」に係る表現は、抽象度が高く、その解釈に曖昧さが残る。さらに、「見方・考え方」を軸にした授業改善の取組の具体も示されず、現場の教員に困惑が生じた。この「見方・考え方」を軸にした授業改善の手掛かりとなる先行研究には、石井（2020）や大村（2020）の研究がある。これらの研究は、「見方・考え方」についての理解や価値付ける指導の重要性を指摘している。このような研究と並行し、「見方・考え方」を軸にした授業改善の方向性を探る実践的な研究が行われきたが、価値付ける指導が、「理科の見方・考え方」を豊かで確かなものにすることや資質・能力の育成につながったのか、児童の変容の具体までは明らかにしておらず、手だての有効性に疑問が残っている。

以上から、次の2点を本研究の目的とした。

- (1) 粒子領域に焦点化し、新学習指導要領上で抽象的な表現となっている「理科の見方・考え方」を解釈し、具体的に明らかにすること
- (2) 「理科の見方・考え方」が働いた児童の発言・記述等を価値付けることが、「理科の見方・考え方」と資質・能力を相互に高め合う指導として有効なのか、検討していくこと

2 研究の内容・研究の方法

- (1) 先行研究の知見から「理科の見方・考え方」の解釈を行い、粒子領域の単元における「理科の見方・考え方」の具体を想定する。

- (2) 授業実践を行う。

【調査対象者】

都内公立小学校 第4学年 2学級

【手続き】

- ・二つの学級のうち一方の学級のみ、「理科の見方・考え方」が働いた児童の発言・記述等を価値付ける指導を行う。
- ・二つの学級のいずれも、〈事前〉及び〈学習活動の途中〉に、質問紙調査（問題「部屋の隅に置かれた暖房によって、部屋はどのように温まるのか。」）を実施する。

【配慮事項】

価値付ける指導を行わない学級に関しては、変容を見取った後に、価値付ける活動を設定することを、単元構想の段階から計画しておく。

- (3) 検証授業の分析で明らかになった児童の姿と照らし合わせて、粒子領域の「理科の見方・考え方」の具体と解釈を再検討する。
- (4) 検証授業を分析し、児童の発言・記述等を価値付けることが、「理科の見方・考え方」を資質・能力と相互に高める指導として有効なのか考察する。

3 研究の結果

- (1) 「理科の見方・考え方」の解釈と具体の想定

石井（2020）の学力・学習を質的レベルで捉えた「知の構造」に、粒子領域における「理科の見方・考え方」をあてはめ、表1のように整理した。

表 1 石井 (2020) の「知の構造」を基に、筆者が考えた粒子領域の構造化

原子論的な見方・考え方 (物質の変化に関する諸事象を原子や分子 (粒子) のモデルと関連付ける) ¹⁾			
使えるレベル ²⁾	見方: 見方: 物の種類や状態 と物の性質に着 目する視点 ³⁾	質的 ⁴⁾ 実体的 ⁵⁾ 物の存在を捉 える視点 (他の見方) 量的・質的 定性と変量等 ⁶⁾	考え方: 比較・関係付ける ⁷⁾ 条件制御・多面的に考える ⁸⁾
理解しているレベル (科学的概念) ⁹⁾	温まり方: 圧縮 ¹⁰⁾ 密度 ¹¹⁾ 溶解 ¹²⁾	重さ: 体積変化 ¹³⁾ 溶解 ¹⁴⁾ 化学変化 ¹⁵⁾ 等 ¹⁶⁾	問題解決活動において適用してきた方略: ○問題の把握・設定 ○考察 ○予想・仮説の立案 ○結論の導出 ○実験の計画・実行 など ¹⁷⁾
知っているレベル ¹⁸⁾	事実: ・金属の種の 中心を温め ると熱した 部分から横 に口ウが溶 ける等 ¹⁹⁾	・粘土を丸め たら○ ²⁰⁾ ・平らに伸ば したら□ ²¹⁾ ・ ²²⁾ 等 ²³⁾	実践ノートのまとめ方: ・日常生活や既習事項を振り返る。 ²⁴⁾ ・実験職員の振い方 ²⁵⁾ などの類別的スキル ²⁶⁾
			使えるレベル ²⁷⁾ 考え方 ²⁸⁾ 実行できるレベル ²⁹⁾ 方略 ³⁰⁾ 実行できるレベル ³¹⁾ 技能 ³²⁾

この解釈を基に、検証授業で取り上げた第4学年「物の温まり方」における「理科の見方・考え方」を以下のように想定した。

- ・「熱した部分に近い部分を触ると熱かった」、「気球は空気を温めることによって浮かぶ」、「お風呂の水の上の方は温かく、下の方は冷たい」といった生活経験と関係付ける考え方
- ・「金属、水、空気は温めた時の体積変化が異なった」、「物によって重さが異なる」、「金属は熱した部分から温まった」、「水は熱した部分が上に動く」といった既習事項と関係付ける考え方
- ・「水、空気は、金属と違う」といった物の違いに着目した質的な視点
- ・「水、空気は、金属と違って動く」といった物の状態の違いに着目した質的な視点

(2) 検証授業の結果

おおむね想定した「理科の見方・考え方」の具体が子供の発言・記述に見られたが、「どんな物も熱した部分から順に温まる」といった発言・記述も見られた。

また、価値付ける手だてを講じた学級と手だてを講じない学級で、事前と事後に質問紙調査(問題「部屋の隅に置かれた暖房によって、部屋はどのように温まるのか。」)を行い、見方・考え方が豊かで確かなものとなったのか、根拠ある予想・仮説を発想する力といった資質・能力が育成されたのかの二点について分析した。いずれの点も手だてを講じた学級の方が手だてを講じない学級より変容を見取ることができた。

4 研究の考察

(1) 「理科の見方・考え方」の具体と解釈を再検討

「理科の見方・考え方」の具体を授業で見られた実際の児童の姿と照らし合わせて再検討を行った結果、「理科の見方・考え方」の具体は子供の発言と照らし合わせてもおおむね妥当であったと言えるが、学習前に児童が身に付けている「見方」の具体については想定が不十分であった。この結果を踏まえ、新学習指導要領の「理科の見方・考え方」に関する抽象的な表現については、次のように解釈した。「『見方・考え方』が豊かで確かなものになる」とは、概念や方略が更新され、付加されていくことと考えられる。「『見方・考え方』を働かせ資質・能力を育成する」とは、見方・考え方を働かせ、関連する事実や概念を関係付けながら資質・能力を育成することと考えられる。以上の解釈を踏まえると、「理科の見方・考え方」は資質・能力を育成するための手段・方法のような役割を果たすだけではなく、「理科の見方・考え方」そのものも豊かで確かなものに変容していくのではないかと考えられる。つまり、「理科の見方・考え方」を豊かで確かなものしながら、資質・能力と相互に育成することが理科の目標の解釈として適切ではないかと考える。

(2) 価値付ける指導の有効性の検討

「見方・考え方」が働いた児童の発言・記述等を価値付ける指導は、「理科の見方・考え方」と資質・能力を相互に育成する手立てとして有効に働くことが示唆された。

5 今後の展望

理科を専門とする教員を含めて多くの教員が、新学習指導要領が示されている「理科の見方・考え方」や理科の目標の捉え方、「見方・考え方」を軸にした授業改善に戸惑いを感じている。そこで、校内OJTをはじめ、区小研や夏季研修等の講師を積極的に引き受け、研究の成果を現場の教員に還元していきたい。