

## 審査結果の要旨

(1) 研究の目的に意義や独創性があるか。

子どもが自らの学習状況をメタ認知しながら科学概念を構築し、適切な表現の基にこれを記憶することは、構築した科学概念の活用可能性を向上させる。パフォーマンス・アセスメントを基軸にした理科授業をデザインすることにより、本研究ではこうした学習が生起することを実証した。具体的には、理科授業をデザインする上において、子どもよるパフォーマンスを基軸とし、これについてアセスメントを繰り返しながら、彼らの科学概念構築が漸進的に生起することを実証し、かつその際の指導方略の体系化を図った。科学概念構築の支援に関わり、子どものパフォーマンスやそのアセスメントの重要性は理科教育学研究において指摘されてきた。しかし、理科授業をデザインする理論としてこれらの視点を融合させた研究は、我が国では皆無に近い。本研究の独創性をここに見ることができる。国内の学習状況調査において、子どもにおける科学概念の活用可能性の低下が指摘される中、本研究の成果はこうした課題解決への端緒を開いた。これが本研究の意義である。

(2) 研究の方法は当該学問分野において妥当なものか。

本研究では、子どもが科学概念を漸進的に構築していくことを支援することと、その様態を分析することが目的である。パフォーマンス・アセスメントを理科授業デザインの基軸にしたのはそのためである。こうした理科授業デザインの実効性を向上させるためには、パフォーマンス・アセスメントを通して科学概念が構築される状況の精査が必要である。その結果を理科授業デザインに反映させるのである。この目的の遂行において、パフォーマンス・アセスメントする適切な基準設定が必要である。そこで、科学概念の名辞的側面だけではなく、これに加えてイメージ、知的技能、エピソード等、多様な観点からアセスメントできる基準設定の可能性を検討した。理科教育学研究における、科学概念構築状況を分析するための新しい方法の提起である。従前にはなかった方法論であり、その実践は高く評価される。本研究ではこれに連動してさらに、子どもが科学概念を共通感覚的 (common sense) 的な段階から、汎用性のある科学概念構築の段階へ至ることができるよう、彼らの学習状況に対応した理科授業デザインの方法が構想された。その結果、指導方法論とその妥当性を精査するアセスメントが表裏一体化し、理科授業デザイン論として結実していった。本研究における方法は従前の理科教育学の研究方法論を更新し、子どもの学習状況の詳細な分析に基づく理科授業デザイン論を生起させた。妥当な方法論に基づく研究がなされた証左である。

(3) 研究資料やデータの収集と分析が適切になされているか。

教授・学習活動研究の分析において収集されるデータは、(1)(2)で述べたように本研究の根幹をなすものである。したがって、データ収集は計画的になされなければならない。本研究に即して言えば、科学概念が構築される状況に応じて、子どものパフォーマンスに関するデータが収集され、(2)で述べた基準に則した分析がなされなければならない。具体的には、(2)で述べたように、共通感覚的 (common sense) 的な段階から、汎用性のある科学概念構築の段階へ至る教授・学習活動の各段階において、子どもの科学概念構築に関わるパフォーマンスの記述についてのデータが収集された。その上で、収集されたデータから子どもが段階を追って学習を進めていく状況に

ついて、構想された基準に従って精査された。その結果、段階を追った授業デザインがなされ、これに即した科学概念構築がなされていくことが明らかになった。このことから、本研究においては、研究資料やデータの収集と分析が適切になされたと判断できる。

(4) 研究の考察と結論が妥当であり、学術的な水準に達しているか

共通感覚的 (common sense) 的な段階から、汎用性のある科学概念構築の段階へ至る過程を、子どもがメタ認知しながら漸進的に進める理科授業デザインを構想し、実践し、その様態を分析することが本研究の目的である。(1)~(3)で述べてきたように、こうした試みは科学概念構築状況を名辞的側面に限定せず、イメージやエピソードなどを交えた重層、あるいは多観点的にアセスメントする視点を構想することにより、実現可能なものとなった。これに基づく理科授業デザインとしてこの構想が具現化され、その成果は子どもにおける漸進的に変容するパフォーマンスとして現れた。子どもにおける活用可能な科学概念構築の現れである。上述したように、こうした子どもの学習の現れを可能にする理科授業デザイン論について、体系化した試みは我が国では未だなされていない。この意味で、本研究はこれからの理科教育学研究における教授・学習論研究を牽引するものとして高く評価される。この結論への到達において、本研究がパフォーマンス・アセスメントを科学概念構築支援へと援用した価値や意義は評価される。理科教育学研究における教授・学習論研究として新しいパラダイムが構築されたと考えられる。理科教育学研究として評価に値する学術的な水準に十分達した結論が提起されたと判断できる。

(5) 取得学位にふさわしい意義や成果が認められるか

本研究の成果は、子どもの重層的な科学概念構築状況に即応する理科授業デザインの方法論を提起したことにある。理科教育学研究の現代的課題解決への端緒を開くものとして評価できる。研究成果として纏められた本論文の持つ意義である。審査委員会は、研究成果を表現した論文構成にこれらの内容が適切に反映されているかについて精査した。その結果、本論文では課題解決へ向けた論述が精緻であり、かつ明瞭であることを確認した。同時に、論述における表記並びに引用も適切になされていることも確認した。審査委員会は、こうした視点を鑑み、本論文が博士(教育学)取得の水準に十分到達したと判断した。