

氏名(本籍)	かた ひら かつ ひろ	片 平 克 弘 (宮城県)
学位の種類		博 士 (教育学)
学位記番号		博 乙 第 2588 号
学位授与年月日		平成 24 年 3 月 23 日
学位授与の要件		学位規則第 4 条第 2 項該当
審査研究科		人間総合科学研究科
学位論文題目		粒子理論の教授学習過程の構成と展開に関する研究 －構成主義に基づく理科教授の構想と実践－
主 査	筑波大学教授	博士(教育学) 大 高 泉
副 査	筑波大学教授	理学博士 吉 江 森 男
副 査	筑波大学教授	博士(教育学) 塚 田 泰 彦
副 査	筑波大学教授	博士(教育学) 清 水 美 憲
副 査	筑波大学教授	博士(教育学) 茂 呂 雄 二

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

### (目的)

研究の目的は、粒子概念形成の有効なアプローチを探り、その効果を実際の理科授業で検証することにある。具体的には、次の3点である。(1)「物質の粒子性」に関する子どもの認識の発達の特性を明らかにする。(2) 構成主義特有の概念変容モデルを分析し、理科教授における有用性を明らかにする。(3)「物質の粒子性」に関する概念変容を目指した授業デザインを構想・検証し、新たな粒子理論の授業デザインを提案する。

### (対象と方法)

対象とする生徒は、小・中・高校生である。対象とする理科内容は、「物質の粒子性」である。研究方法としては、調査研究、文献研究、授業研究を採用している。小・中・高校生の粒子認識の実態を調査研究で探り、近年の理科の構成主義の動向や概念変容教授の諸相については文献研究によって分析し、授業デザインの検証では、授業研究およびポートフォリオ評価法を導入している。

### (結果)

主要な結果は以下の通りである。

(1) 概念変容の理論が、個人構成主義の中で主張された包括的な理論から心理学や社会学の特定の立場に焦点化した理論へと変化していること、理科教育における構成主義研究の動向と課題、特に、理科教育における概念変容理論と概念変容モデル (Conceptual Change Model: CCM) について分析した。

(2) 小・中・高等学校の理科カリキュラムにおける粒子理論関係の教授内容の系統性を明らかにするとともに、小・中・高校生の粒子認識の調査結果から、物質の連続体モデルを持っている小学生が、5・6年生を境に粒子モデルを持つようになることを明らかにした。

(3) 構成主義に基づく粒子理論の授業デザインを構想する観点について、構成主義に基づく教授方法と探究的な学習による教授方法との類似点・相違点を指摘し、具体的な授業デザインやカリキュラムデザインを構成主義的であると特徴づける主たる要件を示した。

(4) 前述の知見に基づいて、粒子理論の授業デザインを構想し、検証授業を行い、当該授業が中学1年生に概念変容を引き起こしたことを解明した。この授業展開は、C.C. ツェイのコンフリクトマップの展開と次の2点で大きく異なっている。第一は、本検証授業では、教師が提示した実験を観察したことによって、生徒が表出したミスコンセプションを、一人ひとりの生徒に自覚させるために、第二の葛藤を生起させる事象の提示をおこなった点である。これは、「矛盾する知覚を生じさせる」事象の提示が新たなミスコンセプションを生徒に誘発してしまう危険性を回避するためである。第二の相違点は、C.C. ツェイのコンフリクトマップでは、「目標とする科学概念」の提示は早い時点であったが、本検証授業では生徒に関連した「豊かな経験」をつませるために、この提示を展開の最終段階とした点である。

#### (考察)

主要な考察として、次の3点を示している。第一に、「物質の粒子性」の理解には、児童・生徒が一定の発達の水準に到達していることが必要であること。また、粒子理論に係わる概念形成は小学校高学年から中学校初学年の児童・生徒で可能となること。第二に、コンフリクトマップを用いた粒子理論の教授アプローチにより、多くの中学1年生に概念変容を生じさせることができること。教授アプローチの中で葛藤1・葛藤2の反証以外に、葛藤1を補足するために第3の反証が必要となること。第三に、本授業デザインの構成主義的4観点が有効であること。また、ミスコンセプションは、コンフリクトマップの「葛藤」状態を引き起こすためには欠かせない前提として位置づけること。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究が明らかにした構成主義に基づく授業デザインをより有効なものにするためには、ミスコンセプションに直接働きかける「決定的な証拠（反証）」をどの段階で示すのが最適かを確定する必要がある。そうした課題は若干残るものの、理科における多様な概念変容理論を整理するとともに、小・中・高校生の粒子認識の実態を踏まえて、新たなコンフリクトマップ理論に基づく粒子理論の授業を構想し、粒子理論形成の独自の教授アプローチを解明した点は特に高く評価される。

平成24年2月7日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

なお、学力の確認は、人間総合科学研究科学学位論文審査等実施細則第11条を適用し免除とした。

よって、著者は博士（教育学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。