

氏名（本籍）	奥田宏志（大阪）
学位の種類	博士（学術）
学位記番号	博甲第6752号
学位授与年月日	平成26年2月28日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目：生命科学分野におけるICT機器利用教材の開発と効果の検証	

主査	筑波大学教授	Ph. D.	渡邊和男
副査	筑波大学教授	理学博士	中村幸治
副査	筑波大学准教授	博士(理学)	小野道之
副査	筑波大学教授	博士(理学)	和田洋

## 論 文 の 要 旨

科学技術創造立国を目指す日本において、基礎的な科学的素養を備えていることに加え、イノベーション、すなわち科学技術を革新・創造できる人材（科学技術的人材）が、広く社会の様々な場において活躍することが期待されている。そして、初等・中等教育における理科教育では、科学的素養、すなわち「自然界の事物・現象を理解するために必要な基礎的な知識」と「自然界の事物・現象に対する科学的な見方、考え方」を、それぞれ融合させながら生徒に修得させ、さらに実際の場面において活用できる能力を身につけさせることを目指している。科学技術的人材育成の場面において、こうした理科教育が果たす役割は大きいと考えられる。この科学的な見方、考え方とは、「自然界の事物・現象の中から課題を見だし、そこから規則・法則を発見する過程（帰納法的過程）」と「発見した規則・法則から導き出された仮説が本当に成り立つのかを確認・判定する過程（演繹法的過程）」を繰り返し、仮説の実証性・再現性・客観性を増大させていく方法・手続きであると考えられる。理科教育では、観察・実験等の体験活動を通して、こうした科学的素養を身につけさせる指導を行っている。

一方で、実際の理科教育の指導において、知識の伝達、そして教師主導の演繹法的過程に偏っているとの指摘がなされており、理想とする科学的素養の修得・活用に結び付いていないと考えられる事実がある。本研究においては、所属法人の倫理適正判断のもと、国内外のアンケート調査を用いて分析した結果から、上記と同様な実態が明らかになった。そして、この実態の原因を調査していく中で、特に生命科学課題での観察・実験の指導に必要な経験・知識・技能が不十分であると感じている教師が少なからずいることが明らかになった。

本研究のテーマの対象である生命科学分野では、生物の科目で生きている生物素材を扱うため、それらの個体差による違い等により、観察・実験における作業の成否が大きく左右される。また、

教員側の作業に関わる指導力不十分なままでは、「基礎的な知識の伝達」と「科学的な見方・考え方の修得」をバランス良く配分し、観察・実験の場面において生徒を「帰納法的過程」から「演繹法的過程」へと導いていく指導はきわめて困難であり、理想とする理科教育の実現にはほど遠い。

本研究では、このような現状を緩和しかつ克服を目指し、教師が経験を通して身につけてきた知識、例えば作業に必要とされるコツといった言語では表現が難しい知識である「暗黙知」に注目した。

インタビュー形式により、観察・実験に熟練した教師の暗黙知を抽出し、伝達可能なものにしICT機器を用いてパッケージングした教材開発を試みた。この教材を用いることで、生徒は観察・実験中に必要に応じて、熟練した教師の指導と同等の指導を受けることが可能となり、生徒のパフォーマンスが向上すると期待される。

高等学校の教科書に広く掲載されている「ユスリカの唾腺染色体の観察」において、開発した教材を使用した結果、唾腺組織の摘出率の向上や、使用するユスリカの幼虫数の減少といった効果が確認された。

教材開発の過程において抽出された暗黙知等を共有化することで、教師の指導力向上にどのように反映されるかを検証することが示唆された。

## 審 査 の 要 旨

本研究のテーマの対象である生命科学分野に関連して、中等教育での理科実験・実習での直接教育効果と関連した人材養成の方向性の両方の修正を最終的に支援することのできる技法や情報整備方法等の検証をすることが課題である。 生きている生物素材を扱うため、それらの個体差による違い等により、観察・実験における作業の成否が大きく左右される。また、教員側の作業に関わる指導力不十分なままでは、「基礎的な知識の伝達」と「科学的な見方・考え方の修得」をバランス良く配分し、観察・実験の場面において生徒を「帰納法的過程」から「演繹法的過程」へと導いていく指導はきわめて困難であり、理想とする理科教育の実現にはほど遠い。暗黙知に着目し、これを情報化する試行が研究の主体である。

実験や生物観察について、暗黙知等の利用について体系化する試行の事例であり、アナログ情報を効果的に電子化対応させるよい事例であり、他課題への汎用性もあり、学術価値も高いと考えられる。

平成26年1月12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に論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（学術）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。