

学位論文審査の結果の要旨

1. 申請者氏名	佐藤美子
2. 審査委員	主査：(兵庫教育大学教授) 松本 伸示 副主査：(上越教育大学教授) 小林 辰至 委員：(兵庫教育大学教授) 庭瀬 敬右 委員：(岡山大学教授) 喜多 雅一 委員：(兵庫教育大学教授) 永田 智子
3. 論文題目	マイクロスケール実験による主体的な個別実験の教材開発とその有効性
4. 審査結果の要旨	<p>論文提出による学位申請者 佐藤美子 から申請のあった学位論文について、兵庫教育大学学位規則第16条に基づき、下記のとおり審査を行った。</p> <p>論文審査日時：平成29年12月25日(月) 16時00分～16時30分 場所：兵庫教育大学 神戸ハーバーランドキャンパス 演習室9</p> <p>1. 学位論文の構成と概要</p> <p>本論文は、序章、終章を含め、5つの章から構成されている。</p> <p>序章 問題の所在とこれまでの経過、及び本研究の目的</p> <p>1 理科教育における課題</p> <p>1-1 理科の学習に求められる課題について</p> <p>1-2 個別実験の必要性について</p> <p>1-3 考える力の育成を目指す主体的な学習について</p> <p>1-4 学習指導要領の趣旨及び観察・実験の扱いについて</p> <p>2 本研究の目的</p> <p>2-1 本研究の目的の設定と具体的な目標について</p> <p>2-2 本研究の方法と特徴</p> <p>2-3 各章の構成及び関連</p> <p>第1章 マイクロスケール実験について</p> <p>1 マイクロスケール実験の歴史的背景と発展の経緯</p> <p>2 マイクロスケール実験の教材実験への応用と器具の紹介</p> <p>3 海外及び日本におけるマイクロスケール実験に関する研究の現状と学校現場での活用例</p> <p>4 本研究におけるマイクロスケール実験の位置づけ</p> <p>第2章 マイクロスケール実験による教材開発 ―実践的観点からの分類―</p> <p>1 開発した教材を分類するための観点について</p>

- 2 開発した教材の各観点に沿った分類と特徴
 - 2-1 操作・準備の簡略化と時間短縮ための開発・改良
 - 2-2 個別実験の形態と学習効果
 - 2-3 汎用性のある器具の開発と普及 (呈色板の活用)
 - 1) 小学校理科
 - 2) 中学校理科
 - 3) 高等学校化学

第3章 実践的活動による開発教材の有効性の検証

- 1 実践の概要
- 2 実践的活動による教材実験の有効性の検証
 - 2-1 個別実験の形態と学習効果に着目した実践
 - 1) 塩化銅水溶液の電気分解 (イ)
 - 及び金属の組み合わせと反応の違い (ロ)
 - 2) いろいろな気体の発生とその性質
 - 2-2 汎用性のある器具(呈色板)を用いた実践
 - 1) 小学校理科・中学校理科の内容
 - イ) 教員志望の大学生による実験
 - ロ) 中学生による実験
 - 2) 中学校理科・高等学校化学の内容
 - イ) 高校生による実験
 - ロ) 教員志望の大学生による実験
 - 2-3 ホワイトボード・ICTを活用した実践例
 - 2-4 教員免許状更新講習における実践例
 - 2-5 理科に対する興味・関心を促すための学校外での実践
 - 1) ひらめき☆ときめきサイエンス における実験教室(1)
 - ・水溶液の性質など
 - 2) ひらめき☆ときめきサイエンス における実験教室(2)
 - ・呈色板を用いた電気分解実験とICTの活用
 - 3) 地域における実験教室等での実践
 - ・導通テストキットの作製と「電気のとおりみち」など

終章 本論文のまとめ、及び今後の課題

- 1 本論文のまとめ
- 2 マイクロスケール実験の学校現場への導入に関わる問題点の検討
- 3 理科教育の課題克服のための教育実践への示唆及び今後の課題

序章では、理科学習に求められている現代的課題を整理し、本研究における重要なキーワードである「個別実験」の必要性、及び主体的活動を促す「個別実験」、また学習指導要領における観察・実験の扱いについても触れ、本研究の基礎となる教材開発と実践活動の意義について述べている。

第1章では、本研究の主要な部分を占める教材実験の開発に用いたマイクロスケール実験について、歴史的な発展の経緯とその特徴をまとめている。特に学校現場におけるマイクロスケール実験の普及状況、及び海外での活用例について、また学習指導要領における取り扱いを踏まえ、本研究におけるマイクロスケール実験の位置づけを明確にし、研究遂行の実践的な特徴について述べている。

第2章では、本研究の目的に沿って次の3つの実践的観点により開発した教材実験を分類し、それらの特徴を示している。

- ① 操作・準備の簡略化と時間短縮のための開発・改良
- ② 個別実験の形態と学習効果
- ③ 汎用性のある器具の開発と普及

①は、操作・準備の簡略化と時間短縮を図る教材開発と改良により、マイクロスケール実験の特徴である個別実験の実現と主体的な活動に貢献しうる可能性について、教材開発の具体例を示した。②では、個別実験の最適な形態について、実施した教材実験による授業実践の結果から述べた。③では、マイクロスケール実験の学校現場への普及を目指して、より汎用性のある器具として呈色板を取りあげ、器具の有効性を示す具体的な教材開発の例を示している。

第3章では開発した教材について、主に学校現場や教員研修での実践的な活用例をまとめている。主体的な学習を促すことを目指して開発した教材実験の有効性を検証し、さらに普及に向け

ての課題を探るために実施したアンケート調査の結果とその分析結果を示している。また実践的活動として、学校現場だけでなく教員研修や、さらには地域における実験教室等の活動についても紹介している。これは日常的な生活の中で開発した教材を使用することで、子ども達のサイエンスリテラシーの向上が期待でき、また安全で安価な実験器具の開発を目指す本研究の趣旨に沿った活動である。マイクロスケール実験を活かした授業デザインのひとつとして、ICTやホワイトボードを活用することは児童・生徒の観察・実験に対する興味・関心を高め、個別実験による体験がグループ討論、クラス全体での発表やデータの共有を促し、表現力の向上にも貢献することを確認した。

終章では、本論文のまとめ、及び今後の課題に沿って開発すべき教材実験の方向性についても言及している。また、実践をとおして検討の必要性が出てきたマイクロスケール実験の持つデメリットとその対応についても検討している。

2. 審査過程

審査委員5名は、提出された学位論文を精読したのち、平成29年12月25日（月）に兵庫教育大学神戸ハーバーランドキャンパス演習室8にて公聴会を実施した。公聴会に引き続き、審査委員により同演習室9にて学位論文の審査と学力確認を行った。

独創性：本研究では、授業実践における教材実験の評価、課題の抽出を踏まえ、マイクロスケール実験を学校現場に導入する上で必要な教材の開発、及び目的に沿った授業デザインの提案を行った。特に主体的な個別実験としてマイクロスケール実験を位置付けたところに本研究の独自性がある。また、教員研修での実践により、学校現場で活用する上で重要となる操作性、安全性、費用面、準備・片付けの手間など実施上の課題について確認し解決できた点に、佐藤氏の研究の有用性を見いだすことができる。

学校教育の実践への貢献：学校現場における観察・実験の授業に、マイクロスケール実験を導入することで、実験時間の短縮と個別実験を含む多様な授業展開が可能になる。また本研究で開発したマイクロスケール実験の実践的活動では考察の深化、観察・実験に対する興味・関心の高揚がみられ、開発した教材及び提案した授業デザインが、児童・生徒の主体的な活動を促す実験方法であることを確認している。マイクロスケール実験による個別実験で可能になった多様な授業展開により、今後の理科教育に求められる児童・生徒の考える力を引き出す主体的な学習を促すことが示唆された。

3. 審査結果

以上により、本審査委員会は 佐藤美子 の提出した学位論文が博士（学校教育学）の学位を授与するにふさわしい内容であると判断し、全員一致で合格と判定した。