

学位論文審査の結果の要旨

1. 申請者氏名	名 倉 昌 巳
2. 審査委員	主 査：(兵庫教育大学 教授) 松本 伸示 副主査：(兵庫教育大学 准教授) 山本 智一 委 員：(岡 山 大学 教授) 稲田 佳彦 委 員：(兵庫教育大学 教授) 庭瀬 敬右 委 員：(兵庫教育大学 教授) 溝邊 和成
3. 論文題目	科学的進化概念形成を基軸とした理科カリキュラム開発とその授業実践に関する研究
4. 審査結果の要旨	<p>教科教育実践学専攻自然系教育連合講座 名倉昌巳 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 : 令和 2年 2月15日(土) 18時00分～19時30分 場所 : 兵庫教育大学 神戸市産業振興センター 904号室</p> <p>1. 学位論文の構成と概要</p> <p>本論文は、序章及び終章を含め、6つの章から構成されている。</p> <p>序 章 問題の所在と研究の目的・方法 第1節 問題の所在 第2節 研究の目的と方法 第3節 本論文の構成</p> <p>第1章 中学校第1学年「生物」領域「生物の観察」における単元開発 第1節 問題の所在 第2節 本章の目的 第3節 開発したカリキュラム 「生物」領域「生物の観察」 第4節 授業評価の方法 第5節 結果と分析 第6節 本章のまとめ</p> <p>第2章 中学校第1学年「地学」領域「地層の重なりと過去の様子」における単元開発 第1節 問題の所在 第2節 本章の目的 第3節 開発したカリキュラム 「地学」領域「地層の重なりと過去の様子」 第4節 授業評価の方法 第5節 結果と分析 第6節 本章のまとめ</p> <p>第3章 中学校第2学年「生物」領域「生物の変遷と進化」における単元開発 第1節 問題の所在 第2節 本章の目的 第3節 開発したカリキュラム 「生物」領域「生物の変遷と進化」 第4節 授業評価の方法 第5節 結果と分析 第6節 本章のまとめ</p> <p>第4章 中学校第3学年「環境」領域「生物と環境」における単元開発 第1節 問題の所在</p>

- 第2節 本章の目的
- 第3節 開発したカリキュラム 「環境」領域「生物と環境」
- 第4節 授業評価の方法
- 第5節 結果と分析
- 第6節 本章のまとめ

終章 本研究のまとめと今後の課題

- 第1節 研究の成果
- 第2節 4つの単元開発からみたカリキュラム設計
- 第3節 カリキュラム開発に関する提言と今後の展望

序章では、本研究の問題の所在を、1.平成29年学習指導要領の改訂の視点から、2.生物多様性の視点から、3.アメリカの「生命科学教科書」から4.科学的進化概念と誤概念の視点から整理した。さらに、論文全体の研究の目的・方法、本論文の構成についてまとめた。

第1章(第1学年「生物」領域:「生物の観察」単元)では、中学校の新入生に「生物多様性」の理解を促すための手段として、「進化思考」すなわち「分類思考」と「系統樹思考」を柱においた授業計画を策定した。そして、多様性の解析手法である「進化思考」を導入することによって、「科学的進化概念」の形成過程における分析から、開発した授業計画の有効性を明らかにした。

第2章(第1学年「地学」領域:「地層の重なりと過去の様子」単元)では、中学生に対する「科学的進化概念」形成に向けて、「水中から陸上への進出」を例に、生物進化の基本的なしくみ(変異・適応・世代性)を理解させる授業計画を開発し、その有効性を検証した。

第3章(第2学年「生物」領域:「生物の変遷と進化」単元)では、「進化の総合説」の中心メカニズムである「自然選択説」に基づく仮説推論などを通して、中学生に科学的な生物進化のしくみ(適応・変異・選択)を理解させること、すなわち「科学的進化概念」の形成をめざした単元開発を行い、その有効性を検証した。

第4章(第3学年「環境」領域:「生物と環境」単元)では、「生態系」の学習(空間的視点)において、過去の生物が「生物進化」による「多様な生物種(種多様性)」に至った経緯(時間的視点)を取り入れた単元開発を行い、その学習過程における中学生の「生物多様性」の理解、及び「科学的進化概念」の形成、さらに「誤概念」保持の様相を検証した。

終章では、研究の成果、カリキュラム開発に関する提言と今後の展望についてまとめた。

本研究の目的は、中学校理科第2分野「生物・地学・環境」3領域4単元にわたる授業計画において、生物学の中心概念である「進化」的視点を導入することによって、「生物多様性(遺伝的多様性・種多様性・生態系の多様性)」の理解を促すカリキュラムを開発し、その有効性を明らかにする。

授業設計の中心理論はウィギンズらの「逆向き設計」論を用い、「パフォーマンス課題」を「ルーブリック」で評価する手法を中心に据えた授業開発を行った。また、ブランスフォードらの「学習環境」論の立場から「学習者中心」の学習形態で、到達目標と基準を参照しながら「課題」を修正できるプロセスを組み込んだ「形成的評価」を重視した授業計画を設計した。そして、4つの単元開発を「パフォーマンス課題」や「本質的な課題」などの記述内容からの思考過程の分析や「ルーブリック評価」による分析(主に質的分析)、科学的進化概念・誤概念に関する「質問紙調査」による統計分析(主に量的分析)を行った。その結果、以下の7点の知見が得られた。

- (1)「系統図」を用いた授業を計画の後半に挿入した設計が「生物多様性」の理解を促進した。
- (2)「形成的評価」の要素をカリキュラムの中に加味することが深い概念理解を促進するが、特に「パフォーマンス課題」などの中心となる課題の前・後に配置する授業計画が有効である。
- (3)「パフォーマンス課題」などの中心的課題に至るまでに、「到達目標」を踏まえた科学概念の理解に関連する「本質的な課題」を、カリキュラム前半部分に配置した設計が有効である。
- (4)「本質的な課題」には、認知的葛藤を引き起こすような課題を設定することが有効である。
- (5)「弱肉強食」の誤概念払拭には、第3学年「生物と環境」単元における「生態系」に関する学習で、空間的・時間的視点を加味した「生物多様性」を踏まえた計画が有効である。
- (6)「優勝劣敗」の誤概念払拭には、第1学年「生物と環境」単元における学習において、時間的視点(系統樹思考)を加えた「進化思考」を踏まえたカリキュラム設計が有効である。
- (7)「獲得形質の遺伝(ラマルク説)」の誤概念払拭には、対立概念である「進化の総合説」を対峙させ、そのような課題を導入したカリキュラム設計が有効である。

以上の知見より2つの提言を行った。

1つめの提言は、教授・学習過程においては「パフォーマンス課題」などの中心的な課題を後半部に配置し、その前・後に「形成的評価」の要素を加味する。そして、「到達目標」に迫る「本質的な課題」を授業計画の前半から中盤に数種設定する。

2つめの提言は、中学生の「生物多様性」や「科学的進化」の理解には、「空間的」のみならず「時間的」な視点、すなわち「進化思考(特に系統樹思考)」を援用したカリキュラム設計、及び「生物進化」を中心概念に据えた単元開発が有効である。

2. 審査経過

審査委員 5 名は、提出された学位論文を精読したのち、令和 2 年 2 月 1 5 日（土）に神戸市産業振興センター 9 0 4 号室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室にて学位論文の審査を行った。

審査委員からは、本研究の中で、逆向き設計論や形成的評価論を用いた授業設計の内容と進化的視点によるカリキュラム開発について論じられているがどちらに重きがあるのか、獲得形質の遺伝などで最新の研究では必ずしも誤概念ではないような事例があるのではないか、科学的進化概念に関する誤概念のなかで特に克服が難しいものはなにか、などの質問がなされ、申請者からはあらためて資料に基づく説明が行われた。

独創性：中学校理科における生物領域の理解には、多くの誤概念が保持されていることが報告されている。特に、遺伝に関する内容においてはそれが顕著である。また、生物領域の内容にはつながりが見えにくく、個別の知識の習得に終始する懸念があった。本研究ではこのような実情を踏まえ、科学的進化概念をカリキュラム開発の柱に据えて、現在、中学校の 1, 2, 3 年で学習する単元を統合したカリキュラムモデルを提案した。ここに本研究の独自性がある。さらに、このカリキュラムモデルに従って設計された授業では、生徒の進化概念に関する誤概念の克服にもつながっていることが実証されている。よって、今回提案されたカリキュラムモデル、そして、それを具現化した授業は、生物領域の理解を深めるうえで有用であることが認められる。

学校教育の実践への貢献：本研究で提案された科学的進化概念を基軸とした、カリキュラムモデルは令和 3 年から完全実施される中学校の生物領域の改変にそのまま適用できるものである。各学年でバラバラに取り上げられていた生物内容、特に、進化、遺伝という対立概念を結び付け生物多様性へと理解を深めるカリキュラムとしては日本で初めての試みであり、今回のカリキュラムモデルは実践現場において広く浸透していくことが予想される。また、今回、このモデルによる授業実践において生徒が保持する誤概念が科学的な進化概念へと移行できたことは、科学概念形成の観点からもその効果が大いに期待される。

3. 審査結果

以上により、本審査委員会は 名倉昌巳 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。