

学位論文審査の結果の要旨

1. 申請者氏名	小山和男
2. 審査委員	主査：（兵庫教育大学 教授）庭瀬 敬右 副主査：（兵庫教育大学 教授）渋江 靖弘 委員：（兵庫教育大学 教授）吉岡 秀文 委員：（兵庫教育大学 教授）松本 伸示 委員：（岡山大学 教授）喜多 雅一
3. 論文題目 A Study of Mathematical Approaches in Educational Psychology Based on Physical Concepts （物理学の諸概念に基づく教育心理学の数学的方法の研究）	
4. 審査結果の要旨 教科教育実践学専攻自然系教育連合講座 小山和男 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。 論文審査日時：令和2年2月17日（月） 16時30分～17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8 1. 学位論文の構成と概要 第1章 はじめに 先行研究との比較により本研究の位置づけを明確にし、論文の章立てを説明した。 第2章 物理的世界と人間世界との構造比較 物理学概念を教育心理学に適用するための条件や限界を議論し、以下の章で展開される数理モデル化の準備をした。 第3章 力学的概念の教育心理学への応用：創造性の数理モデル 創造性の発生や成長を量子論や非線形力学系の概念で議論した先行研究は存在するが、どれも定性的な議論で終わっていた。本研究では、量子論の古典近似と非線形力学系の線形近似に基づき、ニュートン力学との類推によって、創造性の発展方程式を提案した。この方程式の厳密解により、様々な条件のもとでシミュレーションを行った。この計算により、創造性教育の指針を議論した。 第4章 統計力学的概念の教育心理学への応用：学級状態の表現 統計力学におけるスピン多体系モデルを学級生徒集団に応用し、現実の学級状態を数理的に分析する新たな手法を提案した。このスピン多体系モデルは、自己組織化する多体系に共通した特徴を数理化したものであり、物理学のみならず生物学や生態学、社会学にも応用できる。本研究では、情報学で発展した連続エントロピーをスピンモデル上で計算し、「学級生徒集団の心の乱れ」、「生徒間の相互作用の強さ」、「モラル」を数値化した。このモデルで議論可能な事象に注目し、その測定方法を工夫した。数値計算により、現実の学級状態のみならず仮想学級のシミュレーションも行った。	

第5章 量子脳理論による素過程の解釈

第3・4章で提案したモデルの素過程を量子脳理論と量子観測理論により基礎付けし、物理学的に解釈した。

第6章 まとめ

本研究の総まとめを記述した。

2. 審査経過

(1) 論文の独創性や発展性

本研究は、教育心理学において今まで用いられたことはなかった手法やモデルを提案しており、独創的研究である。また、本研究で提案されたモデルや手法は比較的シンプルなものであり、今後の発展が期待される。

(2) 学校教育への実践への貢献

第3・4章で利用されたデータはいずれも学校教育現場で採取されたものであり、本研究で提案されたモデルと手法により分析された結果は、今後の学校教育に指針や見通しを与えている。特に、第4章で行われた分析は、小学校・中学校現場の生徒理解と教員研修で実際に役立っている。

(3) 社会的貢献

第3章で提案された創造性モデルの議論は、学校教育のみならず社会一般における創造性育成についても触れられている。また、第4章で利用されたスピンモデルは社会科学でも利用されており、本研究において、学級と社会との相似性についても議論可能となっている。そのような意味では、数理モデルを通して教育現場の分析を社会へ繋いでいると言える。

3. 審査結果

以上により、本審査委員会は、小山和男 の提出した学位論文が（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。