

学 位 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

1. 申請者氏名	山下 義史
2. 審査委員	主 査：(兵庫教育大学・教授) 森山 潤 副主査：(上越教育大学・教授) 山崎貞登 委 員：(兵庫教育大学・教授) 小山英樹 委 員：(兵庫教育大学・教授) 永田智子 委 員：(兵庫教育大学・教授) 森廣浩一郎
3. 論文題目	中学校技術科における生徒の最適化思考を促す問題解決的な学習指導方法の検討
4. 審査結果の要旨	教科教育実践学専攻生活・健康系教育連合講座 山下義史 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6年2月13日（火） 11時00分～11時40分 場 所：オンライン 1. 学位論文の構成と概要 (1) 論文の構成 第1章 緒論 第2章 システム工学の考え方にに基づく中学校技術科における最適化概念の検討 第3章 内容「A材料と加工の技術」における生徒の最適化思考の構造把握 第4章 内容「A材料と加工の技術」における生徒の最適化思考とものづくり活動における批判的思考及び創造的態度の関係性の検討 第5章 内容「A材料と加工の技術」における生徒の最適化思考に関する事例検討 第6章 内容「A材料と加工の技術」における生徒の最適化思考を促す設計支援教材の開発と試行的実践 第7章 結論及び今後の課題 (2) 論文の概要 本研究の目的は、中学校技術・家庭科技術分野(以下、技術科)内容「A材料と加工の技術」の学習において、生徒の最適化思考を促す問題解決的な学習指導方法を検討することである。 第1章では、本研究の目的を踏まえ、研究の背景、先行研究の整理を経て、①生徒が働かせる最適化思考を把握する方法の構築(課題1)、②生徒の最適化思考を適切に促しうる学習過程のデザインとそれを支援する教材の開発(課題2)という2つの研究課題を設定した。課題1については第2～3章において、課題2については第4～6章において以下のように対処した。 第2章では、システム工学の考え方に基づいて、技術科における最適化概念の下位概念を整理し、計31項目の質問項目を作成した。第3章では第2章で作成した質問項目を用い、内容「A材料と加工の技術」の「技術による問題の解決」の学習において中学生計349名(自由設計題材群、モデル選択設計題材群)を対象とした調査を行った。探索的因子分析の結果、生徒の最適化思考を構成する因子として、F1「問題のモデル化」、F2「包括的解

決方法の探究」，F3「ユーザーニーズの検討」，F4「制約条件の検討」の4因子を抽出した。また，多母集団同時分析を用いて，自由設計題材群はモデル設計選択題材群よりも最適化思考因子の水準が有意に高く，「設計プロセス経験」と「トラブルシューティング経験」などの問題解決経験が重要な役割を果たしていることを明らかにした。さらに，第4章では，内容「A材料と加工の技術」の自由設計製作題材を用いた学習において生徒が働かせる最適化思考がものづくり活動における批判的思考及び創造的態度に及ぼす影響を検討した。中学生321名を対象とした調査を行い，構造方程式モデリングを実施した結果，最適化思考は，「ユーザーニーズの検討」因子と「制約条件の検討」因子が相まって「問題のモデル化」因子に寄与し，それが「包括的解決方法の探究」因子へとつながっていることを確認した。また，「包括的解決方法の探究」因子から「ものづくり活動における批判的思考」4因子を経て，「創造的態度」6因子の生起へとつながる関係性が生じていることを明らかにした。

これらの結果を踏まえ第5，6章では，具体的な学習指導方法の在り方について検討した。第5章では，内容「A材料と加工の技術」の自由設計題材を学習した中学生55名を対象にクラスター分析を用いたスクリーニングを行い，構想ワークシートの記述内容を事例検討した。その結果，低位群では記述不足や具体性の低さが見られたのに対し，中位群では，アイデアの追加等，思考の流れが適切に記述されていた。一方，高位群では，構想図が精密で予定通りの製作品を完成させることができていたものの，思考の流れが構想ワークシートには適切に表現されていなかった。そこで第6章では，生徒の最適化思考を促進しつつ，高・中・低位群の思考内容を適切に把握しうる設計支援教材を開発し，試行的に実践を行った。開発した設計支援教材は，最適化思考因子の構成を骨格に，ユーザーニーズ・制約条件の検討や評価，モデル図の検討などを促す思考ツールを実装した。実践の結果，高・中・低位群全てにおいて「ユーザーニーズの検討」因子の水準が有意に向上した。加えて，高・中位群では，「制約条件の検討」，「問題のモデル化」，「包括的解決方法の探究」の水準も有意に向上した。また，生徒の記述内容を事例検討したところ，高位群においても適切に思考内容が表現されていることが確認された。

以上に得られた知見に基づき第7章では，最適化思考を中核に技術の見方・考え方を働かせる学習指導の実践方略について，今後の方向性を考察した。

2. 審査経過

技術科における最適化思考は，生徒が技術的な問題解決においてニーズと制約条件とのバランスをとりつつ，より合理的な解決策を編み出す際に働かせる思考であり，学習指導要領においては，「技術の見方・考え方」の鍵概念として位置付けられている。しかし，技術科の先行研究において最適化思考は，その構成要素の概念化や測定手法の確立はされておらず，実証的な学習指導方法の構築には至っていなかった。この問題に対し本研究では，技術科内容「A材料と加工の技術」の「技術による問題の解決」の学習において，生徒の最適化思考を促す学習指導方法の在り方を実証的に検討している。具体的には，技術科における最適化思考の構成要素をシステム工学における最適化概念を参考に精緻化し，計31項目の質問項目を作成している。また，作成した質問項目を用いた調査を行い，「問題のモデル化」，「包括的解決方法の探究」，「ユーザーニーズの検討」，「制約条件の検討」の4因子を抽出している。その上で，これら4因子とものづくり活動における批判的思考や創造的態度との関連性を明らかにし，必要な学習過程の構造を示している。加えて，学習過程における生徒の最適化思考に関わるワークシートの記述に対する事例検討を行い，最適化思考の水準の異なる生徒間で記述の特徴の違いを把握している。ここで把握された特徴を踏まえ，最後に具体的な設計支援教材を開発し，試行的に実践を行い，最適化思考が促進される効果を実証している。

このように本論文は，これまで概念があいまいなまま扱われてきた最適化思考を促す学習指導方法の在り方について，システム工学の考え方を参考にして測定尺度を構成し実証的に研究を展開している点に独創性が見られる。また，具体的な設計支援教材を開発し，その効果を実践的に検証している点には，有用性と発展性があり，今後の教育実践に大きく貢献するものと期待できる。

3. 審査結果

以上により，本審査委員会は 山下義史 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。