

平成30年度研究推進支援プロジェクト研究成果報告書

1. 研究の概要

プロジェクト名	電気回路設計の基礎的能力に関する研究		
プロジェクト期間	平成30年度		
申請代表者 (所属講座等)	石橋 直 (教職教育院)	共同研究者 (所属講座等)	
取組方法・取組実績の概要	<p>(1)電気回路設計能力と電気回路概念の関連性を調査するテスト（質問紙）の開発・実施 設計論に基づき、物理教育等で用いられている回路概念テストを参考に、要求機能を実現する回路を考え記述させることで設計能力を測る回路図作成テストを作成した。大学生を対象にプレテストを実施・改良し、さらに電気を専門に学ぶ工業高校生を対象に実施した。</p> <p>(2)電気回路設計能力の育成に効果的な教育活動の調査 調査結果に基づき、電気回路概念や設計能力を類型化し、電気回路概念の形成状況と設計能力との関係について模索した。さらに、工業高校における教育内容が設計能力にどのような影響を与えているかについて考察した。</p> <p>(3)電気回路設計能力の育成に効果的な教材・指導法の開発</p> <p>①回路基礎教育用の教材開発について 回路をつくりながら学ぶことができる教材として導電性テープの活用を検討し、試行授業を通してその教育効果を実証した。</p> <p>②配線の指導法について 電気工事における複線図作成に着眼し、Ⅰ：配線ルートを限定しない回路図の作成、Ⅱ：配線ルートを限定した回路図の作成、Ⅲ：複線図の作成、といった指導の手順による誤結線の縮減効果について実証した。</p>		
研究成果の概要	<p>(1)大学生を対象とした調査では、電気回路概念の一つである電流概念について良好な理解が示された。回路図作成テストでは、要求機能を満たす配線の設問（回路・抵抗概念）について良好な結果が得られた。このことは、配線と回路の機能との関係を視覚的に結びつけやすいことが要因になっていると考えられる。一方で、電気諸量を要求機能とする設問については正答率が低く、困難さが示された。</p> <p>(2)工業高校生を対象とした調査結果は分析の途中であるが、回路概念テストと回路図作成テストのいずれにおいても正答率は低く、設計能力とその育成に係る教育活動の関連性を見出すには困難であると考えられる。</p> <p>(3)①導電性テープを用いて、回路図の通りに実物を構築し各点の電気諸量を実測する、「つくることで学ぶ」試行授業を、大学1年生を対象に実施した。ここでは、電圧概念の理解を主眼とした。概念テストの事前・事後結果を比較したところ、目的とした概念の理解について、事後テストの正答率が有意に高い結果が得られた ($t=2.42, p<.05$)。</p> <p>②複線図作成について、従来型の指導法（統制群, N=14）と、本研究の指導法（実験群, N=13）を比較したところ、誤結線数は実験群の方が有意に低く、指導法の効果が示唆された ($t=2.12, p<.05$)。</p> <p>今後は設計における思考過程や学習者のものづくり経験などが設計能力にどのように影響するかについて、プロトコル分析や新たな質問紙を開発し調査することを通して明らかにし、回路設計能力を構成する要素を探っていく必要がある。</p>		
外部資金獲得申請及び研究成果の公表方法等について [<input type="checkbox"/> (該当事項) にチェック方願います。]			
外部資金獲得申請 (予定)	<input checked="" type="checkbox"/> 科学研究費補助金 <input type="checkbox"/> 受託研究費 <input type="checkbox"/> その他 ()	研究成果の公表方法 (予定)	<input checked="" type="checkbox"/> 学会 (国内) : <input checked="" type="checkbox"/> 新聞・図書・雑誌論文等 : <input type="checkbox"/> その他 :