

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 6 日現在

機関番号：10102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26381168

研究課題名(和文) 技術的能力を高める先行体験学習の開発

研究課題名(英文) Development of the Prior Experimental Learning for Enhancing the Students' Technological Ability

研究代表者

藤川 聡 (Fujikawa, Satoshi)

北海道教育大学・大学院教育学研究科・准教授

研究者番号：20710908

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、中学校技術科の学習において「技術的能力を高める先行体験学習」について検討し具体的指導法の開発を試みたものである。そして、開発した指導法の有用性を教育実践から検証し、先行体験学習のありかたを考察したものである。研究機関の3年間を通じ、木材加工学習、エネルギー変換学習を中心に様々な先行体験学習を開発し、教育実践を通じてその教育効果を検証した。その結果、開発した教材は、いずれも技術科の設計学習における関心や思考力を育む結果が得られた。本研究により、技術科における効果的な先行体験学習の具体例を提供できると考えている。

研究成果の概要(英文)：In this study, the author tried to develop the teaching method, prior experimental learning, for enhancing the students' technological ability in technology education in junior high school. In addition, the author examined the effects of the teaching method based on the practical education. Through three years of the study, the author was successful in developing the various prior experimental learnings for enhancing the students' technological ability in general.

研究分野：教科教育学

キーワード：技術科教育 先行体験学習 教材開発

1. 研究開始当初の背景

本研究では、中学校 技術科の学習において「技術的能力を高める先行体験学習」について検討し具体的指導法の開発を試みている。具体的には、次の2点に焦点を当てた。1点目は、既存スキーマを再構成し知識の真正性を促すための「失敗から学ばせる先行体験学習」、2点目は、思考力・判断力・表現力を促すための「試行錯誤できるトレーニング教材」である。以下に、上記2点における研究の背景を示す。

(1) 失敗から学ばせる研究

技術科の製作学習は常に失敗と隣り合わせであるため、指導法を誤ると生徒の学習意欲を低下させる可能性もある。そのため、研究者や教育現場の指導者を中心に、失敗を回避させるための様々な実践研究が行われてきた。それらは、生徒の失敗を未然に防ぐことを主眼においた有益な研究事例である。生徒は製品を完成させることに様々な期待を込めているため、指導者が「失敗は極力回避させたい」と考えるのは自然な流れである。失敗を未然に防ぐ指導は、完成度の高い製作品へと導き生徒の達成感や成就感を培う学習支援の一つと考えられる。

失敗を回避させる研究が多数行われている一方で、学習活動における失敗の有益性についても様々な方面から述べられている。ここでは、トラブルシューティングを中心とした問題解決的な学習が見られる。それらの研究は、失敗体験を学習活動の中に積極的に取り入れることにより学習効果を高めようとしたものである。しかしながら、技術科の研究で、トラブルシューティングの効果をデータに基づいて検証した研究は、応募者の調査の範囲では見あたらない。

(2) 試行錯誤できるトレーニング教材

技術分野では思考力・判断力・表現力は工夫し創造する能力に位置づけられ、主に製作品の設計を通じて身につけさせることが求められている。そして、それらは試行錯誤する学習の中から生まれると考えられる。しかしながら、技術科における試行錯誤の実践研究は、筆者の調査の範囲では、教師から与えられた課題を解決するものが大半を占めている。技術科においては、生徒自らが持つ生活の課題を解決する視点、その状況下で使用できる限られた条件のもと、個々の生徒に応じた「最適解」を導き出させるオーセンティックな試行錯誤が重要であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、中学校 技術科の学習において「技術的能力を高める先行体験学習」について検討し具体的指導法の開発を試みる。そして、開発した指導法の有用性を教育実践から検証し、先行体験学習のありかたを考察する。具体的には、次の2点に焦点を当てた指

導法の開発を試みる。1点目は、既存スキーマを再構成し知識の真正性を促すための「失敗から学ばせる先行体験学習」、2点目は、思考力・判断力・表現力を促すための「試行錯誤への動機付けを高めるトレーニング教材」である。

3. 研究の方法

上記の視点をもとに開発した指導法を、中学生を対象に実践する。そして、質問紙やペーパーテスト、技能試験などの定量的検証や、行動分析・面接法等の質的検証から考案した指導法の教育効果を検証する。

4. 研究成果

(1) 失敗から学ばせる先行体験学習

のこぎり引きにおける失敗先行体験学習を実施し、その教育効果について検証した。実践の結果、同学習を体験した群とそうでない群を比較すると、体験した群のほうが技能知識の有意な定着が見られ、誤った既存スキーマの再構成が確認できた(雑誌論文)

(2) 試行錯誤への動機付けを高めるトレーニング教材

ここでは、主要な研究成果として、以下の3件の教材開発が達成できた。

1 件目は、木材加工の設計学習において、支援を要する生徒においても無理なく設計が行える「スチレンボードを用いた試作による指導法」を考案し、教育実践から同指導法の効果を検証した。行動観察の結果、それぞれの生徒が使用目的、使用条件に即した製作品を無理なく設計していく様子が見られた。スチレンボードを用いた指導法が効果的な補助具の役割を果たし、設計の具現化が容易に行われることが推察された(雑誌論文)

2 件目は、新エネルギーへの関心を高めるための導入製作題材として、圧電素子を用いたエネルギー変換学習の教材を開発した。本教材「LED Saving Box」は、コインをボックスに投入した際に、圧電素子に衝突した際の歪みによる電圧でLEDを光らせるよう設計しており、電源を必要としない。同教材は、ESDへの関心を高める先行体験学習に応用し、具体的なカリキュラムを考案している(雑誌論文)

3 件目は、エネルギー変換学習において、回路設計のための試行錯誤が容易に行えるためのスイッチ基盤「STF 基盤」を考案し、同基盤を用いた製作題材(My Woody Lamp)や、協同学習用の実践ボードを開発した。教育実践から同教材の教育効果を検証した結果、電気回路への関心が有意に高まるとともに、回路設計に関する思考力を身に付けていく様子が見られた(学会発表)

(3) その他の研究成果

本研究の背景を確認するため、技術科教育

の現状と課題について国内の歴史的系譜及び国際的な傾向について調査しまとめている(雑誌論文)。また、研究目的に関連する指導法を考案し発表を行っている(学会発表、)。

(4) 課題と展望

本研究を通じ、特に研究目的の2点目である「試行錯誤への動機付けを高めるトレーニング教材」の研究については、想定していた以上に様々な教材や指導法が開発でき、計画を上回る研究成果が得られたと考えている。これらは、思考力・判断力・表現力を高める先行体験学習の具体事例として有益な資料になると期待している。しかしながら、研究目的の1点目である「失敗から学ばせる先行体験学習」の研究成果は、先行実践の検証及び理論化による論文発表の1件のみで、その後は当初の想定通りに進まなかった。その原因は、失敗を取り扱う研究に対して学校現場は慎重な姿勢を示したことにある。今後は、学校現場への配慮や共同研究の在り方について再検討しつつ、失敗体験の有益性についての研究を進めたい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計4件)

藤川聡・小泉国弘・水上丈実・原田信一、エネルギー変換の学習における持続可能な開発への関心を高める先行体験学習の提案-圧電素子を利用した教材「LED Saving Box」の開発-、北海道教育大学紀要(自然科学編),66(2),pp.13-20(2016), 査読無

Satoshi Fujikawa and Takanori Maesako, Present Situation and Problems of Technology Education in Japan: With Focusing on Technology Education as General Education, International Research in Education, 3(2), pp.173-182 (2015), DOI 10.5296/ire.v3i2.7622, 査読有

Satoshi Fujikawa, Fumitaro Sekine, Takanori Maesako, Benefits of Prior Learning in Woodworking Education by Incorporating Failure Experiences, 5th Pacific Rim Conference on Education Proceedings, pp.97-109, 2015, 査読有

藤川聡・水上丈実・原田信一：支援を要する生徒の設計学習におけるスチレンボードを用いた試作による指導法の提案，日本産業技術教育学会誌，56(4)，pp.256-266(2014)，査読有

[学会発表](計7件)

Satoshi Fujikawa, Tadahiro Koizumi, Kenichiro Mori, Development of Active Learning Using Circuit Experiment Board for Enhancing Students' Interest in Energy Conversion Technology, ICSTE 2016, Siam Bayshore Resort & Spa Hotel, Pattaya, Chonburi, Thailand, 2016.9.1 - 2016.9.2

藤川聡・小泉匡弘・原田信一・安東茂樹：回路推考用の試行ツールを用いたアクティブ・ラーニングの検証，日本産業技術教育学会第59回全国大会，京都教育大学(京都府・京都市)，2016.8.27 - 2016.8.28

Satoshi Fujikawa and Akira Kikuchi, Development of the "LED Desk Light" as a Teaching Material for Enhancing Students' Interest in Binary Digits, ICAEME and 2nd ACEIAT 2015, Tongtara Riverview Hotel, Bangkok, Thailand, 2015.8.27 - 2015.8.28

Satoshi Fujikawa, Shinichi Harada, Tadahiro Koizumi, Takemi Mizukami, Discussin about Educational Effects of Wood Working Education in Japan: With focusing on X Junior High School, ICAEME and 2nd ACEIAT 2015, Tongtara Riverview Hotel, Bangkok, Thailand, 2015.8.27 - 2015.8.28

藤川聡・前迫孝憲・原田信一・安東茂樹：木製品における使用目的や使用条件に即した設計能力を高める指導法の検証，日本産業技術教育学会 第58回全国大会，愛媛大学(愛媛県・松山市)，2015.8.22 - 2015.8.23

藤川聡・佐々木茂樹：回路選択から製品設計までを可能にする製作題材「My Woody Lamp」の開発 プロトタイプモデルの提案と教材化の検討，日本産業技術教育学会 技術教育分科会，内田洋行 荒川本社ビル(東京都)，2014.11.23

藤川聡：圧電素子を用いたLED Saving Boxの開発 プロトタイプモデルの開発と教材化の検討，日本産業技術教育学会，熊本大学(熊本県・熊本市)，2014.8.23 - 2014.8.24

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕
ホームページ等
なし

6．研究組織

(1)研究代表者

藤川 聡 (FUJIKAWA, Satoshi)
北海道教育大学・大学院教育学研究科・准
教授
研究者番号：20710908