

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 5 月 20 日現在

機関番号：57601

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501195

研究課題名(和文) 駅前廃店舗と退職技術者の支援で開く子供のためのネットでもつながる科学寺子屋

研究課題名(英文) Establishment an Internet accessible Science Caffee in the station plaza helped by volunteer ex-engineers

研究代表者

桑原 裕史 (KUWABARA, Hirofumi)

都城工業高等専門学校・校長・その他

研究者番号：30043326

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円、(間接経費) 1,140,000円

研究成果の概要(和文)：駅前ショッピングセンター内に「鈴鹿高専みんなの理科教室」を開設し、近隣の小中学生対象の科学寺子屋を運用した。元企業技術者の応援を得て、教員と学生により、各種教材を開発するとともに、それを用いた子供たちへの理科教育を実施できた。鈴鹿高専のホームページから、この理科教室のページのリンクを作り、これを活用して、活動内容や予定を掲示するとともに、理科教室の活動内容に関する質問・解答もできるようにした。この結果、多数の小中学生や保護者に付き添われた幼児が理科教室を訪れ、開発した教材を活用して「理科」をより身近に感じるようにできた。

研究成果の概要(英文)：We established a science classroom in station square shopping center and managed the classroom as "Suzuka Kosen Science School for neighborhoods" for the primary and secondary students. Teachers cooperated with student and ex-engineers to develop new teaching materials and was able to carry out the science education for children using these materials. We made the homepage of this science classroom. Many children and parents can understand our activity and get answers for questions about those contents operated at science classroom. As a result, many infants attended by parents and primary schoolchild visited the science classroom. They can feel "science" closer by learning with teaching materials developed.

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学 ・ 教育工学

キーワード：理科離れ対策 初等情報処理教育 理科教室

### 1. 研究開始当初の背景

昨今、工学技術や理学に対する若者たちの興味の低下が深刻な状況となり、それに伴い理工系高等教育機関への進学や製造業への就職を希望する若者の減少が明らかとなってきた。

工業立国を自認する我が国にとって、このような傾向は、将来、様々な分野で危機的な状況を迎えることになることが明白であり、緊急な対策を取らねばならない。

多くの理工系大学でも入学志願者の低減など具体的な問題が発生しつつあり、好むと好まざるに関わらず対応が求められている。

本学（鈴鹿高専）でもオープンカレッジや公開講座・講習会開催など努力を続けているが、このような取り組みはまだ消極的、受動的な手法であり、もっと積極的な方法を取らねばこの状況の打開はできない。

今回の申請は、学校内での催しだけでなく、より積極的に社会に切り込み、物づくりの楽しみや喜びを若い世代に味わってもらうことによって、工学・技術分野への興味を引き出す場を創出するとともに、彼らを指導する立場のアシスタントとして、健康であり十分な技術とやる気のある退職技術者や本校学生に依頼し、彼らの技術教育への再貢献や本校学生の技術力の増強、さらには、小中学校の教員や保護者に対してサイエンスに対する興味の向上を目的としたものである。また、過去6年間の取り組みにより、受講者としての児童生徒の自由な時間の不足が、このような創造的活動への参加を妨げている実情が明らかとなり、この現実を踏まえて参加者増を目指さねばこれ以上の効果は見込めないとの結論に達した。この解決策の一つとしてWeb会議システムを利用したバーチャルLAB（仮想的なラボ）の運用を計画した。

### 2. 研究の目的

「駅前廃店舗と退職技術者の支援で開く子供のためのネットでもつながる科学寺子屋」

・近隣の小中学生を対象とした、初等情報処理教育を行うための場の創出と教育手法を開発。

・活動の場を交通の便利な駅前廃店舗に求め、退職技術者の能力もお借りして、地域に暮らす子供と熟年層や高専学生、また、小中学校の教員や保護者も協力して作品の製作に熱中できる工房（科学寺子屋）の創出を目指す。

・ワンチップコンピュータ（廉価な組み込みシステム）を題材にして、ITおもちゃを作る等、創造性の教育を効果的に行う手法を実践しながら開発し、近隣の子供たちの理科離れの防止策として工業系の学校が実施できる具体的かつ効果的な方策を探る。

・上記の寺子屋と家庭のパソコンをWeb会議システムで接続し、リアルタイムの実験指導を実現することにより児童生徒の自宅に在ながらの実験参加も実現し、自由時間の少な

い子供たちや体の不自由な子供たちにも参加の機会を与え、ものづくりへの興味を喚起する。

・学習塾・スポーツ教室通い一辺倒の保護者の考えをサイエンス塾に向ける方策を探る。

本研究では上記の目的のため、日本が世界に誇る技術の一つである組み込みシステムに関するプログラミングの実践による初等情報処理教育を通して創造性の育成と理科離れを防止する手法の開発と場の提供をしようとするものである。

### 3. 研究の方法

駅前廃店舗を借り上げ、駅前キャンパスとして利用し、道具や部品を集積することで、退職企業技術者や学生、高専教員や小中学校の教員も集って子供たちに物づくりの楽しみを教える場（科学寺子屋）を創出する。

寺子屋を活動の場として、ワンチップコンピュータ（廉価な組み込みシステム）を用いて制御するITおもちゃを作る。子供たちが実践できる範囲を把握しながら、論理的なものの考え方や技術を教え、ものづくりの楽しさを伝え創造性を養うためにはどのようなものを作るのがよいかを研究し、近隣の子供たちの理科離れの防止策として、工業系の学校が実施できる具体的かつ効果的な方策を探る。

「物づくり」の楽しみを教えるための数々の講習会を開催する。

上記の科学寺子屋の開設と同期して、そこで実践しているものづくりの様子をWEBで配信し、さらにWebを介したQ&A機能を利用して、自由時間の少ない児童生徒や体の不自由な生徒にも、プログラミング等、物づくりの楽しみを教える場を創出する。

学習塾・スポーツ教室通い一辺倒の保護者の考えをサイエンス塾に向ける方策を探る。

この取り組みで得られた教育手法の成果について報告する。

### 4. 研究成果

筆者は平成16年度から21年度の6年にわたって文部科学省科学研究補助金基盤研究（C）「ワンチップコンピュータプログラミングで狙う創造的初等情報処理教育手法の開発」、「駅前廃店舗と退職技術者の能力を再利用する創造的初等情報処理教育手法の開発と評価」で補助金をいただき、近隣の小学生・中学生を対象とした講習会とコンテストを中心とする創造性教育手法の開発に関する研究を続けてきた。本プロジェクトに参加した中学生の中には、本校電子情報工学科に入学した学生もあり、入学者の確保という点ではある程度の効果は発揮したと考え、参加者の意見でも、ものづくりに対する興味の向上や参加して面白かった、またチャンスがあれば参加したいとの意見も多く、継続して参加してくれた子供たちも多い。この結果、ワ

ンチップコンピュータを題材とした創造性育成のための教育手法自身は創造性育成に対して一定の効果があることが実証できた。

しかし、初期3年間の取組みは、交通不便地である本校内の実験室を利用して参加者を招き入れる方法であったため、参加者数の増大を図ることができず、これを反省として18年度から21年度にかけての取組みでは、多くの子供たちが参加しやすいように交通の便利地である駅前に活動の拠点を用意し、参加の便宜を図った。

この結果、ある程度の参加者の増加を図ることができた。また、通勤帰りの両親、買い物途中の祖父母の訪問もあり、予想外の宣伝効果が得られたことなど、それなりの効果があったと考えられるが、子供たちの参加は期待したほど多くは無かった。

その理由の一つとして、放課後の子供たちは、塾、お稽古事ではほとんどの時間を拘束されており、我々が計画した課外活動に簡単には参加できない時間的拘束が、子供たちの創造的な活動を妨げている実情が明らかになった。

また、昨今の子供たちを取り巻くセキュリティ上の問題も、放課後のこのような活動への参加意欲を低下させている。しかし、地域のスポーツへの子供たちの積極的な参加状況を見れば、我々が目指す創造的な活動への参加も、もっと盛んになっても良いはずであり、理科離れや技術立県・立国を目指す立場としては、そのようになる必然があると考えられる。

そのためには、このような技術分野における創造的活動をより多くの方に知っていただき、参加いただく手法を考案、実施していく必要があると考える。

ところで、創造性を涵養する教育として、米国ではMIT ロボコンがあり、情報関係では、米国のアルゴリズムコンテストやマイクロソフトのイマジンカップが成功している。コンピュータを利用した創造性育成のためのコンテストは多く存在し、その多くが、少なからず創造性育成のための良い手法として世の中に認められている。

今回の取組では、以上の結果を踏まえ、参加者の確保、広報、教室で取り上げる内容の精査に留意して、研究を進めることとした。

1. 駅前ショッピングセンター内の店舗を新たに安価に借受け、駅前キャンパスとして利用することで、交通の便、安全対策、快適性を確保することができたため、理科教室の利用者数を、従来の同様の取組に比べ3倍以上とすることができた。
2. 退職企業技術者に、常勤に近い形で理科教室のお手伝いいただいたことにより、理科教室への訪問者に対して、適切な対応を図ることができた。また、鈴鹿高専の学校を挙げた協力も得ることができ、これによって鈴鹿高専の地域貢献事業

の場としても利用されるようになり、イベント数の増加や学生、高専教員の協力、さらに、地域の小中校の教員・塾教員の応援も得ることができ、活発な活動を行うことができた。当初の目的の一つである、子供たちに物づくりの楽しさを教える場(科学寺子屋)の創出を実現できた。

3. 寺子屋を活動の場として、ワンチップコンピュータ(廉価な組込みシステム)を用いて制御するITおもちゃの製作教室を開設できた。これに先立ち、プログラム可能なLEGOの活用により、初等情報処理教育の場の創設も行うことができた。情報技術を活用した作品の製作は、子供たちの論理的なものの考え方の涵養や現代技術の習得に役立ち、同時に、ものづくりの楽しさを伝え、創造性を養うためには格好の教材であること、また、近隣の子供たちの理科離れの防止策として、工業系の学校が実施できる具体的かつ効果的な方策の一つであることを再確認できた。



写真1 塾の先生を交えた児童向けのものづくり教室

4. 理科教室のWebの開設により、教室の広報を広く行うことができるようになり、イベント情報を確認しながら訪れる子供も増加した。同時に活動内容に関するQ&AをWeb上で用意することにより、家庭からも理科教室との交流ができるようになったが、この利活用は十分でなかった。
5. 教室を訪問する低学年児童向けの、教材を開発し、保護者とともに理科を学ぶ場を提供できた。保護者と高専学生や教員とコミュニケーションできる場が創設されたことにより、保護者の理科教育に対する啓発と高専教育への理解が増進でき、学習塾・スポーツ教室通い一辺倒の保護者の考えを、今回開設したようなサイエンス塾に向けることができたのではないかと考える。



写真2 保護者同伴の子供対象の電子回路製作

#### 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 3件)

・中学生を対象としたものづくりの試み-模型自動車の赤外線制御、平野武範、西村吉弘、桑原裕史、井瀬潔、他、平成24年、高専教育論文集、vol.35,pp413-418(2012)

・「創造工学」における Engineer Design 教育、伊藤明、桑原裕史、田添丈博、他、計測自動制御学会中部支部 教育工学論文集、Vol.35,pp.1-3(2012)

・駅前キャンパス「鈴鹿高専みんなの理科教室」の取り組み 板谷年也、桑原裕史、他、計測自動制御学会中部支部 教育工学論文集、Vol.36,pp.1-3(2013)

〔学会発表〕(計 1件)

・高専ブランド小中学生向け理科・技術教材の開発と市販-教材開発コンテストによる作品収集、桑原裕史、下古谷博司、幸後健、平成25年8月23日 全国高専教育フォーラム 予稿集、pp. 427-428 (2013)

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/education/satellite/>

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

桑原 裕史 (KUWABARA Hirofumi)

都城工業高等専門学校・校長

研究者番号：30043326

##### (2)研究分担者

下野 晃 (SHIMONO Akira)

鈴鹿工業高等専門学校・生物応用化学科・教授

研究者番号：50235686

##### (3)連携研究者

( )

研究者番号：