

平成22年6月11日現在

機関番号：54101

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19500847

研究課題名(和文) 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

研究課題名(英文) Development and evaluation of the education technique for creative information engineering for children by reusing the ability of retired engineers and the abandoned store by a station.

研究代表者

桑原 裕史 (KUWABARA HIROFUMI)

鈴鹿工業高等専門学校・電子情報工学科・教授

研究者番号：30043326

研究成果の概要(和文)：

駅前の空き店舗を会場として、ワンチップコンピュータを使用したおもちゃの制御をターゲットとして、シーケンシャルな制御の考え方やプログラミングすることを通して、「ものづくり」の楽しさを子供たちに教える取組みを実施した。

その指導には、退職技術者や本校の高学年学生が当たった。参加した子供たちは口を揃えて、ものづくりの楽しさを味わった等と答え、この効果が確かめられたが、地域の児童は塾や習い事で忙しく、本取組みのような催しに積極的に参加することができない現状が明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：

I carried out events to teach pleasure of the manufacturing (monozukuri) to children at an abandoned store by a station. They learned the control technology for the toy using a microcontroller from assistants who are students of our college or retired engineers.

As all children who attended the events answered that it was pleasant to make something, one part of the purposes of the event was achieved. At the same time, the present conditions became clear that children cannot participate in such an educational program positively because of participation in a private supplementary school or sport-club.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：コンピュータ・リテラシー

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話題となり、それに伴いこの分

野の高等教育機関への進学や製造を主体とする企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、このような傾向は様々な分野で将来危機的な状況を迎えることは明白であり、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、その問題への対応が求められている。本校でもオープンカレッジや講習会開催など努力を続けているが、このような取組みはまだまだ消極的、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。今回の計画は、学校に閉じこもることなく、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しようとするものである。

筆者は平成16年度から18年度の3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」で補助金をいただき、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行ってきた。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大変効果的であることが、アンケートや参加者の本校入学後の結果で実証できたが、これらの催しを交通の不便な本校で行ったことに対して、参加希望者に制限があったこと、3年にわたってこの催しを続けたにも関わらず、多くの中学生にはこの催しの存在が十分伝わっていないことも明らかとなった。この点を解決するため、学外の交通に便利なところに教育の場を用意することが必要と思われた。

ところで、本校の近隣には大きな自動車製造企業が存在し、関連する高度な技術を持つ部品製造企業も数多く立地している。これらの企業に勤めている技術者の内、退職を迎える方々も数多くおられ、その方々が持つ技術や意欲・能力をそのまま失ってしまうことは大変もったいないことでもあり、是非、若年層の指導に生かしていただくべきであると考え、創造性育成の取組みに参加いただく方法を検討してきた。

2. 研究の目的

工学技術や理学に対する若者たちの興味の低下は工業立国を目指す我が国にとって危機的な問題であり緊急の対策が必要である。この問題の解決の一助として、若い世代が物づくりの楽しみや喜びを味わうことのできる場や教材を創出して、工学・技術分野への興味を引き出すための手法を開発評価することを目的とする。具体的にはワンチップコンピュータプログラミングによる初等情報処理教育を通して創造性を育成する場を駅前廃店舗の再利用に求め、若い世代を指

導する立場として、健康で技術とやる気のある退職技術者をお願いして技術や技術者魂の継承を狙うとともに、本校専攻科学生をアシスタントとしてその技術力の増強を目指す。

3. 研究の方法

- (1) 駅前廃店舗を借り上げ、ラボとして利用し、退職企業技術者・学生・教員が集って、地域の子供たちにワンチップコンピュータプログラミングによって制御するおもちゃづくりなどを通し、物づくりの楽しみを教える場を創出する。
- (2) 小中学生対象の「ワンチップコンピュータを使った物づくり」コンテストを開催する。
- (3) 上記コンテストのための「物づくり」の楽しみを教えるための講習会を開催する。
- (4) 人通りの多い上記の駅前廃店舗のショーウィンドウを用いてこのラボで製作した子供たちの作品や高専の学生の作品を展示する。上記、物づくり講習会・コンテストの案内を掲示し、地域の方々の多くがこの取組みを知り参加できるようにする。
- (5) 鈴鹿市の地域イベントなど催し物を利用して上記ラボで製作した作品を出展する。
- (6) 上記、作品制作のアドバイス、情報交換、作品発表の場の提供を行うためのWEBページの構築をする。

この6つの事業を通して子供たちの創造性の育成と参加学生の技術向上を狙う。その成果を、参加者やアシスタントとしての企業OB・学生に対して、技術向上や物づくりに対する興味をアンケートなどで逐次調査し、どのような指導方法、あるいは、どのような課題が創造性や独創性育成に効果があるのかを評価する。

4. 研究成果

- (1) 3年間にわたり、駅前の空き店舗を借出し、駅前キャンパスを開講して、地域の児童生徒に対し、ワンチップコンピュータ（マイクロチップテクノロジー「PIC16f84、16f88」マイクロコントローラ、ルネサス「M16C」、「H8」：16ビットCISCマイコン）を用いておもちゃを制御する試みを通して、理科に関する興味を発見できるような取組みを計画し実施できた。アシスタントとして、企業退職者や本校の学生の応援が得られた。

この結果、多くの児童生徒の参加があり、参加者からは肯定的な評価が得られ、この取組の効果が確認できた。しかしながら、駅前でありながら人の流れが少なく、当初想定していた参加者数ほどの参加者は無かった。

- (2) 駅前での教育内容の一部とその感想

市販の2足歩行ロボットを用いて、その姿勢制御プログラムの制作を子供と一緒にやった。

制御用プログラムをつくるツールは、既にできており、これに対してロボットの関節の移動量と速度を順に入力して全体の動作をさせるようになっている。

関節を動かすと、ロボットの重心が変化するので、腕一つ動かすことでも、全体のバランスを考える必要があり、制御はかなり難しい。強い興味を示す児童もおり、その興味次第で小学校高学年になれば、かなり高度なプログラムが可能なが分かった。



写真 1
ロボットの制御を楽しむ子供たちとアシスタント

このほか、回路技術にも親しませるため、PICを使った7セグメントLEDの点灯回路を作成し、そのプログラムを作成させた。

言語にはアセンブラを使用した。ポートに対する出力を変更するだけで、様々な文字の表現が可能なので、子供たちは自分で作ったプログラムによるLEDお点灯に興味していた。

アセンブラプログラミングは、小学校4年生でも理解可能であった。



写真 2
回路図を見ながらブレッドボード上でLED点滅回路の製作に挑む小学生

その他、簡単な回路図を示し、LEDの点滅回路等を子供たちに製作させた。小学校高学

年になると、ちょっとした説明で回路図も読むことができるようになり、ブレッドボードを用いてディスクリート回路の製作もできた。

子供たちの中には、ICを使った工作より、コンピュータに触れたがる児童も多かった。駅前キャンパスでは、このような子供たちのため、3次元ポリゴンモデラーのソフトの使用ができるようにして、その使い方も指導した。精密な絵を描くには、かなりの集中力と技術が必要で、多くの小学生には、この課題は難しいということが理解できた。



写真 3
3次元ポリゴンモデラーによるお絵かきをする子供たちとアシスタント

(3)ワンチップコンピュータコンテストと題して、PICプログラミングにより走行する赤外線リモコン自動車(オモチャ)による競争を通し、ものづくりの面白さの体験をさせた。

競争を取り入れることで、知識修得のモチベーションの向上を図ることもできたが、必要以上にゲームの勝敗にこだわる小学生の感情には、指導者として対応が難しく、保護者の応援が嬉しかった。



写真 4
赤外線リモコン自動車を製作する子供たち

(4)情報処理技術を題材とした今回の、創造性育成の手法は、参加者へのアンケート調査の結果や受講者の本校への進学を基に述べるならば、効果があったものと考えられるが、受講者に小学生も多く、この効果については

今後の長期的な観察が必要とも思われる。

(5)放課後の子供たちが、塾や習い事のために忙しく、本取組みのような企画にじっくりと取り組む余裕の無いことが分かった。

地域のスポーツ少年団のような保護者も巻き込んで実施するなど、社会的に認められた企画にしていく必要性を感じた。

(6)本企画の子供たちに対する創造性育成教育については、市役所、商工会議所、退職技術者、学生、駅前商店街店主等に積極的に受け入れられ、多くの経済的、人的支援を受けることができた。社会教育の場として、このような科学教育の場を維持していく必要性と可能性を認識した。

(7)ロボット制御やオモチャの制御等、興味を引くテーマであれば、小学4年生でも、シームレスな考え方も教育可能で、プログラミング等具体的な技術を教えることができることも認識できた。

(8)情報処理をテーマとして取上げた創造性育成の取組みは、子供たちにも親しみやすく参加しやすい企画であり、今回、採用したワンチップコンピュータプログラミングによる教育手法は一定の効果があると結論できる。ただ、小学生を対象として実施するには、子供への対応に慣れた多くのアシスタントが必要で、教育の成否は、当然ながら指導者の能力と意欲と努力にあることが再認識できた。

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1件)

桑原裕史、計測自動制御学会中部支部 教育工学論文集、2009、Vol. 32、pp1-3、査読有

[その他]

ホームページ等

<http://www.suzuka-ct.ac.jp/info/lab/kuwabara/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

桑原 裕史 (KUWABARA HIROFUMI)
鈴鹿工業高等専門学校・電子情報工学科・教授
研究者番号：30043326

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者
なし