

サイエンスコンテストを活用したものづくり教育の 実践事例報告

愛知県立春日井工業高等学校 電子工学科 教諭 寺岡 広樹

1 はじめに

製造業において技術者・技能者のコミュニケーション能力が常に必要とされている。高度にシステム化された製品を作るには、技術者・技能者間のすりあわせが必要だからである。

工業高校においては、これらを踏まえて授業、クラス活動、部活動等での言語活動を通してコミュニケーション能力を高めている。特に部活動による実践的なチーム活動が有効と考える。

私は、平成 24 年度勤務していた高等学校において、理科や技術に興味のある生徒（パソコンクラブ）に研究活動をさせ、大学が主催する高校生のサイエンスコンテストで発表させた。ここで、生徒にチーム内で議論させ、共同で作業する集団活動や、スライド発表、ポスターセッション発表を体験させた。

コンテストではパソコンクラブの女子チームと男子チームに分かれて発表を行ったが、チーム活動にこだわったため研究活動は合同で行なっている。また、その研究活動は、クラブ内だけで完結するのではなく、大学の先生にインタビューしたり、専門学校で検討会を開いたりクラブ外の人の意見も真摯に受け止めていくものであった。

本論文では、チーム活動で製品開発に必要なステップを体験させた事例を報告する。

2 研究概要

本研究は、平成 24 年 4 月から平成 25 年 3 月までの 1 年間勤務していた三重県にある私立大橋学園高等学校のパソコンクラブ（部員 8 名：1 年生 7 名、3 年生 1 名）の活動報告である。その一環として愛知工業大学主催の第 11 回 A I T サイエンス大賞に応募し研究を発表した。女子チーム（生徒 4 名）は、「どの組合せの制服が魅力的かー心理学実験による統計分析」、男子チーム（生徒 3 名）は、「孫が作る高齢者向け電子ゲーム機器の組立キットの開発 試作品検討会によるあるべき姿の模索」を発表した。どちらも努力賞を頂いただいた。

また、平成 24 年 12 月 25 日には、パソコンクラブ員を発明者として、特許「高齢者向け電子ゲーム機器の組立キット」を出願した（特許公開 2014-124522）。なお、本研究の予算は、平成 24 年度の独立行政法人日本学術振興会の科学技術研究費助成事業（科学研究費補助金（奨励研究））の支援で行なった（研究課題名：孫が作る高齢者向け電子ゲーム機器の組立キットの開発と、ものづくり教育）。

3 活動経過

表1にパソコンクラブの主な活動内容を示す。

表1 パソコンクラブの主な活動内容

No	月日	イベント内容	参加者	備考
1	平成24年 6月30日(土)	三重短期大学学長 東福寺 一郎先生インタビュー(心理 学実験について)	生徒7名	三重総合文化会館
2	8月10日(金)	プロモーションビデオ研修 (サマースクール)	生徒4名	四日市大学 環境情 報学部
3	9月12日(水)	高齢者向けゲーム機器の専 門家による検討会(ユマニテ ク医療大学校 作業療法学 科長 橋本昌弘先生)	生徒7名	ユマニテク医療大学 校 作業療法学科 学生15名
4	11月17日(土)	AITサイエンス大賞発表 「どの組合せの制服が魅力 的か。—心理学実験による統 計分析—」(女子チーム) 「孫が作る高齢者向け電子 ゲーム機器の組立キットの 開発」(男子チーム)	生徒7名	愛知工業大学 「努力賞」 「努力賞」
5	12月25日(火)	特許出願 「高齢者向け電子ゲーム機 器の組立キット」	筆者、生徒6 名、他1名	特開2014-124522 (平成26年7月7日 公開)

4 女子チームの研究発表「どの組合せの制服が魅力的か—心理学実験による統計分析」

女子チームが発表した研究は、心理学実験の統計分析に取り組んだものである。大橋学園高等学校の制服は、色々な組合せで着ることができる。女子の場合、色や模様の違う、リボン、ブレザー、スカートがそれぞれ3、4種類用意されており、自分の好みに合わせて選べる。一方で、どの組合せにするかを、どのように決めていけば良いかが問題となる。そこで、制服の組合せの魅力度を数値化(心理学実験)し、得られたデータを実験計画法という統計分析を行うことにより、どの組合せが魅力的か、また、どのアイテム同士に関係(交互作用)があるかを求めた。具体的には、Adobe社のPhotoshop CS6を使って、色々な組合せの制服の合成写真を作成し、次にそれを被験者に点数を付けてもらい、Excelを使って分散分析、検定を行なった。結論は、スカートをメインに選び、それに合わせてブレザーをコーディネートするのがよいというものであった。

本研究のポイントは心理学実験である。生徒は心理学について全く知識がない上、顧問の私も専門外の分野であったため、心理学がご専門の三重県立三重短期大学の東福寺一郎先生に指導を仰ぐことにした。生徒を引率してのインタビューに先駆けて2度にわたって東福寺先生と面会した。1度目は、本研究の目的を説明し、心理学実験の実施方法についてアドバイスをいただいた。2度目は、生徒のインタビュー時の内容について打合せをした。この時、生徒による東福寺先生へのインタビューの質問内容を事前に伝えておいた。また、東福寺先生には、生徒が心理学のイメージをもてる説明をお願いした。生徒らに対しては、挨拶とともに、質問する内容を記した工程表を配付するなど事前指導を行った。生徒は、東福寺先生から心理学について図や写真を使って説明を受け、心理学のイメージがもてた。また、インタビューの最後に一言ずつ感想を述べさせたが、しっかり発言できた。

実験計画法の統計分析はExcelを使うが、生徒らは表計算ソフトを使ったことがなかったので、使い方を指導した。具体的には、日本情報処理検定協会の表計算4級の検定問題を使って指導した。生徒らは資格取得に意欲があるので真剣に取り組んだ。10月以降は日本語ワープロ検定の指導も行い、生徒らは両検定とも3級を取得した。

心理学実験のアンケートは、夏休みにパソコンクラブ全員で取組んだ。被験者には大橋学園高等学校の教員やクラスメートになってもらった。発表資料もパソコンクラブ全員で準備した。発表リハーサルは、男子チームと交互に行い互いに指摘しあった。

写真1は、A I Tサイエンス大賞の発表会の様子である。原稿を読むスタイルであったがしっかり発表できた。写真2は、同コンテストでのポスターセッションの様子である。他校の女子生徒が質問するなど交流も生まれた。実験計画法の統計的な説明は難しかったようだが、自分たちが取り組んできたことを熱心に解説していた。



写真1 女子チームのサイエンスコンテスト
発表の様子



写真2 女子チームのポスターセッション
の様子

5 男子チームの研究発表「孫が作る高齢者向け電子ゲーム機器の組立キットの開発―試作品検討会によるあるべき姿の模索―」

男子チームの研究は、高齢者向け電子ゲーム機器の開発に取り組んだものである。これは、日本は高齢化が進んでいることから、高齢者の能力開発ができる機器が必要だと考えたからである。そのことを踏まえて、小中学生の孫でも簡単に作れるゲーム機器のキットを開発することにした。なぜなら孫がゲーム機器を高齢者にプレゼントすることにより世代間の絆が生まれるので、高齢者も大切に長く使ってもらえると考えたからである。

まず、どのような機能やデザインの製品を開発するのかを、パソコンクラブ全員で検討した。生徒は市販の電子ゲーム機器しか知らないのもので、協議したものが簡単に作れると感じたようであった。しかし、試作品を作っていく段階で配線の複雑さに驚いた。

試作品が完成した段階で、夏休みに試作品検討会（クラブ内デザインレビュー）を行なった。写真3及び写真4は、学校の図書室で行なった様子である。試作品を前にして、みんなで使いやすさや耐久性などを話し合った。記録係を決め、指摘事項を板書させた。最初は、どんな観点から問題点を挙げればよいか戸惑った様子であったが、私がいくつか例をあげると、それぞれが意見を述べるようになった。重複したものを整理して、10項目の問題点と改善・対応策を抽出した。



写真3 デザインレビュー（試作品検討会）の様子

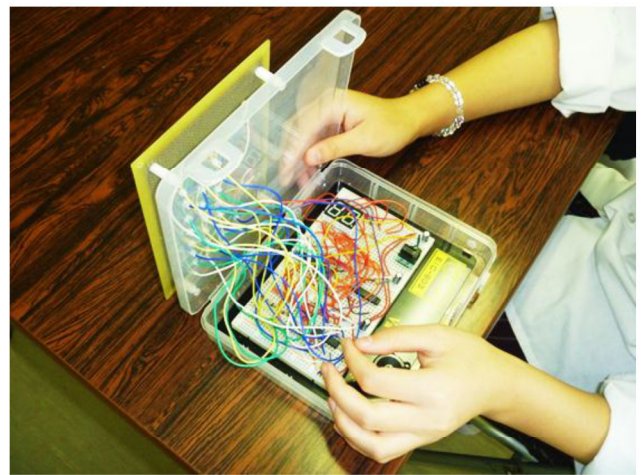


写真4 試作品を検討している様子

さらに、専門家のアドバイスも得たいと考え、大橋学園の系列の福祉の専門学校であるユマニテク医療福祉大学校に行き、検討会をもつことにした。9月に同校の作業療法学科を訪ね、作業療法学科長の橋本昌弘先生と3年生の学生15名に集まっただき、サイエンスコンテスト発表の練習を兼ね、製品の説明を実演を交えてプレゼンテーションを行った。スライドの使い方などに苦労することもあったが、この経験は本番に十分生かした。



写真5 ユマニテク医療福祉大学校での
検討会の様子（その1）



写真6 ユマニテク医療福祉大学校での
検討会の様子（その2）

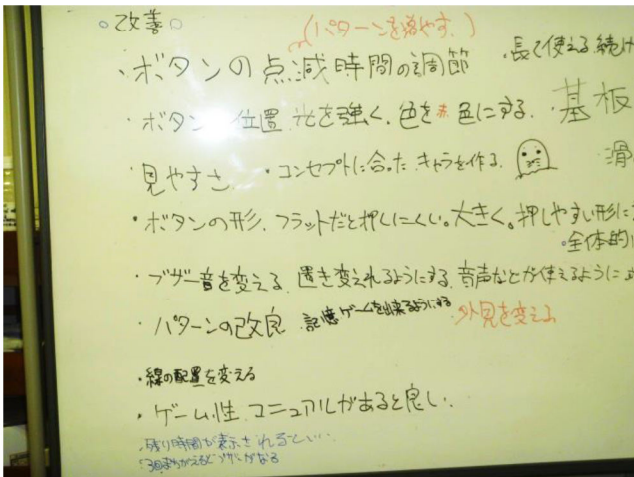


写真7 ユマニテク医療福祉大学校での
指摘事項の様子

写真5及び写真6は検討会の様子である。専門学校の学生からの活発な指摘事項をホワイトボードに書かせた。写真7はその様子である。この検討会で指摘事項と改善・対応策を20項目抽出した。

得られた指摘事項を持ち帰り、パソコンクラブ全員であるべき製品の姿を議論した。こうした議論を通してチーム全体に製品知識の共有を図った。そして、11月にサイエンスコンテストでの発表に臨んだ。

写真8にサイエンスコンテストでの発表の様子を、写真9にポスターセッションでの様子を示す。ポスターセッションでは、多くの質問が審査員から出されたが、生徒は懸命に説明していた。



写真8 男子チームのサイエンスコンテスト
発表の様子



写真9 男子チームのポスターセッション
の様子

6 まとめ

男子チームの研究発表である「孫が作る高齢者向け電子ゲーム機器の組立キットの開発」に関しては、研究成果をまとめてパソコンクラブ全員で特許を出願した。特許の明細書や実施例ではパソコンクラブ全員のアイデアが散りばめられている。出願した特許の発明性は決して高いものではないが、共同作業の証になった。

今回、サイエンスコンテストでの発表を目標に、心理学実験のアドバイスを求めての大学の先生へのインタビュー、クラブ内での試作品検討会、専門学校に出かけての検討会をチームで議論しながら進めてきた。

個人が、コツコツと技術や技能を磨くことが大切なことは言うまでもないが、それだけではよいものづくりはできない。チームがそれぞれの良いところを認め合い、ワイガヤで議論することで完成度の高い製品が生まれると考える。生徒は多くのイベントに積極的に参加してくれた。専門的な知識の習得に関しては課題を残したが、有意義な体験を提供できたと考えている。今後、生徒の更なる成長を期待する。

7 終わりに

平成26年11月18日に、平成26年度愛知県高等学校工業教育研究会電気部会研究大会で「サイエンスコンテストを活用したものづくり教育の実践事例報告ーPID活動の提案ー」として発表を行った。ここで、私は、本論文の活動をPID活動と名付けた。PIDのPは、Presentation（プレゼンテーション）の頭文字のPを表し、IはInterview（インタビュー）のIを表し、DはDiscussion（ディスカッション）のDを表すものである。本活動は、サイエンスコンテストを目標に、Presentation（発表）とInterview（聞き込み）とDiscussion（議論）を歯車のようにかみ合わせて指導したものである。今回のPIDの言語活動により、生徒の態度や取組み姿勢から、生徒の自尊感情を高められたと考

えている。

今年、平成26年11月8日に愛知工業大学でA I Tサイエンス大賞があった。私は、本校、愛知県立春日井工業高等学校の3年生の課題研究班を発表させた。このPID活動を工業高校においても展開していきたいと考えている。

7 謝辞

女子チームの研究発表「どの組合せの制服が魅力的かー心理学実験による統計分析ー」での心理学実験におけるアンケート方法について、三重県立三重短期大学学長 東福寺一郎先生にご指導いただきましたことに深く感謝致します。併せてアンケートに快く御協力いただいた大橋学園高等学校の教員並びに生徒のみなさんに感謝致します。

また、男子チームの研究発表「孫が作る高齢者向け電子ゲーム機器の組立キットの開発ー試作品検討会によるあるべき姿の模索ー」での試作品検討会において、有益なアドバイスを賜ったユマニテック医療福祉大学校作業療法学科の橋本昌弘先生並びに作業療法学科の学生のみなさまに深く感謝致します。

最後に、このような有益な場を提供していただいている、愛知工業大学エクステンションセンターA I Tサイエンス大賞に感謝申し上げます。