

浦和北高校 6年間の SPP 事業実践

埼玉県立浦和北高等学校教諭
岡村 起代之

1. はじめに

本校は平成 21 年度より 6 年連続で、10 企画が JST(独立行政法人科学技術振興機構)による SPP(サイエンス・パートナーシップ・プログラム)事業に採択されている。情報に関する内容を中心としたユニークなテーマを持つ講座を実施し、生徒の科学に対する知的好奇心を高め、問題発見・解決する能力を育む試みを継続してきた。ここでは平成 25 年度および平成 26 年度第 1 企画の実施内容、そして平成 26 年度第 2, 第 3 企画の実施予定を中心に、その概略を紹介させていただく。

2. SPP 事業への取り組み

(1) 6 年間の取り組み概略

次の表は 6 年間で採択された 10 企画の内容である。

表 1 6 年間の取り組み概略

年度	テーマ	分野
21	体の不思議に迫る	生物
22	作ってみよう!分身ロボット	情報
〃	身近な色素で太陽電池	化学
23	二足歩行ヒューマノイド型ロボットで学ぶロボット制御	情報
24	インターネットでロボット制御	情報
25	快・不快を科学する	情報
〃	モーションキャプチャを使ったロボット制御	情報
26	機械の足から考える人の足	物理
〃	職人技を科学する	科学一般
〃	手作りロボットアームで育む科学的な思考力	情報

各企画では 1, 2 回の事前学習の後、大学講師による 2 回～7 回の本講座、そして成果発表、事後学習が行われる。平成 25 年度は 2 企画、平成 26 年度は 3 企画を申請し、すべてを採択していただいた。

(2) 平成 25 年度テーマ「快・不快を科学する」概略

平成 25 年度第 1 企画のテーマは「快・不快を科

学する」。「機械には心がない」が、「心に反応する機械」を作ることは可能だ。「心に反応する」仕組みは将来、産業や福祉への貢献が期待できる。埼玉大学大学院理工学研究科では、人の快・不快に関する研究を行っている。生徒は埼玉大学講師が本校に来校して行った 2 回の講座を受講後、実際の「快・不快」の研究に携わる大学院生とともに大学研究室で 3 日間の研究を行った。生徒は脳の賦活反応を調べる NIRS など最先端の機器に興味を持ち、「右に動け、と念じると右に動く車椅子」など、各自のテーマを研究した。研究に携わる姿勢を体で学び、また、進路意識の向上が見られた。



図 1 NIRS を使った研究を行う受講生

(3) 平成 25 年度テーマ「モーションキャプチャを使ったロボット制御」概略

近い将来日本に訪れる超高齢化社会を考えれば「体の動きによるロボット制御」の研究は、福祉機器や介護ロボットの開発に繋がる重要な意味を持つ。本企画はこれを考慮し、Kinect を使い「体の動きでロボット制御」することを目指した。特に成果発表会となった第 5 回講座は、さいたま市立大久保小学校および埼玉大学教育学部との小高大連携とし、「人が手を上げ下げすることで制御する車のモデル」の仕組みを小学生と高校生が共に学ぶ講座とした。講座の最後には「ウラキタカップ」と称する、小学生がグループごとに時間と距離を競うロボット制御コンテストを実施。小学生・高校生とも大変盛り上がった。その様子は JCN 関東ケーブルテレビで放映され、また、朝日新聞および教育新聞にも記事が掲載された。

(4) テーマ「機械の足から考える人の足」概略

平成26年度第1企画は、「足」をテーマとして、ジグソー法による協調学習を中心とした講座を実施した。事前学習では、1年次「情報の科学」2クラスと選択のプログラミング講座受講生の合計約100人が少人数グループに分かれ「不整地移動で有利な形態は？」のテーマに対して「足と車輪」「二足歩行と四足歩行」「人と機械」の3つの観点のいずれかについて調べ、議論した(エキスパート活動)。さらに、テーマごとのグループを再編成し、3つの観点を検討してきた者が集まり、新たなグループ内で理解と議論を深化させた(ジグソー活動)。柔軟な思考力を持つ高校生らしく、足と車輪、機械と人に対し、さまざまな興味深い意見が飛び交っていた(詳細は本校SPP事業活動報告書を参照)。

6月16日の第1回講座では2人の埼玉大学工学部講師が「ロボットの足」の歴史と工学的な説明、そして倒立振子の実演などにより、生徒の議論を深めた。さらに、6月23日の第2回講座では、生徒が通常の授業中に自転車などで埼玉大学に移動し、工学部機械工学科研究室で講座を受講した。昆虫規範型多足歩行ロボットの安定的歩容獲得に関する研究などの説明を受け、また、さまざまな関連機器を実際に操作し意見を交換させていただいた。「足」に対する考察を協調学習で深化させ、また、大学研究室で機器操作、意見交換するなど、ユニークで効果ある実践であったと考えている。

(5) テーマ「職人技を科学する」概略

今年度第2企画は「職人技のデジタル化」をテーマとした。埼玉大学ヒューマンインターフェイス研究室は川口市の鋳物業界と協力し、VR技術を使って職人の経験や勘を伝承する研究を行っている。6月30日の第1回講座では「ものづくり技術・技能の伝承を科学的に解明」という先進的なテーマで、生徒全員の体験を含めた講義を実施した。7月18日の第2回講座で大学講師と参加生徒が個々にディスカッションし、研究テーマを検討。7月28日～30日に実施予定のインターンシップでは、検討したテーマの研究に実際に携わる大学生と本校生徒が1対1、2対2などのグループを構成し、大学での研究に挑戦する。研究中の本校生徒には「お客様」ではなく、研究室の一員として接していただく。研究の

世界における最先端を知り、研究室の一員として研究活動や発表を行うことで、科学に対する強い興味・関心と知的探求心の育成が期待できる。

(6) テーマ「手作りロボットアーム…」実施予定

今年度第3企画は「手作りロボットアーム」がテーマだ。ロボットアームは子供にとって憧れの存在だろう。本企画では、ロボットアームを試行錯誤し組み立て、制御プログラムを作成する過程で、生徒の科学的な探究心を育むことを目的とする。現在さまざまなロボットアームが市販されているが、本企画では完成品を使わず、ブロック、センサー、ギア、モーターを組み合わせて、制御プログラムを設定し「手作り」する。オブジェクトは、ディスプレイ上ではプログラム通りに動くが、手作りロボットアームではそう簡単に動いてくれない。生徒はどう問題解決すればよいかを試行錯誤し工夫する。昨年度に引き続き成果発表会と位置付ける第5回講座では、大久保小学校児童が徒歩で本校に訪れる。そして、埼玉大学教育学部講師指導のもと、高校生は自らが学び、研究した内容を小学生に教えることで、知識の定着を図る。

3. おわりに

「SPP事業に参加したいから浦和北高校を選んだ」「浦和北高校で情報を学びたい…」と言ってくれる中学生も多い。本校にとってSPP事業は知的好奇心を高める有効な手段となり、進路意識の向上にも役立っている。毎回のSPP事業に参加した生徒のアンケート結果や感想文は、ほとんど好意的、肯定的なものであり、生徒の興味や関心を引き出すことに成功しているのだと思う。また、連携事業に参加した小学校児童の感想文には、みな「おもしろかった」「もっとやりたかった」などが書かれている。ありがたいことだ。浦和北高校にとってこの貴重な経験は、将来の糧になるものと信じている。県立総合教育センター、埼玉大学、産業技術総合研究所、大久保小学校、そして独立行政法人科学技術振興機構など、多くの機関のご協力のおかげで本校情報科は有意義な教育実践を続けることができている。改めて各機関関係者の皆様にお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 埼玉県立浦和北高等学校「平成25年度SPP事業活動報告書」