

道内4高専の連携による理科教育教材の研究開発

山口 和美 [苫小牧工業高等専門学校理系総合学科／教授]

樫村 奈生 [苫小牧工業高等専門学校物質工学科／准教授]

浦家 淳博 [釧路工業高等専門学校一般教科／教授]

松崎 俊明 [釧路工業高等専門学校一般教科／准教授]

石垣 剛 [旭川工業高等専門学校一般理数科／准教授]

久志野 彰寛 [旭川工業高等専門学校一般理数科／准教授]

小林 淳哉 [函館工業高等専門学校物質工学科／教授]

長澤 修一 [函館工業高等専門学校一般科目／教授]

浜 克己 [函館工業高等専門学校機械工学科／教授]

背景・目的

科学技術立国を標榜している我国であるが、ゆとり教育による小中学校での理科の学習内容の削減や、中学・高校生の理科離れ、大学受験生の工学部離れなど、児童・生徒の現状は将来の我国にとって憂慮すべき事態となっている。本研究は、これらの実情を踏まえて、子供たちに夢や感動を与え、科学技術の素晴らしさ、楽しさを体験できる理科教材の研究開発を行うことを目的とする。

内容・方法

道内の4つの高専、すなわち旭川高専、釧路高専、苫小牧高専、函館高専、そして近隣の中学校の教師が連携して、理科教育教材の研究開発を実施する。

道内4高専では、以前からそれぞれの地域の小・中学校に出向き、出前授業を実施している。これらの授業は、それぞれの学科の教員の創意工夫で作られた教材を持

参して実施されている。そこで、本研究は各高専の教育展開の中で面白く解りやすい教材開発の例を持ち寄り、更に優れたものとする取組みである。そして、研究開発した教材による演示実験や教材を使って、道立理科教育センターや小中高の教員と共同で理解度の向上や記憶に残り感動を与える教材を開発することをめざした。

結果・成果

それぞれの担当者が、連絡を取り合いながら別々なテーマで開発に取り組んだ。

結果的には、研究期間内でのそれぞれの研究の進度はまちまちであったが、「磁石と安価な市販の材料を用いた組み換えの容易な分子模型の作製」、「中和反応と pH 指示薬を使って濃度の計算結果を可視化する方法の開発」、「インスタントフィルムや青写真を使って光の様々な性質について学習できる教材の開発」、「熱電変換モジュールを用いて熱エネルギーと電気エネルギーを相互に変換できることを学習する教材とそれを用いた授業プログラムの開発」、「分子の弾性衝突や2次元平面上の荷電粒子のサイクロトロン運動のパソコンによるシミュレーションプログラムの開発」、「天体望遠鏡などを用いずに簡単な光学系によって太陽の像や太陽光スペクトルを観察できる装置の開発」、「熱エネルギーの仕事エネルギーへの変換を楽しく学べる教材としてのパイプの内部が見えるポンポン船の作製」、「科学技術に対する興味関心を持たせ子供の創造性を養うこともできる教材としての機械部品を組み合わせた機械機構の教材化」など、工業高専の特色を生かしたユニークな教材を共同で開発して、中学校などの理科教育に役立てるという研究の目的に沿った成果を挙げることができた。

研究成果の一部を写真に示す。



図1、2 分子模型に用いた材料と作製した分子模型の部品



図3、4 部品を使って組み立てた分子模型の例

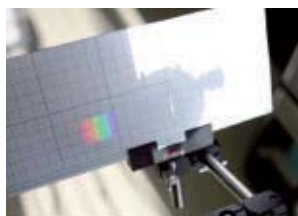
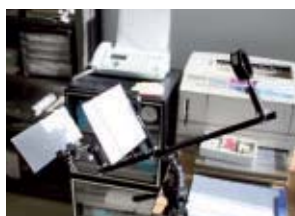
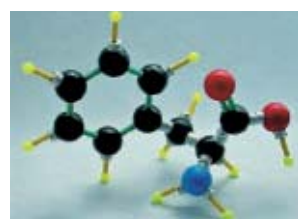


図5、6、7 簡単な光学系によるスペクトルの観測の例



図8 ボイラーの中が見えるポンポン船

今後の展望

本研究の成果により、小中学校などで児童・生徒が理科を楽しく学び、科学技術に興味を持ってもらえるような、さまざまな教材の開発を行うことができた。

今後も4高専での連携を緊密にし、近隣の小中高の教師とも連携して、本研究で開発した教材を実際の授業の中で使用して更なる改良を図るとともに、各高専が地域の理科教育活動の拠点として活動が続けて行く。