

平成20年度「教育研究支援プロジェクト経費」成果報告書

プロジェクトチームの代表者 氏名 早藤 幸隆
コース等名 自然系コース(理科)

プロジェクトの名称	知識社会における教師の科学的教養を高める 理科実験教材の開発とその実践的研究	配分 予算額	1,533,000円
プロジェクトの概要	<p>本プロジェクトは、他府県の現職教員との教育連携並びに地域連携強化を視野に入れながら、急速に発展する科学技術に対応する理科教育を行うために、現職教員及び大学院生を対象として、高度で複合的な科学的教養の習得を目指した理科実験教材の開発とその実践的研究の推進を目的とした。</p> <p>(化学分野における研究) 有機化学反応主体とするマイクロスケール実験教材の開発と実践 化学分野では、マイクロスケール及びセミマクロ有機化学実験における科学技術力や理科教育的な有用性を探る事を目的とする実験教材の開発に取り組んだ。また、現職教員及び大学院生に対する実践により、マイクロスケール実験教材の有効性やその意義について検討した。</p> <p>(物理分野における研究) エネルギーの理解を深める内容の検討と教材開発 中学校理科の新しい学習指導要領(平成20年3月告示)では、エネルギーにかかわる内容の一層の充実が図られており、従来なかった「放射線の性質とその利用について」の内容が追加された。また小学校理科の新しい学習指導要領では、6年に電気の利用(発熱、発電、蓄電)の内容が追加された。そのため物理分野では、放射線エネルギー、電気エネルギー、光エネルギーなどの理解を深める内容を検討し、それを基に以下の3つの教材開発をすすめた。</p> <p>(1) 液体窒素を利用した新しい霧箱の開発とその実践 (2) 発電・蓄電を視覚的に確認できる教材の開発とその実践 (3) 紫外線を可視化するための紫外線撮影システムの開発 (地学分野における研究) 地学分野では、小、中、高それぞれの校種に適し、地域に密着した地学教材の開発を行った。開発にあたっては、プロジェクトチームの教育現場の教員を中心にそれぞれの地域で有志をつのり、ワーキンググループ(WG)を結成して教材の開発及びその実践を行った。開発した教材は、実践的試行を行い、その効果を検証した後、近隣の教員に対して、教材の紹介を行った。</p>		
成果の概要	<p>(化学分野における成果概要) マイクロスケール実験において、①有機化合物の分離精製実験②アニリンの合成実験③インジゴの合成実験④3-ニトロ安息香酸メチル合成実験を教材開発し、現職教員及び大学院生を対象とする実験実習でその有用性について実践的に検証した。セミマクロスケール実験との比較の結果、グリーンケミストリーの観点から有効であったものの、実験操作や物性測定が困難であるとの結果が得られた。</p> <p>(地学分野における成果概要) 香川県、徳島県の理科教員と共同して、野外学習に対する意識調査、教材開発として野外学習地の選定及び調査等を行った。まず、教員の意識調査では、最初に「大地の成り立ちと変化」に関するアンケート調査を行った。「大地の成り立ちと変化」に対する生徒の興味・関心は?という問いに対して、「あまり高くない」「低い」と答えたのは72%であった。</p> <p>その理由として最も多かったのは、「生徒が身近に捉えられない」(71%)であり、「スケールの大きさなどで理解しづらい」(14%)、「教師の知識不足」(7%)と続いた。また「大地の成り立ちと変化」の授業に対する教師自身の満足度は?という問いには、94%の者が「あまり満足していない」「不満」と答え、その理由として、「教師自身の知識不足」(38%)、「野外観察ができない」(18%)、「本物に触れられない」(18%)等があげられた。このようなアンケート結果をふまえ、野外観察実施計画づくりの研修を行ったが、「香川の地質についてあまりにも知らなさすぎると感じた」「何から手をつけてよいかわからない」などの声があり、夏期休業中に野外観察研修会を行った。研修会の感想として、「今後の授業に大いに参考になった」と感じた者は84%で概ね成果があったものと思われる。地層観察地として、陸成層から海成層までの変化がみられる香川県さぬき市長尾町多和地域を選定し、その教材開発を行った。今後、この観察地において児童・生徒に野外授業を実施し、その効果についての検証をする予定である。</p> <p>(物理分野における成果概要) (1) 液体窒素を利用した新しい霧箱の開発とその実践 放射線を可視化するための霧箱は、従来ドライアイスを利用してきたが、大学等では液体窒素の方が利用しやすい。そのため霧箱の容器を工夫し液体窒素を冷媒に利用できるようにした。またこれらの教材をSSH連携講座(2008年12月)で使用し、その有効性をアンケートにより確認した。</p> <p>(2) 発電・蓄電を視覚的に確認できる教材の開発とその実践 コイル中を強い電磁石が直線的に往復することで磁場の強さを変化させることにより、電気を発生させることができる現象を利用し、振ることでLEDの点灯が確認できる振り振りライトを製作した。またコンデンサーを加えた蓄電可能な別のタイプも製作した。作製した教材は青少年のための科学の祭典阿南会場(2008年11月)および三好会場(2008年12月)のそれぞれのブースで演示し、その有効性をアンケートによって確認した。</p> <p>(3) 紫外線を可視化するための紫外線撮影システムの開発 花や昆虫の中には、雌雄認識や蜜線の昆虫誘導など、紫外線を感じることができるシステムを持つものが知られている。しかし人間は紫外線が見えないため、これらの働きを可視化するための撮影システムを考える必要がある。今回このような紫外線撮影システムを開発し、紫外線照射時のモンシロチョウの雌雄の違いを確認した。</p>		