

## 平成 22 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 コース等名 自然系コース（理科）  
氏 名 早藤 幸隆

プロジェクトの名称	教員養成のための科学技術力と教育実践力を高める 科学実験教材の開発と実践に関する研究	配分 予算額	1,300,000円
プロジェクトの概要	<p>本プロジェクトでは、(1) 教員養成大学として現職教員を含む大学院生及び理科教員を目指す学生の科学技術力と教育実践力を高めるモデルカリキュラムの提案、(2) 教員として必要な資質能力の向上や先端の科学技術の知識・技能の習得を目的とする科学実験教材の開発並びに附属小学校及び附属中学校における理科教員と本学の学生・大学院生による教育実践の推進、(3) 開発した教材を使った実践カリキュラムを立案し、附属校理科教員と共に実践的な検証を行い、授業で効果的に使える科学実験教材と実践方法を提案することを目的として、以下に示す内容で研究を推進した。</p> <p><b>【小学生を対象とする科学実験教材の開発】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気の変換について生徒の関心を高める単元構成や実験方法、教材開発。</li> </ul> <p><b>【中学生・高校生を対象とする科学実験教材の開発】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン、分子、原子における粒子概念の形成を促す単元構成と指導法の開発。</li> <li>・クスノキ含有成分の抽出、分離精製、合成を取り入れた広領域型科学実験教材の開発。</li> <li>・天然植物ベニバナを用いた色素科学を探究する科学実験教材の開発。</li> </ul> <p><b>【理科教員を目指す学生を対象とする科学実験教材の開発】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理科教員を目指す学生の化学熱力学に関する理解を深めるための一助として、化学熱力学に関する熱量の概念や原理を理論的且つ実験的に理解度を高める簡単な構造を有する熱量計の開発。</li> </ul> <p><b>【開発教材を用いた実践的研究】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>小・中学生に対する実践的研究により、開発教材の有効性やその意義について検討。</li> </ul>		
成果の概要	<p><b>【小学生を対象とするエネルギー実験教材の授業実践における成果】</b></p> <p>第6学年電気の変換の単元において、粒子の考え方を活用しながらエネルギー概念の構築を目指した実験教材を開発し、授業実践を実施した。プロジェクトの活用及び開発教材を媒介とする授業構成は、子ども達にとって目に見えずイメージし難い電気の変換の内容を協同学習の中で効果的に理解を促す事が出来た。授業実践における成果は、附属小学校の教育研究会における提案授業で公開し、教育研究会に参加した小・中学校教員からの評価を得る事が出来た。</p> <p><b>【中学生・高校生を対象とする科学実験教材の授業実践における成果】</b></p> <p>◎ものの溶け方を学ぶ概念を中心として、密度と浮力、蒸気圧と沸騰、物質の三態、簡易水蒸気蒸留によるカンファアの抽出・分離精製と性質確認(昇華性)を含む広領域型科学実験プログラムを開発し、附属中学校選択理科(10時間)において、第三学年20名を対象とする授業実践を実施した。</p> <p>◎水溶液の性質による溶け方の違いを中心として、ベニバナ色素成分の溶解の違い、金属イオンとの錯体反応、ベニバナ色素の電気分解及び染色を通して、小学校・中学校理科における化学領域のつながりや、身近な色素の科学を探究する科学実験教材を開発し、附属中学校選択理科(2時間)において、第三学年18名を対象とする授業実践を実施した。</p> <p>◎附属中学校理科教員と本学の学生・院生(TA)の授業実践において、共同研究における教材開発・事前準備や予備実験を重ね、実践カリキュラム通りの時間配分で実験を行え、TAの指導・指示に関しても適切であった。授業時間、実施内容、生徒の理解度及びアンケート調査結果を踏まえ、本実験教材が中学校の教育現場で活用出来るツールとしての可能性が示唆され、授業で効果的に使える科学実験教材と実践方法を提案した(研究成果は日本科学教育学会・中国支部大会にて発表予定)。</p> <p><b>【理科教員を目指す学生を対象とする化学熱力学実験教材】</b></p> <p>理科教員を目指す学生向けの化学熱力学教材を開発する為、氷熱量計を試作した。本熱量計は氷の融解に伴う体積変化を利用し、発熱量が水位の変化として検出できる。熱量の検出感度を高くする為、水位を内径1mmの毛細管内で観測するように改良した。本熱量計を用いて中和熱を測定する教材化を試みており、平成23年度に理科コース2年次生の化学実験において実践的な検証を計画している。</p> <p><b>【開発教材を用いた実践的研究の成果】</b></p> <p>現職教員を含む大学院生及び理科教師を目指す学生が科学実験教材開発のシステムの考え方を習得しながら、理科の教科内容・知識と教育現場における実際の授業との関連性について実践を通して学び、児童・生徒の学習効果やその意義を実践的に検証する事が出来ると共に、科学技術力の向上や理科に関する専門性を高める事に貢献した。</p>		

区 分	品 名 等	規 格 等	量 数	単 価	金 額 (円)	備 考
消 耗 品 費	塩化アンモニウム	特級			1,470	
	28% アンモニア水	特級			714	
	薬包紙				840	
	ロート	外径6cm			3,120	
	A4コピー用紙	再生紙			1,197	
	ラボラン赤ゴム栓	1号 11個入			1,840	
	ラボラン赤ゴム栓 5	5号 11個入			3,270	
	ラボラン赤ゴム栓	2号 11個入			1,930	
	ラボラン赤ゴム栓	3号 11個入			2,260	
	ラボラン赤ゴム栓	4号 11個入			2,680	
	銅線	直径1mm×10m			1,260	
	三角フラスコ	100ml			19,968	
	駒込ビペット	5ml			10,050	
	二連球	No.6			20,160	
	ねじ口試験管 N-16	目盛ナシ 50本入			5,512	
	硝酸鉛(2)				2,394	
	アンモニア水				5,880	
	Design Science ソフトウェア				29,600	
	cdsセル	5mmタイプ			14,000	
	コウカ(紅花)末				26,376	
	炭素棒(電解装置電極用)	5×100mm10本入			12,000	
	マイクソフト ソフトウェア				26,000	
	黒ゴム管(箱売り)	No.6 6×8.4 2kg			10,500	
	スティックのり	GW-C 25g			11,340	
	ブラザー工業 インカトリッジ	LC11-4PK			3,550	
	ブラザー工業 インカトリッジ	LC11BK-2PK			1,790	
	塩化アセチル	500ml			7,371	
	Safflower Yellow(carthamin)				6,615	
	1-β-フル-3-メチルイミダゾリウム ヘキサフルオロホスファート				22,302	
	ELECOM キボート	TK-UP01MABK			1,760	
	ELECOM キボートカバー	PKU-FREE1			1,180	
	スーパーウルテプ SWSR-2×2	25mm×3m×2mm			8,925	
	5回転子フットボール型	25mm X φ10mm			2,007	
	リボンヒーター JK-1				5,355	
	アクリル製大型直線定規				4,536	
	ホワイトボードマーカ	ノックル<細字>			2,840	
	ペイントマーカ				3,950	
	ペイントマーカ 黒				1,580	
	氷熱量計 毛細管内径	2mm×全長440mm			76,125	
	摺付試験管				18,900	
	試験管				3,150	
	理科実験セット				184,000	
	ニコ COOLPIX	S1000PJ シルバ			67,605	
	電気の蓄電実験セット	CJ			44,793	
	電気の蓄電実験器	DH			36,855	
	マグネシウムリボン	25g			4,053	
	酸化鉄	500g			3,969	
	ワザ洗淨びん 赤	500ml			7,560	
	ポリ滴瓶 赤				2,415	
	ポリ滴瓶 黄				2,415	
	ポリ滴瓶 青				2,415	
	スポイト用乳豆	10個組			1,428	
	スポイト用乳豆	10個組			2,730	
	カルメ焼きセット				10,332	
	ステンレス電極				13,608	
	炎色反応用ステンレス金網				2,688	
	卓上型超音波洗淨器	US-102			54,600	
ラボドライヤー				14,994		
超音波洗淨機用洗剤	JC			4,998		
マジックプレゼンター	YMP-120			25,200		
SKYMENUPro	Ver.11 ST版			131,250		
グラフ関数電卓				20,790		
ラミネーター専用フィルム				9,450		
地球儀(交換球)				30,450		
偏光フィルム	10枚組			12,096		
力の合成実験セット				38,556		
プロジェクター	LV-7285			58,800		
Spartan Student Edition				63,969		
分子モデリング教育キット				5,331		
尿素	一級			2,184		
ブラザー工業 インカトリッジ	LC10-4PK			8,400		
吸収スペクトル用エタノール				45,591		
ボールペン				178		
合 計					1,300,000	

