

平成 20・21 年度教育学部プロジェクト推進支援事業 報告書

1. プロジェクト名：

理系ものづくり工房「テクノ・スタジオ」設置プロジェクト

2. プロジェクト担当者

◎井上祥史，田中稔，宮川洋一，重松公司，名越利幸，八木一正，武井 隆明。

谷藤 仁（実践セ），佐々木圭一（技術科）。

3. 概要

学校教員養成課程で理系ものづくり教育を推進するために，実験やものづくりを行う環境整備と講習会テキストの作成を初年度に行った。そして次年度に実験実習や公開講座を開催するとともに実技講習会を開いて工具使用のライセンスを与え，自由に実験や工作が行える「ものづくり工房」の運用試行を行った。

4. 目的

本プロジェクトは学校教員養成課程で理系教育を推進するために，理科実験・ものづくり環境の構築とカリキュラムの策定を目的としたものである。学校教育における児童のものづくり体験による視覚・聴覚・身体感覚を伴う学習活動は，バランスの取れた発達を促すために重要であるとの立場から，教員養成課程の学生が理科や実験そしてものづくりの苦手意識を払拭して，主体的に授業の構想が立てられる力量を身につけることを最終目標に，実験ものづくり環境の整備・運用とテキスト作成を目標とした。

5. 実施計画と方法

- (1) 実験・実習ができる環境整備を初年度で行う。
- (2) 実験・ものづくり需要の喚起
- (3) 学生・院生が学年を問わず必要や興味に応じて自由に教材作成や新しいアイデアの作品を制作する空間として位置付け，「テクノ・スタジオ」として常時開放する。
- (4) 木材，金属，プラスチックなどの簡単な工作ガイダンスを受講したものに使用ライセンスを与える。講師は最初は教職員が行い，後に学生ボランティアが務める。
- (5) アイデアの提案を募り，優れたものには素材、工具などを補助する。
- (6) 高度な工作が必要なものは，木材・金属・電子情報実験室等で専門的な指導を行う
- (7) 退職教員など学外協力者を募り，理系ものづくり教育活動の拠点として定着を図る
- (8) 22 年度より開始される小学校理科 B と連動した実習・制作活動の拠点とする

6. 取組状況

6.1 H20 年度の取り組み

(1) 環境構築

改修のため臨時に共通実験室（プロジェクト室）に作業台 10 台，椅子 40 台設置。

(2) 工具の整備

紙工作，プラスチック加工，木材加工，金属加工，電子工作，計測分野から必要最低限

の工具類を、基本工具、汎用性、使いやすさ、安全、最新のもの、そして電動工具も積極的に取り入れるという視点で選定した。表1に工具リストを示す。

計測	規格	個数	金工		
スケール	1000mm3本300mm5本	8	センターポンチ		5
ノギス	150mm	5	ペンチ	150mm	10
紙工作			ラジオペンチ	125mm	10
はさみ		20	ニッパ	125mm	10
工作はさみ	アルミ、銅版切断	5	プライヤ		10
NTカッター		20	金きり鋸		5
カッティングマット	360x520mm	10	金きりはさみ	直	2
NTデザインカッタ	曲線切り	1		曲	2
コンパスカッタ	円切り	1	取り付け万力	60mm以上	5
ガンタッカー	布留め	1	鉄工やすり	取っ手つきセット	5
セメダイン		20	スパナ	両口セット	1
ホットメルト グルーガン	接着器	5	六角レンチ	8本組みセット	1
発泡スチロールカッター	熱線	1	金床	2kg	5
アクリルカッター		20	ドライバ	＋中	10
はと目抜き	6mm	1		－中	10
	10mm	1		＋小	10
掃除機		1			

木工		
片刃のこ	ゼットリ	10
クラフトナイフ		5
紙やすり	#180	20
	#320	20
木工やすりセット	5本組	1
両口げんのう		10
木工バイス		5
ジグソー	電動	5
トリマ	電動	6
バール	中型	2
くぎ	32mm 2kg	1
	45mm 2kg	1
ドリル刃(金)	13本セット	2
木工ボンド	3kg	1

電子工作		
ラジオペンチ	125mm	10
ニッパ	125mm	10
半田ごて	30W	10

表1. 工具リスト

(3) 講習テキスト作成

- ・木材加工：糸鋸盤によるコースター作成(1.5 時間用)、ペン立て (1.5 時間用)
- ・金属加工：真鍮材のネジきり(1 時間用)
- ・電子工作：LED 点灯 (1.5 時間用)、点滅回路(2 時間用)、オシロスコープの使い方 (1.5 時間用)

6.2 H21 年度の取り組み

(1) 授業

- ・小学校理科 A (理科担当) :
後期 1 コマ 40 人. 物理実験.
- ・総合演習 (学校教育担当) :
前期 1 コマ 22 人.
三線作成 (木材および金属加工,
演奏). ライセンス発行 22 名.

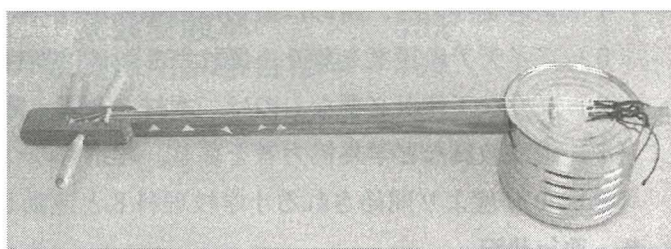


図 2. カンカラ三線

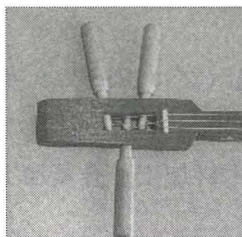


図 3. 制作した三線の棹

(2) 講習会

- ・夏期講習会：平成 21 年 9 月 8,9,10,14,15,16 日の 2 週に渡って木材加工 1 テーマ，金属加工 1 テーマ，電気回路 2 テーマをそれぞれ 6 回枠準備。ライセンス 5 名。
- ・冬季講習会：
12 月 24 日木材加工，金属加工を準備。参加者なし。
- ・春季講習会（準備中）

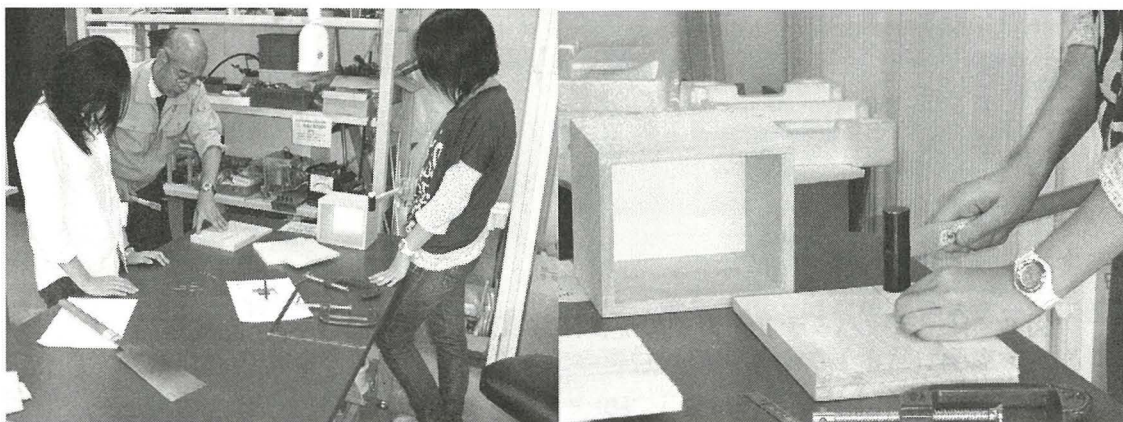
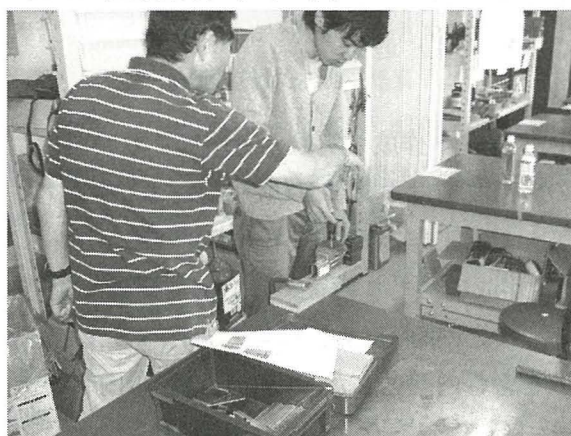
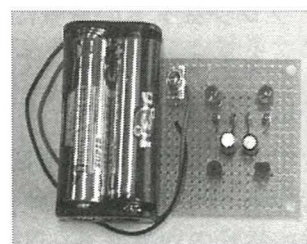
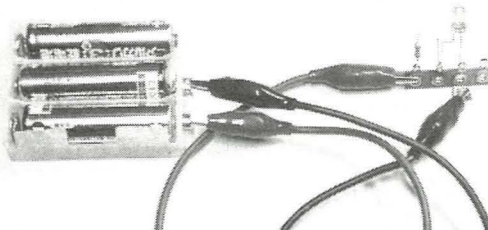
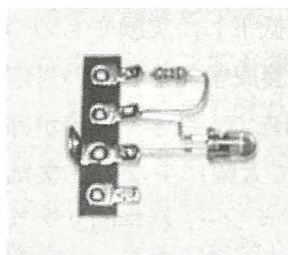


図 4. 夏期講習（1）木材加工



夏期講習（2）金属加工



夏期講習（3）電気工作

- ・地域幼児教育センター公開講座：
8 月 29 日，1.5 時間。幼稚園教諭 20 名。工作コミュニケーション（動くおもちゃ）

- 風に向かって走る車（図 5）、ブーメラン）。
- ・地連センター公開工作教室：12 月、小学生対象。学生 3 人で素材作成。ひらめき 21 の素材（ソーラーバッテリーカーと発電器 40 個（図 6））の作成。

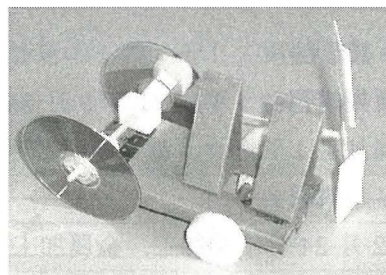


図 5. 風に向かって走る車

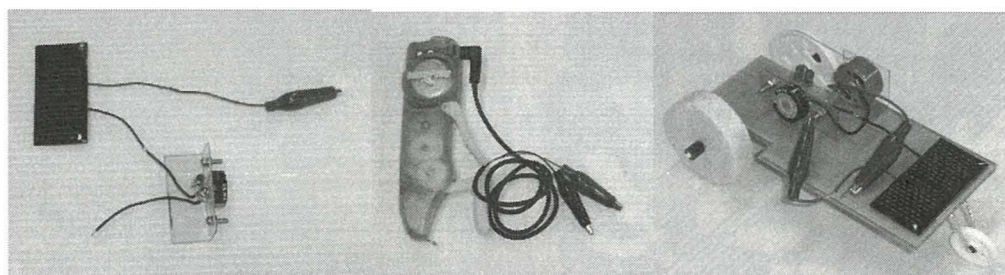


図 6. ソーラーバッテリーカーの提供回路（左）、発電器（中）、完成作品（右）

（3）環境整備

改修に伴い 2F 共同実験実習室に移動。電動工具（トリマ、ボール盤）追加。

（4）テキスト作成

理科 B 用のテキスト作成：実験とものづくりからなり、ものづくりでは木材加工（吊り棚）・紙プラスチック加工・電気工作と画像操作・栽培のテキスト

を作成した。作成にあたり教育実習や出前授業で構想した教材を自ら作成するために必要な基本的スキルと、実際にものづくりを行ううえで必要な計画と工夫について体験できる幅広い領域を含む内容とした。実施しながら内容のチェック・修正を行う。

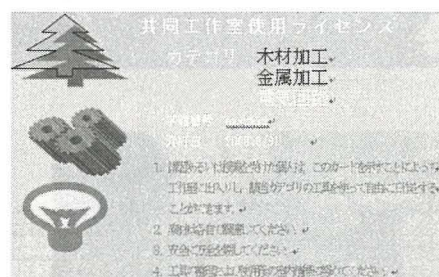


図 7. 発行したライセンス

7. 考察

7.1 背景

プロジェクトの背景には理系に興味を示す割合が学年が進むほど低下し、実験やものづくりをする経験が減ってきているという学校教育の実態から、教員養成学部としての対応が求められていることがある。国際数学・理科教育調査（IEA）の調査で、数学や理科が好きで将来の肯定的職業観を持つ生徒の割合は国際平均値と比較して大幅に少なく、また OECD で 15 歳生徒の学習到達度調査(PISA)においても、数学的リテラシー、科学的リテラシー共に 3 年前の調査より国際比較で順位を下げている結果を受けて、国語・算数・理科の時間数が上位 6 カ国中で最も少なく、一学級あたりの児童生徒数も小中ともに国際平均より多いなど、さまざまな原因が指摘されてきた。これに対し文部科学省も新学習指導要領や学力向上推進事業をはじめ科学技術基本計画などで戦略的重点政策を掲げ、対応に乗り出している。教育学部においても早くから教員養成課程の学生の理系学力の低下を把握

しており、その危機意識から平成 19 年度に教員養成課程に「理系コース」を設けて理系に強い教員養成教育を志向し、基礎科学の新研究科を構想するなど、理系教育への対応を具体的に検討してきた。その具体的な対応策の 1 つが、H22 年度から必修化される小学校理科 A・B であり、もう 1 つがそれを支え展開する本プロジェクトである。

7.2 環境構築の評価と課題

本プロジェクトによりいくつかの授業・講習会などを円滑に行うことができたため、実験ものづくり環境の基盤整備はほぼ終了したと考えられる。需要の高い工作は授業や講習内容に依存するが、運用結果から紙工作およびプラスチック加工と木材加工の割合が高く、電気工作と金属加工がそれに続くことが推察できた。学年進行とともにスケールが大きくなり質が高くなるため木材加工と電気工作の割合が増える傾向にある。

このような傾向に対応して、木材加工の工具の種類と数量を追加整備して充実する必要がある。質の高い加工に対応するため複数の電動糸のこ盤と木工旋盤の整備も考慮する必要がある。またプラスチック加工では折り曲げ機、電気工作では電源とテスターが未整備である。さらにものづくりの障壁を減らすため素材の提供にはできるだけ配慮する必要がある。特に電子工作ではできるだけ電子部品を提供する必要性が高い。

7.3 運用の評価と課題

公開講座や出前授業の素材作りではものづくり工房が効果的に使用できた。授業でものづくりを学べない学生を対象にした講習では、少数ではあるが理系ものづくりに対する苦手意識を一定程度低減できたと考えられる。この講習を引き続き開催して参加者を募り、ライセンスを取得すると工具を自由に利用できるメリットを強調するなど一層の宣伝と魅力ある講習内容の精選を行う必要がある。特に電気回路の講習では、半田付けおよびチェックに予定の2倍近い時間がかかることが明らかとなったため、内容の見直しが必要である。また電動工具を中心とした工具の使用法の充実を図る必要がある。

理科A、総合演習では、ものづくり工房が活用されたが、さらに多くの授業で利用されるために工作物の展示や実施環境の整備協力を行っていく必要がある。

8. 今後の展開

実験で結果を予測し計測してモデルを検証し、計画してものを創造し、その過程でコミュニケーションする楽しさ、そして安全を確保する「理系リテラシー」を身につけるために、ものづくり工房の 24 時間開放に向けてより多くの授業・実習で活用するとともに、講習会でライセンスを発行してものづくりの苦手意識と障壁を取り払い、学生が進んで安全なものづくりができる環境と意欲を醸成する。またさまざまな機会を捉えてアンケートを実施し、学生の科学リテラシーの変容過程を把握することによって、教員養成の教育内容開発を実証的に進めていく。さらに実験やものづくりの出前授業だけでなく、学外協力者との連携による理系ものづくりの地域教育意識の底上や教育現場からの依頼に応えた素材提供など学生の自主的な活動に支えられたものづくり活動の拠点を展望していく。

学部 GP「20 年度教育学部プロジェクト推進支援事業」実施要綱

20. 9 企画推進室

(1) 対象

教育学部・附属学校教員

(2) 目的

学部重点課題の推進を図る。現在、学部において求められている主たる課題として「教育学研究科における教育内容開発専攻への改組」及び「学部における教員養成カリキュラムのより一層の充実」があげられる。これらを推進するために、「20 年度教育学部プロジェクト推進支援事業」を設ける。支援期間は 20, 21 年度の 2 年間とする。

(3) 対象とするプロジェクト

①教育内容開発プロジェクト

イ) 教科教育・教職と教科専門とが協力して、学校教育における教育内容の研究・開発を図るプロジェクト

ロ) 現代社会の諸課題に対応する教科領域横断的な教育内容開発プロジェクト

ハ) 学部と附属学校との連携による教育内容開発プロジェクト

ニ) その他関連するプロジェクト

②教員養成カリキュラム開発プロジェクト

イ) カンファレンス、模擬授業、体験学習、インターンシップ、学生派遣等の一層の充実と具体をすすめるプロジェクト

ロ) 「教職実践演習」の実施に関するプロジェクト

ハ) 学部と附属学校との連携による教育研究プロジェクト

ニ) その他関連するプロジェクト

(4) 支援期間

20 年度、21 年度の 2 年間

(5) 支援経費

- ・当該プロジェクト実施に必要な経費（設備備品費、消耗品費、旅費、謝金等）
- ・一件あたり原則として 50 万円以内（学部長裁量経費等による）

(6) 事業推進主体 学部企画推進室（責任者 学部長）

(7) 応募

- ・プロジェクトの概要を別紙フォーマットに基づいて記入
- ・10 件程度の採用を予定し、本事業の目的にそっていけば基本的に採用とする。但し、応募状況により企画推進室で調整、審査を行うこともある。

(8) 申請締め切り 10 月 20 日（月）学部運営グループ佐藤（美）まで

(9) その他

- ・プロジェクト報告会の実施（22 年 2 月頃）
- ・事業報告集の作成（22 年 3 月予定）

平成20・21年度教育学部プロジェクト推進支援事業支援経費（予算）

（単位：千円）

NO	プロジェクト名	プロジェクト代表者	計
1	児童・生徒の「生活技術能力」開発を目指す体験学習教材の検討	渡瀬典子	400
2	学部と附属学校の連携による算数・数学の授業改善	立花正男	500
3	教育学部小学校教員養成課程における理科基礎実験授業の改善と実験マニュアルの作成	名越利幸	400
4	外国語と異文化に慣れ親しむための英語絵本の活用法	ジェームズ・ホール	450
5	通常学級における学習指導を中心とした特別支援教育の在り方	佐々木正利	498
6	「粒子」を柱とした物質学習の教育内容開発	菊地洋一	400
7	学校教員養成学生の実践的指導力の育成プロジェクト	武田京子	400
8	社会科教育内容開発研究プロジェクト	今野日出晴	400
9	学校教育に対して新課程の諸教育が果たす役割に関する総合的研究	新妻二男	500
10	教育養成カリキュラムの体系化・充実化の方策に関する調査研究	遠藤孝夫	500
11	学部新設講義へのカンファレンスの導入プログラムの開発	塚野弘明	400
12	首都圏観察実習等の実施による教員就職率アップ・プロジェクト	大河原清	500
13	理系ものづくり工房「テクノ・スタジオ」設置プロジェクト	井上祥史	500
合計			5,848