

小学校「工作」と中学校「ものづくり」のための教材開発について

Development of Teaching Materials for the Handicraft in Primary Schools and the Industrial Art in Junior High Schools

江馬 諭* 小原 光博* 福岡 大輔* 舟越 久敏*

Satoshi EMA Mituhiro KOHARA Daisuke FUKUOKA Hisatoshi FUNAKOSHI

本研究では、大学生の実践力を把握する方法について検討すること、実践力を育成するための授業内容や授業形態について検討することを目的として、平成15年から9年間、自由課題による教材開発、単元計画と学習指導案の作成、および成果の発表を内容とする実践授業を行った。また、教材を選択した動機や目的、自己評価などについてアンケート調査を行った。その結果、有益な資料が得られたので以下に報告する。

キーワード：実践授業、教材、課題解決学習、アンケート調査、実践力

1. まえがき

小学校あるいは中学校技術・家庭科（技術分野）の教師を目指す大学生にとって、専門知識や技能を習得すると同時に、実践力を身につけることが重要である。特に技術分野では、ものづくりのような体験的な学習内容が多く含まれているため、実践力を身につけることが重要である。

実践力に関連して、問題解決過程における修正行動¹⁾、課題解決学習の指導過程²⁾、教材の開発と課題解決学習³⁾、学習効果⁴⁾、授業形態⁵⁾などに関する研究が行われ、有益な成果が数多く報告されている。さらに筆者らによって、大学生の実践力の実態とそれを把握する方法およびそれを育成するための授業内容や授業形態に関する研究が行われ、一定の成果が得られている⁶⁾。しかし、その調査は平成15年から18年の4年間であり、十分検証されたものとは言い難い。

そこで本研究では、上述の実践力を把握する方法について検討すること、実践力を育成するための授業内容や授業形態についてさらに検討することを目的として、技術教育講座に在籍する大学生を対象に、自由課題による教材開発、単元計画と学習指導案の作成、および成果の発表を内容とする実践授業を行った。すなわち、前報⁶⁾に引き続いて平成19年から23年の5年間、前報⁶⁾と同様の手法で実践授業を継続した。また、授業中に大学生の取り組みの様子を観察するとともに、教材を選択した動機や目的、自己評価などについてアンケート調査を行った。さらに、開発された教材の完成度や学習指導案の完成度を詳しく調査した。

2. 実践方法

2.1 実施方法

本研究で対象としている実践力は抽象的な要素を多く含んでおり、その調査はかなり困難であると推測される。それゆえ、一定の期間同じ形態の授業を行い、同じ内容の調査を繰り返すことが重要である。また、実践力を育成するための授業においては、一連のプロセスが経験できること、大学生が能動的に取り組めること、失敗経験が可能であることが重要である。このような点を考慮して、本研究で述べる実践力は自ら進んで教材を開発し、それを基に指導計画や学習指導案を立案する、一連のプロセスを実行するために必要な能力である

* 岐阜大学教育学部 (Faculty of Education, Gifu University, 1-1 Yanagido, 501-1193, Japan)

と定義する。この能力には、創造力、企画力、実行力、問題解決能力、表現力、コミュニケーション力などが当然含まれるであろう。このような点に留意しながら、本研究では表1に示す実践授業を行った。なお、以下の本文においては、研究の全体を示すために前報⁶⁾での調査結果についても再掲されている。

まず、平成15年度に予備的な実践授業を行い、どのような課題が望ましいのかを、またどのような調査が必要であるのかを検討した。ここでは、実習の授業を用いて実践授業を行った。その結果、16年度以降は自由題材による教材開発、学生間の意見交換(交流会)、単元計画と学習指導案の作成、および成果の発表を課題とする課題解決学習を行うことにした。さらに、15年度の調査から教材を開発する時間や指導案を作成する時間が不足しているという感想が寄せられた。そこで16年度以降は、講義と実習の2つの授業を用いて実践授業を行うこととした。対象学生は技術教育講座に在籍する4年生である。

表1に示すように授業の初めにガイダンスを行い、課題、日程、進め方、注意事項などを説明した。その他、前年度までに開発された教材および指導計画と学習指導案を学生に紹介した。また、開発する教材と想定する授業での学習目標や学習内容が小学校学習指導要領解説「図画工作編」⁷⁾や、中学校学習指導要領解説「技術・課程編」⁸⁾と対応していること、両学習指導要領解説^{7, 8)}の4観点とも対応していることが、重要であることも合わせて説明した。

途中3回程度交流会を開き、その時点での成果を発表し、問題点の指摘や改良のための提案を行う機会を設けた。これらのガイダンス、交流会および発表会を除いた残りの授業日には、学生は教材の調査、教材の開発、指導計画や学習指導案の作成などを行った。その他、教材の製作に関して、授業以外の時間も金工、木工、電気の実習室を開放することとした。ただし、このとき使用できる道具は手工具のみとした。電動工具や機械を使用したいときは、授業者に申しで、指導を受けながら作業することとした。

表1 実践授業の概要

| 年度 | 主な授業内容 | | | 学生数(人) | 備考 |
|----|--------|-----|-------------|--------|---------------|
| 15 | 教材開発 | 交流会 | 発表会 | 9 | 予備調査 |
| 16 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 12 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 17 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 11 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 18 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 12 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 19 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 14 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 20 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 10 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 21 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 11 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 22 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 12 | 教材の紹介 アンケート調査 |
| 23 | 教材開発 | 交流会 | 学習指導案作成 発表会 | 12 | 教材の紹介 アンケート調査 |

2.2 アンケート調査の方法

授業終了後に、表2に示すアンケート調査を行い、(1)教材を決定する際の動機や目的、(2)アイデアの入手方法、(3)材料の入手方法、(4)材料費、(5)製作時間、(6)問題解決の方法、(7)教材に対する自己評価、および(8)授業内容と授業形態に対する感想や意見を自由記述させた。ただし、アイデアの入手方法については18年度以降に実施した。自己評価は開発した教材と指導案に対する学生自身の評価である。平成16年度から18年度では、「あまりできなかった」、「普通」あるいは「良くできた」と思うものを一つ選択させ、それぞれに1から3の得点をあてはめて数値化した。平成19年度から23年度では、「まったくできなかった」から「大変良くできた」と思うものを一つ選択させ、それぞれに1から5の得点をあてはめて数値化した。

2.3 授業者による評価の方法

平成16年から18年においては、3名の授業者が教材の完成度を5段階で評価した⁶⁾。ここでは、「かなり否定的である」から「かなり肯定的である」に1から5の得点をあてはめて数値化した。また学習指導案についても、学習目標、学習内容、対象教科、授業時間、安全性、実現性の観点から5段階で評価した⁶⁾。これを学習指導案の完成度と呼ぶことにする。平成19年度から23年度においては、1名の授業者が同様の方法にて教材の完成度と学習指導案の完成度を評価した。

表2 アンケート調査の内容と方法

| 調 査 項 目 | | 調 査 内 容 | |
|---------|-----------|---|--|
| (1) | 動機・目的 | 課題の作品を作ろうとした動機や目的は何ですか。 | |
| (2) | アイデアの入手方法 | アイデアをどの様にして入手しましたか。(平成18年度以降) | |
| (3) | 材料の入手方法 | 教材開発に使用した材料はどこで入手しましたか。 | |
| (4) | 材料費 | 部品を購入するのにいくら要しましたか。合計金額は。 | |
| (5) | 製作時間 | 製作時間は延べでどの程度でしたか。 | |
| (6) | 問題解決の方法 | 問題が発生したとき、どのように解決しましたか、あるいはどのように解決しようとしていましたか。 | |
| (7) | 自己評価 | 平成16年度から18年度 | 平成19年度から23年度 |
| | | 開発した教材と指導案について 以下から選択下さい。 3：良くできた 2：普通 1：できなかった | 開発した教材と指導案について 以下から選択下さい。 5：大変良くできた 4：良くできた 3：普通 2：できなかった 1：まったくできなかった |
| (8) | 自由記述 | 授業内容や授業形態に対する感想や意見などを書いてください。 | |

3. 実践結果

3.1 開発された教材

以下の本文においては、前報⁶⁾で得られた調査結果も比較のために再掲されている。付表1は、大学生によって開発された教材の名前、およびそれらの教材を用いる授業の対象学年と対象教科名を示している。表中の「選技」は選択技術を、「図工」は図画工作を示している。これらの教材の具体例として、表の教材名に下線が付いているものを付図1と付図2に示す。なお、18年度には1人の学生が2つの教材を開発したので、表1の学生の人数と付表1の教材の数は一致しない。

8年間で95個の教材が開発された。その内、中学校「技術」に関する教材が最も多い(66個, 77.6%)。次いで、小学校「図画工作」や「生活」などに関する教材が多い(16個, 18.8%)。これは、教員採用試験を小学校で受ける学生が多いこと、また技術で学んだものづくりに関する知識や技能を「図画工作」や「生活」に応用しようとしたためと推測される。残りは高等学校に関するものである(3個, 3.5%)。

3.2 アンケート調査の結果

アンケート調査の結果を付表2および表3から表8に示す。回収率はいずれの年度も100%であった。付表2は教材を決定した際の動機や目的を、表3はアイデアの入手方法を示している。表4は材料の入手方法を、表5は材料費を、表6は製作時間を示している。表7は問題の解決方法を、表8は開発した教材と指導案に対する大学生自身の自己評価を示している。表3、表4および表7の結果には、重複回答が含まれている。

学生が教材の開発に要した材料費、製作時間と自己評価について、一元配置分散分析を用いて年度の影響を分析した。自己評価については、前述したように年度により選択肢が異なるので、16年度から18年度と19年度から23年度に分けて分析を行った。また、授業者による教材の完成度と学習指導案の完成度についても、一元配置分散分析を用いて年度の影響を検討した。

付表2に示した教材開発の目的や動機について、8年間のデータを整理したところ、表にみられるように教科の目標や内容を意識した回答、技術分野の知識や製作への意欲に関する回答、および学生自身の興味に関連した回答に分類されることが明らかになった。年度毎の変化をみると、16年度は技術分野の目標や内容を意識した回答がほぼ半数で、残りが知識や製作への意欲と学生の興味に関する回答となっている。実践授業を重ね

るごとに、技術分野の目標や内容を意識した回答の割合が増加し、18年度以降は約8割に達している。

表3に示したアイデアの入手方法について、本、文献、教科書、インターネットなどの回答がかなり多く、自分で考えた、自分の経験からという回答は少ない。表4に示した材料の入手方法について、ホームセンター等が最も多い。その他に、友達から提供・借用、研究室、デパート等、専門店(楽器 部品 藤)、100円ショップ、廃棄物の利用がみられる。

表5に示した材料費について、年度による有意な差が認められ ($F(7, 86)=2.29, p<0.05$)、18年度、22年度と23年度では少ない金額となっている。この理由については不明である。また、学生個人によって材料費に大きな差(範囲)があり、廃材を利用した学生や研究室にあるものを使用した学生から、高額な材料を購入した学生もみられる。

表3 アイデアの入手方法

| | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 本・文献 | 6(32%) | 2(14%) | 4(44%) | 3(27%) | 3(25%) | 3(25%) |
| 自分で思考・自分の経験 | 3(16%) | 2(14%) | | 2(18%) | 2(17%) | 1(8%) |
| 教科書・講義 | 2(11%) | 2(14%) | 2(22%) | 3(27%) | 1(8%) | 3(25%) |
| インターネット | 2(11%) | 5(36%) | 2(22%) | 7(64%) | 5(42%) | 3(25%) |
| 図書館 | 1(5%) | 1(7%) | | 1(9%) | | |
| 商品 | 1(5%) | | 1(11%) | 2(18%) | | 1(8%) |
| 100円ショップ | 1(5%) | 1(7%) | | | | |
| 教員 | | | | 1(9%) | 4(33%) | 1(8%) |
| 実習校の教材 | | 4(29%) | 2(22%) | 1(9%) | 1(8%) | 1(8%) |
| 他人 | | | 1(11%) | 1(9%) | 1(8%) | |
| その他 | 3(16%) | | | | | |

表4 材料の入手方法

| 入手方法 | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ホームセンター等 | 8 | 8 | 5 | 9 | 7 | 3 | 7 | 9 |
| 友達から提供・借用 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 研究室 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| デパート等 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 専門店(楽器 部品 藤) | 0 | 2 | 2 | 4 | 1 | 4 | 0 | 2 |
| 100円ショップ | 0 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 廃棄物 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| 生協 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 |

表5 材料費

| | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|--------|--------|----------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 材料費 平均 | 1478 | 1244 | 450 | 1779 | 1401 | 1368 | 505 | 889 |
| (円) 範囲 | 0~3780 | 150~3100 | 0~1000 | 0~6000 | 25~2500 | 0~3440 | 0~1200 | 0~2750 |

表6 製作時間

| | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|---------|------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------|
| 製作時間 平均 | 5.4 | 6.5 | 5.4 | 8.2 | 6.1 | 8.9 | 3.2 | 3.7 |
| (時間) 範囲 | 2~10 | 3~12.5 | 2~14 | 2.5~23 | 0.5~12 | 2~24 | 0.5~12 | 0.05~9 |

表6の製作時間について、年度による有意な差が認められ ($F(7, 84)=2.56, p<0.05$), 22年度と23年度が短くなっている。しかし、学生個人によっては製作時間に大きなひらき(範囲)があり、2時間程度で完成させた学生から、十数時間を費やした学生もみられる。表7の問題解決の方法について、自分で解決したが最も多く、その他に先生に聞いた、本、マニュアルで調査したがみられた。問題の内容や解決の具体的な様子をさらに調査しなければならないが、多くの学生が自分自身で問題を解決していることが分かる。

表8の学生の自己評価について、16年度から18年度と19年度から23年度のいずれにおいても、年度による有意な差は認められなかった。すなわち、全体的には「普通」の評価となっている。しかし、ばらつき(標準偏差)が大きく、学生個人によって評価に差がみられる。

さらに、材料費(A)と製作時間(B)に関するピアソンの積率相関係数を求めた。また、材料費(A)と自己評価(C)、製作時間(B)と自己評価(C)に関するピアソンの積率相関係数を求めた。その結果を表9に示す。いずれにおいても有意な相関関係は認められなかった。

表7 問題解決の方法

| 解決方法 | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 自分で | 6 | 8 | 7 | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 |
| 先生に聞いた | 2 | 1 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 本、マニュアルで調査 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 |
| 道具を借りた | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 親、友達に聞いた | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| 変更・工夫した | 1 | 2 | 0 | 9 | 8 | 6 | 5 | 1 |
| 試行錯誤 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 | 6 | 1 |
| 交流会 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 未解決 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 問題は無かった | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |

表8 大学生の自己評価

| | 16年度 | 17年度 | 18年度 | 19年度 | 20年度 | 21年度 | 22年度 | 23年度 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 平均 | 1.9 | 2.0 | 2.3 | 3.1 | 3.3 | 3.5 | 3.4 | 3.7 |
| 標準偏差 | 0.9 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.7 |

表9 項目間の相関係数 (A:材料費 B:製作時間 C:自己評価)

| 16年度～23年度 | | | 16年度～18年度 | | | | | | 19年度～23年度 | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|-----------|-------|-------|---|-------|-------|-----------|------|------|---|------|------|---|--|---|--|
| A | | B | A | | C | | B | | C | | A | | C | | B | | C | |
| A | 1 | 0.22 | A | 1 | -0.00 | B | 1 | -0.14 | A | 1 | 0.08 | B | 1 | 0.03 | | | | |
| B | 0.22 | 1 | C | -0.00 | 1 | C | -0.14 | 1 | C | 0.08 | 1 | C | 0.03 | 1 | | | | |

3.3 授業者の評価

表10に示す教材の完成度について、年度による有意な差は認められなかった。平均値が3から4点台であるので、「良くできた」となっている。表11に示す学習指導案の完成度についても、同様の結果が得られている。

大学生に対するアンケート調査から得られた自己評価(C)と、授業者の評価から得られた教材の完成度(D)と学習指導案の完成度(E)について、それぞれの項目間でのピアソンの積率相関係数を求めた。また、相関の有意性検定も行った。その結果を表12と表13に示す。

自己評価(C)と教材の完成度(D)に関して、16年度のみに有意な正の相関がみられたが、その以外の年度では相関関係は認められなかった。自己評価(C)と学習指導案の完成度(E)に関しては、いずれの年度に

においても相関関係は認められなかった。自己評価 (C) は大学生が開発した教材と学習指導案の両者に対するものであり、授業者による評価は教材の完成度 (D) と学習指導案の完成度 (E) が独立している。これらの違いも結果に影響したものと推測される。いずれにしても、学生の教材や指導案に対する自己評価と授業者の評価が一致していないことを示すもので、今後の授業において改善しなければならない課題である。

教材の完成度 (D) と学習指導案の完成度 (E) に関しては、16, 17, 18, 23 年度において有意な正の相関が認められた。これは、教材の完成度が高い学生ほど学習指導案の完成度も高いことを意味している。したがって、授業において適切な指導や助言が重要である。

表 10 教材の完成度

| 年度 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均 | 4.2 | 4.5 | 4.1 | 3.5 | 3.7 | 3.8 | 3.2 | 3.3 |
| 標準偏差 | 0.9 | 0.8 | 1.0 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 |

表 11 学習指導案の完成度

| 年度 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 平均 | 3.8 | 4.2 | 4.2 | 3.6 | 4.1 | 3.3 | 3.5 | 3.7 |
| 標準偏差 | 1.5 | 1.2 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.3 |

表 12 項目間の相関係数 (C: 自己評価 D: 教材 E: 指導案 *: p<0.05)

| | 16年度 | | | 17年度 | | | 18年度 | | |
|---|--------|--------|-------|------|--------|--------|------|-------|-------|
| | C | D | E | C | D | E | C | D | E |
| C | 1 | 0.71** | 0.16 | 1 | 0.51 | 0.56 | 1 | 0.13 | 0.19 |
| D | 0.71** | 1 | 0.63* | 0.51 | 1 | 0.81** | 0.13 | 1 | 0.58* |
| E | 0.16 | 0.63* | 1 | 0.56 | 0.81** | 1 | 0.19 | 0.58* | 1 |

表 13 項目間の相関係数 (C: 自己評価 D: 教材 E: 指導案 *: p<0.05)

| | 19年度 | | | 20年度 | | | 21年度 | | | 22年度 | | | 23年度 | | |
|---|-------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|
| | C | D | E | C | D | E | C | D | E | C | D | E | C | D | E |
| C | 1 | 0.51 | -0.01 | 1 | 0.46 | 0.38 | 1 | -0.22 | 0.06 | 1 | 0.39 | -0.22 | 1 | 0.49 | 0.38 |
| D | 0.51 | 1 | 0.23 | 0.46 | 1 | 0.29 | -0.22 | 1 | 0.28 | 0.39 | 1 | 0.24 | 0.49 | 1 | 0.65* |
| E | -0.01 | 0.23 | 1 | 0.38 | 0.29 | 1 | 0.06 | 0.28 | 1 | -0.22 | 0.24 | 1 | 0.38 | 0.65* | 1 |

3.4 考察

まず、本研究で定義した大学生の実践力について考察を加える。学生は与えられた課題に対して、課題解決学習を行い、教材と学習指導案を完成させた。この課題を解決するプロセスには、新しい教材を開発する創造力、教材を基に指導計画や学習指導案を立案する企画力、実際に教材を製作し学習指導案を作成する実行力、教材開発段階で生じた問題を解決する問題解決力、自分の考えを他者に伝える表現力、および他者と意見交換するコミュニケーション力が必要であろう。それゆえ、実践力はこれらの力 (能力) を総合したものと考えられる。

一方、教材と学習指導案に関しては、表 12 と表 13 で述べたように学生の評価と教師の評価が一致していないことが明らかになった。また、企画力、表現力およびコミュニケーション力については、全く調査できなかったため、今後検討しなければならない課題である。さらに、技術教育の各領域に関する知識やものづくりのための技術・技能は、実践力と同時に教材や学習指導案の完成度に影響するものと考えられる。それゆえ、

これらの点についても今後検討すべき重要な課題である。

付表3は、本研究で実施した実践授業の内容や形態についての感想を、肯定的な回答、問題点の指摘・提言、否定的な回答に分類して表したものである。これより次のことが明らかである。自由、楽しい、面白い、他人の教材と比較し参考にできる、教員としての実践力が身につくなどの肯定的な回答が多い。一方で、計画的な作業や自主性が必要である、ヒントや資料が不足しているなど、問題点を指摘・提言する感想もみられる。

以上に示した調査結果より、本研究で実施した課題解決学習を内容とする授業とその形態は概ね学生に受け入れられたものと考えられる。しかし、製品の完成度が低い、商品価値の意識が重要である、共通の製作時間が必要である、学生へのサポートが必要であるなど、重要な指摘や提言も寄せられている。それゆえ、これらについては今後改善しなければならない課題である。

4. まとめ

8年間の実践授業を通して、大学生の実践力を把握する方法について一定の成果が得られたものと考えられる。また、本研究で実施した課題解決学習を内容とする授業とその形態は、概ね大学生に受け入れられたものと考えられる。しかし、企画力、表現力、コミュニケーション力を把握する方法について、まだ検討すべき課題が多く残されている。また、課題解決学習の教育効果や実践力を育成するための指導法については、今後検討しなければならない重要な課題である。

謝辞

本研究に協力いただいた岐阜大学教育学部技術教育講座の学生諸君に感謝の意を表す。

参考文献

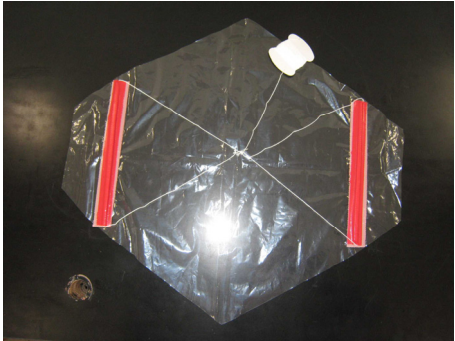

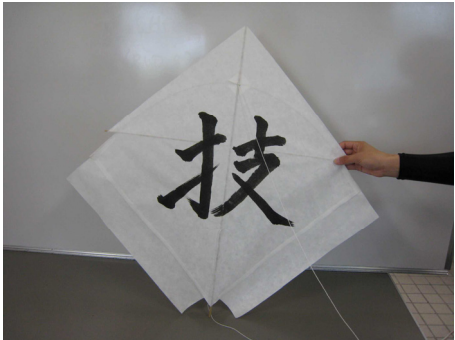



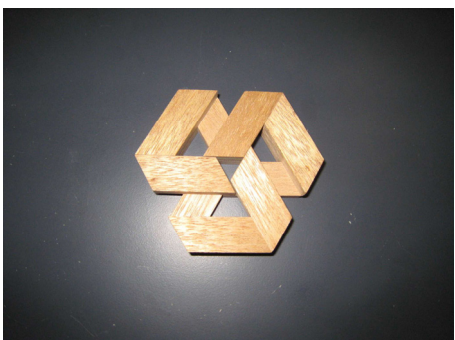

- 1) 佐田和幸, 松浦正史: 技術的な課題の問題解決過程における修正行動に関する研究, 日本産業技術教育学会誌, 37(3), pp. 205-212 (1995)
- 2) 森山潤, 桐田襄一, 喜田憲恵: 技術科教育における課題解決学習の指導過程が生徒の学習意欲に及ぼす影響, 日本産業技術教育学会誌, 40(3), pp. 155-162 (1998)
- 3) 佐藤修: "技術とものづくり"に対応する新素材(紙管)の開発と課題解決学習 - 「夢」「おもい」「願い」をかなえる学習活動-, 日本産業技術教育学会誌, 43(3), pp. 175-178 (2001)
- 4) 古田貴久, 福島光洋, 市村昌之: 中学校「技術」におけるロボット教材の具備条件の相違と学習効果についての一検討, 日本教育工学雑誌, pp. 25, 129-134 (2001)
- 5) 中村祐治, 長南裕志: 課題解決学習を取り入れた授業形態の研究, 教材学研究, 12, pp. 81-83 (2001)
- 6) 江馬諭, 吉田昌春, 小原光博, 教材開発を通じた大学生の実践力の育成に関する基礎研究 - 実践力の把握方法と授業形態について -, 日本産業技術教育学会誌, 49(4), 307-314 (2008)
- 7) 小学校学習指導要領解説 図画工作編 (平成20年8月), 文部科学省, (2009)
- 8) 中学校学習指導要領解説 技術・家庭科編 (平成20年9月), 文部科学省, (2009)

付表1 開発された教材と対象となる学校・学年・教科

| 16年度 (12人) | | 17年度 (11人) | | 18年度 (12人) | |
|------------------|-------|------------------|-----------|---------------------|-------------|
| テーブルランプ | 中3 選技 | エレキギター | 中1 技術 | マルチスタンド | 中2 技術 |
| パソコン組み立てキット | 中3 選技 | 藤を使った編み物 | 中1 技術 | 集成材を使用した棚 | 中2 技術 |
| ペーパーナイフ | 中2 選技 | スタンドライト | 中1 技術 | ペットボトルルーレット | 中3 技術 |
| エレキギター | 中3 選技 | ホバークラフト | 中2 技術 | 紙バンドで作るルームランプ | 中1 技術 |
| 藤を使った作品 | 中2 選技 | マルチスタンド | 中1 技術 | ダンボールの本棚 | 小6 図工 |
| 流しお好み麺をしよう | 中3 選技 | ぼんぼん蒸気船 | 中1 技術 | 端材の出ない棚 | 中3 選技 |
| スタンドライト | 中1 技術 | 電気パン焼き器 | 中 技術 | キラキラ時計 | 小3 4 図工 |
| イス兼入れ物 | 中1 技術 | イス | 中2 3 選技 | ゴムカタパルト | 小5 6 図工 |
| スターリングエンジンカー | 中 技術 | 合板を使用したオリジナル作品 | 中1 技術 | モダン灯籠 | 中2 技術 |
| ミニガーデンテーブル | 中1 技術 | 竹とんぼ 水鉄砲 竹馬 | 小2 3 5 生活 | ちりとり | 中1 技術 中3 選技 |
| スタンドライト | 中2 選技 | からくりのおもちゃ | 中 選技 | 調光回路を説明する補助教材 | 中2 技術 |
| テーブル | 中1 技術 | | | 建材を利用した花台製作 | 中3 選技 |
| | | | | 白色LEDを用いた誘導発電ライト | 中3 技術 |
| 19年度 (14人) | | 20年度 (10人) | | 21年度 (11人) | |
| 本立ての設計と製作 | 中1 技術 | 新聞収納箱 | 中1 技術 | ものを持ち上げるロボット | 中2 技術 |
| 木材を使って身の回りの生活・・・ | 中1 技術 | 木の枠組み時計&写真立て | 中1 技術 | スターリングエンジン提示用教材 | 高工 機械 |
| 廃材を鉢植えの製作 | 中2 技術 | ビニールたこ | 小1 生活 | スノードーム | 小2 図工 |
| 機械モデルの製作をしよう | 中2 技術 | 蛍光灯スタンドを作ろう | 中2 技術 | スタンドクラス de モビール | 小5 図工 |
| 回転灯籠をつくってみよう | 中3 選技 | 椅子をつくろう | 中3 選技 | ビデオ教材作成 (のこぎり引き) | 中1 技術 |
| 本立てをつくろう | 中1 技術 | 電子回路素子 | 中3 技術 | 和紙でつくる凧 | 小5 図工 |
| オリジナルインテリアを作ろう | 中3 選技 | 収納ラックの製作 | 中1 技術 | 電気回路補助教材 | 中1 技術 |
| わたしにできることをやってみよう | 小5 家庭 | トイレットペーパーホルダーの製作 | 中1 技術 | 写真立ての製作 | 中2 技術 |
| ツーバイ材を使った椅子の製作 | 中3 技術 | ロボット教材 | 中3 選技 | 光感知式行灯の製作 | 中2 技術 |
| 音と電気のエネルギー変換 | 中 技術 | ブックエンドを作ろう | 中1 技術 | Excelを使ったオームの法則学習教材 | 中2 技術 |
| オリジナル製品の製作 | 中2 選技 | | | オリジナルプランタ | 小4 図工 |
| 光中心教材 | 中3 選技 | | | | |
| ピンホールカメラを作ろう | 中 技術 | | | | |
| 花瓶立て | 中1 技術 | | | | |
| 22年度 (12人) | | 23年度 (12人) | | | |
| オリジナルテープカッターの製作 | 中3 選技 | つくってあそぼう | 小3 図工 | | |
| のこぎり引きの補助教材 | 中1 技術 | 光電池を使ってLEDと・・・ | 小6 理科 | | |
| オリジナルブックエンド | 小5 図工 | 簡易ベンチの製作 | 中1 技術 | | |
| アンブラグド | 中1 技術 | プランター入れの製作 | 中2 技術 | | |
| スーパーゴムゴムパワー | 小2 図工 | 交流モータ | 高工1 電機 | | |
| パズルをつくろう | 小5 図工 | クラフトパズル | 小4 図工 | | |
| 来電瓶 | 中2 選技 | いすをつくろう | 中1 技術 | | |
| スーラクッカー | 小3 理科 | 根が観察できるプランター | 中3 選技 | | |
| エネルギー変換—アラゴの円盤— | 中3 技術 | 歯車の模型 | 中2 技術 | | |
| 7セグLEDのプログラム制御 | 中3 技術 | センサー付メッセージボード | 中2 技術 | | |
| のこぎり引きの補助教材 | 中1 技術 | バケツ発電 | 中2 技術 | | |
| 野菜の溶液栽培 | 中 技術 | 建築構造設計 | 高工2 建築 | | |

| 年度 | 小学校（一部中学校） | 中学校 |
|----|---|---|
| 16 |  <p data-bbox="437 663 663 692">テーブル 中1 技術</p> |  <p data-bbox="975 651 1267 680">テーブルランプ 中3 選技</p> |
| 17 |  <p data-bbox="331 1059 767 1088">竹とんぼ 水鉄砲 竹馬 小2 3 5 生活</p> |  <p data-bbox="975 1059 1267 1088">ホバークラフト 中2 技術</p> |
| 18 |  <p data-bbox="392 1458 707 1487">キラキラ時計 小3 4 図工</p> |  <p data-bbox="887 1462 1353 1491">白色LEDを用いた誘導発電ライト 中3 技術</p> |
| 19 |  <p data-bbox="300 1861 799 1890">わたしにできることをやってみよう 小5 家庭</p> |  <p data-bbox="932 1861 1310 1890">音と電気のエネルギー変換 中 技術</p> |

付図1 開発された教材

| 年度 | 小学校 | 中学校 (一部高等学校) |
|----|--|--|
| 20 |  <p data-bbox="416 651 683 680">ビニールたこ 小1 生活</p> |  <p data-bbox="868 651 1374 680">トイレトペーパーホルダーの製作 中1 技術</p> |
| 21 |  <p data-bbox="403 1055 695 1084">和紙でつくる凧 小5 図工</p> |  <p data-bbox="887 1055 1355 1084">スターリングエンジン提示用教材 高工 機械</p> |
| 22 |  <p data-bbox="360 1456 740 1485">スーパーゴムゴムパワー 小2 図工</p> |  <p data-bbox="887 1456 1355 1485">エネルギー変換-アラゴの円盤- 中3 技術</p> |
| 23 |  <p data-bbox="392 1859 708 1888">つくってあそぼう 小3 図工</p> |  <p data-bbox="943 1859 1295 1888">プランター入れの製作 中2 技術</p> |

付図2 開発された教材

付表2 教材開発の動機・目的

| 16年度 (12人) | | 17年度 (11人) | | 18年度 (12人) | |
|---------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|
| 教科目標・内容を意識 | 8(53%) | 教科目標・内容を意識 | 8(67%) | 教科目標・内容を意識 | 12(86%) |
| 生活の中で活かすことができるもの | 1 | 見た目が派手で触れてみたい教材 | 1 | 3Rの考え方を含めたい | 1 |
| 金属加工について学習できるもの | 1 | 身近ですぐ使えるもの | 1 | 3Rの要素が入っていきながら立派なもの | 1 |
| ものづくりに対する気持ちを広く持てる | 1 | 金属加工を題材にしたい | 1 | 環境に配慮し、初めから無駄をなくす | 1 |
| 複合教材を作りたい | 2 | 技術・家庭科で食べ物を作り出すもの | 1 | リサイクルに対する興味・関心を深めたい | 1 |
| 個性を引き出せるような教材 | 1 | 構想、加工、組み立て、仕上げまでできる | 1 | リユースの意識を植え付けたい | 1 |
| 工具の使い方を確認するため | 1 | 自分で考え工夫できる作品 | 1 | 建材を再利用 | 1 |
| エネルギーに関する教材 | 1 | 教育実習での経験 | 1 | エネルギー教育は不可欠 | 1 |
| | | 面白そうな教材 | 1 | 一つの単元として製作活動を行いたい | 1 |
| 知識・製作への意欲 | 3(20%) | | | 生活に役に立つもの | 1 |
| PCの構造が知りたい | 1 | 知識・製作への意欲 | 2(17%) | 子どもが興味を持ちやすい | 1 |
| ほしいものを作るのが技術の醍醐味 | 1 | 先輩が作っているのを見て | 1 | 生徒に興味を持たせる教材 | 1 |
| ほそ組をやってみたい | 1 | 自分で作りたかった | 1 | 小学生でも簡単に作れるもの | 1 |
| | | | | 知識・製作への意欲 | 2(14%) |
| 学生の興味 | 2(13%) | 学生の興味 | 1(8%) | PICを使って何かを作りたい | 1 |
| 刃物 | 1 | 本を見て興味がわいた | 1 | 調光回路についての知識 | 1 |
| 新しい素材 | 1 | その他 | 1(8%) | 学生の興味 | 0(0%) |
| その他 | 2(13%) | 実用的なインテリアがほしい | 1 | その他 | 0(0%) |
| | | | | | |
| 19年度 (14人) | | 20年度 (10人) | | 21年度 (11人) | |
| 教科目標・内容を意識 | 12(86%) | 教科目標・内容を意識 | 6(60%) | 教科目標・内容を意識 | 12(92%) |
| 子供たちに身近なもの | 1 | 工具の使い方を学習させたい | 1 | 新領域の教材を作りたい | 1 |
| 中学校での授業を構想 | 1 | 木材と電気の複合教材を製作したい | 1 | 工業高校用の教材を作りたい | 1 |
| 生徒の願いや工夫を生かしたい | 1 | 高校生のとき学習できなかった | 1 | 鑑賞活動を充実したい | 1 |
| 歯車の視覚的体験的な理解 | 1 | 教材に個性を出したい | 1 | 良いものを作らせたい | 1 |
| 生徒の知識・理解の定着 | 1 | 生活に使えるものを作らせたい | 1 | 学習指導要領にある材料を使いたい | 1 |
| 生徒の創造力を豊かにしたい | 1 | エネルギー変換の仕組みを学ばせたい | 1 | 教育実習で知った教材を作りたい | 1 |
| 提示用教材を増やしたい | 1 | | | 空を背景に自分の絵が見れるもの | 1 |
| 達成感を味わえる作品製作 | 1 | 知識・製作への意欲 | 2(20%) | 回路組立てに役立つ教材を作りたい | 1 |
| 体験を通して学ばせたい | 1 | 教壇に立ったとき利用できるもの | 1 | 新しい学習指導要領に対応した教材 | 1 |
| 生徒に立体的な作品づくりをさせたい | 1 | 自分の技術を向上させたい | 1 | 生活に役立つ教材を開発したい | 1 |
| 実用化された技術への興味を高める | 1 | | | 電気の学習教材を作りたい | 1 |
| 生徒により異なる作品が作れる | 1 | 学生の興味 | 3(30%) | 小学生から加工に興味を持たせたい | 1 |
| 知識・製作への意欲 | 0(0%) | 自分がほしいもの | 1 | 知識・製作への意欲 | 2(18%) |
| 学生の興味 | 3(21%) | 自分の部屋にほしかった | 1 | 授業で学習した教材に興味を持った | 1 |
| 自動車が好き | 1 | 家に置くブックエンドがほしい | 1 | 木材加工技能の向上を図りたい | 1 |
| 接合方法に興味 | 1 | | | 学生の興味 | 0(0%) |
| 写真に興味があった | 1 | その他 | 1(10%) | その他 | 0(0%) |
| その他 | 1(7%) | | | | |
| | | | | | |
| 22年度 (12人) | | 23年度 (12人) | | | |
| 教科目標・内容を意識 | 10(83%) | 科目目標・内容を意識 | 10(83%) | | |
| 客観性や創造性の成長を図りたい | 1 | ものづくりを通して考え方を学習させたい | 1 | | |
| 教育実習で必要性を感じた教材を作りたい | 1 | キッドではないものづくりをしたい | 1 | | |
| 手工具を使わせたい | 1 | 生徒の苦手意識をなくしたい | 1 | | |
| 学習していない授業内容と示したい | 1 | 今後使えるもので、生徒の意識を大切に | 1 | | |
| 教育実習で使用する教材を作りたい | 1 | 遊びのある木材加工をさせたい | 1 | | |
| 感電実験を扱いたい | 1 | 大きくて使えるものを作りたい | 1 | | |
| 子供の関心が引きやすい | 2 | 教育実習で生徒の作業が気になった | 1 | | |
| エネルギー変換の導入で使用したい | 1 | センサを用いた教材を作りたい | 1 | | |
| 教育実習で必要性を感じた教材を作りたい | 1 | 大震災を受け発電教材を作りたい | 1 | | |
| | | 高等学校の先生の依頼に応えるため | 1 | | |
| 知識・製作への意欲 | 1(8%) | 知識・製作への意欲 | 1(8%) | | |
| 授業で使ったものを作りたい | 1 | 動力伝達の機構を理解したい | 1 | | |
| 生の興味 | 1(8%) | 学生の興味 | 0(0%) | | |
| 自分が作ったことがなく興味を感じた | 1 | その他 | 0(0%) | | |
| その他 | 0(0%) | | | | |

付表3 授業内容と授業形態についての感想

| 16年度 | | 17年度 | | 18年度 | |
|-------------|----------|-------------|----------|--------------------|---------|
| 肯定的な回答 | 21 (81%) | 肯定的な回答 | 11(79%) | 肯定的な回答 | 11(50%) |
| 自由 | 8 | 自由 | 2 | ものづくりの楽しさ | 3 |
| 楽しい・面白い | 5 | 教員としての実践力 | 2 | 学習意欲の向上 | 2 |
| 他人の教材と比較・参考 | 3 | 楽しい・面白い | 1 | 試行錯誤の繰り返し | 2 |
| 教材開発の大切さを理解 | 2 | 他人の教材と比較・参考 | 1 | 発表会の効果 (緊張感 他人の意見) | 2 |
| 授業に利用 | 1 | 十分な時間 | 1 | 自主性・計画性の向上 | 1 |
| 創造性が必要 | 1 | 意欲的に参加 | 1 | 自由 | 1 |
| 工夫が可能 | 1 | 新たな知識 | 1 | 問題点の指摘・提言 | 6(27%) |
| | | その他 | 2 | 製品の完成度/商品価値の意識 | 2 |
| 問題点の指摘・提言 | 5 (19%) | 問題点の指摘・提言 | 3(21%) | 共通製作時間の必要性 | 1 |
| 計画的な作業 | 3 | 自主性が必要 | 1 | 学生へのサポート | 1 |
| ヒントや資料不足 | 1 | 量が多い・日程が重なる | 2 | 積極的な意欲が必要 | 1 |
| 趣味に傾倒 | 1 | | | 発表方法の指導 | 1 |
| 否定的な回答 | 0(0%) | 否定的な回答 | 0(0%) | 否定的な回答 | 5(23%) |
| | | | | 課題の条件達成が困難 | 3 |
| | | | | 教材決定に時間を要する | 1 |
| | | | | 時間的な負担 | 1 |
| 19年度 | | 20年度 | | 21年度 | |
| 肯定的な回答 | 23(79%) | 肯定的な回答 | 12 (67%) | 肯定的な回答 | 14(70%) |
| 有意義 | 7 | 自由 | 4 | 教員としての実践力 | 3 |
| 教員としての実践力 | 4 | 有意義な授業 | 4 | 他人の教材と比較・参考 | 3 |
| 自由 | 3 | 楽しい・面白い | 1 | 楽しい・面白い | 2 |
| 楽しい・面白い | 2 | 他人の教材と比較・参考 | 1 | 十分な時間 | 2 |
| 他人の教材と比較・参考 | 1 | 教材開発の大切さを理解 | 1 | 自由 | 1 |
| 十分な時間 | 2 | 教員採用に有益 | 1 | 意欲的に参加 | 1 |
| 意欲的に参加 | 2 | | | 新たな知識・工夫できる | 2 |
| その他 | 2 | 問題点の指摘・提言 | 2 (11%) | 問題点の指摘・提言 | 3(15%) |
| 問題点の指摘・提言 | 2(7%) | 計画的な作業 | 1 | 計画的な作用が必要 | 1 |
| 計画性が必要 | 1 | 教材開発の重要性 | 1 | 児童観が不足 | 1 |
| 早い時期の開講 | 1 | | | 指導案作成の経験不足 | 1 |
| 否定的な回答 | 4(14%) | 否定的な回答 | 4(22%) | 否定的な回答 | 3(15%) |
| 時間の不足 | 2 | 時間不足 | 3 | 後学期に開講 | 1 |
| 創造力の不足 | 1 | 意欲の低下 | 1 | 題材決定が困難 | 1 |
| 教材費の自己負担 | 1 | | | 教材費の自己負担 | 1 |
| 22年度 | | 23年度 | | | |
| 肯定的な回答 | 13 (72%) | 肯定的な回答 | 19(95%) | | |
| 他人の教材と比較・参考 | 3 | 自由 | 5 | | |
| 自由 | 2 | 楽しい・面白い | 3 | | |
| 楽しい・面白い | 2 | 他人の教材と比較・参考 | 3 | | |
| 教材開発の大切さを理解 | 1 | 教員としての実践力 | 2 | | |
| 工夫・改善が可能 | 3 | 十分な時間 | 2 | | |
| | | 意欲的に参加 | 2 | | |
| 問題点の指摘・提言 | 4 (22%) | 新たな知識 | 1 | | |
| 計画的な作業 | 3 | その他 | 1 | | |
| ヒントや資料不足 | 1 | 問題点の指摘・提言 | 1 (5%) | | |
| 否定的な回答 | 1(6%) | 量が多い・日程が重なる | 1 | | |
| 積極的に参加 | 1 | 否定的な回答 | 0 (0%) | | |