

機関番号：13103
 研究種目：基盤研究(C)
 研究期間：2008～2010
 課題番号：20530809
 研究課題名(和文) 技術リテラシーとPISA型学力の相乗的育成を目的とした技術教育課程開発
 研究課題名(英文) Curriculum Development in Technology to Make Students Develop Literacy in Both Technological and Measured with PISA
 研究代表者
 山崎 貞登(YAMAZAKI SADATO)
 上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授
 研究者番号：40230396

研究成果の概要(和文)：本研究では、2007～2009年度の3年間にわたり、文部科学省研究開発学校として課題「持続可能な社会構築に必要な『技術リテラシー』『キャリア発達力』『エネルギー環境リテラシー』の育成を重視する小・中学校を一貫(施設分離型)した新学習領域『ものづくり』の教育課程等の開発」を研究したN県S市立S中学校、N小学校、A小学校における教育実践研究支援とデータの分析と検討を行った。

研究成果の概要(英文)：This collaborative study is on curriculum research and development of the new learning area for “MONODUKURI” throughout compulsory education in N and A elementary and S lower secondary municipal schools in N prefecture as curriculum developmental schools assigned by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology in 2007-2009. The purpose of this curriculum research and development is to make students technological, career and environmental and energy literacy for the sustainable developmental society. The educational practice research is supported in the schools, the analyses of data, and the examinations are done.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：技術科教育学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：技術リテラシー，ものづくり学習領域，小・中学校一貫教育課程（施設分離型），教研式学力検査CRT，教研式学力検査NRT，教育課程実施状況調査

1. 研究開始当初の背景

(1) 科学技術社会における経済の持続的発展と世界的な生活水準の向上を目指し、特定の専門家だけではなく、すべての個人にとって必要である「技術の素養（リテラシー）」育成の観点から、1980年代より多くの国々では、初等中等教育を一貫した普通教育としての「技術（テクノロジー）」を導

入るようになった（例えばLayton, 1994）。一方、我が国の普通教育としての技術教育は、現在、中学校段階しか実施されず、国際的に極めて異例な現況である。日本産業技術教育学会(1999)をはじめ、国内の技術教育関係者から初等中等教育段階を一貫した技術教育の実施の必要性が強く指摘されていた。

(2) こうした国内外の情勢の中、文部科学省は、T都O区立Y小学校、同区立Y方中学校、同区立K中学校の3校を、2004～2006年度文部科学省研究開発学校として指定し、本邦初の研究を行った。研究課題は、「これからの社会を生きていくための技術リテラシーの育成を重視する新教科の教育課程等の開発」である。応募者らの大半は、O区3校の実践研究に協働参画し、教育課程基準や単元開発の構想・実施・改善・評価に深く関わった。その結果、O区3校は多くの貴重な実践成果をあげた。

しかし、2006年度までの本テーマの先行実践研究は、私立W学園とO区3校のみと少なく、初等中等教育を一貫した普通教育としての技術教育の意義や教育効果の実証研究を全国各地で草の根的に展開する必要がある。

(3) こうした教育実践学研究的必然性から、本研究では、O区3校の実践研究に協働参画した主要メンバーに加え、本テーマに係る理論と実践を統合した研究で優れた研究業績を持つ研究者が参画し、これまでの研究成果をさらに発展させることを主たるねらいとした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、2007～2009年度の3年間にわたり、文部科学省研究開発学校として課題「持続可能な社会構築に必要な『技術リテラシー』『キャリア発達力』『エネルギー環境リテラシー』の育成を重視する小・中学校を一貫（施設分離型）した新学習領域『ものづくり』の教育課程等の開発」を研究したN県S市立S中学校、N小学校、A小学校における教育実践の協働研究である。以下の4つの下位目的を設定する。

- (1) 「ものづくり学習領域」義務教育9年間の教育課程の基準とカリキュラムのデザイン
- (2) 「ものづくり学習領域」において、小・中学校教員合同参加によるワークショップ型の授業研究導入の効果の検討
- (3) 「ものづくり学習領域」と、国語、社会、算数数学、理科、英語（中学校）の各教科において、学習意識に関する教育課程実施状況調査の実施と分析
- (4) 教研式標準学力検査を用いた「ものづくり学習領域」の導入が各教科の学力に与える効果の探索的検討

3. 研究の方法

- (1) 「ものづくり学習領域」義務教育9年間の教育課程の基準とカリキュラムのデザイン

本実践の先行研究であるO区3校の教育課程の基準（以下のURL）を再検討し改善した上で、カリキュラムをデザインする。
<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report06.pdf>
<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report07.pdf>

(2) ワークショップ型授業研究

2009年度に以下の3事例のワークショップ型授業研究会を実施した。

事例1 6月1日：S中学校3年（単元名：CMシティーメッセージをつくろう！）

事例2 6月22日：N小学校4年（光電池でオリジナルソーラーカー大会を開こう）

事例3 7月9日：A小学校3・4年（太陽熱を利用したペットボトル温水器をつくろう）

事例1は、2008年度のS地区観光パンフレットづくりを生かし、媒体を静止画から動画に移行させ、動画を使った地域CMの設計・制作と、地域からの社会的評価を受ける実践である。

事例3では、児童は、製作した温水器を、自身や他者がプールのシャワーとして活用し、児童やペットボトル回収に協力した地域の人々から社会的評価を受ける。

ワークショップ型の授業研究会の方法と進め方は、横浜市教育センター(2009)に従った。

(3) 教育課程実施状況調査

① 調査対象者及び調査時期

S市3校の研究は、小・中学校を一貫した「ものづくり学習領域」の教育課程研究であった。しかし、S市立A小学校は、複式学級のある小規模校であった。さらに、S中学校区は、N、A小学校区の他に複数の小学校区があるため、調査条件や人数の統制が困難であった。そこで、本調査対象者は、S市3校研究1年次である2007年度S中学校1年生に限定した。教育課程実施状況調査の質問紙調査時期は、2008年度2年生の11月（以下「第1回調査」）、2008年度2年生の3月（「第2回調査」）、2009年度3年生の7月（「第3回調査」）であった。調査対象者数は、100人であった。

② 調査内容の構成

本研究の教育課程実施状況調査は、文部科学省及び国立教育政策所が実施した内容と方法に準じる。本研究の教育課程実施状況調査の質問紙項目を、表1に示す。

表1 教育課程実施状況調査の質問紙項目

- (1)○○の勉強が好きだ
 (2)○○の勉強は大切だ
 (3)○○の勉強は、受験に関係なくても大切だ
 (4)○○の勉強をすれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ
 (5)自分の好きな仕事につけるよう、○○を勉強したい

※5段階尺度 1: そう思う, 2: どちらかといえばそう思う, 3: どちらかといえばそう思わない, 4: そう思わない, 5: わからない

※○○は、国語、算数(数学)、理科、社会、英語、「ものづくり学習領域」が入る

本研究では、同一の調査対象生徒が、第1回～第3回調査期間において、5教科と「ものづくり学習領域」間との学習意識の関係性がどのように変容するかを追跡的にとらえる縦断的研究法を用いた。

(4) 教研式標準学力検査

教研式標準学力検査 CRT とは、学習指導要領に示された各教科の基礎的・基本的な学力を確認するための測定・診断用具として研究・作成された目標基準準拠検査である。CRT は、指導要録に示された観点ごとに、実現状況を得点として換算する。NRT は、相対評価法により偏差値として換算する。教研式標準学力検査 CRT 及び NRT 得点の3年間の同一児童・生徒の縦断比較を行った。

4. 研究成果

(1) 「ものづくり学習領域」義務教育9年間の教育課程の基準とカリキュラムのデザイン

研究成果は、以下の URL で公表している。
<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etec/ps-tech/report10.pdf>

(2) ワークショップ型の授業研究

S市3校「ものづくり学習領域」において、小・中学校教員合同参加によるワークショップ型の授業研究導入の効果を、1) 学習到達目標による「指導と評価」の一体化、2) 「習得・活用・探究」活動の充実と言語力育成の観点から論究した。

①学習到達目標による「指導と評価」の一体化については、事例2のN小学校及び事例3のA小学校における授業実践後のワークショップ型授業研究会及び、教員に対する質問紙調査回答結果において、肯定的に回答した教員が多数であった。一方、事例1のS中学校の授業実践後の授業研究会において、学習到達目標を重視した逆向き

の設計10)による単元づくりについては、肯定的に記述・回答した教員が少なかった。事例1の授業実践と研究会は、最も早い時期に実施されたことを考慮する必要がある。しかし、中学校における教科横断的な「ものづくり」の学習到達目標を重視した逆向きの設計10)による指導と評価の一体化を目指す単元づくりは、今後の大きな課題といえる。

②「習得・活用・探究」活動の充実と言語力育成の観点からは、事例2のN小学校及び事例3のA小学校の授業実践において、肯定的な記述の付箋紙が多数であった。S市3校の実践研究では、教研式標準学力検査 CRT 及び NRT 結果の縦断比較をした結果、国語の基礎的・基本的な知識・理解の習得度は、研究年次が進行するにつれて、著しく向上した事例が見られた(桑野, 2010) 20)。桑野は、向上した原因として、「ものづくり学習領域」における「習得・活用・探究」が一体化した学習活動により、「言語力」の育成が一層充実したためと推察している。また、S市3校の2009年11月20日の公開研究協議会及び、文部科学省に提出した最終年次研究実施報告書によると、2009年度全国学力・学習状況調査の国語、算数・数学の得点は、前年度に比べて上昇したことが報告された。特に、N小学校、A小学校では、科学・技術リテラシーの育成に着目した実践研究をしていた。生活科、算数、理科、図画工作科等で習得した知識・技能を、「ものづくり学習領域」で活用し、課題探究活動による学習過程を重視していたことから、言語力の育成に繋がったと推察する。

(3) 教育課程実施状況調査

回答尺度のうち、「1: そう思う」「2: どちらかといえばそう思う」と回答した生徒を肯定群とした。紙幅の関係から、「ものづくり学習領域」において有意であった実施項目のみ示す。

「○○の勉強が好きだ」調査結果に基づき、 χ^2 検定のために6×6の度数集計表を作成した(表2)。

縦のカテゴリーは、調査1回目(2008年11月実施)、2回目(2009年3月実施)、3回目(2009年7月実施)に各回における肯定群(「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と、他群(「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」「わからない」)の計6カテゴリーとした。横のカテゴリーは、5教科及びものづくり学習領域の計6カテゴリーとした6×6表による χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意であった($\chi^2(25)=134.06, p<.01$)。ものづくり学習領域では、計3回の調査ともに、各群で有意で

あった。

「〇〇の勉強をすれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ」の調査結果に基づき、6×6表による χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意であった($\chi^2(25)=66.24, p<.01$)。残差分析の結果を、表3に示す。

表2「〇〇の勉強が好きだ」残差分析の結果

回 ¹⁾ 群 ²⁾	国語	社会	数学	理科	英語	ものづくり	
1	肯定	-0.80	1.11	-2.46*	0.34	-2.00	3.76**
	他	0.93	-1.38	3.04**	-0.42	-2.46*	-4.64**
2	肯定	-1.60	2.18*	-1.93	-0.86	-1.47	3.70**
	他	2.15*	-2.89**	2.55*	1.14	1.95	-4.90**
3	肯定	-0.40	1.89	-0.83	-1.89	-1.44	2.65**
	他	0.51	-2.54*	1.11	2.54*	1.93	-3.56**

1): 調査実施回数, 2): 肯定群は「そう思う」「どちらかといえばそう思う」、他群は「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」「わからない」 * $p<.05$ ** $p<.01$

表3「〇〇の勉強をすれば、私のふだんの生活や社会に出て役に立つ」残差分析の結果

回 ¹⁾ 群 ²⁾	国語	社会	数学	理科	英語	ものづくり	
1	肯定	-0.80	1.11	-2.46*	0.34	-2.00*	3.76**
	他	0.93	-1.38	3.04**	-0.42	2.46*	-4.64**
2	肯定	-1.60	2.18*	-1.93	-0.86	-1.47	3.70**
	他	2.15*	-2.89**	2.55	1.14	1.95	-4.90**
3	肯定	-0.40	1.89	-0.83	-1.89	-1.44	2.65**
	他	0.51	-2.54*	1.12	2.54*	1.93	-3.56**

1): 調査実施回数, 2): 肯定群は「そう思う」「どちらかといえばそう思う」、他群は「どちらかといえばそう思わない」「そう思わない」「わからない」 * $p<.05$ ** $p<.01$

表3によると、「ものづくり学習領域」は、3回の調査結果全てで、肯定群が有意に多数で、他群では有意に少数であった。国語では、2回目調査のみ他群が有意に少なかった。社会では、2回目及び3回目の調査結果で、他群が有意に少なかった。数学では、第1回目の肯定群が有意に少なかった上、他群が有意に多数であったが、2回目と3回目の結果に有意性が見られなかった。一方、理科では、3回目の他群回答者数のみ有意であり、文部科学省・国立教育政策研究所が2001及び2003年度実施した教育課程実施状況調査結果と、本研究結果に同様の傾向が認められた。特に、社会と数学で有意性が見られた理由の一つとして、「ものづくり学習領域」の導入効果の可能性が推察できる。

(4) 教研式標準学力検査

S中学校の研究1年次(当時第1学年)と2年次(2学年)同一生徒間(各々92人)のCRT調査結果では、国語が有意に向上した($\chi^2=6.05, p<.05$)。ものづくり学習領域はじめ、各教科等で言語力の育成を目指した授業実践の効果と推察される。一方、英語は、有意に低下した($\chi^2=5.31, p<.05$)。中学1年次の学習に比べ、2年次の学習難易度が高まるためと推察される。

研究1年次(1学年)と3年次(3学年)では、国語が有意に向上した($\chi^2=5.94, p<.05$)。社会では、有意に向上した($\chi^2=17.73, p<.01$)。ものづくり学習領域を中心に、郷土の歴史や特産、地産地消に関する学習を重視したため、郷土をはじめとした公民的資質の向上が図られたと推察される。数学では、有意に向上した($\chi^2=24.28, p<.01$)。理科では、有意に向上した($\chi^2=20.51, p<.01$)。ものづくり学習領域では、数学と理科で習得した知識を活用し、課題を探究する学習過程を重視したためと推察される。

S中学校の研究1年次の第1学年 NRT 調査結果のうち、全国平均偏差値より高い生徒と低い生徒の人数を各教科でサイン検定した結果、国語が全国平均偏差値より多数であった生徒が有意傾向として多数($p=.07$)、数学は有意傾向として多数($p=.07$)、理科は有意に多数($p=0.2$)で、社会は有意でなかった($p=.17$)。S中学校研究2年次の第2学年では、理科において全国平均偏差値よりも高い生徒が有意に多数($p=.03$)であり、国語、社会、数学は有意でなかった。S中学校研究3年次の第3学年では、国語において全国平均偏差値よりも高い生徒が有意に多数($p=.05$)であり、社会、数学、理科は有意でなかった。

N小学校及びA小学校の研究1年次(1学年)と3年次(3学年)のCRT及びNRTの縦断比較結果では、向上が見られた学年と低下した学年と各様で、一定の傾向はつかめなかった。小学校は、学級担任制で学習指導が行われているためと推察される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計10件)

- ①山崎貞登・佐藤竜也・関原和人：エネルギー・環境リテラシーのプロセススタダングードの開発、エネルギー環境教育研究、第3巻第1号、pp.43-50(2008)査読有
- ②M. ISOBE, Y. MATSUKAZE, T. MIDORIKAWA, D. ITOH and S. YAMAZAKI(2009)The Effect of Practice on Pupil's Portfolio Assessments Using Rubrics in Technology Education in Japan: A Case Study for the

Learning Area of Cultivation, Journal of Science Education in Japan, Vol.33, Number 3, Japan Society for Science Education, pp.192-200, (査読有).

- ③福田哲也・松原正之・北川雅尚・森本弘一・谷口義昭 (2009) 奈良からロボット教育の風を一地域に根ざしたロボット教育の推進一, 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要, 第18号, pp.195-201. (査読有)
- ④磯部征尊・梅山猛生・山崎貞登 (2010) 中学校技術・家庭科技術分野における「生活を工夫し創造する能力」の観点に基づく「rubric」のデザイン, 日本教育大学協会研究年報 (第28集), pp.1-15, (査読有)
- ⑤福田哲也・森本弘一・田中琢也・麴谷慶太・谷口義昭 (2010) 大学生と中学生による小学生のためのロボット教室一3年間の比較と考察一, 奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要, 第19号, pp.129-134. (査読有)
- ⑥岩浪一平・田口浩継 (2010) 小学校における創成力の育成を目指したものづくり教育の実践一クラブ活動の時間における検証一, 技術教育の研究, 15, pp.57-62. (査読有)
- ⑦中原久志・塚本光夫・田口浩継・西本彰文 (2010) 不登校の児童生徒のものづくり活動に関する研究一適応指導教室におけるものづくり活動用教材の開発一, 日本産業技術教育学会九州支部論文集, 17, 53-60. (査読有)
- ⑧尾高進 (2010) 知的障害教育におけるキャリア教育と職業教育, 障害者問題研究, 第38巻1号, pp.20-27, (査読無)
- ⑨太田雅彦・山崎貞登 (2010) 「ものづくり学習領域」における小・中学校教員合同によるワークショップ型授業研究の効果, 日本産業技術教育学会誌, 52(3), pp.195-204. (査読有)
- ⑩田口浩継 (2010) 社会教育におけるものづくり活動に関する一考察. 熊本大学教育学部紀要, 59, 人文科学, pp.257-264. (査読有)

[学会発表] (計12件)

- ①関原和人・山崎貞登: 「ものづくり学習」における創成プロセス教育課程基準表の提案一「エネルギー・環境リテラシー」「技術リテラシー」「キャリア発達能力」の相乗的育成を目指して一, 日本エネルギー環境教育学会第3回全国大会論文集, pp.139-140, (2008)
- ②関原和人・内山陽介・山崎貞登: 「創成力」と「科学技術の智」を育成する大教科群に関する研究一小・中学校が連携した「ものづくり学習の時間」の教育課程開発一, 日本教科教育学会第34回全国大会発表論文集, pp.205-208, (2008)

- ③内山陽介・関原和人・山崎貞登: 「創成力」と「科学技術の智」を育成する大教科群に関する研究一学習プロセスに注目した技術と算数・数学の連携カリキュラムのデザイナー, 日本教科教育学会第34回全国大会発表論文集, pp.209-212, (2008)
- ④磯部征尊・加藤聡・伊藤大輔・山崎貞登 (2009) 小学校理科単元名「動くおもちゃをつくろう」における「スタンダード準拠評価」の効果, 日本科学教育学会年会論文集33 (同志社女子大学), pp.413-414.
- ⑤加藤 健・山崎貞登 (2009) 「創成力」と「科学技術の智」を育成する大教科群に関する研究一上越地域の特別地方公共団体と連携したカリキュラム開発一, 日本産業技術教育学会第52回全国大会 (新潟) 講演要旨集, p.20.
- ⑥桑野真嘉・山崎貞登 (2009) 「創成力」と「科学技術の智」を育成する大教科群に関する研究一文科省研究開発学校「ものづくり学習」に対する意識調査一, 日本産業技術教育学会第52回全国大会 (新潟) 講演要旨集, p.19.
- ⑦大和田彩佳・大谷忠・小林辰至 (2009) 中学校技術科の材料加工学習における科学教育との接点, 日本産業技術教育学会第21回関東支部大会講演論文集, pp.93-94.
- ⑧尾高進 (2010.12.27) 知的障害教育におけるキャリア教育の内容と問題, 技術教育学会冬期研究会 (KKR 熱海)
- ⑨江木康治・山田篤史・関原和人・山崎貞登 (2010) プログラムによる計測・制御技術と生物関連技術との連携・総合化カリキュラムのデザイン一生物関連技術の適切な評価・活用能力と言語力育成の充実一, 日本産業技術教育学会第53回全国大会 (岐阜大学) 講演要旨集, p.135
- ⑩五十嵐和義・磯部征尊・伊藤大輔・山崎貞登 (2010) マルチメディアを用いたエネルギー変換の学習におけるスタンダード準拠評価による教育実践一「ループリック」のデザイナー, 日本産業技術教育学会第53回全国大会 (岐阜大学) 講演要旨集, p.20.
- ⑪桑野浩彰・関原和人・江木康治・山田篤史・山崎貞登 (2010) プログラムによる計測・制御技術と「生物育成に関する技術」との連携・総合化カリキュラムのデザイン一「生物育成に関する技術」の適切な評価・活用について一, 日本産業技術教育学会第22回北陸支部大会 (上越教育大学) 講演論文集, p.9.
- ⑫高野 大・桑野真嘉・山崎貞登 (2010) 文部科学省研究開発学校「ものづくり学習領域」の導入が他教科の学力に及ぼす影響, 日本産業技術教育学会第22回北陸支部大会 (上越教育大学) 講演論文集, p.10.

[その他]

ホームページ等

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report06.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report07.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report09.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report08.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report09.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report09.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report10.pdf>

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/etc/ps-tech/report11.pdf>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山崎 貞登(YAMAZAKI SADATO)

上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授

研究者番号：40230396

(2) 研究分担者

田口 浩継 (TAGUCHI HIROTSUGU)

熊本大学・教育学部・准教授

研究者番号：50274676

安孫子 啓 (ABIKO HIRAKU)

宮城教育大学・教育学部・教授

研究者番号：10282146

大谷 忠 (OHTANI TADASHI)

東京学芸大学・教育学部・准教授

研究者番号：80314615

谷口 義昭 (TANIGUCHI YOSHIAKI)

奈良教育大学・教育学部・教授

研究者番号：50240859

尾高 進 (ODAKA SUSUMU)

工学院大学・工学部・准教授

研究者番号：30365506

森山 賢一 (MORIYAMA KENICHI)

研究者番号：90337288

土井 康作 (DOI KOHSAKU)

研究者番号：20294308

(3) 連携研究者