

機関番号：14503

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500777

研究課題名(和文)

技術リテラシーの育成を図る教育実践を支援する拠点形成とネットワーク化

研究課題名(英文)

Development of Bases and Networks for Supporting Learning-Activities
Promoting Technological Literacy

研究代表者 森山 潤 (MORIYAMA JUN)

兵庫教育大学・学校教育研究科・准教授

研究者番号：40303482

研究成果の概要(和文)：

本研究の目的は、技術的素養の育成(以下、技術リテラシー)を重視した小・中一貫の技術教育カリキュラムを構成し、ものづくり教育実践を支援する拠点の形成とネットワーク化を図ることである。まず、小学校教員を対象とした調査を実施したところ、小学校教員は幅広くものづくり学習を肯定的に捉えている実態が把握された。そこで小学生を対象としたものづくり学習に利用可能な教材や題材を開発すると共に、それらをインターネット上で利用できるようデータベースシステムを構築した。また、各地域の教員養成系大学技術科担当講座を中心としたものづくり教育実践の拠点形成を図った。

研究成果の概要(英文)：

A purpose of this study is to develop curriculum, bases and networks for supporting learning-activities promoting technological literacy in Japan. As results of investigations, it was suggested that elementary school teachers recognized the importance of pupils' technological literacy. However, it seemed that they didn't have appropriate resources and lesson plans. So, we developed teaching materials and learning-activities for pupils, and we constructed a database system of the above teaching materials on the Internet. By using these developed resources, we implemented the learning-activities by forming bases for supporting the technological literacy in some parts of Japan.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：技術教育

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：技術教育，技術リテラシー，拠点形成，実践支援

1. 研究開始当初の背景

ものづくり基盤技術振興法や科学技術基本法に基づき、小・中・高等学校を基点とする生涯教育の枠組みにおいて、国民の科学技術リテラシー（以下、「素養」）を育成する必要性が高まっている。しかし、OECDの「生徒の学習到達度調査(PISA)」の2000年調査、国際数学科学教育調査(TIMSS)等の結果から指摘されるように、現在、我国の国民の科学技術リテラシーや「知の営み」は危機的な局面を迎えている。このような状況の中で、技術教育の果たす役割は大きい。しかし、技術的素養の育成を重視した小・中・高等学校一貫の技術教育カリキュラムは、一部の地域で試行的に実践されているものの、まだ全国的に実践が広がっている状況ではない。その原因の一つとして、従来の技術教育が中学校に限定されていたため、小学校や高校で活用できる教材・教具、題材、学習活動等の開発が遅れていたことが挙げられる。そこで本研究では、我々の開発した教材を広く流通させ、学校現場での実践を支援するために、各地域に実践支援拠点を形成することにした。また、これらの拠点間を情報ネットワークを用いて接続することにより、各地域の個別的なニーズへの対応と、全国的な人的・物的資源の有効活用に資するものである。

技術リテラシーの育成を図る教育実践については、これまでも多様なアプローチからの研究が総合的に展開されてきている。例えば米国では、小・中・高校を一貫した技術教育を研究する International Technology Education Association(当時 ITEA, 現在は International Technology and Engineering Teachers Association: ITEEA)が、NASA等からの多額の基金と各界の有識者らの論議を重ね、2000年に幼稚園から高校まで一貫した全米技術教育基準(STL)を刊行した。ITEAは其中で、技術的素養とキャリアとの関係についても言及し、技術的素養がいわゆるエンジニアなど、技術的な専門職を選択する生徒だけでなく、社会を主体的に形成する者に等しく必要であることを指摘している。STLのプロジェクトはその後、ボストン科学博物館に、National Center for Technological Literacyを、ウィスコンシン大学やジョージア大学をはじめ、全米6地区の大学に、National Center for Engineering and Technology Educationを設置するなど、全米規模での実践支援、社会教育支援を展開する拠点を築いている。日本においては、日本産業技術教育学会課題研究委員会が、小・中・高校を一貫した技術教育の理念と社会的役割について学術的論究を積み上げ、1999年に、「21世紀の技術教育」として、成果を発表した。その後、同学会は、小学校委員会及び高校委員会を設置し、これまで中学校技

術・家庭科にのみ設置されてきた我国の普通教育としての技術教育を小・中・高校一貫した枠組みの中で捉え、具体化する方策を検討している。しかし、個別の先導的実践事例が展開される一方で、米国のような全国的に実践支援の拠点は形成できていない。本研究は、これらの潮流の中で、教育現場に対する実践支援を中心に展開するものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、技術的素養の育成(以下、技術リテラシー)を重視した小・中一貫の技術教育カリキュラムを構成し、ものづくり教育実践を支援する拠点の形成とネットワーク化を図ることである。

3. 研究の方法

(1)ものづくり教育関係者の意識調査

小学校教員や地域教育施設等の関係者を対象に、ものづくり教育に対する意識を把握するための調査を実施する。

(2)ものづくり学習の学習効果の検討

小学生を対象としたものづくり学習の効果を図画工作科/造形活動や理科/科学工作と比較し、検討する。

(3)教材リソースの開発とデータベース化

技術リテラシーの育成を図る教育実践事例、教材・題材に関するリソースを開発し、流通に資するようデータベース化する。

(4)各地域の拠点形成と実践の展開

作成したデータベースを活用し、教育現場との人的な接点となりうる拠点を各地域に形成する。構築・形成した拠点とデータベースを活用し、各地域で技術リテラシーの育成を図る教育実践を実践する。

4. 研究成果

(1)小学校教員ものづくり学習に対する意識の分析

小学校で図画工作科を指導している教員を対象に調査を行い、ものづくりの学習における小学校・中学校間での連携に対する意識を検討した。調査対象者は、小学校で図画工作科を指導する教員とし、全国学校総覧より、全国の国・公・私立小学校のリストから系列的抽出法を用いて300校を抽出した。その結果、102校、326名から回答を回収することができた。そのうち有効回答は316名、有効回答率は96.9%であった。

その結果、技術科と図工科との連携については、表1に示すように全体の79.1%の教員が「とても賛成」又は「少し賛成」と肯定的な意識を有していた。しかし、関連した実践に対する見通しでは、全体の60.0%が消極的であった。これらの結果から小学校教員は、技術科との連携に対しては肯定的であっても連携した実践のイメージは具体的に持て

ていない実態が把握された。

表1 技術科と図工科の連携に対する意識

回答選択肢	とても 賛成	少し 賛成	少し 反対	とても 反対
度数	41	209	58	8
(%)	(13.0)	(66.1)	(18.4)	(2.5)

表2 今後の実践に対する意識と見通し

回答選択肢	関連した実 践を行いた い	どちらで もない	関連した実践を 行いたくない
度数	120	188	8
(%)	(40.0)	(59.5)	(2.5)

(2) 小学校におけるものづくり学習の効果

次に、小学校で実践を展開するべき「技術的なものづくり学習」が、従来の図画工作科における造形活動や理科における科学工作とどのような違いを有しているかについて、2004年から2006年までに実施された東京都大田区の研究開発指定学校における小学校ものづくり科の実践を対象に検討した。東京都大田区矢口小学校で2006年度にもものづくり科を2年間履修した6年生(当時)87名、並びに、兵庫県・滋賀県・埼玉県内の公立小学校4校の6年生より、小学校図画工作科の造形活動に参加した計89名、小学校理科の科学工作に参加した計96名を対象に調査を実施した。

その結果、図1に示すように図画工作科の造形活動は、アイデアを発想したり設計するなどの創造的な側面が重視されている反面、ものの仕組みを実験などで確かめる探究的な学習が不十分であると示唆された。また、理科の科学工作は、ものの仕組みを探究する学習が重視される一方で、アイデアを発想したり設計するなどの創造的な側面が不十分であると示唆された。これらに対してものづくり科の実践では、技術的な問題解決の要

素が全体的にバランスよく構成されており、アイデアの発想や設計などの創造的な側面や、ものの仕組みを実験などで確かめる探究的な学習のみならず、作業の段取りやつまずきの解決などを含めて総合的に技術的な問題解決の場面に児童を遭遇させられることが示唆された。これらの結果から、図画工作科と技術科との連続性を適切に担保していくためには、現行の造形活動のあり方をものづくり科の題材やその展開方法を参考に、適切に技術的な問題解決の場面が内包されるよう、学習活動を再構成する必要があると考えられた。

(3) 教材リソース開発とデータベース化

以上の調査結果を踏まえ本研究では、小学校で実施可能なものづくり学習向け教材の開発とそのデータベース化に取り組んだ。

そのためにまず、全国のものづくり地域活動で実践されている教材リソースを収集し、「小学生のためのものづくり学習教材資料集」を刊行した。本資料集には、基礎的な道具・工具の使用マニュアル13種類、材料加工やエネルギー変換を利用した製作品などの題材事例計99件が収録されている(図2)。

また、収集した教材リソースのうち、著作者の許諾が得られた資料を用い、インターネットを活用したデータベースを構築した(図3)。本サイトのデータは、以下のような活動を想定している。

- (1) 小学生等を対象としたものづくりに関する地域活動
- (2) 図画工作科におけるものづくり学習
- (3) 技術科におけるものづくり学習

本データベースには、基礎的な道具・工具の使用マニュアル13種類、材料加工やエネルギー変換を利用した製作品などの題材事例計99件が収録されている。

(<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/jste-ele-db/>)

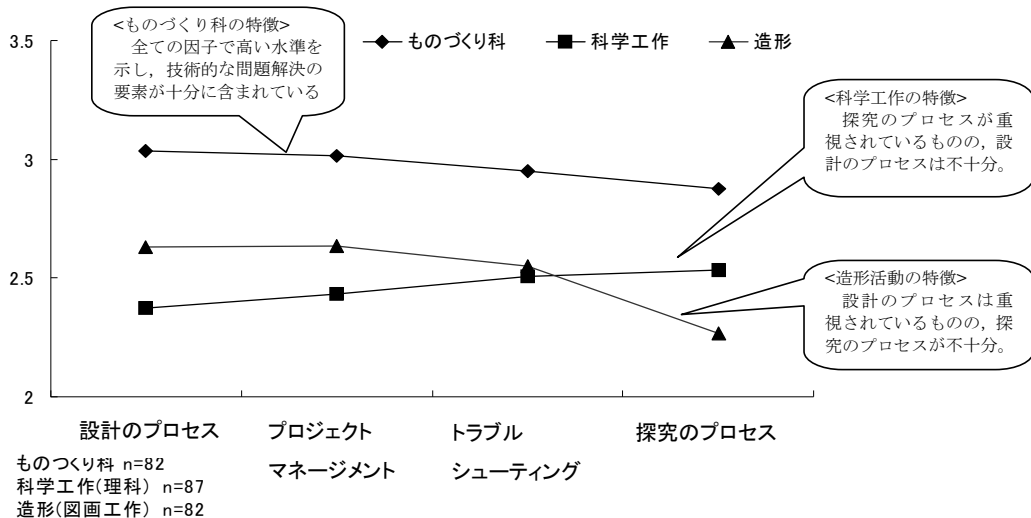


図1 ものづくり学習と造形活動、理科工作との問題解決的な学習活動の違い

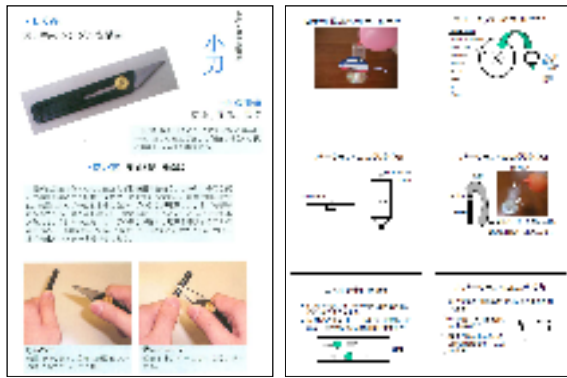


図2 教材リソースの例

ものづくり導入教材データベース

ID	タイトル	キーワード	年次	科目
1	小刀	小刀、木工、工作	1	技術
2	2	技術
3	3	技術
4	4	技術
5	5	技術
6	6	技術
7	7	技術
8	8	技術
9	9	技術
10	10	技術

図3 教材データベース

(4) 拠点形成と実践支援の展開

教材リソース及びそのデータベースを活用し、東北・北海道地区:宮城教育大学, 関東・中部地区:埼玉大学・千葉大学, 近畿地区:兵庫教育大学・奈良教育大学, 中国・四国地区:鳥取大学, 九州地区:熊本大学をそれぞれ地域拠点とし、実践活動を展開すると共に、全国的な展開に向けて必要な実践支援の方法を探索した。以下にその概要を示す。また、九州地区(熊本大学)における実践の様子を図4に示す。

①2009年度

-東北地区-

- ものづくり用教材, 治具の開発(安孫子啓)

-近畿地区-

- ガリガリ, ブロックパズル, クロスパズルの実践(谷口義昭)
- 二足歩行ロボット, 四足歩行ロボット, 割りばしヘリコプター等の実践(山田哲也(研究協力者))

-関東地区-

- 木を使った昔遊び(浅田茂裕)

-九州地区-

- ケナフを育成し, アクセサリーやふーりん, はがき等をつくる実践(田口浩継)
- 小学校教員を対象としたものづくり研修

会の開催(田口浩継)

- くまもものづくりフェアの開催(来場者500名)(田口浩継)等

②2010年度-

-北陸地区-

- 発想・構想能力を高める題材「グーラグラ, ゆーらゆら」の実践(磯部征尊(研究協力者))

-関東地区-

- 歩く模型を利用した題材の実践及び指導書の作成(大谷 忠)

-近畿地区-

- 技術科向け導入教材を図工科向け教材に改良する視点の検討(中原久志・上之園哲也(研究協力者))等

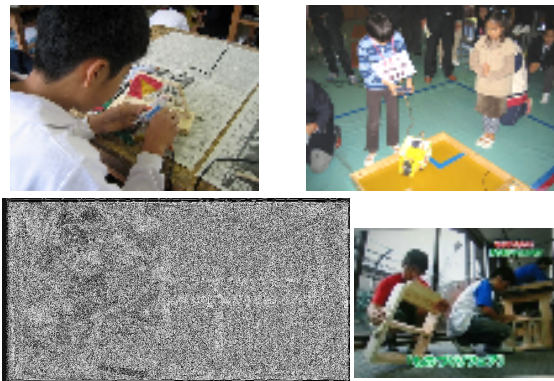


図4 九州地区における拠点活動の例(熊本大学)

(5) まとめ

以上、本研究では、技術リテラシーを重視した小・中一貫の技術教育カリキュラムを構成し、ものづくり教育実践を支援する拠点の形成とネットワーク化を図ることを試みた。本研究で取り組んできた上記の各課題は、大別して「高まりの軸」と「広がり軸」という二つの軸上に位置づけられる(図5)。

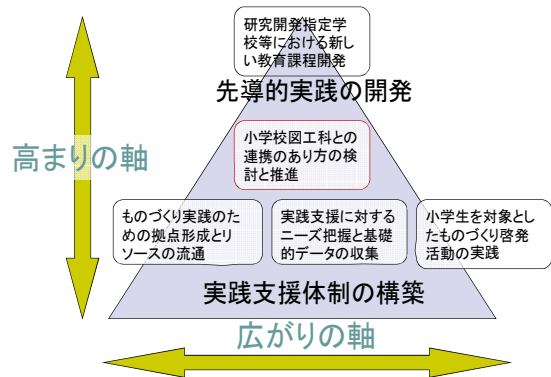


図5 技術リテラシーの展開を図る実践支援の方向性

「高まりの軸」とは、小学校の教育課程に技術教育を位置づける先導的実践の展開である。一方、「広がり」には、各地域で展開される小学生を対象とした技術教育の啓蒙的活動の実践支援体制の構築が位置づけられる。本研究では、このような「高まり」と「広がり」の2軸から、技術リテラシーを育成する教育活動を組織的・体系的に実施できる教育環境の構築を目指した。今後は、本研究で得られた成果を基礎に、この二つの方向性でさらなる実践を展開していく必要がある。

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9件)

- ①上之園哲也・森山 潤:技術科教育における学習経験の生活応用力の構造的把握,日本産業技術教育学会誌第52巻第4号,2011,pp.271-278
- ②谷田親彦・肥田野豊・相澤 崇・山田 卓:中学校技術科における栽培の知識・技術の体系化と学習指導過程の検討,広島大学大学院教育学研究附属教育実践総合センター紀要第17巻,2011,pp.81-89
- ③土井康作・島田 拓:公民館職員のものづくりの意識と実践の実態—鳥取市公民館連合会報告(2004年度)の分析と聞き取り調査から—,鳥取大学地域学部紀要地域学論集第7巻第3号,2011,pp.381-395
- ④岩浪一平・田口浩継: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—クラブ活動の時間における検証—,「技術科教育の研究」第15号,2010,pp.57-62
- ⑤福田哲也,森本弘一,田中琢也,麴谷慶太,谷口義昭:大学生と中学生による小学生のためのロボット教室,奈良教育大学教育実践総合センター研究紀要第19巻,2010,pp.129-134
- ⑥田口浩継: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(人文科学),第59号,2010,pp.257-264
- ⑦森山 潤・渡辺勝由・宮川洋一:技術科教育における生徒のつまずきに対する意識,日本産業技術教育学会誌第51巻第4号,2009,pp.255-262
- ⑧森山 潤・間宮寿樹・市原靖士・黒岩 督:「技術ものづくり」の製作学習における生徒の作品に対する愛着の形成と情意的影響,兵庫教育大学研究紀要第35巻,2009,pp.133-138
- ⑨田口浩継・西本彰文:技術科教師を対象とした研究会および教科関連イベントの参加状況等に関する調査,日本産業技術教育学会誌第51巻,2009,pp.123-127

[学会発表] (計6件)

- ①森山 潤・谷田親彦:小学校におけるものづくりの学習に対する教師の意識(Ⅰ)—図工科と技術科との連携に関する意識の分析—,日本産業技術教育学会第53回全国大会,2010.8.28-29(岐阜大学)
- ②谷田親彦・森山 潤:小学校におけるものづくりの学習に対する教師の意識(Ⅱ)—学習目標と学習指導に対する意識の分析—,日本産業技術教育学会第53回全国大会,2010.8.28-29(岐阜大学)
- ③土井康作・寺谷優香:児童のものづくりにおけるユーザ視点の認識,日本産業技術教育学会第53回全国大会,2010.8.28-29(岐阜大学)
- ④岡崎 靖・大谷 忠・浅田茂裕・森山 潤・土井康作:小学校図画工作科における技術的な題材実践とその評価,日本産業技術教育学会第53回全国大会,2010.8.28-29(岐阜大学)
- ⑤上之園哲也・森山 潤:技術科教育における問題解決的な学習の経験と生活への応用との因果モデル,日本産業技術教育学会第52回全国大会,2009.8.23(新潟大学)
- ⑥土井康作・島田 拓:児童生徒のものづくりの不器用意識の要因,日本産業技術教育学会第52回全国大会,2009.8.23(新潟大学)

[図書] (報告書計3件)

- ①森山 潤他:技術リテラシーの育成を図る教育実践を支援する拠点形成とネットワーク化,科学研究費補助金(基盤研究C)20500777(平成20~22年度),平成22年度(最終年度報告書),2011.3,117p.
- ②森山 潤他:技術リテラシーの育成を図る教育実践を支援する拠点形成とネットワーク化,科学研究費補助金(基盤研究C)20500777(平成20~22年度),平成21年度(第2年次)中間報告書,2010.3,114p.
- ③森山 潤他:小学生のための「ものづくり教材」資料集,科学研究費補助金(基盤研究C)20500777(平成20~22年度),平成20年度(第1年次)研究成果中間報告書,2009.3,280p.

[その他]

ホームページ等

<http://e-tech.life.hyogo-u.ac.jp/jste-ele-db/>
(ものづくり実践教材データベース)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森山 潤 (MORIYAMA JUN)

兵庫教育大学・学校教育研究科・准教授
研究者番号:40303482

(2) 研究分担者

浅田茂裕(ASADA SHIGEHIRO)
埼玉大学・教育学部・教授
研究者番号：40272273

谷口義昭(TANIGUCHI YOSHIAKI)
奈良教育大学・教育学部・教授
研究者番号：50240859

田口浩継(TAGUCHI HIROTSUGU)
熊本大学・教育学部・准教授
研究者番号：50274676

鈴木隆司(SUZUKI KOUJI)
千葉大学・教育学部・准教授
研究者番号：30375597

土井康作(DOI KOUSAKU)
鳥取大学・地域科学部・教授
研究者番号：20294308

鹿嶋泰好(KASHIMA HIROYOSHI)
日本工業大学・工学部・非常勤講師
研究者番号：40383210

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(OTANI TADASHI)
東京学芸大学・教育学部・准教授
研究者番号：80314615

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 KENNICHI)
玉川大学・教育学部・教授
研究者番号：90337288

谷田親彦(YATA CHIKAHIKO)
広島大学・教育学研究科・講師
研究者番号：20374811

宮川洋一(MIYAGAWA YOUICHI)
岩手大学・教育学部・准教授
研究者番号：70552610

(3) 連携研究者

()

研究者番号：