

研究種目：基盤研究（B）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19330199
 研究課題名（和文） PISA 型学力としてのコンピテンシー育成を目的とした統合カリキュラムの理論的研究
 研究課題名（英文） Theoretical study of integrated curricula designed to develop competency as a PISA-type achievement
 研究代表者
 小林 辰至 (KOBAYASHI TATSUSHI)
 上越教育大学・大学院学校教育研究科・教授
 研究者番号：90244186

研究成果の概要（和文）：理科・技術・数学を統合したカリキュラムを構築する理論的枠組みを検討するとともに試案を開発し実践した。

開発したカリキュラムの一つについては、新潟県三条市立下田中学校・長沢中学校・荒沢小学校の「ものづくり学習領域」として実践を行った。

その結果、児童生徒に理科・技術・数学が相互に密接に関わっていることを理解させることができる等、PISA 型学力の育成への有効性が示唆された。

（英文）：We evaluated a theoretical framework that constructs curricula integrating science, technology and mathematics. At the same time, we developed and practiced its tentative plan.

One of the curricula thus developed was practiced as the “domain” of learning to make things by Sanjo Municipal, Shimoda, Nagasawa and Arazawa junior high schools in Niigata Prefecture. As a consequence, it was suggested that the integrated curriculum proved effective in developing the PISA-type achievement; one of the examples was that it allowed pupils and students to understand that science, technology and mathematics are mutually and closely related.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	6,400,000	1,920,000	7,910,000
2008年度	3,200,000	960,000	4,160,000
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
年度			
年度			
総計	11,000,000	3,300,000	13,890,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教科教育額

キーワード：PISA型学力、コンピテンシー、科学・技術教育、カリキュラム

1. 研究開始当初の背景

21世紀は、政治・経済・文化をはじめとする社会のあらゆる領域において新しい知識・情報・技術の重要性が飛躍的に増大する、いわゆる知識基盤社会の時代であるといわれる。知識基盤社会では、今日誰でもメディアを通して見聞きする「生活と健康」「地球と環境」「科学技術」等の科学に関する社会的諸問題 (socio-scientific issues) について思考・判断・意思決定する高度な能力が要求される。

このような高度の能力は、経済協力開発機構 (OECD) が実施した国際学習到達度調査 (PISA) の枠組みの基本理念となっている 21世紀型の学力 (コンピテンシー) に相当する。コンピテンシーは、単なる知識や能力だけではなく、技能や態度をも含む様々な心理的・社会的なリソースを活用して、特定の文脈の中で複雑な要求 (課題) に対応する能力として捉えられている。そして、キー・コンピテンシーは「①社会・文化的、技術的ツールを相互作用的に活用する能力」「②多様な社会グループにおける人間関係の形成能力」「③自立的に行動する能力」の3つのカテゴリから成っている。21世紀型の学力 (コンピテンシー) は、従前的な教科縦割り教育だけで育成することは困難である。それ故にこそ、数学、理科、技術において育成される資質能力を統合し、21世紀の知識基盤社会を生きていく市民を育成する統合カリキュラムに関する理論的研究と開発が求められている。

日常生活においては、科学と技術の結びつきは強いにもかかわらず、現在の教育においては、初等教育から高等教育まで、科学と技術は区別して教えられている。これは「まず

科学を学ばば、その後科学を利用する方法を学ぶことができる」という哲学に基づいている (Amos, S. & Booham, R. eds., *Teaching Science in Secondary Schools*, RoutledgeFalmer, Ch.6, 2002)。他方、一般の人々は科学と技術を一体のものに見なしており、両者を切り離していわゆる科学のみを教えようとするのは不自然であることが指摘されている (Millar, R. & Osborne, J., eds., *Beyond 2000*, King's College London, 1998)。

他方、我が国では、歴史的にみて科学と技術が統合的に扱われた時代がある。

2. 研究の目的

1) カリキュラムが目指す人間形成の理念を「豊かな感性と確かな学力に裏付けられた『変化に対応する力』『経験から学ぶ力』『批判的立場で考え、行動できる力』を身につけた、良き民主主義社会の形成者」として捉えるとともに、学校教育の目的と役割を「21世紀の科学技術社会に生きる将来の市民育成のための学校教育 (将来の科学者・技術者や政策決定者も含むすべての市民)」の視点で理論的検討を加え、21世紀型の新しい学校教育像を構想する。

2) 理科・技術・数学の各教科についてそれぞれの目標と照らし合わせて教科固有の資質・能力と共通する資質・能力 (現在、次の6つを共通する資質・能力として考えている、①問題解決とデザイン (探究プロセス・数学的プロセス・デザインプロセス)、②意思決定能力、③コミュニケーション能力、④調和と制御に関わる知識・理解、⑤感性)、⑥システムの調和と統制に関わる知識・理解) を育成するための「内容選択の原理」と「活動導入の原理」を策定し、統合カリキュラム開発

の理論を確立する。

3) 策定した統合カリキュラム開発の理論に基づき中学校を例に内容と活動を組み合わせた具体的なカリキュラムの提案を行う。

3. 研究の方法

本研究では、研究組織を以下の理科班、技術班、数学班に分ける(表参照)。各班はそれぞれ主体的・自律的に研究活動を推進するとともに相互に緊密な連携を取り横断的・総合的に研究を進める。

理科班：理科の立場からみた 21 世紀の市民の人間形成に必要なコンピテンシーの要素の抽出・内容選択の原理・活動導入の原理の確立と具体的な教育内容の提案

理科班の代表は磯崎哲夫とし、丹沢哲郎・小林辰至と連携して研究活動を行う。

技術班：技術の立場からみた 21 世紀の市民の人間形成に必要なコンピテンシーの要素の抽出・内容選択の原理・活動導入の原理の確立と具体的な教育内容の提案

技術班の代表は山崎貞登とし、大谷忠、森山潤と連携して研究活動を行う。

数学班：数学の立場からみた 21 世紀の市民の人間形成に必要なコンピテンシーの要素の抽出・内容選択の原理・活動導入の原理の確立と具体的な教育内容の提案

数学班の代表は国宗進とし、日野圭子と連携して研究活動を行う。

4. 研究成果

理科・技術・数学を統合したカリキュラムが目指す人間形成の理念を「豊かな感性と確かな学力に裏付けられた「変化に対応する力」「経験から学ぶ力」「批判的立場で考え、行動できる力」を身につけた、良き民主主義社会の形成者」として捉えるとともに、学校教育の目的と役割を「21 世紀の科学技術社会に生きる将来の市民育成のための学校教育（将来の科学者・技術者もまた市民である）（将来の政策決定者もまた市民である）」の視点

で理論的検討を加え、21 世紀型の新しいカリキュラムを構築する理論的枠組みと試案を開発・実践した。

カリキュラムを構築する理論的枠組みの検討は、理科・技術・数学の各教科それぞれの目標と照らし合わせて教科固有の資質・能力と共通する次の 6 つの資質・能力（①問題解決とデザイン（探究プロセス・数学的プロセス・デザインプロセス）、②意思決定能力、③コミュニケーション能力、④調和と制御に関わる知識・理解、⑤感性）、⑥システムの調和と統制に関わる知識・理解）として捉え、これらを育成するための「内容選択の原理」と「活動導入の原理」を策定した。

開発したカリキュラムの一つ、新潟県三条市立下田中学校・長沢中学校・荒沢小学校の「ものづくり学習領域」として実践され、児童生徒に理科・技術・数学が相互に密接に関わっていることを理解させることができる等、PISA 型学力の育成への有効性が示唆された。

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 2 件）

重松敬一・二宮裕，アメリカの数学教育における科学技術リテラシー，日本数学教育学会誌，Vol.89, No.9, pp. 21-30, 2007.

Keiko Hino. Toward the problem-centered classroom: Trends in mathematical problem solving in Japan. ZDM Mathematics Education, 39, 503-514, 2007.

〔学会発表〕（計 2 件）

〔その他〕

ホームページ等

http://www.juen.ac.jp/scien/kobayashi_base/kobayashi.html

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小林 辰至 (KOBAYASHI TATUSHI)
上越教育大学・大学院学校教育研究科・
教授
研究者番号：90244186

(2) 研究分担者

磯崎 哲夫 (ISOZAKI TETSUO)
広島大学・教育学研究科・教授
研究者番号：90243534

丹沢 哲朗 (TANZAWA TETSURO)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号：60272142

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

大谷 忠 (OHTANI TADASHI)
茨木大学・教育学部・助教
研究者番号：80314615

森山 潤 (MORIYAMA JUN)
兵庫教育大学・その他の研究科・助教
研究者番号：40303482

國宗 進 (KUNIMUNE SUSUMU)
静岡大学・教育学部・教授
研究者番号：50214979

日野 圭子 (HINO KEIKO)
宇都宮大学・教育学部・助教
研究者番号：70272143

二宮 裕之 (NINOMIYA HIROYUKI)
埼玉大学・教育学部・准教授
研究者番号：40335881