

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20500782

研究課題名(和文) 幼年期の豊かな科学的探究をはぐくむ教材と実践モデルの開発研究

研究課題名(英文) Research on developing educational materials and teaching models for young children to foster their rich scientific explorations.

研究代表者

深田 昭三(FUKADA SHOZO)

愛媛大学・教育学部・教授

研究者番号：50228863

研究成果の概要(和文): 幼年期は、科学的な探究が十分に可能な時期であるが、わが国では、幼年児の科学的興味や探究心を育むような教材が十分に開発されてこなかった。そのため本研究では、科学的探究をはぐくむための幼年児向けの科学教育教材を多数開発し、幼稚園児や小学生を対象に実践を行った。また、この実践での経験から科学教育実践を行うときの実践モデルを提案した。最終的に開発した教材や研究成果は、様々な手段で教師や保護者に向けて発信した。

研究成果の概要(英文): Young children have enough capability to carry out scientific explorations. Nevertheless in Japan, few educational materials for the explorations have been developed thus far. In this research, many educational materials were developed and used for kindergartners and elementary students. Examining the results of the practices, principles of science practices for young children have been proposed. Materials and principles developed for young children in the research were popularized for teachers and parents.

交付決定額

(金額単位:円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：幼児教育

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，科学教育

キーワード：科学教育，幼児教育，小学校教育，理科教育，科学的探究

1. 研究開始当初の背景

ピアジェの発達段階論などの影響から、幼年期においては科学教育が強調されてこなかった。つまり、ピアジェは、幼年期を前操作期とし、十分な科学的思考操作がなしえない時期と考えたのである。しかしながら、幼い子どもたちが有する科学的な有能さを示す研究が、1980年代から世界中で続々と提出され(たとえば、Wellman & Gelman, 1998; 稲垣, 1996; 落合, 2000), 幼年期は科

学的な探究が行えない時期であるという、従来の発達段階説に基づいたカリキュラムは見直しを迫られることになった。また、幼児期の特性から実践は体験的であるべきであるとか、実験や観察などの科学的手法の導入は、次の年齢段階まで待つべきであるという考え方も、もはや説得力を持たないのである(たとえば、Metz, 1995, 1997など)。

一方、わが国の教育では、中等・高等教育を中心としていわゆる「科学技術離れ」や「理

科離れ」が危惧され、数々の施策が実行に移されているものの、幼年期から科学リテラシーを高めていこうとする試みは数少なく、小学3年から始まる理科学習と、それ以前の科学的な保育・教育には一種の断絶が見られる。そして、幼年期の教育においては、「実体験することが目指される一方、体験によって子どもたちが何を得たのかは明確化されない」「体験における情緒性は重視されるが、知的に探究することは重視されない」「生物学的領域の体験が重視され、他の科学領域が取り上げられることはまれである」「そもそも、科学的な体験が目的的に取り上げられること自体が少ない」などの問題点を有していることが指摘できる。

このように、わが国の幼稚園の保育や生活科の学習指導では、子どもの科学的興味や探究心が必ずしも十分に伸ばされてきたとは言いがたいが、海外の幼年教育カリキュラムでは、子どもたちが探究活動を行うプロジェクトを実践の中心に据えるイタリアのレジョ・エミリアや、科学教育を他のすべての教科の中心に据えた米国のサイエンス・スタートなど、3歳から8歳までの子どもたちの科学的興味や科学的探究を伸ばす様々な実践が試みられている。

これらの状況を踏まえ本研究では、幼年期の科学的興味や科学的探究を伸ばすための実践素材の開発や、実際に幼稚園や小学校において実践を行うときの実践モデルの開発を行おうとするものである。

2. 研究の目的

(1) 科学教育教材の開発と教師・保護者への普及

本研究では、幼年期の子どもたちの興味をかりたて、理科学習へ発展を可能とする、日本の教育文脈に即した教材を開発し、実践的な検証を行う。開発した教材と具体的な実践は、関係諸学会において発表することに加え、教師・保護者向けのハンドブックとして公表する。このことによって、科学リテラシーの育成に関心が薄かった幼児教育にとっても大きなインパクトを与えるものになる。

(2) 実践のモデルの提示と海外への発信

開発した教材を用いて実際にどのような実践の進め方をすればいいのかという実践のモデルを提案する。子ども中心であり、また領域統合的である日本の保育・教育の伝統は、わが国の実践の持つ独自な特徴である。先行研究の成果を基礎として、幼稚園から小学校の生活科、理科への移行を見据えて、どのように実践を深化・発展させていけばいいのかを明らかにする。これらの研究成果を国際学会での発表や、国際誌への投稿を通じて、海外に発信する。

3. 研究の方法

(1) 幼年期の科学教育の状況についての調査

幼児期の科学教育実践についての先進事例を収集するために、国内外で先進的な科学教育を行っている幼稚園等に訪問して、当該園での実践について調査を行い、園の管理者等にインタビュー等を行う。

(2) 幼年期の科学教育教材の開発

子どもたちの豊かな科学的な探究を引き出すような幼児向けの科学教育教材の開発を行う。教材の開発にあたっては、その普及を念頭に置き、身近に手に入る素材を用い、実施にあたって教員に特殊な技能や技術は前提せず、科学的な思考や探究を刺激することができ、将来の理科学習に内容的なつながりがあるものとする。また、この教材を幼稚園児や小学生を対象として実践を行い、その効果を検証する。

(3) 幼年期の科学教育のための実践モデルの提案

(2)で開発した教材とその実践結果にもとづき、幼年期の科学教育のための基本的な実践モデルを提案する。

(4) 教材と実践モデルの普及

(2)と(3)において開発した教材と実践モデルを、印刷物の公表、ホームページでの発信、講習会の開催などを通して普及を図る。

(5) 研究成果の国内外での公表

3カ年をとおして活発に国内・国際学会での発表・投稿を行うことを通じて研究成果を公表するとともに、日本発の教育実践の成果を発信する。

4. 研究成果

(1) 幼年期の科学教育の状況についての調査

国内外において行われている幼年期の先進的な科学教育実践の実施状況について、21年度には、自然あふれる環境で先進的な保育を行っている玄海ゆりの樹幼稚園への訪問調査を行い、保育を参観するとともに、当該園の園長から聞き取り調査を行った。

また、20年度には、大韓民国プサン市において科学教育において先進的な実践を行っている幼稚園6園を訪問し、それぞれの園から科学教育の現状について説明を受けた。さらに、各園の担当者にインタビューと質問紙調査を行い、うち3園では保育参観も行った。

大韓民国の幼稚園教育課程では1992年から領域「探求生活」が導入されており、プサン市の幼稚園では、週数回、特定のテーマを



韓国プサン市の幼稚園での科学活動

巡って科学活動が実施されていた。園環境や探求生活の実践活動の視察にあたり特に注目されたのは、コーナーの設定や改善の工夫が多いになされていたこと、「自由選択活動計画表」や実施状況についての記録が考慮されていたこと、プロジェクト型保育が導入されていたことであった。

(2) 幼年期の科学教育教材の開発

これまでの幼年期における科学活動では、体験における情緒性は重視されるが、体験によって子どもたちが知的に何を学んだのかが明確化されず、また生物的領域の体験が重視され、他の科学領域が取り上げられることはまれであるなどの傾向があった。そのため、大人の指示のもとで行う「びっくり実験」的な活動と、子どもの生活体験に根ざしてはいるものの生き物とのふれあいに関わる活動が主流であった。

本研究での教材開発においては、身近に手に入る素材を用い子どもたちが実体験できる hands-on な活動であること、子どもの探究と思考を刺激する活動であること、将来の理科学習に内容的なつながりがあり、科学概念の形成につながるような教材を多数開発した。

たとえば「飛べ紙トンボ遊び」「ころがれビーダマン」「ゴムロケットを飛ばそう」「ものの浮き沈み」「音あそび」「糸電話の探究」「風と空気」「乾燥リンゴづくり」「人の体」などのタイトルのもとで様々な活動を開発し、その多くで幼稚園及び小学校低学年の幼



ゴムロケットの制作

児・児童を対象にして実践を行った。

その結果、幼年期の子どもたちにおいても、自発的な活動と、豊かな探究と思考とを導き出すことができた。また、活動の中では楽しさや驚きといった子どもの感情や情緒を重視することの重要性や、他領域や他教科との統合させることの効果などについても確かめられた。

これらの科学教育教材の開発は、我が国のこれらの科学教育教材の開発は、我が国の幼年期の教育において、子ども中心的な活動でありつつも、豊かな科学的学びを含む教育の端緒を切り拓くものとして、大きなインパクトを与えるものである。

(3) 幼年期の科学教育のための実践モデルの提案

(2)で述べた教材開発の実践結果を踏まえて、幼稚園や小学校低学年のクラスでの実践を念頭に置きながら、科学教育の実践モデルを以下の「幼年期の科学活動のための7つの原則」としてとりまとめた。

- 1 自発性や発見を重視した探究型の活動を考える
- 2 子どもたちの思考を引き出す
- 3 科学活動と自由な遊びを、ラーニング・センターでつなぎ合わせる
- 4 活動の様子を振り返りながら、実践を深化させる
- 5 子ども感情や情緒を重視し、他領域・他教科と統合した活動を考える
- 6 園庭・校庭などでの活動も考え、室内・屋外の相互交流を図る
- 7 家庭との連携を視野に入れる

(4) 教材と実践モデルの普及

教師向け講習会として幼稚園及び小学校教員を対象に、「幼年期の豊かな科学的探究を育む教材と実践」という題目で研修会を開催しワークショップを行った。また、松山市において幼年児向けの科学講座を「キッズ・アカデミア - サイエンス」として7回のシリーズで行った。ここでは、開発した教材の一部を幼稚園児、小学生を対象として実践を行い、幼年期の科学教育実践のあり方を検討すると共に、開発した教材の普及を図った。



キッズ・アカデミア - サイエンスでの活動



作成したパンフレットの表紙

これらの3か年の研究で開発した教材、モデル、研究成果等を取りまとめ、「幼年期の豊かな科学的探究を育むために」と題したパンフレットを作成した。このパンフレットを、各種講習会や講演会等の機会に配布を行い、幼稚園・小学校の教諭あるいは、幼年期の子どもたちをもつ保護者への普及を図った。また、インターネットのホームページを作成して、同パンフレットを掲載し、日本全国への発信を行うなど、積極的な研究成果の還元を行っている。

今後は、本研究課題で開発した実践モデルにもとづき、さらに科学教材を豊富に用意するとともに、教師が手軽に活用できるような利用環境づくりをさらに充実させていきたい。

(5) 研究成果の国内外での公表

国内においては、日本乳幼児教育学会において、2回にわたる自主シンポジウム（「幼児期に経験しておきたい科学を考える：探究心を育む保育実践とは」と「探究心を育む保育実践の在り方を考える：日本の事例と海外の事例」）を開催し、国内外の研究者を交えて、幼年期における科学教育実践のあり方を討議した。そのほか、本科研メンバーが中心となって日本理科教育学会全国大会で課題研究を行った。

海外においては、PECERA（環太平洋乳幼児教育学会）第9回大会（タイ）、第10回大会（フィリピン）、第11回大会（中国）と継続的に発表を行った。論文に関しても、Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education や Early Child Development and Care 等に計3本の論文が掲載された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

隅田 学, 個性・才能を伸ばす科学教育カリキュラム, 教育と医学, 査読無, 第59巻6号, 2011, 88-95

Kitano, S., Current issues in assessment in early childhood care and education in Japan. Early Child Development and Care, 査読有, 181巻2号, 2011, 181-187

北野幸子, 保育所における教育の独自性とは, 保育の友, 査読無, 58巻11号, 2010, 21-25

北野幸子, 幼保一体化を教育的視点から考える, 保育の友, 査読無, 58巻10号, 2010, 18-20

Mizobe, K., What science experiences do elementary school teachers expect in early childhood? Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education, 査読有, 4巻1号, 2010, 53-67

北野幸子, 遊びの援助における保育者の専門性を考える - 幼児とともに学び創る保育とは - 北九州市私立幼稚園連盟『研究集録』, 査読無, 31巻, 2009, 1-11

Pawilen., G. & Sumida, M. Using the local language for teaching science in Kindergaten in the Philippines. Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education, 査読有, 3巻1号, 2009, 101-122

〔学会発表〕(計15件)

北野幸子, 遊び場面における子どもの学びと保育者の援助に関する一考察. 乳幼児教育学会, 2010年10月24日, 関西学院大学西宮聖和キャンパス

深田昭三, 北野幸子, カン・ミンジャ, Jpsefa Carina V. Clavio, 溝邊和成, 隅田 学, 探究心を育む保育実践の在り方を考える: 日本の事例と海外の事例. 乳幼児教育学会, 2010年10月24日, 関西学院大学西宮聖和キャンパス

隅田 学, 幼年期の豊かな科学的探究をはぐくむ実践モデルの開発(1) - 空気や水を科学的に身体化する活動の導入 - . 日本理科教育学会第60回全国大会, 2010年8月8日, 山梨大学

KITANO, S., MIMURA, M., YAMANAKA, A., YATO, S., WADA, A., What is needed to learn before going to the student teaching? : Rethinking Japanese Early Childhood Care and Education Pre-service Training . Pacific Early Childhood Education Research Association, 2010年7月27日, 中華人

民共和国杭州市

Sumida, M., Beyond cultural incommensurability of Japanese view of nature and western view of nature in early childhood education. The 2nd International Conference of Early Childhood Curriculum, Policy and Pedagogy in the 21st Century, 2010年3月27日, Anglia Ruskin University(英国)

北野幸子・深田昭三, 幼児の科学的探究を育む保育に関する日韓比較. 国際幼児教育学会第30回大会 2009年11月28日, 国立女性教育会館

深田昭三, 隅田 学, 高杉洋史, 北野幸子, 幼児期に経験しておきたい科学を考える: 探究心を育む保育実践とは. 乳幼児教育学会, 2009年11月14日, 川村学園女子大学

Mizobe, K., What science experiences do elementary school teachers expect in early childhood? The 10th International Conference of Pacific Early Childhood Education Research Association, 2009年7月25日, フィリピン大学ディリマン校(フィリピン共和国)

Fukada, S., Current attempts to reform Japanese early childhood education and their bitter results. The 10th International Conference of Pacific Early Childhood Education Research Association, 2009年7月25日, フィリピン大学ディリマン校(フィリピン共和国)

Sumida, M., Cultural fusion of Japanese view of nature and western view of nature in early childhood education. The 10th International Conference of Pacific Early Childhood Education Research Association 2009年7月25日, フィリピン大学ディリマン校(フィリピン共和国)

隅田 学・出山利昭, 作って, はかって, 表現して楽しむ - 生活科での乾燥リング作りの実践 - . 日本理科教育学会全国大会, 2008年9月14日, 福井大学

溝邊和成, 小学校生活科教師が求める科学体験. 日本理科教育学会全国大会, 2008年9月14日, 福井大学

北野幸子, 「音」を探求する遊びの構想: 保育実践と教材(おもちゃ)の紹介. 日本理科教育学会全国大会, 2008年9月14日, 福井大学

深田昭三・榊鏡大・隅田学・坂田知津江, 自由遊びと実験を組み合わせる: 幼稚園での紙トンボの実践. 日本理科教育学会

全国大会, 2008年9月14日, 福井大学
Kitano, S., What are children learning through free play activities?; Gathering data to design preschool to elementary school transition program. 9th Annual Conference of Pacific Early Childhood Education Research Association, 2008年7月8日, チュラロンコン大学(タイ王国)

Sumida, M., Cultural Fusion of Japanese View of Nature and Western View of Nature in Early Childhood Education in Japan. 9th Annual Conference of Pacific Early Childhood Education Research Association, 2008年7月8日, チュラロンコン大学(タイ王国)

[図書](計6件)

北野幸子(編著), 北大路書房, 保育課程論, 2011, 166

北野幸子(編著), 建帛社, 子どもの教育原理, 2011, 165

北野幸子(編著), 建帛社, 乳幼児の教育保育課程論, 2010, 189

隅田 学, 北大路書房, 科学遊びと科学する心の育成, 北野幸子・角尾和子・荒木紫乃(編)遊び・生活・学びを培う教育保育の方法と技術, 44-49

隅田 学, アトラス出版, 附属幼稚園の小さな科学者たち. 愛媛大学教育学部附属幼稚園(編)たのしさいっしょにみつげよう, 2009, 164-166

深田昭三, アトラス出版, 考えることを楽しむ子どもを育てる. 愛媛大学教育学部附属幼稚園(編)たのしさいっしょにみつげよう, 2009, 154-157

[その他]

ホームページ等

http://www.ed.ehime-u.ac.jp/~young_scienc/

6. 研究組織

(1) 研究代表者

深田 昭三 (FUKADA SHOZO)

愛媛大学・教育学部・教授

研究者番号: 50228863

(2) 研究分担者

隅田 学 (SUMIDA MANABU)

愛媛大学・教育学部・准教授

研究者番号: 50315347

溝邊 和成 (MIZOBE KAZUSHIGE)

兵庫教育大学・学校教育研究科・教授

研究者番号: 30379862

北野 幸子 (KITANO SACHIKO)

神戸大学・人間発達環境学研究科・准教授
研究者番号：90309667