

日・韓交流による理科教員および生徒研修プログラムの構築に関する研究

研究代表者 坂本 憲明（理科教育講座）
研究協力者 中村 重太（福岡教育大学名誉教授）
研究協力者 徳永 聖一（福岡県立香住丘高等学校教諭）
研究協力者 堀 浩二（福岡教育大学附属福岡中学校主幹教諭）
研究協力者 木村有紀子（福岡教育大学初等教育教員養成課程学生）
研究協力者 김창식（国民大学校自然科学大学名誉教授）
研究協力者 김재영（ソウル教育大学教授）

Study on construction of science teachers and students training program by Japan and South Korea Cooperation

Noriaki SAKAMOTO¹⁾
Shigehiro NAKAMURA²⁾
Seiichi TOKUNAGA³⁾
Koji HORI⁴⁾
Yukiko KIMURA¹⁾
Kim Jan SIK⁵⁾
Kim Jae YOUNG⁶⁾

- 1) University of Teacher Education Fukuoka
- 2) University of Teacher Education Fukuoka (Professor emeritus)
- 3) Fukuoka Prefectural Kasumigaoka High School
- 4) University Fukuoka Junior High School/University of Teacher Education Fukuoka
- 5) National University of Natural Sciences
- 6) Seoul University of Education

Over the 2014 to 2015, as the center of the research leader, Fukuoka University Education Research Institute research project (emphasis and interdisciplinary area studies department) implementing the "Study on the construction of a science teacher and student training program in accordance with the Japan-Korean exchanges." did. In this paper, the possibility of teacher training through the exhibition of scientific experience corner of "student science inquiry Olympic Games," which is conducted every year in South Korea, was shown on the basis of the specific case. In addition, through joint research with students of University of Teacher Education Fukuoka (teacher training college), and discussion through the textbook analysis for South Korea elementary science education, it revealed the differences between Japan and South Korea of learning content. Through two years of the project, it is possible to build a certain amount of human relationships, sustained effort is desired in the future.

キーワード：韓国，日本，教員研修，学生科学探究オリンピック大会，初等科学教育

Key words： South Korea, Japan, teacher training, student science research Olympic Games, South Korea Elementary Science Education

I. はじめに

教育研究もグローバル化への対応が要請されている中、福岡教育大学が所在する福岡県は隣国の韓国に近く、交通アクセスが良い。これまでも日本の理科教育関係者と韓国の研究者や教員等との交流・研究は見られるが（例えば、劉卿美・橋本健夫，2012），今後も持続可能な連携体制を組織的に構築していく必要がある。そこで、平成26・27年度にかけて、福岡教育大学教育総合研究所研究プロジェクト（重点・融合領域研究部門）「日・韓交流による理科教員および生徒研修プログラムの構築に関する研究」を実施した。異文化との交流を通して、教育関係者（教員）および生徒の研修を実施することは有効であると思われる^{註1)}。本稿で今回の研究プロジェクトについての概要を示し、その成果を報告する。

II. 方法

1. 研究組織

(1) 研究代表者：坂本憲明（福岡教育大学）

(2) 研究協力者

① 1年次

中村重太（福岡教育大学名誉教授）

徳永聖一（福岡県立香住丘高等学校教諭）

김창식（国民大学校自然科学大学名誉教授）

木村有紀子（福岡教育大学学生：3年次）

他：ボランティアスタッフ，韓国関係者

② 2年次

中村重太（福岡教育大学名誉教授），

堀浩二（附属福岡中学校主幹教諭），

김재영（ソウル教育大学教授）

木村有紀子（福岡教育大学学生：4年次）

他：ボランティアスタッフ，韓国関係者

2. 概要

(1) 教員研修プログラム構築のために、研究代表者および福岡県内の理科教員（高等学校，中学校）と教員養成大学の学生等と共同で、毎年韓国で実施されている「学生科学探究オリンピック大会（下記）」への科学体験ブースの出展を通じた研修を行った。

大会名：学生科学探究オリンピック大会

主催：韓国科学教育団体総連合会

日程：2014年10月25日（土）・26日（日）

2015年10月17日（土）・18日（日）

場所：韓国（ソウル）オリンピック公園

（ソウル市松坡区芳荑洞 88番地）

(2) 研修プログラムの一貫として、韓国の科学カリキュラム・教科書等の最新動向を探り、その分析および考察を行った（木村有紀子，2016）。

研究協力者として、ソウル教育大学校教授김재영氏、晋州教育大学の孔泳泰氏の支援・助言を得た。

(3) 福岡県内の理科教員に対して活動の報告を行い、本研究プロジェクトの啓発・拡充を図った。

III. 研修プログラムの具体および成果と課題

1. 1年次

韓国の教育研究者との関係構築については、長年の交流を経て親交が深い研究協力者の中村重太氏の支援を得た。韓国協力者の김창식（国民大学校自然科学大学名誉教授：元韓国科学教育団体総連合会会長）の協力を得て、実際に大会に出展し、教員研修プログラムを実施するとともに、次年度に向けての生徒研修プログラムに関する実施可能性を検討した。

資料(当日の冊子より)



図1 2014大会冊子の表紙・裏表紙

具体的には、2014年6月～7月の段階で、研究協力者の徳永聖一氏と出展内容を検討した。はじめは高等学校科学部などでも実施されている葉脈標本をメッキする案を検討したが、海外渡航における物品搬出と現地での薬品処理の問題があり、実施可能な光の全反射を利用した観察・実験「光のふしぎ，見えた！消えた！」に関する内容とした。



図2 光のふしぎ（実験1）



図3 光のふしぎ（実験2）

出展に向けて事前準備を行い、当日はボランティアスタッフ4名（本学から韓国教員大学校への留学生4名）他を加えて実施した。

当日のブース参加者数は約300名であり、盛況であった（教材は参加者が持ち帰り）。出展した教員および学生からの研修報告および実施上の成果と課題、推進方策を抜粋して示す。

（1）高等学校教員からの報告

- ・韓国国内における児童、生徒および保護者、一般を交えた科学イベントの実情を知ることができた。
- ・今後、日本の高校生を派遣し、イベントに参加する上での具体的な課題等を探ることができた。
- ・韓国の小中高生および一般の科学に対する取り組みを知ることができた。
- ・一般向けの科学イベントであるため出展内容が多種多様で、高校生が探究活動等で行っている内容をどの様に展示し実演するか、その教育的な効果を含めて検討する必要がある。
- ・展示するにあたって（事前交渉・打ち合わせ、実演当日）の生徒および教員の言語環境への支援をどのようにするか。
- ・日程が変更になった場合の対応をどのようにするか。現時点では学校行事とみなされないため、生徒の学習補償の観点から、授業の行われない日（土日祝日、長期休業日）以外の参加（移動日も含む）はできない。
- ・参加生徒および引率教員の旅費等の問題（現時点では、高等学校および県教育委員会からの支援は見込めない）をどのように整理するか。
- ・韓国側の交流先の高校をどこにするか。

（2）学生からの報告

- ・韓国で科学実験を行うにあたり、一番心配であったことは言葉の壁であった。上手く対応できず、相手を困らせてしまうこともあったが、韓国に留学に来ている福教大生の方々に助けられ、実験を

楽しむ子どもたちの笑顔をたくさんみることができた。また、作製の工程に絵を描くことがあったため、小さい子どもでもお母さん、お父さんと一緒に作製することができていた。

・韓国の子どもたちの実験に対する反応はとても大きく、実験の原理についても興味を持って聴いてくれたため、科学に対する興味は大きいのだろうと思った。私自身、外国でのこのような交流ははじめてであったため、科学で外国の子どもたちと交流するという体験をし、有意義な時間を過ごすことができた。

・実験の原理についてたくさん質問を受けたが、全く答えることができず、留学生の人にはほとんど任せてしまった。せっかく交流に参加しているのに、勿体ないと思った。事前に単語だけでも覚えてから行けばよかったと思った。また、簡単な作業（キリを使って紙コップに穴を開ける作業等）はあらかじめ準備してから行けば、もっと効率が良くなったのではないかと思った。

・自分たちの使用スペースが思ったより狭かったため、今回は準備していった実験をすべて満足におこなうことはできなかったが、次に行うときは、広さも考慮し、準備できればよいのではないかと思う。

（3）実施上の成果

- ・計画の進行においては不測の事態も生じたが、韓国における出展を円滑に行うことができた。
- ・今回の出展を通して、来場者および主催者側からの高評価を得て、今後も継続的に参加できる見通しが立った。
- ・今回の出展を通して、参加教員および学生が韓国科学教育の現状や子ども達の実態を知る教員研修（教員養成研修）の一貫とすることができ、次年度に向けての課題を抽出することができた。
- ・本学参加学生の韓国科学教育に対する関心が高まった。
- ・学生ボランティアの参加を得ることができ、これらの学生にとっても実りのある研修となった。
- ・関係者から韓国の教育課程資料および初等科学教育の国定教科書を入手することができた。
- ・小規模ではあったが、宗像市近隣の中学校・高等学校教員を対象として、プロジェクト活動の周知と今後のための拡充を図ることができた。

第1回（福岡理科教育研究会 10月例会）

平成26年10月27日（月）19:30～21:00（参加者：中高教員等7名）東海第五高

第2回（福岡理科教育研究会 11月例会）

平成 26 年 11 月 17 日 (月) 19:30~21:00 (参加者：中高教員等 8 名) 東海第五高



図 4 教員への報告会の様子

(4) 課題と推進方策

- ・今年度のメール等での出展打ち合わせや資料作成時においては、相手方とコミュニケーションをとるのが当初は難しかった。研究協力者の中村重太氏に仲介していただき計画が進展した。次年度は、今年度の実績を踏まえて円滑に実行する。
- ・次年度は、生徒（高校生）による出展・研修が実施できるように取り組むが、日韓の諸般の事情もあり、慎重に検討していく必要がある。その際、生徒研修プログラムの内容を明確化した上で、学校および保護者の許可を円滑にとるように進める必要がある。
- ・高等学校には年度計画があるので、前年度までに計画を当該校に打診すべきである。
- ・現行の予算では生徒渡航費の予算確保ができないことが課題である。
- ・渡航時の携行品のチェックや現地での廃棄処理の問題により、出展ブースの内容が限定される。
- ・次年度は今回の内容を踏まえた出展を計画しているが、3 年次以降も継続可能であれば、現地学校との共同出展を行うことで、限定される内容の問題を解消し、さらに授業研究等を含めた相互研修を図ることも検討してみたい（現地の学校長など研究協力者の増員を含む）。
- ・コミュニケーションにおける言葉の壁が大きい。今年度のように現地での通訳スタッフが必要であるが、次年度にスタッフの確保ができるかは不透明である。
- ・生徒や学生の場合に同伴者が必要である。
- ・韓国の教育制度および科学教育の組織体制を明確化する必要がある。
- ・各種学校との連携（福岡県内の SSH（スーパーサイエンスハイスクール、本学附属学校など）との連携を推進することも可能である。



図 5 1 年次スタッフと韓国関係者（一部）

2. 2 年次

1 年次と同様に、韓国科学教育団体総連合会主催の学生科学探究オリンピック大会に出展した。毎年、創意性を求められる出展内容であるが、実験 1 の説明ポスターや韓国語の説明マニュアルを作製したり、1 年次の内容を充実させたりすることとした。

今回は、김재영（ソウル教育大学教授）と直接連絡をとり、インターネット上の公式申し込みから応募することができた。また、新たに研究協力者として、福岡教育大学附属福岡中学校主幹教諭の堀浩二氏を加えて出展を行うこととした（生徒の出展は MERS コロナウィルスや国際情勢のために中止。徳永聖一氏は高等学校修学旅行と重なり不参加）。

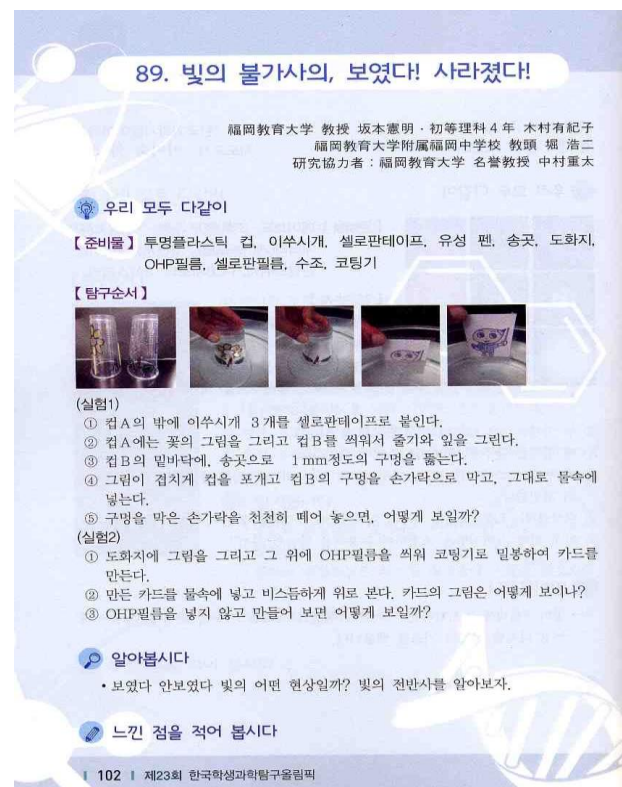


図 6 2 年次出展内容(2015 大会冊子より)

出展に向けて事前準備を行い、当日はボランティアスタッフ3名(韓国から本学への留学生であるイ・ウンファ氏1名と国際基督教大学から韓国への留学生1名、九州大学学生1名)他を加えて実施した。

当日のブース参加者数は約250名であり、盛況であった(教材は参加者が持ち帰り)出展した教員および学生からの研修報告および実施上の成果と課題、推進方策を抜粋して示す。

(1) 中学校教員からの報告

【目的】

○韓国市民の科学教育のとらえ方、科学教育の実態について、日本との違いを中心に検討する。
○来年度以降、日本の学生(中学生)が科学体験ブースの出展に関わることができるのかを検討する。

【結果および考察】

- ・日本における同様の大会と比較すると、学生参観者に占める中学生・高校生の割合が高く、熱心に説明を聞いている姿が見られた。
- ・日本では主に幼児・児童が科学に親しむ雰囲気であるが、韓国ではさらに学生が教室で学んだことを実際の場面に関連づけたり、新たなことを学んだりする側面が強いと考えられる。
- ・また、幼児・児童を連れている保護者(若い親)が非常に熱心に説明を聞いたり、質問をしたりする姿が多く見られた。
- ・「大人の理科離れ」が指摘される日本では、ブースで活動する幼児・児童を保護者が遠目で見守る姿が多く見られるが、韓国では大人が科学に対して高い関心をもっていると考えられる。今回の限られた経験によるものであるが、我が国は危機感をもって理科教育、ひいては学校教育のあり方を検討する必要があることを感じた。
- ・科学体験ブースの出展者が多様であった。生徒・学生・各学校教員・大学教授・一般の方など、中学生から高齢の方まで、また、人数もグループから個人まで、様々であった。
- ・出展の間口の広さ、手軽さが多様性を生んでいる可能性があると考え。また、会場管理等の運営を高校生ボランティアが担っていた。このことも、学生が関与する雰囲気を生んでいるのではないかと考える。中学生が運営しているブースも見られたことから、日本の中学生を運営スタッフとして帯同されることで、現地の中学生との交流も含めた経験をさせることが可能となると考える。

【結論】

・韓国市民(大人・子ども)の科学に対する関心の高さから、日本の理科教育に対して危機感をもった。

・日本の学生をブースの出展や運営ボランティアとして参加させることで、日本・韓国双方の学生にとっての学びの場となる可能性がある。

(2) 学生からの報告

【成果】

・留学生の協力により、今年はさらに充実した出展をすることができたと思う。現地の子供たちと交流するために必要な韓国語を教えてもらったり、全反射の原理を書いた張り紙を一緒に作ったりなど、事前準備をしっかりとした上で出展に臨むことができた。昨年度は上手く説明することのできなかった全反射の原理を多くの子どもたちに知ってもらえたのではないと思う。

・今回出展した全反射を利用したコップの実験も、小さい子どもから大人まで、幅広い年齢層の方々に楽しんでもらえていたため、良かったと思う。

・私自身、昨年よりも韓国語を通じて、多くの子どもたちと交流することができた。昨年は子どもたちに実演して見せることさえ難しかったが、今年は、私の実演をみた子どもたち「おもしろそう！作ってみたい！」と言ってもらえることができとても嬉しかった。今後もこのような交流に可能な限り積極的に参加していきたいと思った。

【課題】

・ラミネーターを使用する実験が、電源の関係で行えなかったことが残念だった。昨年と同様に完成品を渡すかたちになったので、今回は、子どもたちが作ったものをその場でラミネートしてあげられたら良いと思う。しかし、コップの実験がとも子どもたちに評判が良かったので、実験の個数を1つに絞ってもよいのではないかと思った。

・福岡教育大学の学生にもっと参加してほしいと思った。海外での出展のため、手続き等で大変な面もあると思うが、私自身、このイベントに参加することで、日本にはない実験を知ったり、韓国の子どもたちの積極性などを感じたりすることができる良い機会となった。少し単語を覚えるだけで実験内容を伝えることができるし、小学生ぐらいの子であれば、片言の韓国語でも理解してくれるため、ぜひ、多くの理科教育の後輩にこの経験をしてほしいと思った。

・ブースの運営をするにあたり、韓国語を話せる人も必要になるため、今後も日本に留学している韓国人留学生や韓国に留学している日本人留学生と協力していけたら良いと思う。

(3) 実施上の成果

- ・昨年度の経験を踏まえて、韓国における出展を円滑に行うことができた。
- ・今回の出展を通して、来場者および主催者側からの高評価を得て、韓国科学教育団体総連合会の新旧会長および韓国関係者を含めた連携体制を深めることができた。
- ・附属学校の教員との連携を図ることができ、研修成果の確認が得られた。
- ・参加学生の報告に見られるように、2年続けて研修を行うことの成果や留学生との交流による研修の深まりなどが有効であることが確認された。
- ・学生の保護者の協力（自費同伴）が得られた。
- ・その他、1年次と同様の成果が得られた。
- ・今年度も宗像市近隣の中学校・高等学校教員を対象として、プロジェクト活動の周知と今後のための拡充を図ることができた。

福岡理科教育研究会 10 月例会

平成 27 年 11 月 30 日（月）19:30～21:00（参加者：中高教員等 6 名） 東海第五高

(4) 課題

- ・さらに本プロジェクトを充実するためには、教員および生徒研修プログラムの内容をさらに具体化・明確にしていく必要がある。さらに、会場内での教員および生徒同士の交流を計画することが可能である。
- ・韓国の学校と連携しての共同出展を検討する余地がある。
- ・大会出展に加えて、韓国学校における授業見学・授業分析などを検討する必要がある。
- ・関係校に関しては、本プロジェクトの趣旨および計画を早めに提示して学校長および保護者の許可を円滑にとって進める必要がある。
- ・より多くの教員に対する研修の充実を図りたい。



図 7 2年次会場の様子とスタッフ（一部）

3. 全体的考察

2年間の出展を通して、研究代表者を中心とした韓国の科学教育関係者との関係が一部構築できた。韓国の研究協力者 2 名に加えて、組織的に影響力のある数名の歴代会長との懇親が深められたことも大きな成果である。また、会場運営の関係者や会場を訪れた大学や初等中等学校の科学教育関係者との交流も行うことができた。これらの関係性は今後も活用できるものと考えられる。

また、教員研修の報告では、韓国における出展の特徴として、学生^{註2)}を中心に活発にブース運営が行われていたことが指摘されている。特に、日本での中学校や高等学校にあたる年齢層の学生によるブースでの説明は非常に印象的であり、このような説明活動やパフォーマンスの重要性が感じられた。さらに、体験型・ものづくりのブースが多く見られ、そこでは日本に見られないような独創的な作品があったことも韓国ならではの貴重な研修となった。その他の報告や成果・課題等については前述した通りである。

全体的に、この大会に参加することの教育的な研修意義は大きいものと判断される。



図 8 韓国学生出展説明の様子および会場内の製作物（一部抜粋）

今回の研修を通して、本学学生の木村有紀子氏が最近の教育課程の動向および初等科学教科書の特徴について調べ、卒業研究としてまとめた（木村有紀子, 2016）。指導教員は研究代表者である。以下にその要約を抜粋して示す。

- ・韓国の学校教育制度は日本と同様の 6 歳～14 歳までが義務教育である（初等教育 6 年間、前期中等教育 3 年間）。15 歳～17 歳の後期中等教育（3 年間）は、普通高等学校（芸術高等学校や科学高等学校等も含む）と、職業高等学校（農業高等学校・工業高等学校等）において行われる（例えば、国立教育政策研究所, 2013）。

- ・韓国では、1954年から教育課程（교육과정）の編成がなされている。2007年改訂（第8回改訂 2007～2009）、2009年改訂（第9回改訂：2009～20

15) のように、最近では頻繁に改訂が行われている(例えば、孔泳泰, 2010および2015)。

・韓国では、探究能力が第3次教育課程(1973~1981)から重視され続けている(교육과학기술부, 2009, および金松, 渡邊, 2015)。

・2009年以降は、創意的人材の育成が強調され、学生の水準に従い、「科学」では、観察、実験、調査、討論などの多様な探究活動を中心に、個人の活動だけでなく、グループ活動を通して、批判性、開放性、率直性、客観性、協調性などの科学的態度とコミュニケーション能力を学生に育成させるよう求めている(교육과학기술부, 2013)。

・現在の初等教育の教科編成は「教科(群)(교과(군))」と「創意的体験活動(창의적체험활동)」で編成されている。初等教育における教科(群)別授業時間数は年間34週を基準とし、必要に応じて弾力的な運用が可能となっている。

(교육과학기술부, 2013)

・教科「科学(과학)」は初等教育3年生~前期中等教育3年生までのすべての学生が学習する教科である。「科学科教育課程」では各単元に対して、学習内容(当該単元を学習する意義、他の単元との関連性を含む)、学習内容の到達基準、具体的な探究活動が記述されている。探究活動には、実験・観察やものづくりが含まれている。

(교육과학기술부, 2011)

・第3~4学年群では、科学探究に必要な基礎探究能力(観察・測定・分類・推理・予想・意思疎通)、第5~6学年群では、基礎探究過程とともに、統合探究能力(問題認識・仮説設定・変数統制・データ変換・データ解釈・結論導出・一般化)の育成が目指されている(교육과학기술부, 2011)。

・「科学」の内容体系は、「物質とエネルギー」と「生命と地球」の2分野で構成され、各分野では8単元が各学年群に設定されている。

(교육과학기술부, 2011)

・韓国の初等教育では、教科書は、教育部(교육부)が作成した1種類の国定教科書が使用されている(1学年2冊ずつ。例えば、교육부, 2014)。また、実験や観察の結果を記入する「実験観察(실험관찰)」という補助的教科書も教育部によって作成されている。

・初等科学の教科書では、「何が必要でしょうか」「どのようにしましょうか」「考えてみましょう」の主に3つの項目が設定され、その内容で育成したい探究能力のアイコンなどが明示されている。また、単元の中では「科学の話」というトピック

や、先端科学や生活の中の科学などを紹介して科学に対する興味・関心が湧くような内容を盛り込んでいる(교육과학기술부, 2013)。

・初等科学の単元内容構成^{註3)}については、日本の学習内容とほぼ同様であったが、例えば、次のような点で相違が見られた。日本では中学校で取り扱われている「音の性質」、「物体の速さ」、「火山と地震」などが小学校段階で中学校で取り扱われている。「鏡と影」、「燃焼と消化」のように対にして構成されている単元が一部みられる。

・初等科学の単元(生物分野)の内容記載^{註4)}について、提示事例や対照実験の設定の仕方など、多くの異なる点が見られた。また、単元「生態系と環境」では、日本と比べて早い段階で、生態系の構成要素に関する定義があり、生態系ピラミッド、食物網、環境問題について学習している。なお、初等科学の単元(生物分野)では、環境問題に関する具体的な実験が設定されている。

V. おわりに

上述のように、今回のプロジェクトによって、韓国で毎年実施されている「学生科学探究オリンピック大会」の科学体験ブースへの出展を通じた教員研修の可能性について、具体的事例をもとに示した。また、本学(教員養成大学)の学生との共同研究によって、韓国初等科学教育について教科書分析を通して考察し、日本と韓国の学習内容の相違について明らかにした(木村有紀子, 2016)。2年間のプロジェクトを通して、一定の人的関係を構築することができた。今後も持続的な取り組みと両国にとってより一層充実した科学教育の創出が望まれる。

註

註1) 生徒研修プログラムについては、ウィルス性の感染症や国際情勢などの関係で安全上の配慮のため実施不可となった。

註2) 韓国では、日本の小学校や中学校における児童・生徒のことをすべて学生と呼ぶ。

註3) 分析においては、2009年改訂教育課程準拠教科書「3~4학년군과학①②③④」、2007年改訂教育課程準拠教科書「과학5-1,5-2,6-1,6-2」を対象とした。

註4) 2009年改訂教育課程に準拠した教科書「3~4학년군과학②」の単元「動物の生活」の生物事例を抜粋した。

引用・参考文献

1. 木村有紀子（2016）韓国の初等科学教育に関する基礎的研究—教科書の内容分析を通して—, 福岡教育大学理科教育教室卒業論文.
2. 金松, 渡邊（2015）探究スキルに注目した韓日小学校理科教科書の比較研究, 日本理科教育学会第65回全国大会論文集」, p.385.
3. 교육과학기술부（2009）초등학교교육과정해설총론
4. 교육과학기술부（2011）과학교육과정
5. 교육과학기술부(2013)3~4학년군과학①교사용지도서
6. 교육부(2014) 3~4학년군과학④
7. 国立教育政策研究所(2013)諸外国における教育課程の基準（改訂版）— 近年の動向を踏まえて—』, 国立教育政策研究所
8. 孔泳泰(2010)韓国の新しい理科学習指導要領の特徴（I）, 科教研報, Vol.24, No.3
9. 孔泳泰（2015）韓国の新しい小学校理科教科書の特徴, 科教研報, Vol.29, No.9
10. 劉卿美, 橋本健夫（2012）韓国における科学の学力の捉え方, 今こそ理科の学力を問う—新しい学力を育成する視点—, 東洋館出版社, pp.66-71.

謝辞

今回のプロジェクト実施にあたっての関係者, 研究協力者, 韓国の関係者に心より御礼申し上げます。