

令和 5 年 5 月 19 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K03249

研究課題名（和文）小学校教員養成における家庭科の題材を用いた科学的リテラシー教育教材の開発

研究課題名（英文）Development of teaching materials for scientific literacy education using the subject of home economics in elementary school teacher training

研究代表者

磯部 由香（Isobe, Yuka）

三重大学・教育学部・教授

研究者番号：80218544

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：急激に変化する社会に対応するために必要な資質・能力の一つである科学的リテラシーの育成は重要課題である。本研究では、まず、大学生の科学的リテラシーの現状と課題を明らかにした。次に、家庭科と理科の学習指導要領および教科書等の分析から、科学的リテラシーの育成に滴した題材を抽出した。また、これらの題材の中から具体的な学習プログラムを作成し、大学生を対象に実践し、その有効性を明らかにした。今後は、より多くのプログラム開発を進める必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後、数年～数十年先の科学技術の進展を考える際に、科学的リテラシーは育成すべき重要な資質・能力の一つである。本研究により明らかになった科学的リテラシーの育成に有効な題材を用いた学習を教員養成段階で実践することは、科学的リテラシーを身につけた教員を増加させることにつながり、ひいては初等教育における科学的リテラシーの育成の推進につながると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Fostering scientific literacy, which is one of the qualities and abilities necessary to respond to a rapidly changing society, is an important issue. In this research, first, we clarified the current situation and problems of scientific literacy among university students. Next, from the analysis of the curriculum guidelines and textbooks for home economics and science, we extracted suitable subjects for fostering scientific literacy. In addition, a specific learning program was created from these themes, put into practice for university students, and its effectiveness was clarified. We need to develop more programs in the future.

研究分野：教科教育

キーワード：科学的リテラシー 家庭科 理科 教員養成 教科横断

1. 研究開始当初の背景

近年、人工知能 (AI) やモノインターネット (IoT) など科学技術の進展はめざましい。これから 10~20 年後の変化はより激しいものと予想される。そのような未来で必要とされる力は、『いかに社会が変化しようと、自分で課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力(文部科学省 HP)』であり、新学習指導要領においては、知識・能力のみならず、それを活用する力、すなわち、思考力、判断力、表現力を育成することが求められている。また、学習の過程において、つねに学びを自分の人生や社会とつなげることを意識させることが求められている。

ここで育成すべき資質・能力の一つに「科学的リテラシー」があげられる。実生活における課題を解決するための知識・技能を用いるリテラシーを評価する PISA 調査(Programme for International Student Assessment)において評価される科学的リテラシーは「自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力」とされている。日常生活における様々な状況で科学を用いる、つまり、科学的な原理や概念の理解にとどまることなく、それらを「生活と健康」、「地球と環境」、「技術」という側面から、日常生活に活用できることが重視されている。日本では、すでに 2006 年から、社会と科学を結びつけるための「サイエンスコミュニケーション」の重要性が指摘され、国の政策として様々な機関が取り組みを推進してきた。しかし、学校教育においてその教育が充実しているとはいえず、多くは科学に興味関心を持つ一部の人々への働きかけで留まっている。そのため、子どもの理科への興味関心は低く(PISA 調査) 大人になっても多くの人々がフードファディズムといった擬似科学情報に惑わされる。科学技術が進展し、様々な情報が飛び交う世の中において、科学的リテラシーは、科学を扱う技術者や研究者だけでなく、すべての人にとって生活上、重要なリテラシーであり、学校教育においても、その教育が充実されるべきである。子どもに科学的リテラシーを身につけさせるためには、なにより、教師自身がそれを持つべきである。しかし、理科や理科学習の指導を苦手とする小学校教員が多いという現状がある。よって、これからの小学校教員に「科学的リテラシー」を十分に習得させることは急務である。

前述のとおり、科学的リテラシーを育成する取り組みはすでに行われている。特に、理科教育からの視点の取り組みは多く、すでに多くの研究が行われている。しかし、小・中学校、高等学校の教育を経た大学生を見る限り、小学校教員を志望する学生にその資質が備わっているとは言い難い。すなわち、新たな分野からのアプローチが必要であると考えられる。そこで「科学的リテラシー」を身につける教育に、家庭科分野からのアプローチを提案する。そもそも、家庭科は、衣食住・消費・環境など生活の中の様々な科学的事象を扱う教科であり、新学習指導要領における家庭科の見方・考え方である「健康・快適・安全」「生活文化の継承・創造」「持続可能な社会の構築」に関しては「科学的リテラシー」は欠かせないことから、科学的リテラシーを育成するのに非常に適した教科だと言える。

また、小学校では、教科横断的な学習が求められていることから、生活の中の様々な事象を科学的にとらえ、他教科と連携する視点を持つことは、小学校教員として重要な資質であるが、本研究により作成する教材を用いた学習は、この視点を育成することにもつながる。

2. 研究の目的

本研究の目的は家庭科が扱う生活の中の様々な事象から出発する学習が「科学的リテラシー」を習得するのに有効であることを明らかにすることである。これが明らかになり、教員養成における有効な教材を開発できれば、科学的リテラシーを持つ教員を効果的に育成することができる。このことは、小学校における科学的リテラシー教育を推進することにつながり、科学的リテラシー教育全体を見たときに、非常に効率の良い方法であるといえる。本研究では、小・中学生や高校生ではなく、大学生を対象とする。しかも、今後の科学的リテラシー教育を推進する上で、鍵となると思われる小学校教員の養成における教材を考える点において、独自性があると言える。また、これまで申請者が実践してきた家庭科および食教育の学習内容を題材とし、大学生を対象とした新たな科学的リテラシー教育のための教材を開発するという点が創造性としてのポイントである。

3. 研究の方法

(1) 大学生の科学的リテラシーに関する調査

開発した教材の効果を確認するためには、実践前後の科学的リテラシーの評価が必要となる。そのために、大学生を対象に科学的リテラシーについてアンケート調査を行った。

(2) 「科学的リテラシー」育成につながる題材の抽出

家庭科教育分野の分析

家庭科食生活分野の学習内容に着目し、科学的リテラシーのうち「科学への興味・関心」

を高める題材についての検討を行った。高等学校家庭科教科書（家庭基礎）、中学校・高等学校家庭科の副教材および食を科学的な側面から取扱った関連書籍を分析した。

理科教育分野の分析

高等学校理科の学習指導要領における科学的リテラシー育成の捉え方を分析した。また、化学分野、生物分野の教科書から日常生活に結び付いた記述を抽出し、家庭科の分野との関連性を検討した。また、個人に意思決定が促される記述についても整理した。

（３）教員養成課程で共有できる学習プログラムの有効性の検証

上記（２）で抽出した題材を用いた学習プログラムを作成し、少人数を対象に試行した。この対象者に対して、科学的リテラシーの習得に対する有効性を事前・事後のアンケート調査を行い、有効性を検証した。

４．研究成果

（１）大学生の科学的リテラシー

既研究から「科学的リテラシー」の枠組みを設定した。具体的には OECD が進めている PISA(Programme for International Student Assessment)と呼ばれる国際的な学習到達度の分析結果および科学的リテラシーに関する文献を収集し、検討を行った。その結果、科学的リテラシーを「科学的能力」「科学的知識」「態度」の３つの側面から評価できることが明らかになった。

次に、上記の枠組みを元に作成した調査項目を用いて、大学１年次の科学的リテラシーの現状について分析を行った。その結果、10～60代の一般のデータと比較して、３つの側面すべてにおいて習得度が高かった。しかし、３項目の中では態度の側面についての習得率が低く、特に「科学に関する興味・関心」及び「資源や環境に対する責任」の領域の得点が低かった。よって、家庭科の学習対象である身近な生活の中の科学や資源や環境に関する内容が科学的リテラシーの向上に有効であることが推察された。

（２）「科学的リテラシー」育成につながる題材

家庭科教育食生活分野

科学的リテラシーのうち「科学への興味・関心」を高める題材についての検討を行った。高等学校家庭科教科書（家庭基礎）、中学校・高等学校家庭科の副教材および食を科学的な側面から取扱った関連書籍を分析した。その結果、「科学に関する興味・関心」を向上させる学習方法である「実験的学習」および「調べ学習」に該当する多くの題材があることがわかった。

理科教育分野

高等学校理科の学習指導要領では、日常生活を科学的な視点で捉え、科学的に探究できる姿を目標としており、得られた知識や理解を日常生活での意思決定に使用する科学的リテラシーの態度の育成は重視されていないことがわかった。教科書の分析により、記述されている内容を受けて個人に意思決定が促される記述は、化学分野で全 230 件中 10 件（全体の 4%）、生物分野で全 77 件中 17 件（全体の 22%）と、少ないことがわかった。また、家庭科の各分野との関連性を調べたところ、食生活分野の内容が特に多かった。

（３）教員養成課程で共有できる学習プログラムの有効性の検証

上記（２）で抽出された題材の中から２つのプログラムを作成した。

１つめは「カフェイン」である。計 3 時間の授業開発を行い、大学 1 年生を対象に実践を行い、「科学への興味・関心」の向上に対する有効性について検討を行った。本授業受講後の参加者へのアンケート調査の結果、科学的な情報の入手、評価、活用に関わる食生活リテラシーの重要性は認識されており、「科学への興味・関心」についての 4 つの構成概念において受講者の意識が向上していた。よって、本授業は「科学への興味・関心」を高めるのに有効であるといえる。

２つめは「ゲノム編集食品」である。計 2 時間の授業開発を行い、大学 1～4 年生を対象として実践を行った。実践前後にアンケート調査を実施して意識の変容を分析した。その結果、科学的知識を得て、他者と意見を交流することを通して、科学的根拠を持ってゲノム編集食品の選択について意思決定するという変容が見られた。

（４）まとめ

以上の結果から、科学的知識の習得と科学論的内容の理解の両方を進めるには一つの教科だけでは難しいと考えられる。家庭科で対象とする題材には数多くの科学的リテラシーを育成する題材があり、理科と合科的に扱うことによって、効果的に科学的リテラシーを育成できることが示唆された。しかし、科学的リテラシーは 1 回の授業で育成できるものではなく、科学的に意思決定することを繰り返し経験することでより深い学びになる。今後さまざまな題材から教科横断的な学習活動を考え、実践していく必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 中西理紗、平島円、荻原彰、市川俊輔、村田晋太郎、後藤太郎、磯部由香	4. 巻 73
2. 論文標題 科学的リテラシーの育成を目指すカフェインを題材とした家庭科授業の実践	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 三重大学教育学部研究紀要	6. 最初と最後の頁 383-391
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 平島円、磯部由香、堀光代	4. 巻 54
2. 論文標題 学生の「切り方」に対する認知度と自信度の変化	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本調理科学会	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11402/cookeryscience.54.234	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 平島円、磯部由香、堀光代	4. 巻 73
2. 論文標題 学生の調理操作に対する認知度と自信度の在学中の変化	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 三重大学教育学部研究紀要	6. 最初と最後の頁 119-124
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 中西理紗・平島円・荻原彰・市川俊輔・磯部由香	4. 巻 72
2. 論文標題 高等学校教育課程修了時における学生の科学的リテラシーの習得状況	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 三重大学教育学部研究紀要	6. 最初と最後の頁 181-187
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 佐藤有紗、東啓太、岡崎こころ、市川俊輔、後藤太一郎	4. 巻 72
2. 論文標題 栄養と吸収の学習に関する問題解決型授業の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 三重大学教育学部研究紀要	6. 最初と最後の頁 57-67
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平島円、磯部由香、堀光代	4. 巻 53
2. 論文標題 大学および専門学校生の調理に対する意識と実践度の在学中の変化 第2報 調理実習履修の効果	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本調理科学会誌	6. 最初と最後の頁 107-113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11402/cookeryscience.53.107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 中西理紗、平島円、磯部由香
2. 発表標題 高等学校家庭科における科学的興味・関心を高める教材の開発
3. 学会等名 日本調理科学会東海・北陸支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中西理紗、平島円、村田晋太郎、磯部由香
2. 発表標題 高等学校家庭科におけるカフェインを題材とした科学への興味・関心を育成する授業実践
3. 学会等名 日本家政学会中部支部院生・学生発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 市川 俊輔、本間 宣行、勝尾 徳斗、石毛 真行
2. 発表標題 マイクロドロップレットを用いた土壌微生物複合培養とその菌叢解析
3. 学会等名 日本農芸化学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 市川 俊輔、勝尾 徳斗、岡崎 文美、中山 寛子、西村 訓弘、島田 康人
2. 発表標題 ウシ胎児血清成分によるBacillus属細菌の抗がん活性誘導とRNA-seq解析
3. 学会等名 日本農芸化学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 市川 俊輔、岡崎 美香、岡村 実奈、西村 訓弘、三宅 秀人
2. 発表標題 大腸菌クローン集団中のUV耐性細胞の存在とそのUV殺菌条件の確立
3. 学会等名 日本水環境学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 市川 俊輔、岡崎 美香、岡村 実奈、三宅 秀
2. 発表標題 大腸菌クローン集団中に存在する希少なUV耐性細胞
3. 学会等名 日本分子生物学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shunsuke Ichikawa
2. 発表標題 Cellulose degradation mechanism of a cellulolytic bacterium Clostridium thermocellum
3. 学会等名 International Conference on Bioresource Technology for Bioenergy, Bioproducts & Environmental Sustainability (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 市川 俊輔、勝尾 徳斗、岡崎 文美、中山 寛子、西村 訓弘、島田 康人
2. 発表標題 三重県土壌由来Bacillus属細菌の抗がん活性とそのゲノム解析
3. 学会等名 生物工学若手研究者の集い夏のオンラインセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平島円、磯部由香、平島円
2. 発表標題 学生の包丁操作の習得状況
3. 学会等名 日本家政学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 磯部由香、栗栖奈々子、平島円
2. 発表標題 大学生の食生活リテラシーの現状と家庭科教育との関連
3. 学会等名 日本家政学会中部支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中西 理紗・平島 円・磯部 由香
2. 発表標題 高等学校教育課程修了時における学生の科学的リテラシーの習得状況
3. 学会等名 日本家政学会中部支部院生・学生研究発表会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	平島 円 (Hirashima Madoka) (80390003)	三重大学・教育学部・教授 (14101)	
研究分担者	市川 俊輔 (Ichikawa Shunsuke) (50781118)	三重大学・教育学部・准教授 (14101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------