

令和元年6月27日現在

機関番号：42699

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K04795

研究課題名(和文) 理科教育における幼小接続の重要性・教員養成のための指導法の開発

研究課題名(英文) Importance of early childhood connection in science education, development of teaching methods for teacher training

研究代表者

笹川 康子 (Sasakawa, Yasuko)

貞静学園短期大学・保育学科・教授

研究者番号：10554222

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：「科学的探究心・論理的思考力」を獲得するためには、幼児教育からの連続した科学教育が必要である。子どもの「興味・関心」から「疑問を持つ心」を育て、確実に「理科教育」へ接続することのできる教員が求められている。幼小接続期つまりシングルエイジの子どもの教育を担う学生を対象とした教材・指導法の開発をし、授業実践を行った。「光の性質」、「生態系の理解」、「森林保全と地球環境」、および「動物の形・成長・生物多様性(カタツムリ、アサリを用いて)」を題材として、学生の科学的リテラシー育成をめざした指導法の開発・授業実践を実施し、成果をあげることができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

21世紀を生きるためにはすべての子どもに科学的探究心、論理的思考力を持たせることが必須であり、これが日本の科学力の下支えをする国民としての意識形成と科学的な生き方につながる。「科学的なものの見方や考え方は幼児期からの連続した科学教育により習得され高等教育への基礎となるため、保育現場での領域「環境」と小学校教育「理科」との円滑な幼小接続が重要である。諸外国の取り組みも参考に教材と指導法の開発、授業実施を行い、卒業すぐに保育・教育現場に立つ養成校の学生に、シングルエイジの子ども達に「科学的なものの見方や考え方」を育成できる指導力を在学中に獲得させることは非常に重要な取り組みであると考えている。

研究成果の概要(英文)：In order to acquire "Scientific inquiry mind and logical thinking ability", there is a need for continuous scientific education from early childhood education. There is a need for teachers who can bring up "mind having a question" from "interest and curiosity" of child, and can reliably connect it to science education. We developed teaching materials and teaching methods for students who are in charge of the education of children of single age, and carried out practiced classes

We selected the nature of light, understanding of ecosystems, forest conservation and the global environment, and animal shape / growth / biodiversity (using snails and clams) as subjects. Through the practice of teaching and developing teaching methods on these subjects with the aim of fostering students' scientific literacy, we were able to achieve our goals.

研究分野：理科教育

キーワード：理科教育における幼小接続 領域「環境」と理科教育の接続 保育者養成 小学校教員養成 シングルエイジの科学的探究心育成 シングルエイジの論理的思考力育成 科学的リテラシーの育成 教材開発と指導法開発

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことなく、現在の世代のニーズを満たすような社会づくりを行っていくことが「持続可能な開発」であり、そのための教育が「持続可能な開発のための教育；ESD」^①である。60年ぶりの教育基本法の改正に伴い、新学習指導要領には「持続可能な社会」の文言が盛り込まれた。学校教育の現場で「持続可能な社会」への取り組みを体系的に学ぶことは必須である。この「持続可能な社会」達成のために万人が持つべき論理的思考の素地となる「科学的なもの（の見方や考え方）」は幼児期からの連続した科学教育によって習得され、高等教育への基盤となる。

我が国の学校教育に科学技術という学習の振興が導入された契機は、平成7年の科学技術基本法^②の制定による。しかし、同法に基づいて策定され実施された第4期科学技術基本計画（平成23年8月19日閣議決定：平成23年度から5カ年の計画）^③では、基本認識として「我が国はまた、少子高齢化や人口減少など、将来の社会的、経済的活力の減退につながる問題に直面している。我が国の国内総生産（GDP）は、近年、ほぼ横ばいで推移しており、国民一人当たりGDPの国際的な順位も低下している。少子高齢化と人口減少の趨勢を考えれば、（略）・天然資源に乏しい我が国にとって、科学技術と人材こそ資源であるが、若者の理工系離れが進む一方、我が国の優秀な研究者や技術者が退職年齢を迎えつつあり、科学技術においても将来的に我が国の存在感の低下が懸念される。」と危惧感が述べられた。

先端的科学教育の担い手の育成については、日本でも科学教育アウトリーチ活動が行われるようになってきている。^④スーパーサイエンスハイスクールや大学教員・研究者による教育現場への出張授業など、確かに一部研究者の育成の重要性も理解の範疇ではあるが、科学技術の振興はすなわち、国民個々の科学教育レベルにより下支えされるものであり、そのために必要な科学教育を具体的に考えていかなければならない。これは幼児期からの連続した教育による「科学的リテラシー育成」によってのみ成立すると考えられる。現在、「都道府県別小学1年児童数に対する幼稚園と保育所修了者数の比率」（平成25年度）^⑤に示されるように95%の子どもが幼稚園並びに保育所を修了している。このことから科学教育のスタートとして、まず保育現場での領域「環境」が重要であり、その学習成果が小学校教育「理科」へ円滑に接続されることが重要となる。科学教育分野において幼小接続を行うことが重要であるにも関わらず、現在の日本においてはその取り組みは充分とはいえず理科嫌いが日本の教育の根幹の問題となっている。平成21年11月に文部科学省が実施した都道府県・市町村教育委員会に対する調査では、ほとんどの地方公共団体で幼小接続の重要性を認識（都道府県100%、市町村99%）している一方、「接続関係を具体的にすることが難しい」、「幼小の教育の違いについて十分理解・意識していない」、「接続した教育課程の編成に積極的ではない」等の理由で幼小接続の取り組みは十分実施されているとはいえない状況にある（都道府県77%、市町村80%が不十分）。その解決のためには、シングルエイジの教育に携わる保育者養成課程の学生に理科教育へ接続できるスタート期の指導力を持たせ、小学校養成課程の学生には幼児期の学びの基盤の上に理科教育を指導できる力を持たせることが喫緊の課題である。

2. 研究の目的

理科教育分野での幼小接続が抱える問題点を探り、先進諸外国での取り組みを参考にすると共に、シングルエイジの教育に携わる人材（養成校在学学生）の育成に必要とされる具体的な指導法を考えていく。保育者養成課程・小学校教員養成課程の学生は理科分野に苦手意識を持つものが多いことから、教育する立場に必須である科学的リテラシーの向上をめざす指導法を検討していく。

保育現場（幼児教育）は遊び、学校教育は学びであると明確に分けている印象が強いが、汐見^⑥が述べているように「日本の社会では、遊びと学びという二つの、子どもにとってもっとも基本的といえる概念の意味するところが、あまりに距離のあるものとしてイメージされていて、結び付けようとしても容易に結びつかないという印象があるからではないか。」という現実がある。

しかし科学的探究心の育成には、遊びや身近な事象に触れ合う「原体験」の積み重ねが必要なのである。保育者、教育者自身が豊富な「原体験」を持ち、子どもの発見に共感し、さらに学びへと発展させるために、決して「遊び」と「学び」を切り離すことなく保育、教育活動を行っていくことが大切である。そうした資質を持つ教育者を養成するための指導法開発を行うことを目的としている。

3. 研究の方法

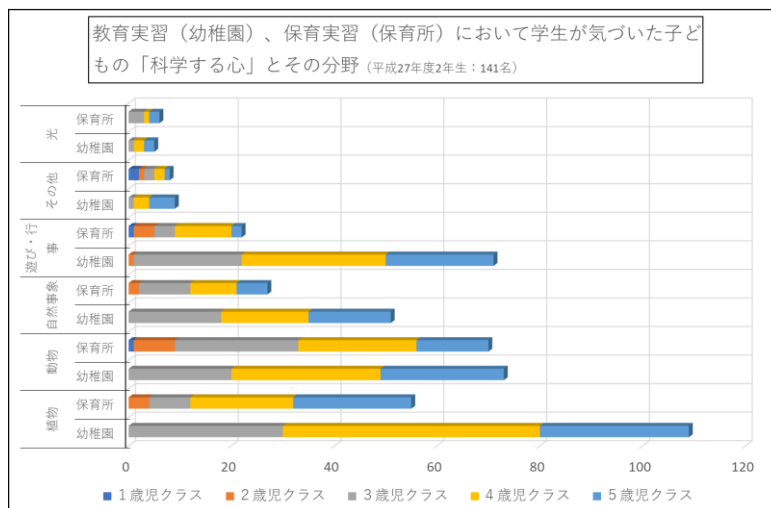
諸外国において実践されている理科教育・科学教育における幼小接続の先進的取組について主にイタリアのレッジョ・エミリア・アプローチにおけるプロジェクト活動、フランスの La main à la pâte（ラマンアラパット）・プログラム、アメリカにおける、次世代科学スタンダード（Next Generation Science Standards：NGSS）等についての研究を参考として、^{⑦⑧⑨⑩}日本における幼小接続を担う教員養成という立場から、教材・指導法開発を試みた。当初、保育現場での現状調査を行う予定であったが、保育現場への聞き取りから、保育現場からは理科分野への接続を考えた領域環境の実際の活動に対する教材や指導法の提示を求められ、また、養成校の学生の実態調査から学生の抱える問題点も踏まえ、教材・指導法開発に重点を置くこととした。日本の保育現場では、幼稚園教育要領や保育所保育指針で子どもの発達の望ましい姿が設定されているものの、活動自体は各施設の裁量に任されている。学生自身に「科学的なもの（の見方や考え方）」の指導法が会得されていれば、保育・教育活動の質を高め、子どもの科学的思考の向上に寄与すると考えた。

教材・指導法開発の基礎研究として平成27年度教育実習・保育実習において子どもの活動、発言等から学生が気づいた子どもの「科学する心」とその気づきの分野の調査結果、並びに養成校学生の原体験 100 項目の調査研究を用いた。

幼児教育現場に見られる「科学する心」は、領域「環境」を理科教育に接続させる上で非常に重要な意味を持つ。調査結果では「光」に関する記載が有意に少なかった。

また、養成課程の学生がもつ原体験の実態の概略を把握するために行った 100 項目の原体験調査は、カイ二乗検定を行い、危険率 5% で有意な差が見られた項目を指導法開発に生かすことにした。その結果、素朴な自然体験や昔ながらの遊びに関する体験をもつ学生は未体験の学生より有意に多いが、保育・教育現場で子どもに是非体験させてほしい身近な動物の飼育(例えばカタツムリ)体験や科学の基礎となる遊びの体験は原体験のない学生が 8 割と有意に多かった。カタツムリを教材として指導法を考えることとした。

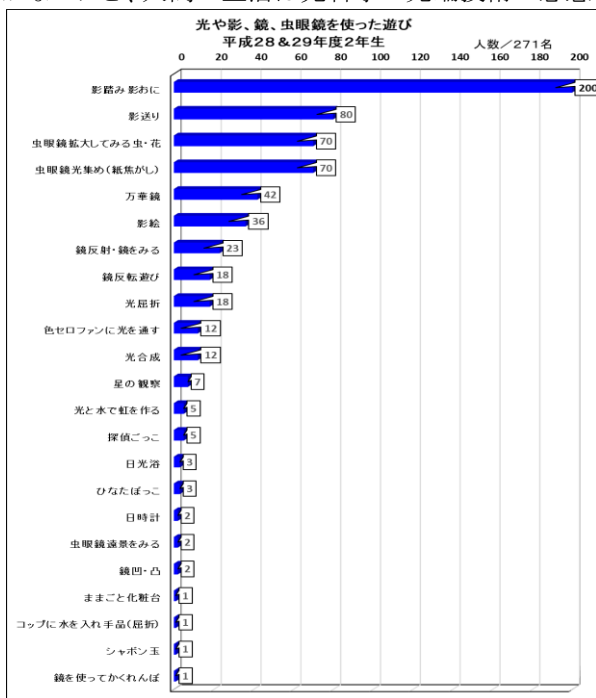
地球規模での環境問題が喫緊の課題となっているにも関わらず、領域「環境」の多くの教科書で社会環境を考えていくことは記載されているが、ESD教育の観点から生態系までを視野に入れた指導法の記載は見られない。そこで「生態系の理解」「森林保全と地球環境」についても研究を進めることとした。すべての取組において学生に科学的リテラシーを育成することを意識した。



4. 研究成果

(1) 「光の性質」を素材とした教材・指導法の開発

保育者養成課程の学生が、現在までの教育歴の中で蓄積してきた「光の性質」について、プレテストを実施するとともに、光や影、虫眼鏡等を使った保育現場での遊びに関する遊びをどれだけ支援できるかということを調べた。「光」は生物の存在を支える基盤であり、現代社会において枚挙に暇がないほど、人間の生活は光科学の先端技術の恩恵に浴している。しかし小学校理科では「光」は3



年生のみで扱う単元であり、その後は中学校1年生での学習まで触れる機会はない。プレテストでは、危惧した通り、養成校の学生の知識の蓄積は小学校単元レベルの理解も十分ではなかった。さらに学生が想定した保育現場での「光の性質」分野の遊びが非常に偏っていることが分かった。保育現場で「影踏み遊び」に終わらせず子どもに「光」の美しさ不思議さに感動し、興味・関心をもたせる楽しい光の活動に取り組む指導力をもたせる授業開発を行った。

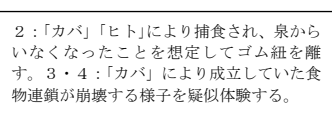
安全性を考慮してミラーペーパーを用いて、1) 一面鏡にうつることではじめて面白い像が認識できる遊び、2) 二面鏡を利用して角度による見え方の違いを利用した遊び、3) 三面鏡を利用した遊び 4) 鏡面の湾曲利用を中心とし、レンズ、カラーセロファンも用いた多様な取り組みについて教材開発を行った。それらの活動が、小学校以降の教育単元のどこに接続するかということも教授内容に取り入れ、学生が実際に実習現場で使うことができるように指導法を開発した。

(2) 生態系の理解のための教材・指導法の開発

教育基本法の改正によって、第 2 条に「生命を尊び、自然を大切に、環境保全に寄与する態度を養うこと」という条項が盛り込まれた。21 世紀に入り温室効果ガスの予想を上回る増加に伴い、気候変動や激化した気象による様々な地球規模での変化や生物多様性の損失について報道されない年はない。人類は膨大な生態系サービスの恩恵を受けて生活しているが、その価値を実感せず負荷を与え続けており、自然生態系の減少・劣化の傾向が進み、多くの種が絶滅の危機に瀕し、自

然災害の増加や枯渇した資源をめぐる争いが世界各地で勃発している。こうした危機的な現況下で万人が環境への科学的見地からの理解と環境教育の必要性を認識し、その対策に寄与していくことが喫緊の課題である。本研究では「生物多様性と生態系」に着目し、養成課程在学中の学生へ提示する教材や指導法のあり方を検討した。日本学術会議日本の展望委員会 地球環境問題分科会による日本の展望—学術からの提言 2010 における地球環境問題とその取り組みのために必要とされる教育スタッフの充実3) (2010年4月5日)の中では、特に地球環境問題解決に向けた学術の課題の遂行を支える教育スタッフの充実が不可欠であるとしている。さらに初等・中等教育における地球環境問題に関する教育の一層の充実が、緊急かつ最重要の課題であると強く提言している。

生物多様性と生態系の理解は「持続可能な開発のための教育:ESD」のために重要な学びの一つである。生態系は非常に広範囲で、様々な自然・生物が多岐に交錯している。学生にとって漠然とした生態系のイメージを掴み易くするため、映像を用いて授業を行いたいと考え、様々な映像を探す中で、NHK地球・ふしぎ大自然「ケニア・奇跡の泉」(2001年9月17日放送:使用許可済)は、大型哺乳類のカバを中心に直径 500m程度のムジマの泉という限られた範囲で生態系を学ぶことができる秀逸な映像であった。こ



ヒトがカバを捕食することからはじまる食物連鎖の崩壊を疑似体験する
1:「カバ」「サカナ」「ワニ」「ウ」「タイコウチ」「巻貝」「サル」「カメ」「実のなる木」「ヒト」役の学生の間に食物連鎖を考えゴム紐を張る。



2:「カバ」「ヒト」により捕食され、泉からいなくなったことを想定してゴム紐を離す。3・4:「カバ」により成立していた食物連鎖が崩壊する様子を疑似体験する。

の映像を用いて生態系の学びの第一歩とした。泉に生息する動植物で切り取り式ワーク教材を作成した。学生は映像を見ながら、ワーク教材を切り取り、「食う」「食われる」関係等生態系のつながりを各自作成していく。映像を用いた授業では受動的に終始しがちだが、ワーク教材を使って自分なりにムジマの泉の中の食物連鎖を整理していく作業を伴うことで、「食う」「食われる」関係や直径 500mという狭小な泉の中に如何に生物の多様性が成立しているかということへの理解が得られたのではないかと考えている。さらにムジマの泉において食物連鎖が崩壊した大きな要因が、ヒトによるカバの捕食であり、ムジマの泉に生息する生物すべての生存が互いに交錯している

ということをすべての学生の認識させるため、学生が「食う」「食われる」の関係を疑似体験できるようにゴムとカードを用いた「食物連鎖ゲーム」を取り入れた。

(3) 森林保全と地球環境

保育者・教員養成課程の学生に生態系の視点を持たせることは非常に重要であるが、学生が実際に自分の手を使って課題に取り組み、教材に対して五感を用いて学ぶことが大切である。

本研究では「森林」と「温暖化」をテーマとして取り上げ、学生の視野を地球規模で起こる様々な自然事象が持つ諸問題に向けるための指導法を考え、実践することとした。アクティブラーニングの視点からも学生が実際に自分の手を使って課題に取り組み、教材に対して五感を用いて学ぶことが重要であると考えた。卒業後子どもに対峙するとき、遊びの素材・遊びの発展一つひとつに在学中の学びをもとに深い意図を持って取り組むことのできる資質を持たせたいと考え、つみ木とカンナ屑を用いて指導法の開発を目指した。

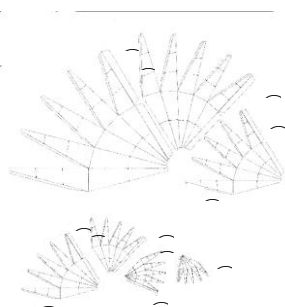
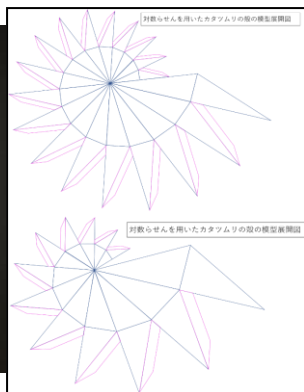
今回授業で用いた「つみ木」は国産材檜の間伐材を用いて作られたもので、乾燥重量の7割は炭素であることから、「つみ木」そのものが炭素貯金となる。温暖化の実態、炭素排出・貯蔵、森林の保全の重要性等について座学で学ぶだけでは学生にとっても実感を伴わないものである。森林の役割についての理論学習に加え、実際に30名程度のクラス編成において4,000個の「楽つみ木」を使用し、授業を実施した。「つみ木」を素材に自由に遊ぶということを授業に取り入れることで、学生は様々なことを考え、感じる事ができた。さらに「楽つみ木」が子どもに提供している方法論を学生にも実践することで、子どもが「つみ木」に取り組むことから獲得すると思われる様々な資質・能力について考えさせ、保育者として「つみ木」から子どもの遊びを発展させることの重要性を学ぶことができた。間伐材の加工過程で生じるカンナ屑も教材化し、授業後に森林や木に対する学生の学びについてプレテストを通して確認した。



森林生態系の多様なサービスをそれぞれ適正に求めていけば、結果として最も低コストで地球温暖化緩和策に繋がることになる。そうした視点も科学的リテラシーを身に付けた市民でなければ理解の範疇にない。森林の持つ四大機能(木材生産機能・水源涵養機能・生物多様性機能・保健文化機能)と、それらが十分に機能した時に炭素の吸収・貯蔵が効果を現すこと、地球規模での気象現状など基本的理論を身に付けることができる。幼小接続の観点からも非常に重要な取り組みができ

たと考えている。

(4)カタツムリ(マイマイ)、アサリを素材とした教材・指導法の開発



①立体模型を製作することで付加生長を理解し、生物の形、成長について科学的に理解する教材開発。

授業前プレテストにおいて、カタツムリは殻が壊れると取り替えると考えている学生が半数もあり、殻の中は空洞と考え軟体動物としての内臓が入っているという認識は三分の一にも満たなかった。保育・教育現場でよく用いられる素材であるカタツムリについて理解を深め、子どものかかわりの中で親しみを持って扱うことができるように様々な取り組みを行った。さらに、科学的リテラシー育成の観点から、立体模型作成にも取り組んだ。

貝やアンモナイトの形は対数らせんである。貝殻の三次元の形は、貝の開口部の形を対数らせんに沿って回転させていったときの軌跡になっている。岡本は貝の開口部に対してどのような伸長(拡大率、折れ曲がり、ひねり)が行われるかによって貝の形態を考えている。^{①②③}カサガイ(軟体動物門腹足綱カサガイ目)の貝殻は広角円錐であり、その頂点をずらして曲げるとアサリ(軟体動物門二枚貝綱マルスダレガイ目)に代表される二枚貝の殻の形となる。チョッカクガイ(軟体動物門頭足綱オウムガイ亜綱直角石目)は鋭い円錐形であるが、それを曲げるとオウムガイ

(軟体動物門頭足綱オウムガイ亜綱オウムガイ目)の殻形になりさらにそれをねじるとカタツムリ(軟体動物門腹足綱有肺目)にみられる巻貝の形状となる。左図のように展開図を作成し、学生が組み立てることで、生物の形、成長について法則性があることを知り科学的に理解していくための工夫を行った。

②アサリの貝殻の模様の特徴に注目し、種内生物多様性について理解する。



アサリの殻模様は、斑紋型類・帯條類・白色類・波線類の4類に分類されており、白色類を除いた3類は左右殻模様が鏡面対象であることから、この特徴を用いて、生物多様性の中の種内の多様性(遺伝子の多様性)についての理解を深める指導法を試みた。

アサリの殻模様はランダムに見えるが、チューリング理論やセルオートマトンモデルにより科学的に説明することが可能であり、単純な一次元セルオートマトンモデルでも殻模様に似た模様を再現してみた(今回のルールの場合256種類)。さらに抑制因子、活性因子、拡散等の因子を付加することで、精密に再現できることが知られている。^④学生には保育・教育現場とのつながりも考え伝承遊びである具合合わせも取り入れ、殻模様を用いて遺伝子多様性への理解を容易にする指導法を作成した。

〈引用文献〉

- ①我が国における「国連持続可能な開発のための教育の10年」実施計画(ESD実施計画)(2006)「国連持続可能な開発のための教育の10年」関係省庁連絡会議 平成23年6月3日改訂
- ②科学技術基本法(平成7年11月15日法律第130号、最終改正:平成26年5月1日法律第31号)
- ③第4期科学技術基本計画(平成23年8月19日閣議決定:平成23年度から5カ年の計画)
- ④仲矢史雄、加藤智成、井村有里、片桐昌直(2012)「海外における科学教育アウトリーチ活動—アメリカにおける状況とSSH 海外研修を通じた参加状況について—」『大阪教育大学紀要』第IV部門 第61巻、第1号、pp.161-167
- ⑤日本子ども資料年鑑(2015)、日本子ども家庭総合研究所編、KCT中央出版、p.246
- ⑥汐見稔幸(2004)「遊びと学び」『初等科教育資料』文部科学省教育課程課幼児教育課編 784、pp.78-82.
- ⑦隅田学(2011~2013)「幼年期の世紀型科学教育世界基準の創成へ向けた学術調査研究」『科学研究費助成事業 研究成果報告書』課題番号 23402002
- ⑧国立政策研究所(2013.11.30)、「NGSS (Next Generation Science Standards) 訳」

[<http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>] 2013.4 月 retrieve

- ⑨村津啓太(2014)「アメリカ次世代科学スタンダードにおける幼稚園の教育内容」『日本科学教育学会研究会研究報告』Vol.29 No.1 pp.93-96
- ⑩鈴木宏昭(2014)「米国の次世代科学スタンダードにおける”Nature of Science”の内容構成—科学的・工学的な実践及び領域横断的な概念との関連に着目して—」『日本科学教育学会研究会研究報告』Vol.29 No.2 pp.53-56
- ⑪近藤 滋、波紋と螺旋とフィボナッチ、秀潤社、2016 年
- ⑫上村文隆、生き物たちのエレガントな数学、技術評論社、2007 年
- ⑬本田久夫、生物の形づくりの数理と物理、共立出版株式会社、2000 年
- ⑭Joel. L. Schiff、セルオートマトン、共立出版株式会社、2013 年

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計6件)

- ① 笹川康子、石井雅幸、教育基本法の改正に伴う教育目標「環境の保全に寄与する態度」について—教員養成課程学生への生物多様性の理解に関する環境教育の重要性—、貞静学園短期大学紀要、査読有、第10号、15-22
- ② 笹川康子、石井雅幸、領域「環境」における科学的リテラシーの育成およびその後の教育への接続—シングルエイジの教育を目指す学生への科学的リテラシーの育成:マイマイ(カタツムリ)を用いて—、貞静学園短期大学紀要、査読有、第9号、17-35
- ③ 石井雅幸、塩崎公美子、笹川康子、生活科の学びと理科での学びの関係—理科学習仮説設定時の生活科や幼児期の体験に着目して—、子ども総合研究 NO.3大妻女子大学家政学部児童学科オンライン・ジャーナル、2018、1-15
- ④ 笹川康子、石井雅幸、幼小接続における幼小期教員養成課程学生の科学的リテラシー育成能力の習得と指導法習得をめざす取り組み、日本教科教育学会全国大会論文集(第43回全国大会)2017、220-221
- ⑤ 笹川康子、石井雅幸、教育基本法の改正に伴う教育目標「環境の保全に寄与する態度」を養うための幼小期教員養成課程学生への環境教育について—I.「生態系」の理解への取組—、こども臨床研究 大妻女子大学家政学部児童臨床研究センター、査読有、第3・4号合併号 2017、32-40
- ⑥ 笹川康子、理科教育分野の幼小接続の重要性と課題—保育者養成課程における領域「環境」と小学校教員養成課程における「理科教育」への接続—、貞静学園短期大学紀要、査読有、第7号 27-38

[学会発表](計6件)

- ① 笹川康子、保育者養成課程学生に対する領域「環境」指導法—小学校理科教育への接続と科学的リテラシーの育成、日本保育学会、第72回大会、2019
- ② 笹川康子、石井雅幸、保育者養成課程学生に対する領域「環境」指導法—小学校理科教育への接続と科学的リテラシーの育成—、日本保育学会、第71回大会、2018
- ③ 笹川康子、石井雅幸、幼小接続における幼小期教員養成課程学生の科学的リテラシー育成能力の習得と指導法習得をめざす取り組み、日本教科教育学会、第43回全国大会、2017
- ④ 笹川康子、保育者養成課程における領域「環境」の指導—小学校理科教育への接続—、日本保育学会第70回大会、2017
- ⑤ 笹川康子、石井雅幸、幼児教育における「領域 環境」と理科教育との接続への課題—シングルエイジの教育に携わる人材育成への一考察—、日本生物教育学会、第101回全国大会、2017
- ⑥ 笹川康子、石井雅幸、保育者養成課程における領域「環境」の指導、日本保育学会、第69回大会、2016

[図書](計 件)

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名:石井 雅幸

ローマ字氏名:MASAYUKI ISHII

所属研究機関名:大妻女子大学

部局名:家政学部

職名:教授

研究者番号(8桁):50453494

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。