

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 10 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20K03233

研究課題名(和文) 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知に関する研究

研究課題名(英文) Research on teaching material knowledge and learning knowledge of science teachers for leading deep learning through inquiry

研究代表者

渡邊 重義 (Watanabe, Shigeyoshi)

熊本大学・大学院教育学研究科・教授

研究者番号：00230962

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：教員養成段階の大学生は、「教材知」については内容・教材に関する基本的な知識や深い知識、教材に関連する日常の事象や場面に関する知識等の必要性を実感できるようになる、「学習知」については学習者の思考の活性化や表出に関する具体的な方策に着目できていない、「探究」についてはテーマ設定、教材・教具の準備、学習構想の必要性を認識しているが、実験方法の考案や選択、予備実験、教材研究を必要とする意識は弱いことがわかった。教育実習を終えた大学生は「教材知」「学習知」を省察からの改善の過程で見直し、熟達教員は教員個人に自己研鑽する姿勢があり、「教材知」「学習知」を新たな実践のための蓄財として習得していた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって明らかになった教員養成段階の大学生の「教材知」「学習知」の特徴と傾向は、理科教育の理論を実践に結び付けるための講義や演習において習得・活用・探究の展開と、その流れで学習するときの視点と方法を提示する。また、「探究」的な学びを構想する過程で、実験方法の考案や選択を検討する学びと、予備実験および教材研究を行う経験が鍵になることを示唆する。また、探究を通じた深い学びのためには、教師が1時間の授業を成立させるためのPDCAサイクルで「教材知」「学習知」を考える視点から、長期的な視野で「教材知」「学習知」の習得と熟成を考えるように転換する課題があることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：It was found that students in teacher training 1) are able to realize the need for basic and in-depth knowledge about content and teaching materials, and knowledge about everyday events related to teaching materials, with regard to "teaching material knowledge", but 2) are unable to focus on specific strategies for activating and expressing learners' thinking, with regard to "learning knowledge", and 3) are aware of the need to set a theme, prepare teaching materials and tools, and plan a lesson, but are weakly aware of the need to devise and select experimental methods, conduct preliminary experiments, and research teaching materials. Students who had completed their teaching practice reviewed their "teaching material knowledge" and "learning knowledge" through a process of self-reflection and improvement, and experienced teachers had an attitude of self-improvement as individuals, and acquired "teaching material knowledge" and "learning knowledge" as assets for new practice.

研究分野：理科教育

キーワード：理科学習 教員養成 教材知 学習知 探究 熟達教員

1. 研究開始当初の背景

学習指導要領が 2017 年に改訂され、現在および近未来の学校教育において、探究する学びの過程で学習者が既有的知識や技能を生かしながら情報を読み解き、思考力・判断力・表現力等を形成していくことが求められるようになった。全国学力状況調査(2015/2018)でも探究のプロセスが反映した問題が出題されている。探究的な学びが成立するためには、教師が探究の文脈を十分に理解して学習の道標となり、適切な指導支援を行わなければならない。このような課題に対応するために原田ら(2018)はサイエンス・プラクティスの 8 つのスキルを用いた理科の教員研修に関する実践研究を行っている。研究代表者は、教師による理科の授業構想と実践の基礎となる「教材」や「学習」に関する知見について、鍵教材とプロセス・スキルによる教育内容相互の関係性を具体化する研究(渡邊 2016)や授業実践の分析からカリキュラム構築を行う研究(渡邊ら 2009)を行ってきた。探究を通じた深い学びを導くためには、これらの先行研究を生かしながら教師の授業構想力と実践力の捉え直しを行い、教員養成および教員研修に反映させる必要がある。

原田和夫ほか 3 名(2018)科学的思考力を育成する理科教育研修の体系的な構築法, 科学教育研究, 42(4), 407-418.

渡邊重義(2016)鍵教材を用いた小・中学校カリキュラムの構造化, 熊本大学教育学部紀要, 66, 265-272.

渡邊重義ほか 2 名(2009)理科カリキュラムの連続性に注目した授業研究, 愛媛大学教育学部紀要, 56, 181-190.

2. 研究の目的

本研究は、教師の教材に関する知識(教材知)の実態、教師の学習に関する知識(学習知)の実態、教材知と学習知の融合による探究学習のための授業構想力と実践力を調査して、理科授業の改善と教員養成および教員研修のための方策を定期することを目的とする。

3. 研究の方法

(1)教材知と学習知の実態調査

理科の教員を目指す教員養成段階の大学生を対象にして、理科教育に関する講義を通じた学びが進行するなかで「教材知」「学習知」がどのように形成され、変容していくのかを調べた。調査は、教員養成における理科教育に関する講義の開始時、理科教育に関する理論(中等理科教育法の学習論)の学習後、理科教育に関する各論(中等理科教育法の教材研究)の学習後に実施した。では、第 1 回の授業の終了後に実施した「理科および教職に関する意識調査」の中から、理科教師として必要だと思う資質・能力(自由記述法)、中学生に対して浮力を分かりやすく説明する自信(評定尺度法)、中学生が感じる理科学習の難易度に関するイメージ(評定尺度法)に対する回答を「教材知」「学習知」の関連から分析した。では、理科の学習論に関する講義(第 11 回:問題解決学習/第 12 回:探究学習他)の終了後に実施したミニレポートの解答を対象として、「学習知」に関連した講義による学びが受講者の説明にどのように反映したのかを調べた。では、第 4 回の講義(物理の教材研究 2)の最後に「水圧」「浮力」に関する学習を行う場合に必要となる教材に関する知識について、自由記述で説明を求めた。また、第 7 回の講義(生物の教材研究 1)で中学 2 年「生物の体と細胞」の学習展開を考案するための教材研究を取り上げたあと、異なる細胞を比較観察したあとの考察の場面について学習展開を記述させた。さらに理科の学習構想(学習指導案の作成)を取り上げた最終回の講義のあと、中学 3 年「化学変化とイオン」の学習指導案を提示して、提示された学習指導案の作成と実践に必要な教材研究について記述させた。以上の三つの課題に関する大学生のレポートの内容から「学習知」および「教材知」に関する視点を抽出し、その特徴を分析した。

(2)探究についての考え方および知識の活用についての調査

理科の教員を目指す教員養成段階の大学生を対象にして、中等理科教育法の第 14 回の講義(理科の学習論について学習済み)が終了したあと、理科で探究学習を行うときのテーマと、その探究学習を行うために必要となる準備を質問した。その回答結果から、教員養成段階の大学生が抱く探究についての考え方を分析した。また、中等理科教育法の第 9 回の講義(観察・実験)で演示実験(オレンジジュースと水に入れた氷のとけ方の違い)を行い、その結果の理由について図と言葉で説明することを求めた。その記述内容から大学生の既有的知識の活用を分析した。

(3)「教材知」「学習知」に関するインタビュー調査

教育実習において理科授業を経験した大学生と、教員経験が豊富な教員にインタビュー調査を行い、実践を通して学んだり、必要性を感じたりした「教材知」「学習知」の特徴と、その習得・熟成のための課題を抽出した。大学生に対するインタビュー調査は、教育実習で理科を担当した 4 年生を対象に行い、理科授業を経験したうえで役に立った教材に関する知識、学習に関する知識を質問した。理科授業の経験が豊富な熟達教員に対するインタビュー調査は、60 代の退職教員と 50 代の現職教員の 2 名(小学校教員)に対して行い、「教材」「学習」に関する知見

を学校現場において習得・熟成するための方法等について質問した。インタビューに対する回答は音声データとして記録して、発言内容を分析した。

4. 研究成果

研究期間（2020～2022年度）において新型コロナウイルス感染症が蔓延し、教育現場における教員を対象とした調査の実施が困難になった。したがって、本研究は、当初の研究計画を見直して、熊本大学における教員養成段階の大学生（教育学部/理学部）を対象とした「教材知」「学習知」の調査と分析を中心として実施した。

(1)教材知と学習知の実態調査

教員養成の開始時（中等理科教育法 の第1回講義の終了後）

教員養成の初期段階における大学生（2020/2021年度：受講者162名）の「教材知」「学習知」について実態調査を行った。理科教師として必要な資質・能力については、大学生の約2割（19.1%）の回答中に「知識」が記述されていた。文意から推察すると、大学生が必要と考える「豊富な知識」は、その多くが教科内容に関する「知識」であり、教授・学習に関する「知識」に相当するものはほとんどなかった。また、回答文において約6割（59.3%）の大学生が「生徒」という用語を用いていたが、「生徒の疑問・課題」「生徒の理解度」という学習者の学びに目を向けたものと、「生徒に教える」「生徒に伝える」という教師が学習者に教えるという文脈で用いられているものがあった。「教える」は25.9%、「説明（する）」は26.5%、「伝える」は22.8%の大学生に用いられていて、全体の約6割（59.9%）の受講者が、この三つのいずれかの表現を用いていた。つまり、教員養成段階の初期において、大学生の多くが「教師が説明して生徒が理解する」という授業観をもっていることが示唆された。その一方で、「教材」「学習」「探究」という用語は資質・能力の説明においてほとんど用いられていなかった。この結果は、大学生が小・中・高校において学習者であったときの経験が反映したものと見なされる。

「浮力」をわかりやすく中学生に説明する自信について質問したところ、「自信がある」「少し自信がある」の合計が45.7%、「自信がない」「少し自信がない」の合計が27.2%であった。大学生の「説明できる」という自信の根拠は不明であるが、大学生の有する浮力に関する知見と、説明において必要となる「教材知」をすり合わせて、その間の「ずれ」を認識することで教員養成としての「教材知」「学習知」に関する学びが深まる可能性がある。

理科教育に関する理論（中等理科教育法 の学習論）の学習後

中等理科教育法 の第11回「理科の学習論：問題解決学習」と第12回「理科の学習論：探究学習他」の受講後に学習者が主体的に学ぶ方法を説明させ、「学習知」に関連した学びが、大学・大学生の説明にどのように反映したのかを調べた。「理科の学習が教師から生徒への一方的な情報伝達と解説ではなく、学習者が主体的に思考して学ぶためにはどうすればよいのかを自分の言葉で説明しなさい」という課題に対するレポートの記述内容を分析した結果、大学生の説明の中には「課題の設定」「仮説」「考察」など、問題解決学習や探究学習に関する講義で得た知識が反映されていて、「学習者」「生徒」が主語となり学習プロセスを説明しているものもあつた。その一方で、「仮説を立てさせ」「身に付けさせる」という表現のように教師主導の学習観が表れているものもあつた。「問題」「課題」「疑問」「問い」という表現に注目したところ、これらの用語が説明中に用いられている割合は、「問題」：40%、「課題」：21%、「疑問」：46%、「問い」：35%となり、大学生の多くが生徒の主体的な学びを導く鍵として認識したことがわかる。また、「好奇心」は、大学生の半数（50%）が説明に用いていて、直前の探究学習についての講義で知的好奇心が学習の原動力であることを説明したことが影響していると推察された。大学生によっては、教師による「問いかけの連続」や教師が生徒を「導く」「補助する」という説明があり、主体的な学びのための具体的な方策や教師の姿勢について言及できているものもあつた。しかし、そのような「学習知」を「教材知」に結び付けるような視点をもつ大学生は稀であつた。

理科教育に関する各論（中等理科教育法 の教材研究）の学習後

中等理科教育法 の第4回「物理の教材研究2」の講義の最後に、受講者（2021年度：51名）に対して「水圧」「浮力」の学習を成立させるために必要となる教材に関する知識について説明を求めた。その結果、大学生はa)「水圧」「浮力」についての基本的な知識（63%）、b)「水圧」「浮力」が関係する日常の事象や場面に関する知識（55%）、c)「水圧」「浮力」に関する学習のつながりに関する知識（31%）、d)「水圧」「浮力」を学習するための教材の準備/教具の使用方法/実験方法の適切性に関する知識（24%）を記述し、その中には課題設定の工夫や生徒の疑問や意見の予想など「学習知」につながる記載も見られるようになった。

中等理科教育法 の第7回「生物の教材研究1」では、中学2年「生物の体と細胞」の学習を取り上げて学習展開を考案するための教材研究の視点と方法を説明している。その講義のあとで、3種類の細胞を観察した結果から考察する学習展開を受講者（2021年度：52名）に記述させた。記述内容を分析した結果、学習構想についての説明は学習の捉え方の違いによって、a)学習者の活動や思考の流れが提示された記述（71%）、b)教材の解説や考察の過程の説明

が中心の記述(15%), c)教師による説明や指導として記述(13%)に分類することができた。学習活動に注目して大学生が説明した結果から考察までの展開を分析すると,細胞の観察結果を比較して(37%,記述されていた割合),共通点(42%)や相違点または違い(62%)から,その理由を考察する(38%)という流れで説明されていることが多かった。また,学習活動の内容に注目すると,「表現」または「記述」(10%),「発表」(4%),「話し合い」(21%)のような学習者が思考した結果を表出する活動はあまり取り上げられていなかった。

中等理科教育法 の最終回の講義のあと,中学3年「化学変化とイオン」の化学電池の学習を取り上げた学習指導案を受講者(2021年度:50名)に提示し,この学習計画で実践を行うときに必要となる教材研究についての説明を求めた。記述内容を分析した結果,必要と感じる教材研究の内容から大学生の説明は, a)学習内容に関する情報収集と教師の知識理解(54%), b)観察実験に関する教材研究(52%), c)授業構想や学習方法に関連させた教材研究(64%), d)教材開発を取り入れた教材研究(18%)に分類することができた(一つの記述が複数の分類群に属することがある)。

以上の三つの調査より,教員養成の初期の段階に比べると,大学生は学習者の学習活動や思考を取り入れた学習展開を記述できるようになっていたことがわかる。また,講義で取り上げた教材研究の視点を学習展開に取り入れることもできていた。しかし,学習者の思考の活性化や表出に関する具体的な方策を指摘できている大学生は稀であった。

(2) 探究についての考え方および知識の活用についての調査

中等理科教育法 の受講者(2022年度:68名)を対象として,第14回の講義が終了したあとにショートレポートを実施し,理科で探究学習を行うときのテーマと,その学習を行うときに必要となる準備についての記述を求めた。大学生が取り上げたテーマを分類した結果,物理領域(23%),化学領域(27%),生物領域(36%),地学領域(13%),その他(5%)となり(複数回答あり),テーマの大半は理科教育内容に関連するものであったが,理科の学習内容からの発展学習や自由研究の課題に相当するようなテーマもあった。「その他」に分類した中には,学習者自身がテーマを設定(あるいは選択)したり,実験計画を考えたりするような説明をしているものもあった。探究学習のための準備としては,大学生の多く(71%)が教材・教具や実験材料などの具体物を記述していた。複数の材料を準備して選択する説明や,異なる材料を比べたりするような学習の説明は,探究を意識したものと見なされる。また,大学生の61%は,学習展開や学習に関連して教師が考えて(準備して)おくものを記述していた。その記述内容の多くは,学習者の主体的な探究を支えるためのものであり,探究学習の学習過程がイメージできていると推察された。

探究的な学びでは,既存の知識を活用して直面する自然の事象の解釈を行うことがある。そこで,中等理科教育法 の受講者(2023年度:80名)を対象にして,第9回の講義(観察・実験)において事象の解釈における知識の活用を調査した。提示した事例は,室温の水とオレンジジュースに氷を入れたときのとけ方の違いである。授業では,とけ方の結果についての予想を行い,演示実験で検証したあとに,水に入れた方の氷が速くとけた理由について図と言葉で説明を求めた。その結果,指示の通りに図と言葉で説明を行った大学生は56%,図は用いずに言葉のみで説明した受講者は44%であった。図による説明は,液体の動きを線と矢印で表現した例(24%),水,オレンジジュース,氷がとけた水を粒子で表現した例(14%),その他(25%)に分類することができた(複数の例を示した大学生もいるため合計は56%を超える)。図を用いていなかった44%の大学生は図を用いるの必要性を感じなかったか,図示するような説明を思いつかなかった可能性がある。言葉による記述内容を分析した結果, a)「密度」に注目した説明, b)「浮力」に注目した説明, c)「比熱」「熱」に注目した説明, d)「親和性」に注目した説明, e)「粒子」に注目した説明などがあり,大学生が様々な知識に関連づけて,氷のとけ方の違いを説明しようとしたことがわかった。説明で最も用いられた用語は「密度」(48%)であった。氷のとけ方の事象の説明において鍵となる「対流」は,17%の大学生が用いていた。「密度」と「対流」の両方の用語を用いていた大学生は6%であり,「密度」ではなく「比重」,「対流」ではなく「循環」の用語を用いた大学生も含めると,科学的に適切な説明ができていた大学生は13%であった。氷がとける現象を取り上げているため,「熱」(21%),「比熱」(14%)は他の用語に比べて利用される割合が高かった。大学生が説明に用いた用語は多岐に及び「分子」(11%),「浮力」(11%),「循環」(10%),「比重」(8%),「粒子」(5%),「濃度」(5%)などが用いられていた。したがって,本研究で用いた氷のとけ方は,大学生が様々な用語(知識)を関連づけて説明することを引き出すような事象であったことがわかる。しかし,鍵となる用語や考え方に着目できても,それを氷のとけ方の違いに結び付ける説明は不十分である場合も少なくなった。大学生の35%は,氷がとける事象について複数の原因の指摘あるいは複数の推論を記述していた。事象の原因となる可能性がある複数の推論を記述できることは,探究的な学びの指導支援において重要な視

点につながるものとして評価できる。

(3)「教材知」「学習知」に関するインタビュー調査

教育実習後の大学生に対するインタビュー

小学校を主専攻とする4年生(1名)に対して、教育実習で経験した授業のことを振り返ってもらったあとで「理科授業を担当する中で役に立った知識/必要だと感じた知識」について質問した。教育実習で中学1年「校庭や学校周辺の植物」を担当した大学生は、植物名を生徒に質問されたときの対応が「自分で調べてみて」になってしまったという経験から、「個々の植物に関する知識」を必要と感じた。この事例は、生徒から知らないことを聞かれるという不安が教材に関する知識の必要性を実感する始まりになることを示唆している。「授業の準備において得た教材に関する知識」についての質問に対しては、自分で観察した校庭のシロツメクサに生育状況の違いを見つけたことを回答した。この回答は、自分の観察に基づく情報収集が「教材知」になったことを示す。「授業づくりにおいて役立った学習に関する知識」については回答が難しかったようで、「授業づくりにおいて気を付けたこと」と問い直した結果、「考える時間をしっかりとるようにした」、「その取り組みが生徒から『よかった』と評価された」と回答した。大学生の回答より、教育実習を通して指導支援の視点を意識することはできるが、学習構想において「学習知」を想起し、実践において活用することは容易ではないことがわかる。

熟達教員に対するインタビュー

小学校理科の授業研究等を熱心に行ってきた2名の熟達教員を対象にしてインタビュー調査を行った。教材に関する知識や考え方について質問したところ、教材については、A教員からは「オリジナルであることや児童の感動を導くことを重視している」、「教材教具を自作することにこだわってきた」、「教材に関する知識をストックして整理し熟成させる」、「学級経営やカリキュラムマネジメントにつなげる」という回答を得た。B教員からは、「必要になるのは素材研究」、「人間としてその素材とどう向き合っているか」、「伝えたいという気持ちが授業の原動力」、「本物のもつ力」という回答を得た。学習については、A教員は、これまでの実践を振り返って「特定の学習パターン(型)を構想して授業を進めることはない」、「授業中の子どもとの臨機応変なやりとりを重視している」、「学習については、他の教員の実践から学び、子どもから学んできた」と述べ、B教員は、これからの授業のDX化を想定して、「意思表示の場や表現の場を設け、アンケート機能を使って実験の予想分布をグラフ化するとか、全員の考察や振り返りをモニタリング機能で一覧表示し討論するなどの授業を計画したい」、「医者の子電子カルテのように学年の枠を超えてたどり、誤概念やつまずきの原因を究明したりして指導計画の改善につなげようと思っています」と述べた。

このインタビュー調査より、教員養成段階の教育実習という教育経験を通じた学びでは、直近の授業の準備や省察として「教材知」「学習知」を捉えるのに対し、教育経験が豊富な熟達教員は、長期的な見通しと自己研鑽の中で「教材知」「学習知」の熟成を考えるという違いがあることがわかった。つまり、教員養成から教員研修に移行する中で、このような視点の転換を求めていくことが課題になる。一方、両インタビュー調査とも学習者との関わり合いが「教材知」「学習知」の構築や見つけ直しに関わることを示唆していた。したがって、教育実践における教師と学習者の関わり合いの経験を「教材知」「学習知」へとフィードバックさせるような教員養成と教員研修が、教員の資質・能力の向上と、探究を通じた深い学びの構想と実践につながるのではないかと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 49
2. 論文標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 3 - 理科教員を目指す学生が考える探究のための資質・能力 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本理科教育学会九州支部大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 5-8
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 21
2. 論文標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 4 - 事象の解釈における知識の活用 -	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 第73回日本理科教育学会全国大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 306
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 72
2. 論文標題 探究を通じた深い学びを導く理科教師の教材知・学習知に関する研究 3：教員養成段階の大学生が考える探究のための教材知・学習知	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 287-294
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 渡邊重義，飯野直子	4. 巻 41
2. 論文標題 小学校教員免許取得希望者の理科に対する意識調査2	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 熊本大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 73-80
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 48
2. 論文標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知・学習知2 - 理科教員を目指す学生が求める教材についての知識	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 一般社団法人日本理科教育学会九州支部大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 9-12
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 古閑慶成、渡邊重義	4. 巻 48
2. 論文標題 ICT機器を用いたデータの測定とグラフの作成	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 一般社団法人日本理科教育学会九州支部大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 5-8
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 渡邊重義	4. 巻 20
2. 論文標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知・学習知2 - 理科教員を目指す学生が考える教材研究と学習構想 -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本理科教育学会全国大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 216
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 71
2. 論文標題 探究を通じた深い学びを導く理科教師の教材知・学習知に関する研究2：教員養成段階の大学生が考える教材研究と学習構想	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 255-262
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 70
2. 論文標題 探究を通じた深い学びを導く理科教師の教材知・学習知に関する研究1：教員養成における大学生の実態調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 229-236
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 渡邊重義	4. 巻 19
2. 論文標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 - 理科教員を目指す学生が求める資質・能力 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本理科教育学会全国大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 189
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡邊重義，鳥井元翔多	4. 巻 69
2. 論文標題 共通性・多様性の視点で捉える細胞教材の開発とカリキュラム・デザイン	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 195-202
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 枝村美咲，渡邊重義	4. 巻 46
2. 論文標題 豚足の骨から広がる探究教材の開発3 - 軟骨細胞の観察から発展する学びの可能性 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本理科教育学会支部大会発表論文集	6. 最初と最後の頁 30-33
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 枝村美咲, 渡邊重義	4. 巻 35(1)
2. 論文標題 熊本市動植物園における探究的な学びの提案 - 豚足の骨を活用した社会教育 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 13-18
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 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 3 - 理科教員を目指す学生が考える探究のための資質・能力 -
3. 学会等名 令和4 年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 4 - 事象の解釈における知識の活用 -
3. 学会等名 第73回日本理科教育学会全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 市販のメダカを用いた体色遺伝に関する基礎研究2
3. 学会等名 日本生物教育学会第108回全国大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知・学習知2 - 理科教員を目指す学生が求める教材についての知識
3. 学会等名 令和3年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古閑慶成、渡邊重義
2. 発表標題 ICT機器を用いたデータの測定とグラフの作成
3. 学会等名 令和3年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知・学習知2 - 理科教員を目指す学生が考える教材研究と学習構想 -
3. 学会等名 日本理科教育学会第72回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 渡邊重義、古川雄基
2. 発表標題 市販のメダカを用いた体色遺伝に関する基礎研究
3. 学会等名 日本生物教育学会第107回全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 探究を通じた深い学びのための理科教師の教材知と学習知 - 理科教員を目指す学生が求める資質・能力 -
3. 学会等名 日本理科教育学会第71回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊重義, 田島瑞希
2. 発表標題 生物の分類で何を学ぶのか - トカゲ・カナヘビ・ヤモリ・イモリの比較観察に基づく分類の学習 -
3. 学会等名 日本生物教育学会第106回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 枝村美咲, 渡邊重義
2. 発表標題 豚足の骨から広がる探究教材の開発3 - 軟骨細胞の観察から発展する学びの可能性 -
3. 学会等名 令和元年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 枝村美咲, 渡邊重義
2. 発表標題 熊本市動植物園における探究的な学びの提案 - 豚足の骨を活用した社会教育 -
3. 学会等名 2020年度日本科学教育学会第1回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊重義, 枝村美咲
2. 発表標題 細胞の共通性・多様性の学習教材としてのニワトリの軟骨細胞
3. 学会等名 日本生物教育学会第105回全国大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 一般社団法人日本理科教育学会（分担執筆）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 東洋館出版社	5. 総ページ数 312
3. 書名 理論と実践をつなぐ理科教育学研究の展開（第1章第5節担当 pp.32-37）	

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------