

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：13501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K04675

研究課題名(和文) 理科学習場面で子どもが行う受容すべき情報の選択とその質的価値の検討に関する研究

研究課題名(英文) A study on Selection of Information to be Accepted by Children and Examination of its Qualitative Value in Science Learning

研究代表者

佐藤 寛之 (SATO, Hiroyuki)

山梨大学・大学院総合研究部・准教授

研究者番号：30452832

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、理科学習において子どもが受容すべき情報とその判断に用いた情報の質的価値を明らかにするために、授業実践を通してデータを収集し分析を試みた。本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

- 1) 学習問題に対する予想のために情報を選択する際に、子どもは、まず生活経験を想起し、その後、以前の学習で理解したことに付け加えて予想の根拠を補足する。
- 2) 考察の記述では、実験結果が生じた要因についての表現の自由度の高低が表現方法の差異として現れる。表現の自由度は、子ども自身の解釈で説明可能か否かで決定されており、説明に対する確信により変化する。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果から、子どもは日常経験や学習履歴等のベース経験に由来する考えを根拠に自分なりの理論を構成し、それらを情報の価値の判断材料にしていることが改めて明らかとなった。また、理科学習での対話を通じて、顕在化された他者の考えの影響を受けながら、自身の考えが変容していく可能性も示された。これらの思考の様態を明らかにするツールの開発と理科授業デザイン改善の方向性を示したことが本研究の意義である。そして、この成果は全国学力・学習状況調査で指摘された課題を改善するための学習支援・指導方略をデザインする一助になると考えられる。

研究成果の概要(英文)：In order to clarify the information that children consider to be accepted and the bases for their choices in science learning, we analyzed the data of children's conceptions in science class. As a result of this study, the following was clarified:

- 1) When choosing information that children considered to be accepted in science learning, children recall what originated from their life experience related to learning keywords. Based on the relationship between their ideas and the learning objective, children added grounds to their expectations, with the addition of children's understanding from prior science learning.
- 2) Depending on how easily the factors that resulted in the experimental outcomes could be expressed, the children's methods of expression varied. Their methods of expression were determined by their ability to articulate the cause of the experimental results as well as their conceptualizations, and further varied according to the children's confidence in their explanations.

研究分野：教科教育学(理科教育学)

キーワード：理科学習 メタ認知 受容すべき情報 情報の質的価値 科学的な思考・表現

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

子どもの理科の学習到達度に関する調査で示された課題を克服するために、小学校理科では、子どもが問題解決の過程を通して「自然の事物・現象についての新しいイメージや概念などを、より妥当性の高いものに更新していく(文部科学省,2008a)」という子どもの科学概念構築における様態が、また、中学校理科でも、科学的な思考力・表現力の育成のために、「観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する(文部科学省,2008b)」ことが学習指導要領解説などに明記されている。これらの義務教育課程における子どもの科学概念構築の際に必要なとされる学習活動に関する指摘は、子ども自らが学習内容について「何が理解できていて、何が理解できていないのか」「(自身の理解の状況をふまえて、)学習すべきことは何か」という、子ども自身による「メタ認知的モニタリング」と「メタ認知的コントロール」を顕在化し自覚化させていく理科の学習活動の必要性に言及しているといえる。

理科教育に関する研究分野では、これまでも認知心理学の研究成果を援用しながら、子どもの科学概念構築過程における「メタ認知」、特に子どもの自然事象や現象に関する理解の状況を教師と子どもがともに把握することを目指して、描画法や概念地図法等の調査手法を用いた子どもの自然認識や、「メタ認知的モニタリング」の様態(例えば、松浦・柳江(2009)など)に関する研究が盛んに行われてきた。また、昨今では、自己調整学習(SRL、Self-Regulated Learning)に関する理科の教授・学習論的な関心や研究の進展に伴い、理科学習場面における「メタ認知的コントロール」に関する側面についても精査することを試みた、子どもの科学概念構築過程に関する実践的研究が様々に取り組まれてきつつある。

しかしながら、平成27年実施の全国学力・学習状況調査の調査結果からは、小学校理科では「予想が一致した場合に得られる結果を見通して実験を構想したり、実験結果を基に自分の考えを改善したりすることに課題がある」、そして、中学校理科でも「課題に正対した実験を計画することや考察することに課題がある」との指摘がなされた(国立教育政策研究所2015)。これらの課題として指摘されたことの意味は、「何を知る(理解する)ために観察や実験を行っているのか考える」という理科学習の根幹をなす部分、すなわち、理科学習場面における「メタ認知的コントロール」が、未だに子どもにとって難しいことであることを意味している。

これらの子どもの理科学習における課題を解決するためには、上述の通り、子どもによる「メタ認知的モニタリング」と「メタ認知的コントロール」を顕在化し自覚化させていくことが必要となっている。

2. 研究の目的

子どもに「メタ認知的モニタリング」と「メタ認知的コントロール」を顕在化・自覚化させていくことを目的とした先行研究や、子どもの科学概念に対する思考とその理解や解釈を顕在化させる比喩的表現に関する先行研究の成果から、子どものメタ認知的モニタリングを促す活動を通じて、子どもが解決を図るべき理科の学習内容について「実感」を伴いながら「論理的」に理解するためには、理解するために子ども自身が「受容すべき情報」を、「情報の質的価値」の検討しながら選択(判断)していくことが重要であることが示唆されている。さらに、「21世紀型スキルの学びと評価プロジェクト(AT21S Project)が、21世紀型スキルと規定し評価を開発した「協調的問題解決」等に関する知見や子どもが学習の振り返りに関する提案(P.グリフィン・B.マクゴー・E.ケア,2014)も、解決すべき問題に対する「受容すべき情報」とその「情報の質的価値」を検討する機会の構築の重要性に言及していると解釈できる。

そこで、子どもが理科学習における学習問題や学習課題を解決するための「受容すべき情報」とその「情報の質的価値」をどのように思考し表現するのかに関する知見を得ることと、その成果を活かした授業を開発するための要素を見出すことを本研究の目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、子どもが理科学習において自然事象の理解・解釈や問題解決を図る際に必要となる子どもの考え(「受容すべき情報」とその判断に用いた「情報の質的価値」)を、子どもの考えが表出し易く検証し易い学習単元での授業実践を通してデータ収集し、分析した。具体的には、研究の初年度である平成28年度は、理科の教授学習論における先行研究の精査と先行して実施した研究の成果を活かした理科授業の「導入」場面でのデータ収集と分析を行った。また、平成29年度以降は「予想や仮説の立案」「観察・実験計画の立案」「考察や発表(共有)」の各活動での子どもが行う受容すべき情報の選択とその質的価値の検討について、データ収集と分析を行った。最終年度は、理科授業デザインに必要な要素とその有用性についても再検討し、研究を総括した。

4. 研究成果

(1)研究の主な成果

学習プロセスを顕在化させる理科学習プロセスシートの開発とその有用性の検証

理科学習の問題解決過程での子どもの学びの詳細なモニタリングを試みた研究は、これまでも様々な手法を用いたものが存在する。本研究では、学習者が科学概念を構築する際にどのような科学の方法論を援用していったのかを明確化するために、佐藤・森本(2008)が子どもの学習

の流れを教授論的に考察する際に用いた Gowin, D.B. の「認識論的 Vee 地図」(図1)を基に、学習プロセスを顕在化させる手法を開発することとした。しかし、佐藤・森本(2008)の「認識論的 Vee 地図」は、その記載項目や記入形式を変更せずに、小学生が各記載すべき項目に自分の考えや理解等を記入していくことが難しいことも想起できた。そのため、佐藤・森本(2008)での課題を改善するために、観察・実験場面での学習テーマから新たな疑問に至る過程のメタ認知を促すために試行した小野瀬・佐藤・森本(2012)の認識論的 Vee 地図をふまえた「理科学習ガイド」(図2)を発展させることで、義務教育課程の子どもの学習プロセスを顕在化させる理科学習プロセスシートの開発を目指した。

本研究では、佐藤・森本(2008)や小野瀬ら(2012)で試行されてきた Gowin, D.B. の「認識論的 Vee 地図」をふまえた「学習シート」や「理科学習ガイド」の記入項目等を再検討し、「メタ認知的モニタリング」を促し、「メタ認知的コントロール」による問題解決が子ども自身で図れるようなワークシート(理科学習プロセスシート、以下の本文中では「学習プロセスシート」と記す)を開発することとした(図3)。具体的には、表1に示すように、記載項目名を小学生でも分かり易い名称に置き換えたり、予想や観察・実験の結果を記述するために必要となる絵や図を予め記載したりする等の修正を加え、理科学習場面で活用して、その有用性を検討した。

理科学習プロセスシートの活用することで、子どもの予想の記述内容を子どもの思考と予想との関係から措定した、5つの類型(類型「想起困難」・類型「無自覚的」・類型「断片的」・類型「構造的」・類型「拡張的」)に分類することができた。その結果、予想の内容の正誤は別として、分析対象とした小学校理科の授業実践では、子どもの予想を交流させた後では、学級の80%をこえる子どもが、これまでの生活経験や以前の学習により理解したこと、他者の考え

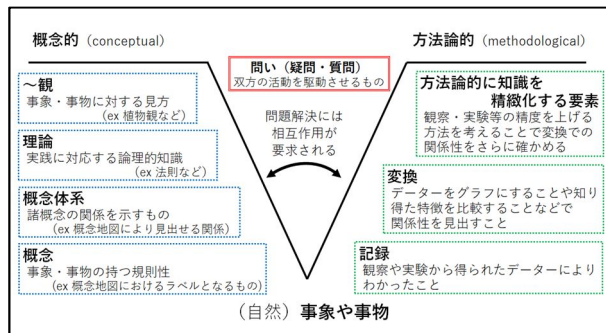


図1 認識論的 Vee 地図

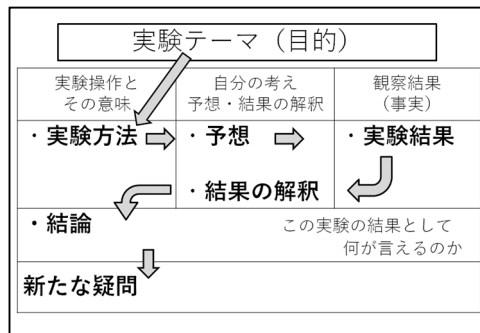


図2 理科学習ガイド

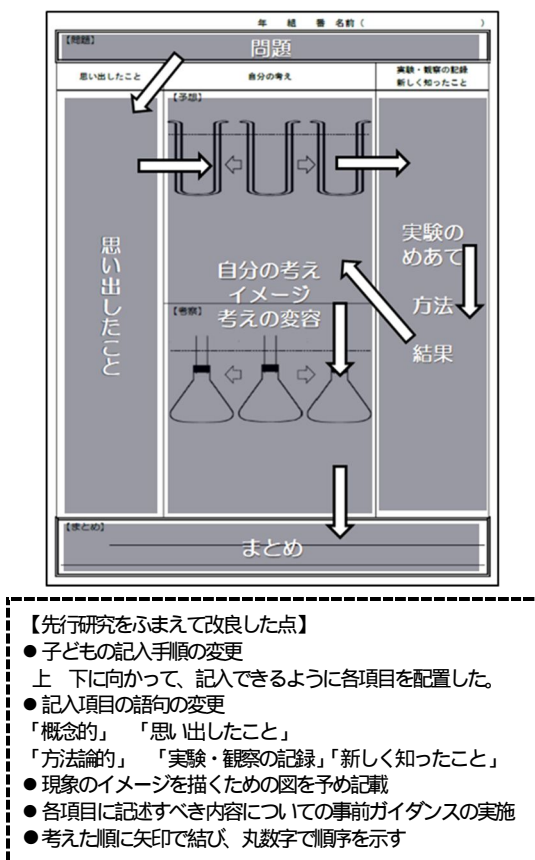
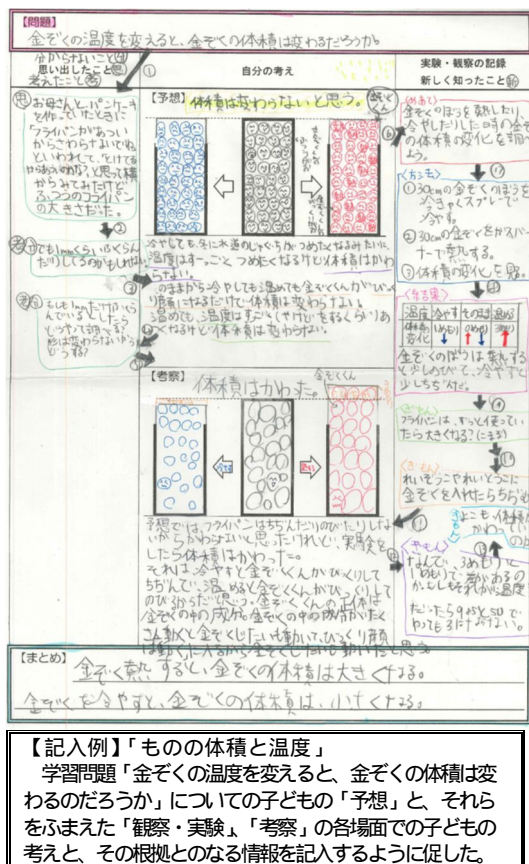


図3 理科学習プロセスシート



を参考にして、自分なりの根拠を示し、予想を立てることができていた(自分なりの根拠をもち、予想をすることができた類型、または類型に分類することのできた子どもの割合は「水の温度変化と体積変化」では96.2%となり、「水の熱伝導」でも80.7%となった)。このことから、本研究で試行した理科学習プロセスシートの活用は、子どもが問題解決に必要な情報の理解状況とそれらの把握による授業者の支援を促すものとなっていたと考えることができる。すなわち、理科学習プロセスシートの活用は、理科授業における学習問題の予想場面において、「メタ認知的モニタリング」の顕在化に寄与し、学習を進めていくための「メタ認知的コントロール」を促す一助になったと考えることができる。

しかしながら、学習問題「試験管の水を早く温めるには、どこを温めれば一番よいだろうか」の学習のように、子ども自身が理解すべき自然現象(「対流」)は確認できても、現象が生じる原因を説明する際に学習内容とは異なる科学概念(「密度」の変化による上昇等)の適用が必要とされる学習問題に対する考察場面(記入例:図4)では、子どもが「思い出したこと」と関連させて考察を記すことが難しいという理科学習プロセスシートの活用における課題も見受けられた。



図4 検証実験の結果をふまえた考察の記入例

理科学習プロセスシートを考察段階では、考察する際に「予想」「観察・実験の方法(検証方法)」を想起させるようなイメージ図の作成、「観察・実験の結果」という一連の学習活動全体を振り返ることができるように、子どもが記載する各項目を配置したつもりであったが、「試験管の水を早く温めるには、どこを温めれば一番よいだろうか」での学習のように、「観察・実験の結果」だけを考察を記載する際の拠り所している子どもの様態も見受けられた。そのため、新たに理解したことを記入したり、類似した現象や考え方を想起させるようにしたりするなどして、考察場面が必要となる情報をうまく想起させるような理科学習プロセスシートやその活用の際の授業展開について、上記のような課題を改善していく必要があることが、本研究を通して理解できた。

学習問題を解決するために子どもが受容すべきと考えた情報とそれらの選択の根拠

子どもが学習問題を解決するために、受容すべきと考えた情報とそれらの情報を受容すべきか否かの根拠(選択の根拠)についてどのように判断しているのかについては、子どもの予想や考察の際の根拠から読み取ることができる。そこで、本研究で開発した理科学習プロセスシートを活用した授業実践(小学校第4学年「水」に関する一連の理科の各学習単元)において子どもが表出させた予想や考察の根拠を分析した。

理科学習プロセスシートの理科授業での活用に関する分析結果から、子どもが学習問題を解決するために受容すべきと考えた情報を選択する際には、学習のキーワード(本研究の授業実践では、「水」「温度」「温める(冷やす)」)に関連した生活経験を想起し根拠とすることが、改めて理解できた。そして、想起した生活経験が解決すべき学習問題に関連していると子ども自身で判断できた場合には、自分の考えの根拠となる以前の学習を思い出し、また、関連する学習がないと判断した場合には、生活経験をさらに付け加え、子どもなりの予想の根拠を補足していたことも記述内容から理解できた。このことは、理科授業での他者(子どもと授業者)との予想の交流を行う場面でも同様であり、子どもが「受容すべきと考えた情報」は、上記の思考過程に基づいていることが、理科学習プロセスシートの「思い出したこと」の記入欄に子どもが記述した内容の分析からも理解できた。

また、他者と自分の考えを共有する場面で、子どもが情報を受容すべきか否かを判断するときには、「以前の学習に基づく理解」を根拠とした説明のほうが、子どもにとっても優位なものとして選択されるものと想定していた。しかしながら、本研究で授業実践を行った小学校第4学年理科の「水」に関連する学習に限定するのであれば、子どもの予想は、「生活経験」、あるいは「以前の学習に基づく理解」のどちらか一方のみを優位な根拠として必ずしも考えていないことも明らかとなった。

さらに、考察を記述する際には、検証のために実施した実験結果(現象)が生じた要因についての「表現の自由度」の高低が、自分の考えの表現方法の差異となって如実に現れることも、子どもの記述内容から理解できた。つまり、考察場面における子どもの「表現の自由度」は、観察・実験を通して「何が変化するのか」を、子ども自身の解釈の範疇で説明可能か否かで決定されており、これらは子どもなりの説明に対する確信の度合いにより変化するものといえる。そのため、新学習指導要領が規定する「資質や能力」を育成するためにも、学習のプロセスを子ども自身が把握し、自分にとって「どのように表現することが難しいのか」を検討する機会の創出が肝要になることが、本研究を通して改めて理解できた。

(2) 得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

上述の通り、理科学習場面におけるメタ認知的モニタリングとメタ認知的コントロールを促し、自然事象に対する理解を深化・拡大させることを念頭に置いた研究は、これまでも行われてきている。しかし、問題解決の際に子どもが「受容すべき情報」とその判断の根拠となる「情報の質的価値」について、「自分の考えを即時的にモニタリングする」「根拠となる情報を取り入れながら、学級全体で再検討を促す」等の要素を組み入れた理科授業をデザインし、事例研究を進めた本研究のようなアプローチは、研究開始時にはほとんど見受けられなかった。そのため、本研究で得られた成果と課題は、同様の事例研究を行う際の検討材料を提供したと考えられる。

また、本研究において、研究期間内に明らかにしようと試みたことは、以下の3点であった。

- 義務教育課程の子どもが理科の学習問題や学習課題を解決するための「受容すべき情報」をどのように選択しているのか。また、その際の判断における「情報の価値」とは、具体的にどのようなものか。
- 学習プロセスをモニタリングし他者と共有していくのに最適な方略が具備すべき要素とは、どのようなものか。
- 「受容すべき情報」を子ども自身が意味あるものとして選択し、学習プロセスを顕在化・自覚化させた授業方略に必要な要素は何か。また、それらは子どもの科学概念構築のどのように寄与するか。

先行研究における成果を基にした本研究における仮説では、子どもは日常経験や学習履歴等のベース経験に由来する考え(conception)を根拠に自分なりの理論を構成することが多いため、それらを情報の価値の判断材料にしているであろうということであった。しかし、このことは学習の初発の段階でのこと、学習を進めていくなかで、顕在化された他者の影響を受けながら、自身の考えが変容していく可能性も十分にあると考えていた。これらの思考の様態を明らかにすること、理科授業デザイン改善の方向性の明確化に寄与することが本研究の意義であったが、「顕在化された他者の影響を受けながら、自身の考えが変容していくこと」を把握することには改善の余地があった。つまり、上記の「学習プロセスをモニタリングし他者と共有していくのに最適な方略が具備すべき要素とは、どのようなものか」には、子ども同士の対話を促すだけでなく、対話の中に存在する「受容すべき情報」の子どもなりの意味づけを外化させる必要がさらにあった。現状においても上述した全国学力・学習状況調査の理科の調査で指摘された課題を改善するための学習支援・指導方略の検討の一助となりうるが、本研究のような学習プロセスを顕在化・自覚化させた授業方略が子どもの科学概念構築に如何に寄与するかについては、継続して研究に取り組み、その成果と課題を検証していく必要がある。

(3) 今後の展望

本研究では、子どもが学習するすべての単元の内容を網羅できたわけではないので、子どもの考えを検討していくには不十分な面もある。しかし、子どもの思考や表現の自由度を著しく阻害しないように配慮しながら、子ども自身が「何がまだ疑問であるのか」を振り返るための授業デザインの修正は、今後も必要であろう。子どもの考えをミスコンセプションと捉えるのではなく、学習の中に表出するプリコンセプションと捉えていくと同時に、同様の学習内容を学ぶ際の「問い」を誘発できるように、授業展開を考える際には、さらなる工夫も必要となる。

子どもの表現の自由度を高め、理科学習で求められる資質や能力を育成するために、理科学習プロセスシートや活用時の授業展開等を改善することや、他者との協調的な問題解決を図る過程での必要な情報(社会的分散認知)の価値の軽重に関する子どもの認識を捉え、子ども自身が受容すべきと考えた情報とそれらの選択の根拠の検討を促すことができるように修正を加えて、今後も研究を継続していきたい。

<引用文献>

- 国立教育政策研究所(2015)「平成27年度全国学力・学習状況調査の結果について(概要)」
<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/summary.pdf>
- 松浦拓也・柳江麻美(2009)「協同的な学習におけるメタ認知に関する事例的研究:中学校理科における話し合い場面を中心として」『理科教育学研究』第50巻、第2号、107-119.
- 文部科学省(2008a)「小学校学習指導要領解説 理科編」大日本図書、9.
- 文部科学省(2008b)「中学校学習指導要領解説 理科編」大日本図書、4.
- 小野瀬倫也・佐藤寛之・森本信也(2012)「理科授業において子どもが抱く疑問とその特徴に関する研究:認識論的 Vee 地図を踏まえた理科学習ガイドの改良と分析」『理科教育学研究』第53巻、第1号、13-27.
- P.グリフィン・B.マクゴー・E.ケア(2014)「21世紀型スキル:学びと評価の新たなかたち」(三宅なほみ監訳)北大路書房、8-9.
- 佐藤寛之・森本信也(2008)「認識論的 Vee 地図の教授論的な活用に関する考察」『理科教育学研究』第49巻、第1号、53-63.
- 佐藤寛之・小野瀬倫也(2010)「理科学習場面における認識論的 Vee 地図の有用性の検証に関する研究」『理科教育学研究』第51巻、第2号、41-51.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 7件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 佐藤寛之・松尾健一・小野瀬倫也	4. 巻 60(2)
2. 論文標題 理科学習で子どもが受容すべきと考えた情報とその選択の根拠に関する研究：メタ認知的活動の顕在化と気づきの自覚化を促す理科学習プロセスシートの開発とその活用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理科教育学研究（日本理科教育学会）	6. 最初と最後の頁 361-374
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.sp18012	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 佐々木智謙・佐藤寛之・塚原健将・松森靖夫	4. 巻 60(1)
2. 論文標題 小学校理科生物分野における子どもの資質・能力の育成に関する一考察：腹面から描いた「昆虫の体のつくり」の認識状態に基づいて	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 理科教育学研究（日本理科教育学会）	6. 最初と最後の頁 39-51
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.sp18001	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 小野瀬倫也・佐藤寛之	4. 巻 61(1)
2. 論文標題 教授・学習プロセスマップを用いた理科授業デザイン支援の研究：教員志望学生による学習指導案の省察の分析を通して	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 理科教育学研究（日本理科教育学会）	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.sp19005	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 佐々木智謙, 佐藤寛之, 北原美遥, 松森靖夫	4. 巻 58(4)
2. 論文標題 心臓の位置に対する小学生の認識状態の評価：科学系博物館の展示物である人体模型の見学を通して	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理科教育学研究（日本理科教育学会）	6. 最初と最後の頁 393-402
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11639/sjst.sp17006	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 佐々木智謙, 佐藤寛之, 塚原健将, 松森靖夫	4. 巻 58(4)
2. 論文標題 「昆虫の体のつくり」の学習前後における児童の認識状態の評価：自由記述法と描画法を併用して	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理科教育学研究 (日本理科教育学会)	6. 最初と最後の頁 403-410
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11639/sjst.sp17008	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 小野瀬倫也・佐藤寛之・廣上倫介・吉田崇	4. 巻 51
2. 論文標題 写真を媒体とした簡易情報共有システムによる理科授業の実践：タブレット型コンピュータの利活用を通して	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 国土館人文学 (国土館大学文学部人文学会)	6. 最初と最後の頁 35-55
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 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 佐藤寛之	4. 巻 66(779)
2. 論文標題 子どもの既有的考えを生かし, 補完すべき情報を見いだす理科授業	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 理科の教育 (日本理科教育学会)	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 小野瀬倫也, 佐藤寛之	4. 巻 19
2. 論文標題 子どもの科学概念構築を促す授業デザイン支援システムの検討：授業改善支援事業での実践を通して	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 初等教育論集 (国土館大学初等教育学会)	6. 最初と最後の頁 18-31
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 佐々木智謙、佐藤寛之、松森靖夫	4. 巻 58(3)
2. 論文標題 心臓の構造に関する小学校教員志望学生の認識状態の分析	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理科教育学研究(日本理科教育学会)	6. 最初と最後の頁 239-249
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.11639/sjst.17025	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 佐藤寛之、佐々木智謙、松森靖夫、望月健人、萩原修	4. 巻 23
2. 論文標題 小学校教員志望学生を対象とした酸とアルカリに関する認識調査	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育実践学研究(山梨大学教育学部附属教育実践総合センター)	6. 最初と最後の頁 103-114
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 佐藤寛之・佐々木智謙・松森靖夫・望月健人	4. 巻 1(25)
2. 論文標題 水中射的を教材とした光の屈折に関する中学校理科の授業実践	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 山梨大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 149,157
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49件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 石川正明・小野瀬倫也・佐藤寛之
2. 発表標題 子どもの科学的思考力を高める理科授業デザインに関する研究: 認知的・非認知的スキルを組み込んだ理科学習モデルの検討
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塚原健将・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 小学校教員志望学生の血液循環に対する科学的認識を目指して(その1) : 学習指導方策の提案
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木智謙・塚原健将・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 小学校教員志望学生の血液循環に対する科学的認識を目指して(その2) : 学習指導方策の試行とその結果分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中西大生・佐藤寛之・佐々木智謙・松森靖夫
2. 発表標題 小学校教員志望学生を対象としたリトマス紙の論理操作に関する認識調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川正明・小野瀬倫也・佐藤寛之
2. 発表標題 子どもの科学的思考力を高める理科授業デザインの視点 : 認知的・非認知的スキルを組み込んだ理科学習モデルの検討
3. 学会等名 日本教科教育学会第45回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川正明・小野瀬倫也・佐藤寛之
2. 発表標題 社会情動的スキルの育成を志向した理科授業デザインに関する研究
3. 学会等名 日本理科教育学会第58回関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武居菜生・佐藤寛之・中村忠廣
2. 発表標題 理科での協働的な学習に対する子ども意識に関する分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第58回関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中西大生・佐藤寛之・中村忠廣
2. 発表標題 子どもが考えを説明する際の比喩的表現の活用状況に関する調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第58回関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塚原健将・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの血液循環に関する学修指導方策の再検討：小学校教員志望学生を対象にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第58回関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北原美遥・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 生活科における児童の自然認識に関する分析：小学校第2学年ミニトマトの栽培活動を中心にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第58回関東支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塚原健将・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの循環系に関する小学校教員志望学生の認識状態の分析（その1）
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木智謙・塚原健将・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの循環系に関する小学校教員志望学生の認識状態の分析（その2）
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川正明・佐藤寛之・小野瀬倫也
2. 発表標題 思考過程の可視化を促すための理科授業デザインに関する一考察：子どもの対話による「物のとけ方」の学習を通して
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小野瀬倫也・佐藤寛之・永田賢
2. 発表標題 教授・学習プロセスマップを用いた指導力向上研修の試み
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮澤和孝・松森靖夫・佐藤寛之・佐々木智謙
2. 発表標題 思考実験を活用し，仮説づくりを中心とした中学校理科授業実践：質量の異なる物体の自習落下運動を事例にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤寛之・小野瀬倫也・松尾健一
2. 発表標題 理科授業場面での子どもの考えの根拠や受容すべき情報の選択に関する一考察
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤枝央真・小野瀬倫也・佐藤寛之
2. 発表標題 学習プロセスの可視化によりメタ認知を促す手立ての検討
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 豊田光乃・小野瀬倫也・佐藤寛之
2. 発表標題 子どもの「光の性質」についての概念構築を促す授業デザインの検討：中学生の「光の反射と屈折」に関するモデル構築を志向して
3. 学会等名 日本理科教育学会第68回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮澤和孝・松森靖夫・佐藤寛之・佐々木智謙・佐久間覚・新宮響子
2. 発表標題 科学史上の思考実験を活用した中学校理科授業の実践：質量の異なる物体の自由落下運動を事例にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 角田美歩・佐藤寛之・佐々木智謙・松森靖夫
2. 発表標題 金属概念に関する小・中学生の認識状態の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中西大生・佐藤寛之・佐々木智謙・松森靖夫
2. 発表標題 リトマス紙の論理操作に対する小学校教員志望学生の認識状態の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 外川千晴・佐藤寛之・小野瀬倫也
2. 発表標題 「理科の見方・考え方」を働かせて思考する授業展開に関する研究
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川正明・佐藤寛之・小野瀬倫也
2. 発表標題 子どもの科学的な思考力を高める理科授業デザインに関する一考察：思考過程の可視化を促した「もののとけ方」の学習を通して
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯田萌加・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの循環系の認識に関する基礎的研究：小・中学生を対象にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 塚原健将・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの循環系に関する認識状態の分析（その1）：中学生を対象にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木智謙・塚原健将・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 ヒトの循環系に関する認識状態の分析(その2) : 中学生を対象にして
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 北原美遥・佐々木智謙・佐藤寛之・松森靖夫
2. 発表標題 低学年児童による葉の分類活動とその分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第57回関東支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 望月健人, 佐藤寛之, 佐々木智謙, 松森靖夫, 萩原修
2. 発表標題 中学生を対象とした酸とアルカリに関する認識調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木智謙, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 心臓の構造に関する小学校教員志望学生の認識状態の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石川正明, 佐藤寛之, 小野瀬倫也
2. 発表標題 対話的な学習で深める学びをつくる授業デザインの一考察: 「もののとけ方」の授業を通して
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 塚原健将, 佐々木智謙, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 児童における昆虫の体のつくりに関する認識状態の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 豊田光乃, 小野瀬倫也, 佐藤寛之
2. 発表標題 中学校理科「光」の単元における子どもの認識の実態: 授業デザインを視野に入れた実践的調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤寛之, 松尾健一, 小野瀬倫也
2. 発表標題 根拠ある予想や仮説を発想する力を熟達させる理科授業方略に関する考察
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 樋口麻美, 佐藤寛之, 小野瀬倫也
2. 発表標題 知識統合を促進させる理科授業デザイン
3. 学会等名 日本理科教育学会第67回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐藤寛之, 小野瀬倫也, 松尾健一
2. 発表標題 理科学習場面で子どもが受容すべき情報の選択とその質的価値の検討に関する研究：理科学習プロセスを把握し他者と共有していくための学習シートの開発とその活用
3. 学会等名 日本教科教育学会第43回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 望月健人, 佐藤寛之, 佐々木智謙, 松森靖夫, 萩原修
2. 発表標題 液性の強さについての認識を高める理科授業デザインに関する考察
3. 学会等名 日本理科教育学会第56回関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小野瀬倫也, 佐藤寛之, 野原博人, 永田賢
2. 発表標題 理科教授スキームを活用した指導力向上研修の試み
3. 学会等名 日本理科教育学会第56回関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木智謙, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 ICT機器を活用した理科学習指導方策の提案
3. 学会等名 日本理科教育学会第56回関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 北原美遥, 佐々木智謙, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 心臓に関する展示物が及ぼす子どもの認識への影響
3. 学会等名 日本理科教育学会第56回関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 塚原健将, 佐々木智謙, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 昆虫の体のつくりに関する認識状態の調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第56回関東支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐々木智謙, 松森靖夫, 佐藤寛之
2. 発表標題 腕の骨についての小学校教員志望学生の認識状態について
3. 学会等名 日本理科教育学会第66回全国大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 望月健人, 佐藤寛之, 松森靖夫
2. 発表標題 水中射的を教材とした光の屈折に関する中学校理科の授業実践
3. 学会等名 日本理科教育学会第66回全国大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 豊田光乃, 小野瀬倫也, 佐藤寛之
2. 発表標題 中学生の回路を流れる電流の理解を促す授業デザインの検討
3. 学会等名 日本理科教育学会第66回全国大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 小野瀬倫也, 佐藤寛之
2. 発表標題 子どもの科学概念構築を促す授業デザイン支援の検討: 授業改善支援事業での実践
3. 学会等名 日本理科教育学会第66回全国大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 佐々木智謙, 松森靖夫, 佐藤寛之
2. 発表標題 心臓の血流経路に関する小学校教員志望学生の認識状態について
3. 学会等名 日本理科教育学会第55回関東支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 岩下彩華, 松森靖夫, 佐藤寛之, 佐々木智謙
2. 発表標題 季節変化の原因に対する高校生の認識状態の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第55回関東支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 望月健人, 佐藤寛之, 松森靖夫, 佐々木智謙
2. 発表標題 小・中学校教員志望学生の酸とアルカリの理解に関する認識調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第55回関東支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 酒井忍, 佐藤寛之, 松森靖夫, 佐々木智謙
2. 発表標題 小教員志望学生の振り子の運動の理解に関する認識調査
3. 学会等名 日本理科教育学会第55回関東支部大会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 松尾健一, 佐藤寛之
2. 発表標題 主体的・対話的な子どもの学びを支援する理科授業デザイン
3. 学会等名 日本理科教育学会第55回関東支部大会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 森本信也, 黒田篤志, 和田一郎, 小野瀬倫也, 佐藤寛之, 渡辺理文	4. 発行年 2017年
2. 出版社 学校図書株式会社	5. 総ページ数 200
3. 書名 アクティブに学ぶ子どもを育む理科授業	

1. 著者名 森本信也, 森藤義孝, 小川哲男, 中田朝夫, 八嶋真理子, 佐藤寛之, 坂本憲明, 鈴木一成, 甲斐初美, 和田一郎, 小野瀬倫也, 黒田篤志, 齋藤裕一郎, 渡辺理文	4. 発行年 2017年
2. 出版社 東洋館出版社	5. 総ページ数 263
3. 書名 理科授業をデザインする理論とその展開：自律的に学ぶ子どもを育てる	

〔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
研究協力者	松尾 健一 (MATSUO Kennichi)		
研究協力者	石川 正明 (ISHIKAWA Masaaki)		
研究協力者	望月 健人 (MOCHIDUKI Kennto)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	中西 大生 (NAKANISHI Taiki)		
研究協力者	塚原 健将 (TUKAHARA Kensho)		
研究協力者	北原 美遥 (KITAHARA Minori)		
研究協力者	武居 菜生 (TAKEI Nanase)		
研究協力者	中村 忠廣 (NAKAMURA Tadahiro)		
研究協力者	宮澤 和孝 (MIYAZAWA Kazutaka)		
研究協力者	豊田 光乃 (TOYODA Mitsuno)		
研究協力者	角田 美歩 (TSUNODA Miho)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	外山 千晴 (TOYAMA Chiharu)		
研究協力者	飯田 萌加 (IIDA Moeka)		
研究協力者	萩原 修 (HAGIWARA Osamu)		
研究協力者	樋口 麻美 (HIGUCHI Asami)		
研究協力者	岩下 彩華 (IWASHITA Ayaka)		
研究協力者	酒井 忍 (SAKAI Shinobu)		
研究協力者	藤枝 央真 (FUJIEDA Eishin)		
連携研究者	小野瀬 倫也 (ONOSE Rinnya) (00609761)	国士舘大学・文学部・教授 (32616)	