

令和 2 年 6 月 6 日現在

機関番号：17401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01037

研究課題名(和文)理科におけるボトムアップ型カリキュラム・デザインに関する研究

研究課題名(英文)Study on bottom-up curriculum design in science

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) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：カリキュラム・マネジメントは、教育の質の向上や学習の効果の最大化を目指すための現代でき課題である。本研究は、理科におけるカリキュラム・マネジメントの指針と方策を明らかにするために小・中学校の授業実践の分析を行った。その結果、単元計画と授業展開の構造、教材配列、知識・技能・考え方の活用、モデルの考案(作成)と表現等のカリキュラム・デザインに関する観点を抽出することができた。また、やの観点を反映させた単元計画と授業実践を行い、その効果を検証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、授業実践の分析に基づき、理科のカリキュラム・マネジメントに関連する観点を抽出したため、その成果はカリキュラムと授業実践をつなぐ知見になる。問題解決や探究の文脈が単元の展開に明瞭に反映されることが学びの目的や学び方の理解を導くこと、「活用」の具体化が学びの繰り返しや関連付けをより有効にすること、モデルの考案・作成とそれを用いた表現がカリキュラム・デザインの鍵にすること等の方策は、地域・学校・教員レベルでのカリキュラム・マネジメントの指標となり、新たな実践研究に発展することが期待される。

研究成果の概要(英文)：Curriculum management is a modern task that aims to improve the quality of education and maximize the effects of learning. In this research, I analyzed the lesson practices in elementary and junior high schools to clarify curriculum management guidelines and policies in science. As a result, I am able to extract viewpoints related to curriculum design such as (1)unit planning and lesson structure, (2)teaching material arrangement, (3)utilization of knowledge, skills, and thinking methods, and (4)model design (making model) and expression. In addition, the unit plan and lesson practices reflecting the viewpoints of (1)(2) were conducted, and the effect was verified.

研究分野：理科教育

キーワード：カリキュラム・マネジメント カリキュラム・デザイン 問題解決の文脈 教材配列 知識・技能・考え方の活用 モデルの考案と表現

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。

1. 研究開始当初の背景

文部科学省教育課程企画特別部会の論点整理(平成27年8月26日)は、次期教育課程の課題の一つとして「カリキュラム・マネジメント」を取り上げ、各学校が教育目標を実現するために、学習指導要領に基づきながら、子ども達の姿や地域の実状を踏まえた教育課程を編成し、それを実施して評価や改善につなげる方法を確立することを重視していた。カリキュラム・マネジメントは教育課程の在り方を不断に見直すものであり、各教科等の教育内容を相互の関係で捉え、教科横断的な視点をもちながら、目標の達成に必要な教育の内容を組織的に配列することが求められた。そして、改訂された学習指導要領の解説理科編(2017)では、教科横断的な学習の充実だけでなく、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して授業改善を行うことが求められた。資質・能力の育成のための「教育内容の組織的な配列」はカリキュラム・デザインであるが、実際の学習プロセスにおいてカリキュラムを意図した内容の関連づけが行われなければ意味をなさない。カリキュラム・マネジメントは、構造化されたカリキュラム・デザインから始まる。しかし、そのカリキュラムに内包された目的は授業実践を通して実現されるため、学習の諸要素がカリキュラムの実効性に関わる。したがって、内容の関連性、内容の配列、学習シーケンス等に関係する学習の諸要素を学習プロセスの分析を通して明らかにしなければならない。

2. 研究の目的

本研究は、学校教育における現代的な課題であるカリキュラム・マネジメントに視点を当てたものであり、1)理科の授業実践における学習プロセスの分析を通してカリキュラム・マネジメントに関連する要素を抽出し、2)それらの授業要素と科学的な学習内容の系統性や科学的思考力の育成などの関係性を分析して具体化し、3)教育現場の実態に応じたカリキュラム・デザインの方策や、カリキュラム・マネジメントのために必要な知識とスキルを明らかにすることを目的としている。

3. 研究の方法

(1) カリキュラム・マネジメントに関する授業要素の抽出と分析

本研究では、カリキュラムとの関連性を調べるための授業分析の視点として、a. 児童生徒の気づきや疑問、b. 使用された用語・表現、c. 仮説・予想の思考パターン、d. 知識やスキルの活用、e. 学習展開に注目した。授業分析は、実際の授業実践の観察、授業前後における授業者と質疑応答、学習指導案の分析、授業記録等を用いたカリキュラムに関連した授業要素の抽出、小・中学校理科カリキュラムに照らし合わせた分析、という手順で行った。なお、現行の学習内容と照らし合わせた分析には、主にD社の小・中学校の理科教科書を用いた。分析対象とした授業は、2017~2018年度に実施された小学校理科授業6件と中学校理科授業2件である。

(2) 教育現場の実態に応じたカリキュラム・デザインの実証的研究

(1)で明らかにしたカリキュラム・マネジメントに関する観点を生かして、熊本地震の被災中学校における第1学年「大地と成り立ちの変化」のカリキュラム・デザイン、教材研究と教材開発、授業構想と実践を行った。カリキュラム・デザイン等の効果は、単元導入と最後の時間に実施した地域の紹介分の自由記述の内容、授業実践の動画記録を用いた生徒の活動の分析、個人・グループのワークシートの分析で評価した。

4. 研究成果

(1) カリキュラム・マネジメントに関する授業要素の抽出と分析

授業実践の分析によるカリキュラム・マネジメントに関する授業要素の抽出と分析の詳細は、渡邊(2020,2018)で報告している。それぞれの授業から抽出した要素は、単元導入における試行錯誤的な活動、学習した数値計算を利用した仮説の設定と説明、仮説、実験計画、結果の予想の説明、作成したモデルを利用した思考活動、知識、技術や考え方を実験計画に反映させる活用、知識の表象の順序、異なる実験結果から始まる問題解決、知識・考え方の活用とモデル化の表現である。ここでは、の分析プロセスと考察について説明する。

a) 単元導入における試行錯誤的な活動

分析対象の授業：小学4年「とじこめた空気と水」(2017年6月23日実施)

授業の概要

分析対象は、単元の導入の授業であり、教師が自作した噴水器を用いて「噴水器から出る水をどうしたら高く飛ばすことができるだろう」という課題のもと、児童は空気と水の量を変えながら水を飛ばす活動をグループで行い、その結果からわかったことをまとめて発表した。噴水器は、ペットボトルと空気入れを組み合わせたもので、水をペットボトルに入れたあと、空気入れを一定の回数押してからピンチコックを開き、水を噴出させるような仕組みになっていた。

授業分析

分析対象の授業は、単元全体を貫く課題設定を行うことが本時のねらいになっていて、単元全体の学習が終了したときにとじこめた空気の性質」「とじこめた水の性質」に関する学びの成果を利用して、噴水器の説明書を作成することができるようになるような展開が計画されていた。

噴水器を用いた実験の前に、教師が児童に予想させたところ、空気を入れるポンプを「いっぱいおす」や「水をいっぱい入れる」「空気を少なくする」という直感的に考えた回答が多かった。したがって、実際の噴水器を用いた児童の活動では、実験の条件や操作と結果の因果関係が不明瞭なまま、試行錯誤しながら実験に取り組んでいたようであった。実験後の児童の発表で用いられたホワイトボード中の記載内容を見ると、結果の事実のみを記しているもの、空気がたくさん入るとい理由を記述しているもの、空気がたくさん入るとペットボトルが硬くなったという気づきが書いているもの等があり、課題に対する適切な結論として表現することは容易ではないことがわかった。以上のような「単元導入における試行錯誤的な活動」は、事象に対する説明が十分に行えないことを実感して、単元の最後に学習したことを活用して、よりうまく説明できるようになることを目指した学習の文脈を導くことになる。しかし、本時の例に見られるように、課題に適切に対応するような結果や考えの記載を児童ができるとは限らないため、同様のアプローチを繰り返すことで、文脈の筋道を確かなものにする必要がある。小学校理科の教科書では、小学3年の「物と重さ」「磁石の性質」「太陽と地面の様子」などの単元において、導入で教材・教具を用いて、いろいろと試す活動が取り入れられている。また、小学5年「物の溶け方」「振り子の運動」や小学6年「水溶液の性質」「てこの規則性」でも同様の活動が取り入れられ、結果を五感で感受することからスタートすることも多い。このような試行錯誤的な活動を鍵にしたカリキュラム・マップを図1に示す。小学校段階では、自由試行に近い単元導入がよく用いられているが、中学校理科の現在の内容の取り扱いでは、試行錯誤的な活動そのものが少ない。試行錯誤的な活動は、小学校と中学校の理科学習のギャップの一つになっていると考えられるため、今後の中学校の理科授業デザインや単元デザインの新たな視点になる可能性がある。

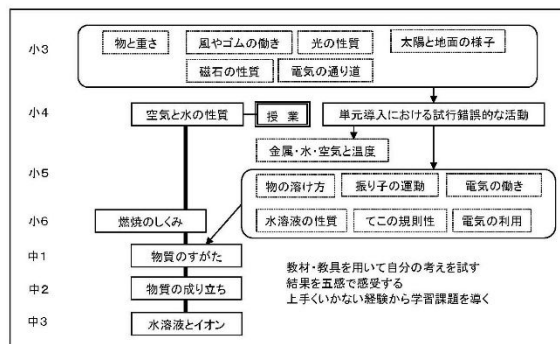


図1 試行錯誤的な活動と理科カリキュラム

b) 仮説、実験計画、結果の予想の説明

分析対象の授業：小学4年「雨水のゆくえ」(2018年2月9日実施)

授業の概要

分析対象の授業は、「校庭の雨水のゆくえをさぐれ」という課題のもと、水の流れ方、水のしみ込み方を調べる観察実験を行い、水たまりのできない方法を考える活動から排水のしくみや防災について考える単元(5時間)の3時間目の授業であった。本時の学習では、児童は自分たちの班で考えた方法で土の粒の大きさと水のしみ込み方の関係を調べた。新学習指導要領で新たに導入される予定の内容を先行して取り入れた授業である。

授業分析

現行の「水の自然蒸発と結露」の学習に加えて、新学習指導要領で扱う「雨水の行方と地面の様子」を第4学年で扱ったことによって、従来の「水の三態」を鍵とする内容のつながりだけでなく、「水の循環」「自然災害」を鍵にするつながりが生まれた(図2)。また、児童による実験計画を取り入れたことで、条件制御の観点で第5学年の「振り子の運動」「植物の発芽」等の学習へと発展する学習の起点になった。

各班で立案した実験計画をみると、仮説(予想) 実験方法の順で記載しているのが9班のうち6班、実験方法 結果の予想の順で記載しているのが2班、実験結果の予想 実験方法の順で記載しているのが1班であった。各班のアイデアを生かして実験計画を立案したため、記述の程度にばらつきもあるが、カリキュラム・マネジメントの鍵として、問題解決学習における仮説と結果の予想の区別を抽出することができた。実験方法の計画では、すべての班が水の染みこみ方を確かめるための実験装置と操作を示す図を説明に添えていた。9班中の7班では土の粒の違いが描写されていて、4班は粒の大きさと隙間の関係を示し、仮説の根拠となる説明に利用していた。土の粒の大きさや隙間は、材料となる土を観察して得たデータではなく、粒の大きさが異なる土を準備したことから演繹的に導いた考えであり、粒子モデルを使って気体・液体・固体の性質や三態変化を考えるとときの思考の流れに近い思考ではないかと考えられる。

水	エネルギー			粒子			生命			地球			
	粒の大きさ	実態と保存	浸透の速さ	存在	結合	伴性	モデル	構造	連続性	環境との関係	内部と地表との関係	大気との関係	地球と生命との関係
小3													
小4													
小5													
小6													
中1													
中2													
中3													

図2 自然災害・条件制御を鍵にした理科カリキュラムの関連。「水」を扱っている単元に丸印。新学習指導要領(2017)に対応。

c) 知識、技術や考え方を実験計画に反映させる活用

分析対象の授業：小学5年「ものの溶け方」(2019年2月8日実施)

授業の概要

分析対象の授業は、単元名「探れ！とけているものは何だろう」(全12時間)の10時間目の位置づけで実施されたものであり、児童は3種類(ミョウバン、チョークの粉、食塩)が入った水溶液からそれぞれの物質を取り出す方法を考えて実験を行った。授業のポイントは、ミョウバン、チョークの粉(炭酸カルシウム)、食塩の溶け方や水温による違いを調べた前時までの結果を活用して各物質を取り出す手順を考えること、対話的な学びを通して方法を練り上げること、実験の結果から立案した方法を見直すことであった。授業の最初に行った話し合いの段階において、児童たちは、3種類の粉末が入った水を加熱して溶けないチョークの粉をろ過して取り出す、ろ液を氷水で冷やしてミョウバンを析出させる、再びろ過してミョウバンを取り出す、ろ液を蒸発させて食塩を取り出す、という手順を考えることができていた。しかし、この手順において、ミョウバンの水溶液を冷やしたときにピーカーの下方に結晶が出てくことや、水溶液の表面に膜状のものができたことから、新たな疑問が生まれ、そのことも確かめるために3種類の粉を取り出す実験を行った。

授業分析

本授業実践から導かれる一つ目のカリキュラム・マネジメント要素は、活用の方法である。小学校学習指導要領解説理科編(2017)では、「実験の結果から得られた性質や働き、規則性などを活用したものづくりを充実させる(p.19)」「見方・考え方」の習得・活用・探究(p.91)あるいは情報活用能力、資料・機器・施設等の活用と記載されている。活用の方法を整理すると、1)新たに会った事象の説明に既知の用語や考え方を活用する、2)知識や考え方を統合してモデル等の作成に活用する、3)知識・技術や考え方を探究方法(実験方法)の立案に活用する、4)知識・技術や考え方をものづくりに活用する等に分けられる。本授業は、3)に該当する活用を含んでいる。1)の活用は、単元の最終段階で適切な課題(事象)を提示する方法なので、カリキュラムの中で繰り返し実施できる。4)の活用もエネルギー領域のものづくりが関連した単元で何度も実施することが可能であり、その累積効果で活用するためのスキルを向上させることが期待できる。それに対して、2)と3)は、教材の特性、学習内容の配列、必要とする時数の影響で、年間に何回も実施するのは難しいかも知れない。したがって、年間カリキュラムを構想する中で、2)や3)の活用を行う重点単元を決定するのが望ましい。

本時の授業は、実験方法の立案に知識・技術の活用を反映させるものであるが、そのためには単元の導入で全体の課題を提示し、それを解決するという文脈の中で小単元の学習を行い、最後に課題解決に取り組むという単元構想が重要になる。「もののとけ方」の単元の展開としては、「ものが溶ける様子の観察」「水溶液の重さ」「水に溶けるものの量」「水温とものとのける量の関係」「溶けたもの取り出し方」のように段階的な学習の配列が行われ、質量、温度、溶解度と観点が移り変わるのが一般的である。今回の実践のように、単元全体が問題解決になっている展開は、活用を重視すると頻繁に用いられる可能性がある。児童が学習展開に馴染むためには、意図的にこのような単元構想を年間カリキュラムの中で配置していく必要があると考えられる。

d) 考察

抽出したカリキュラムに関する授業要素を整理すると、以下のようまとめられる。

a. 単元計画と授業展開の構造

小学5年「ものの溶け方」の事例や前報における小学4年「とじこめた空気と水」の事例は、単元全体を通した課題を解決するために、各時間の学習を行うような構成になっていた。このような展開では、各時間の学習の目的が明確になり、学習で得た知識・考え方が最後の課題解決において活用されることになる。中学3年「生命の連続性」の事例でも活用のための課題が提示されているが、単元の最終段階で提示される点が異なっている。授業展開については、異なる結果が生じる実験からの問題解決(小学4年「電気の働き」の事例)が先行し、次いで試行錯誤的な活動から始まる問題解決(小学4年「とじこめた空気と水」の事例)が行われる方が、学習者にとって受け入れやすいと考えられる。単元計画や授業展開の構造は、学び方の学びにつながるため、そのつながりや配列をカリキュラム・デザインに反映させる必要がある。

b. 教材配列

小学3年「太陽と地面の様子」では、活動的表象 映像的表象 記号的表象という教材と観察実験の表現方法についての基本を改め問う事例になった。理科学習が始まる小学3年という学年段階では、活動的表象や映像的表象が重視される。そして、その2つの表象が記号的表象に結び付く過程に困難が生じていた。ところが、小学4年の「粒子」領域関連の学習では、仮説・予想や実験結果を言語だけでなく、抽象化した図等で表すことがあり、上記の表象の順序に沿った学びとは異なる教材配列が生じることもある。和田・森本(2010)が指摘する表象ネットワークに注目して、学年段階や教材の特質に応じた3つの表象の相互変換を考えことも、カリキュラム・デザインの視座の一つになるであろう。

c. 知識・技能・考え方の活用

新教育課程においては、習得、活用、探究という学びの過程(文部科学省2017)が提示されている。つまり、活用の前には習得する学びが必要になる。したがって、活用を重視した理科学

習では、知識・技能・考え方の習得と活用のつながりをカリキュラムとして具体化することが単元計画や授業構想の指標となるであろう。また、小学5年「ものの溶け方」の事例で指摘したように、活用の種類や方法によってカリキュラム上の位置づけや取り扱いに違いが生じることが考えられるため、どのような事例（課題）に対して何をどのように活用するのかを具体化して、授業構想の視点を明らかにするとともに、学びの繰り返しや関連づけによる効果を意図したカリキュラム・デザインを行う必要がある。

d. モデルの考案（作成）と表現

理科において自分の考えを表現する場合、言語だけでなく、実物を表す図、事象の状態を表すモデル図、事象の変化を表すモデル図、事象の規則性や総括としてのモデル図が用いられることがある。平面的な図だけではなく、立体的なモデルとして表現されることもある（前報：中学3年「自然界のつながり」の事例）。学習者がモデルを考案する過程では、知識・技能・考え方の活用が必要になる。したがって、モデルの種類やモデル化の方法という視点から、単元の展開や単元間の教材のつながりを意識したカリキュラム・デザインや単元構想が求められる。また、モデルを利用した表現活動に注目すると、モデルは簡略化や抽象化されたものが多いため、言語で意味を解説する必要が生じる。したがって、言語活動の充実という視点でカリキュラムのつながりを考える視点も生まれる。

(2) 教育現場の実態に応じたカリキュラム・デザインの実証的研究

熊本地震で被災した中学校における自然災害（地震）に関する学習の方策を検討することを目的として、「大地の成り立ちと変化」において、1）地域の地学的事情との関連付けや俯瞰した見方などの単元全体の学びを通じた視点を導入で提示し、2）教科書の展開に沿った学習において地域教材を活用し、3）単元の最後に学習した知識を活用するようなカリキュラム・デザインを行い、開発した教材や資料が学習の連続性や生徒の思考・表現をつなぐような工夫をした結果、以下のような成果が得られた（渡邊・宮村 2019）。

生徒は「火山」「地震」「地層」で学習した知識を生かしながら、観察実験の分析や資料の読解を行い、探究学習の課題解決に関する説明を行った。

単元を通して俯瞰的な見方を重視するよう単元計画と教材開発によって、生徒の多くが時間的な視点をもって地域の大地の成り立ちを説明できるようになった。

単元を通して多面的な見方を重視した最終段階の探究学習によって、地震を他の地学的な事象と同等に考えたり、歴史的な視点で考えたりする視点が生徒に生じた。

<引用文献>

渡邊重義（2020）理科の授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出2，熊本大学教育実践研究，第37号，51-58

渡邊重義（2018）理科授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出，熊本大学教育学部紀要，第67号，233-238

渡邊重義，宮村景（2019）熊本地震の被災中学校における地域の自然を活用した探究学習，熊本大学教育学部紀要，第68号，2019，239-247

和田一郎，森本信也（2010）子どもの科学的概念構築における表象の変換過程の分析とその教授論的展開に関する研究 - 高等学校化学「化学反応と熱」の単元を事例に - ，理科教育学研究，51（1），117-127

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7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 7件）

1. 著者名 渡邊重義	4. 巻 37
2. 論文標題 理科の授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出 2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 熊本大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 51-58
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, 宮村景	4. 巻 68
2. 論文標題 熊本地震の被災中学校における地域の自然を活用した探究学習	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 239-247
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 67
2. 論文標題 理科授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 熊本大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 233-238
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 宮村 景、渡邊 重義	4. 巻 33
2. 論文標題 被災地における中学校理科地学領域の学習研究	5. 発行年 2018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 15～20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.14935/jsser.33.2_15	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 鳥井元 翔多、渡邊 重義	4. 巻 33
2. 論文標題 多様性と共通性に注目したタマネギの表皮細胞の観察	5. 発行年 2018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 21～26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.14935/jsser.33.2_21	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 古田弘子, 竹森瑠子, 今村唯, 渡邊重義	4. 巻 35
2. 論文標題 弱視の児童生徒に対する理科実験 - 特別支援及び交流学習における教材の開発 -	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 熊本大学教育実践研究	6. 最初と最後の頁 85-91
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 松茂良 美穂、渡邊 重義	4. 巻 32
2. 論文標題 水草の適応と進化	5. 発行年 2017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 1～6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.14935/jsser.32.2_1	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15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, 枝村美咲
2. 発表標題 豚足の骨から広がる探究教材の開発 1 - 学校教育・社会教育・生涯教育における豚足の骨の教材化 -
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 枝村美咲, 渡邊重義
2. 発表標題 豚足の骨から広がる探究教材の開発 2 - 骨の細胞の観察から発展する学びの可能性 -
3. 学会等名 日本生物教育学会第104回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊重義, 宮村景
2. 発表標題 熊本地震の被災中学校における「大地の成り立ち」の探究学習 2
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 枝村美咲, 渡邊重義
2. 発表標題 食材の骨を用いた探究教材の開発 2 - 骨の細胞と成分から学校教育と生涯教育を結び付ける -
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 宮村景, 渡邊重義
2. 発表標題 熊本地震の被災中学校における「大地の成り立ちと変化」の探究学習
3. 学会等名 平成30年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 枝村美咲, 渡邊重義
2. 発表標題 食材の骨を用いた探究教材の開発
3. 学会等名 平成30年度日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 理科授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出
3. 学会等名 平成29年度(第2回)一般社団法人日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊重義
2. 発表標題 理科授業分析によるカリキュラム・マネジメント要素の抽出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 宮村景, 渡邊重義
2. 発表標題 被災地における中学校理科地学領域の学習研究～地域を多面的に捉えるための単元構想と教材開発～
3. 学会等名 平成30年度第2回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鳥井元翔多, 渡邊重義
2. 発表標題 多様性と共通性に注目したタマネギの表皮細胞の観察 - 細胞学習の教材研究からカリキュラム構想へ -
3. 学会等名 平成30年度第2回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 渡邊重義, 松茂良美穂
2. 発表標題 水草の維管束の観察を鍵にした進化学習のカリキュラム・デザイン
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鳥井元翔多, 渡邊重義
2. 発表標題 多様性と共通性の概念形成のためのカリキュラム・デザインとタマネギの細胞の観察に関する教材開発
3. 学会等名 日本生物教育学会第103回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大村千尋, 渡邊重義
2. 発表標題 中学校3年間の理科学習を通じた環境教育の実践研究 地域の施設や研究機関との連携と探究活動の導入
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 松茂良美穂, 渡邊重義
2. 発表標題 水草の維管束から進化を考える教材開発
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鳥井元翔太, 渡邊重義
2. 発表標題 タマネギの細胞の構造からみた多様性と共通性
3. 学会等名 日本生物教育学会第102回全国大会
4. 発表年 2018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