

小学校理科化学分野における

Google スライドおよびスプレッドシートでのワークシートの活用

Development and Evaluation of Digital Worksheets based on Google Slides and Google Sheets for Elementary School Chemistry Class

市川 俊輔*・米川 美有*・伊藤 敏之**・山田 邦裕***・井戸田 琉那*・益野 真寿美***・杉澤 学*,****

三重大学教育学部*・桑名市立深谷小学校**・ゼッターリンクス株式会社***・三重大学教職大学院****

理科授業において、クラウドで共有できるデジタル化ワークシートを活用することで、実験結果まとめや気づきを各児童間および児童教師間で即時共有ができるなど、多様なメリットを享受できる。小学校児童が自らICT端末でデジタルワークシートを利用することは簡単ではないと想定されたが、児童がGoogleスライドおよびGoogleスプレッドシートによるデジタルワークシートを活用して意欲的に授業に取り組むことができることを、小学校4年生理科授業での実践を通して確認した。加えて、Googleスライドおよびスプレッドシートを小学校理科の授業にて活用できる教員を育成することが重要になるが、教員養成課程大学生に対しての授業実践を行うことで、活用への理解や意欲を向上させることができることを明らかにした。

キーワード：小学校理科，ICT教材，デジタルワークシート，Google Workspace for Education

1. はじめに

GIGAスクール構想により令和時代のスタンダードな学校像として、全国一律のICT環境整備が急務となっている。このため1人1台端末及び高速大容量の通信ネットワークを一体的に整備することが進められている。2021年の文部科学省初等中等教育局による端末利活用状況等の実態調査によると、GIGAスクール構想により全国の公立小学校等の96.2%，中学校等の96.5%がICT端末の利活用を開始しており、これを活用した授業開発を進めることが必要とされている。1人1台端末を活用した授業により、子どもの思考の可視化や交流の活性化、情報共有の簡単さなどのメリットがある（文部科学省，2021）。

STEM教育は、科学 (Science)、技術 (Technology)、工学 (Engineering)、数学 (Mathematics) の4つの分野を統合的に学び、児童生徒の問題解決能力や創造力を育む教育アプローチである。STEM教育の主な目的は、児童に現実世界の課題に対処するためのスキルや知識を提供し、将来のキャリアに備えさせること、そして科学技術の発展に貢献するための人材を育てることである。1人1台端末環境によって児童のデジタルリテラシーを高め、近年急速に発展している情報技術に対する自信を持たせる活動は、

STEM教育の観点で重要である。たとえば、ワークシートをデジタル化して活用することで、児童に対して直感的でインタラクティブなデジタルでの学習環境を提供し、授業内容をより深く理解する手助けができる。教師は児童に対してリアルタイムでフィードバックを提供でき、学習効果を向上させることができる。

授業ワークシートをデジタル化して活用する事例が、すでに複数存在している。清水 (2021) は、小学校図画工作にてデジタルワークシートを活用した授業を実施することで、児童が造形的な見方・考え方や資質・能力を視点とした自らの学びやよさに気付くことができたことを報告している。教育出版株式会社では、これまで紙への印刷物として使い慣れた形式のワークシートを、みんなで考えて調べる小学理科ワークシート「みんな考ワーク」として、Word形式やPDF形式で提供している。日本文教出版株式会社は、ワークシートの本質を、書くこと（学習の成果を自ら確認し記録すること）、評価すること（学習内容を理解しているかを判断すること）、つなぐこと（意見交換等を通じた新たな発見の機会を提供すること）と捉え、その本質を引き出すためのタブレット端末で動作するデジタルワークシートを活用した実証研究を進めている。主な機能として、教師が自由にワー

クシートを作成できる「オーサリング機能」、紙と同じように入力できる「手書き入力機能」、授業中にリアルタイムで児童・児童の回答結果を集約する「集計機能」、個人別、教科別に学習データを蓄積できる「個人データベース」、目的に応じてデータの表示方法を切り替える「マルチビュー機能」を搭載している。

小学校理科の授業において、児童は実験の様子をICT端末で撮影してデジタルワークシートに掲載することで、結果を瞬時に明確に記録できる。また、児童のグラフ作成に時間を要し、実験結果の考察時間を十分にとれないことがたびたび課題視されるが(平山・森川・後藤, 2014)、グラフの自動生成ができるワークシートを用いることで、これを解決できる。クラウド上でのデジタルワークシートにアクセスさせることによって、教師は児童の実験結果まとめ状況を、各児童はクラスメイトと実験結果まとめやそこからの気づきを、即時に共有することができる。これらの利点により、適切なデジタルワークシートを開発して用いることで、実験授業のより効果的な運用が可能になるものと考えられる。

これらデジタルワークシートの利点を享受するために、小学校教員は理科の授業にてこれを効果的に活用することが求められる。文部科学省(2017)は、教職課程コアカリキュラムにおいて、「各教科の指導法(情報機器及び教材の活用を含む。)」については、「当該教科の特性に応じた情報機器および教材の効果的な活用法を理解し、授業設計に活用することができる」としている。また文部科学省(2014)は、教員のICT活用指導力を向上させるためには、教員養成の段階からICT活用指導力を向上させる取り組みが必要であるとしている。森下(2014)は、教育学部生のICT活用指導力の現状を現職教員の現状と比較し、調査・分析した。教育学部生はたとえば「教材研究・指導の準備・評価などにICTを活用する能力」および「授業中にICTを活用して指導する能力」が低かったことを報告している。また現在の教員養成カリキュラムでは、児童への指導や評価の場面において「どのようにICTを活用すればよいか」を学ぶ機会はあまりなく、その具体的なイメージを持つことが難しいことを報告している。北澤・瀬戸崎・森田・福本(2018)は、教育学部生の理科の天体分野においてICTを直接体験する授業を実施し、特定の授業回でのICT直接体験によって、大学生のICT活用の指導に対する意識や自信などに影響を与えることができることを報告している。これら報告が示す通り、教員養

成課程の大学生を対象とした授業実践を通じて、未来の教師たちがデジタルツールの効果的な使用方法や意義を学ぶことは、小学校でのSTEM教育の質を向上させることに寄与するものと考えられる(Tondeur, van Braak, Sang, Voogt, 2012)。

本研究では、小学校理科化学分野の授業で活用できるデジタルワークシートを、Google Workspace for Educationで使用できるGoogleスライドおよびGoogleスプレッドシートを用いて作成する。これらのワークシートを通して、児童はプレゼンテーションソフトやスプレッドシートソフトを活用する力を培うことができる。特に小学校児童がGoogleスライドおよびGoogleスプレッドシートを使って授業を受講できるかどうか関心が持たれるが、これまでに日本国内で小学校理科でのGoogle Workspace for Educationでのワークシート作成やその授業実践を通じた評価についての報告はみられない。本研究では加えて、小学生を対象に授業実践を行うことで、作成したデジタルワークシートの活用可能性について検証する。また、理科の授業にて小学校教員がこれらワークシートを効果的に活用できるよう、将来小学校教員として活躍する教員養成課程大学生に対して、本ワークシートを用いた授業を実践し、ICT機器やデジタルワークシートを用いることへの理解や活用意思について評価する。

2. 方法

2.1. Google Workspace for Education でのデジタルワークシートの作成

小学校理科化学分野を網羅するように、小学校4年生「とじこめた空気と水」、「空気の温度と体積」、「もののあたたまり方」、「水のすがた」、小学校5年生「もののとけ方」、小学校6年生「水溶液の性質」、「ものが燃えるしくみ」の単元について、Google スライドまたはGoogle スプレッドシートを用いて、デジタルワークシートを作成した。

2.2. 小学4年生理科授業でのデジタルワークシートの検証

三重県桑名市立深谷小学校の協力を得て、小学校4年生1クラス21名に対して、デジタルワークシートを用いた授業実践を2回行った。2022年11月25日には「空気の温度と体積」、2023年2月17日には「水のすがた」の単元について、それぞれGoogle スライドと

Googleスプレッドシートで作成したデジタルワークシートを用いて担任教師が授業を行った。

各児童には、タブレット端末でQRコードを読み取らせることで、グループ数分のワークシートが並ぶ共通ファイルにアクセスさせ、各ワークシートに実験結果等や気づきを記載させた。「空気の温度と体積」についてのGoogle スライドでのワークシートを用いた場合、予想に記述をさせたのち、実験を実施し、その際に撮影した写真を掲載させ、最後に分かったこと・気付いたこと・ふしぎに思ったことを記述させた。「水のすがた」についてのGoogleスプレッドシートでのワークシートを用いた場合、黄色で示したセルに半角で1分間ごとの水の温度を記入させ、加えて青色で示したセルに観察して気づいた水のようなすを記述させた。

作成したデジタルワークシートの活用可能性について評価するために、授業後には児童に対して、デジタルワークシート活用についての意識調査を行なった。「デジタルワークシートを使った授業は楽しかったですか」という質問に対して、児童に「はい」または「いいえ」で回答させた。加えて、「ワークシートの使いやすさはどうでしたか」という質問を行い、児童には「使いやすかった」「少し使いやすかった」「少し使いにくかった」「使いにくかった」から1つ選択させ、加えてその理由を記述させた。また、「今後もデジタルワークシートを使いたいと思いますか」という質問を行い、児童には「使いたい」「まあ使いたい」「あまり使いたくない」「使いたくない」から1つ選択させた。また、その理由を記述させた。

2.3. 教員養成課程大学生向け授業でのデジタルワークシートの検証

理科の授業にて小学校教員がデジタルワークシートを効果的に活用することが望まれる。将来小学校教員として活躍する教員養成課程大学生に対して、本ワークシートを用いた授業を実践し、ICT機器やデジタルワークシートを用いることへの理解や活用意思について評価した。小学校教員免許を取得予定の大学生76名に対して、作成したデジタルワークシートすべてを用いて、小学校理科化学分野に関する授業実践を行なった。小学校での場合と同様に、大学生に各化学実験を実施させ、その結果をデジタルワークシートにまとめさせることで体験させた。

また、ICT機器やデジタルワークシート活用についての意識調査を行い、授業実践前後の比較すること

で、意識変化を評価した。まず「今まで小中学校で、ICT機器を使った理科の授業を受けたことがありますか」という質問に対して、大学生に「はい」または「いいえ」で回答させ、加えて理科のどんな授業で、どんなICT機器を使用したか記述させた。つづいて、「タブレットやパソコン上でのデジタルワークシートを利用するのに抵抗はありますか」という質問に対して、大学生に「はい」または「いいえ」で回答させ、その理由を記述させた。また、「将来教員になった際にICT機器を使って理科の授業をしたいと考えていますか」という質問に対して、大学生に「はい」または「いいえ」で回答させ、その理由を記述させた。

記述回答内容について、テキストマイニングソフトKH Coderを用いて解析した。テキストマイニングによる自由記述解析の手法として、Jaccard係数が0.1であれば関連がある、0.2であれば強い関連があると提案されており(長田, 2020)、本研究ではこれをもとにJaccard係数0.2以上で共起ネットワーク解析を行なった。本解析では、記述中で出現パターンが類似している語を線でつないで表現した。語の出現頻度を円の大きさで、共起関係を線で示した。また、強い共起関係にあるまとまりをサブグラフとして表した。

3. 結果と考察

3.1. 多くの小学校児童にとって、デジタルワークシートを用いることの意欲は高い

まず小学校4年生の単元「空気の温度と体積」のデジタルワークシートをGoogle スライドを用いて作成し、小学校での授業実践をおこなった(図1)。「空気の温度と体積」の授業で用いたワークシートを、Appendixに示す。多くの児童はデジタルワークシートに沿って、実験結果の予想を記述し、実験結果を撮影してワークシートに貼り付けし、分かったこと・気付いたこと・ふしぎに思ったことをまとめることができた(図2)。

授業後には児童に対するアンケート調査を実施することで、Google スライドでのデジタルワークシートの有効性を評価した。デジタルワークシートを使った授業は楽しかったですかという質問に対して、90.5%の児童が「はい」と答えた。使いやすさに関する質問に対して、使いやすいと答えた児童は14.3%、少し使いやすいと答えた児童は19.0%、少し使いにくいと答えた児童は61.9%、使いにくいと答えた児童は

4.8%だった。今後もデジタルワークシートを使いたいかという質問に対して、47.6%が使いたい、28.6%がまあ使いたい、23.8%があまり使いたくないと答えた。

Google スライドでのデジタルワークシートの使いやすさについて、得られた自由記述をAppendix に

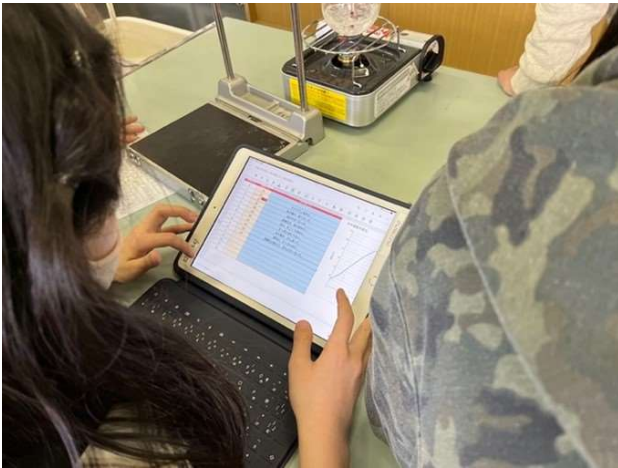


図1：理科の授業にて、小学生が実験結果をデジタルワークシートにタブレットを用いて入力しているようす

示す。代表的な記述として、「使いやすかった」、「普通に操作できた」という肯定的な意見があった一方で、否定的なものとして「写真を入れるのがむずかしかった」、「文字が勝手に消えたりした」、「文字を書いているときに勝手に文章とかが打ち込まれてた」といった意見があった。また、他のワークシートに移動してそこでも操作ができるがゆえに、「文字が勝手に消えたりしたから」、「文字を書いているときに勝手に文章とかが打ち込まれてたから」という意見があった。

つづいて、小学校4年生の単元「水のすがた」のデジタルワークシートをGoogle スプレッドシートを用いて作成し、小学校での授業実践をおこなった。「水のすがた」の授業で用いたワークシートを、Appendix に示す。同様に、各児童はデジタルワークシートに沿って、観測した温度を入力し、グラフを作成することができた(図3)。

デジタルワークシートを使った授業は楽しかったですかという質問に対して、91.3%の児童が「はい」と答えた。使いやすさに関する質問に対して、使いやすいと答えた児童が56.5%、少し使いやすいと答えた児童が21.7%、少し使いにくいと答えた児童が

[もの温度と体積]

日付 11月25日

グループ・名前

空気の温度と体積

◎空気は温度によって、体積が変わるのだろうか。

予想

温めたら空気の体積が大きくなる


冷やしたら体積が小さくなる。

結果

ゼリーの位置の変化の写真をはろう



→



←

→



←

分かったこと・気付いたこと・ふしぎに思ったこと

温めるとゼリーがあがったそして冷やすとゼリーが下に落ちた

図2：「空気の温度と体積」の授業にて用いたGoogle スライドでのデジタルワークシート

水色のマス目に言葉を入れます
黄色のマス目に半角の数字を入れます

実験：水を熱し続けるとどうなるだろうか

時間(分)	温度(°C)	水の様子
0	18	何もかわってない
1	32	小さい泡がでてきた
2	55	1分より大きい泡がでてきた
3	78	2分と同じ
4	99	2分よりとても大きい泡がでてきた
5	100	4分と同じ
6	100	かわらない
7	100	かわらない
8	100	かわらない (水がへった?)
9	100	かわらない
10	100	かわらない
11	100	かわらない
12		

水の温度の上がり方

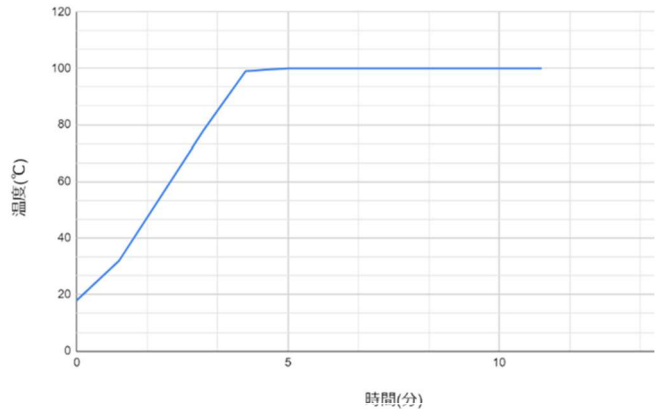


図3：「水のすがた」の授業にて用いたGoogle スプレッドシートでのデジタルワークシート

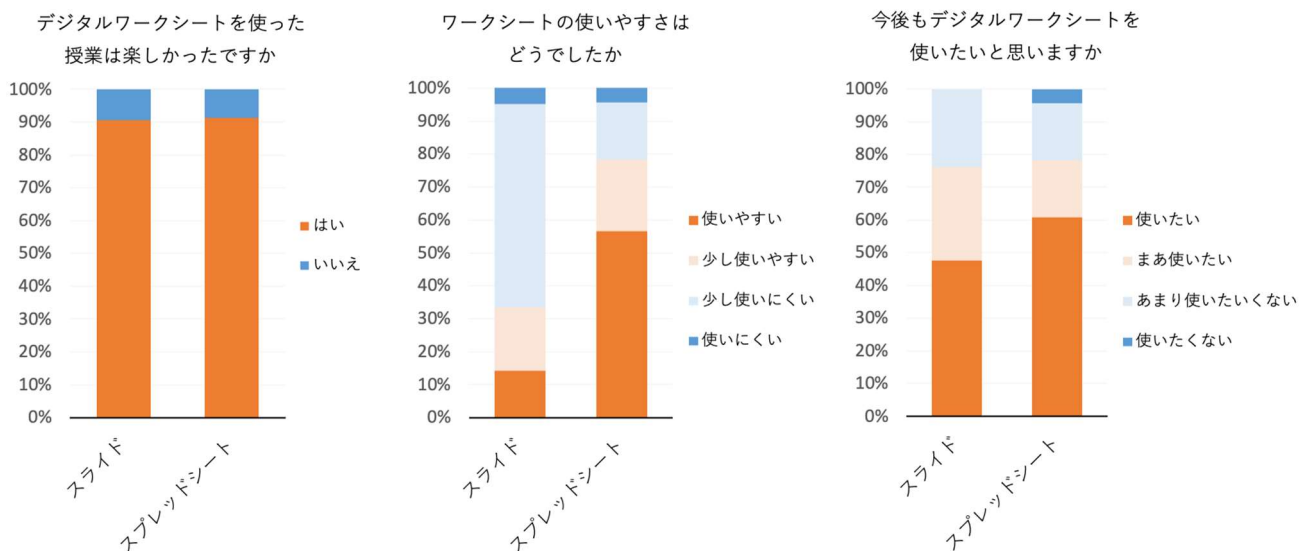


図4：授業実践後の小学4年生のデジタルワークシートについての意識調査

17.4%、使いにくいと答えた児童が4.3%だった。今後も今回のようなワークシートを使いたいかという質問に対して、60.9%が使いたい、17.4%がまあ使いたい、17.4%があまり使いたくない、4.3%が使いたくないと答えた。Google スプレッドシートでのデジタルワークシートの使いやすさについては、78.2%の児童が肯定的な意見であった(図4)。得られた自由記述を Appendix に示す。代表的な記述として、「入力するだけで目に見えて結果がわかったから」、「違うグループの結果も見れるし、グラフもすぐに出てきたから」という肯定的な意見があった一方で、一部

児童からは「文字が消えてしまうときがあったから」、「打つのが大変そうだったから」といった意見があった。

以上の結果で示す通り、本研究で作成した Google スライドおよび Google スプレッドシートでのデジタルワークシートを用いた授業について、90%以上の児童が楽しかったと答え、75%以上の児童が今後もデジタルワークシートを使うことに、肯定的だった。したがって、多くの児童にとってデジタルワークシートを用いることの意欲は高いことがわかった。

Google スライドの場合と比較して、Google スプレ

ッドシートで作成したデジタルワークシートの方が、使いやすいと感じた児童が多かった。この原因は、入力作業の難易度にあると考えられる。Google スプレッドシートでのデジタルワークシートでは、各加熱時間ごとの水の温度と観察して気づいたことを短文で入力させたが、一方で Google スライドでのデジタルワークシートでは、文字・数値入力に加えて、実験結果の写真撮影・画像の挿入を行わせた。一部児童が文字記入欄として用意したテキストボックスを削除してしまうトラブルも発生した。したがって、本研究で作成したデジタルワークシートを利用する対象として、児童の ICT 機器の操作能力が一定以上必要であることがわかった。ここでの ICT 機器の操作能力とは、例えば誤ってテキストボックスを削除してしまったときに自分でテキストボックスを追加することや、誤ってしまった際に戻るボタンで前の段階に戻すことができるといった能力、また、撮影した写真を取り込み必要に応じて切り取りや拡大・縮小を行う能力である。

Google スライドのデジタルワークシートでは、実験結果を写真掲載しながらをまとめることができ、単元によっては、スプレッドシートよりも相性がよい場面がある。本項で課題として述べている児童にとっての Google スライドの操作の難しさは、一般的なプレゼンテーションソフトを利用するために必要な基礎的な能力でもあり、不慣れた児童へ習得の機会を与えることも重要だと考えられる。これら能力の習得が達成されるまでは、児童がテキストボックスを削除できないようにしたり、他のグループのワークシートは操作できないようにするといった、デジタルワークシート上の仕組みを改善することも有効だと考えられる。

「1. はじめに」で述べたように、Google スライドおよび Google スプレッドシートを用いたワークシートを活用して、児童はプレゼンテーションソフトやスプレッドシートソフトを活用する力を培うことができるといったメリットを享受できるが、児童が自らこれら进行操作して授業を受講できるかどうか明らかではなかった。本項では、Google スライドおよび Google スプレッドシートでのデジタルワークシートを用いて、小学校理科化学分野の授業を実施し、児童は特に Google スプレッドシートでのグラフ作成をスムーズに実施でき、活用意欲も高いことを確認できた。以上により、小学校理科において、これらデジタ

ルワークシートを活用した授業を十分に実施できることを明らかにした。

3.2. デジタルワークシートを活用した大学講義によって、教員養成課程大学生の ICT 活用への理解や意欲を向上できる

つづいて、小学校教員免許を取得予定の大学生に対して、作成したデジタルワークシートを用いて小学校理科化学分野に関する授業実践を行ない、授業前後での ICT 機器やデジタルワークシートについて意識変化を評価した。

小中学生の時に ICT 機器を使った理科の授業を受けたことがあるかという質問を授業実践前に実施したところ、受講生の 28.6 % が「はい」と答えた (図 5)。その具体的な内容について、すべての記述内容を Appendix に示す。「書画カメラとプロジェクターで提示された教師による演示実験をみた」、「NHK などが提供する実験動画を、パソコンやプロジェクターで視聴した」、「パソコンで調べ学習をした」といったものであった。GIGA スクール構想で実現を目指している 1 人 1 台タブレットでの個に応じた学習活動に関する回答は見られなかった。

デジタルワークシートを利用するのに抵抗はあるかという質問に対して、授業実践前では 88.6 % が、実践後には受講生全員が、「いいえ」と答えた。デジタルワークシートを利用することに抵抗がないと答えた理由について、得られた記述の共起ネットワーク解析を行なった (図 6)。授業実践前では、4 つのサブグラフが生成された。サブグラフ 1 はオンライン講義でパソコンや iPad を使うことについて、サブグラフ 2 はパソコンやタブレットの特性について、サブグラフ 3 は ICT 機器を普段から使用していることについて、サブグラフ 4 は大学授業で ICT 機器を使用することに慣れてきたことについての語の集まりであると推察された。一方で授業実践後には、8 つのサブグラフが生成された。サブグラフ 1 は紙とペンで書く場合と比較して ICT 機器を用いた場合は楽で早いということについて、サブグラフ 2 はワークシートへの記入内容の全体共有のしやすさについて、サブグラフ 3 はタイピングでワークシートを記入できることについて、サブグラフ 4 は大学の授業で ICT 機器の操作に慣れてきたことについて、サブグラフ 5 は普段から ICT 機器を利用していることについて、サブグラフ 6 は実験結果を写真で残せることについ

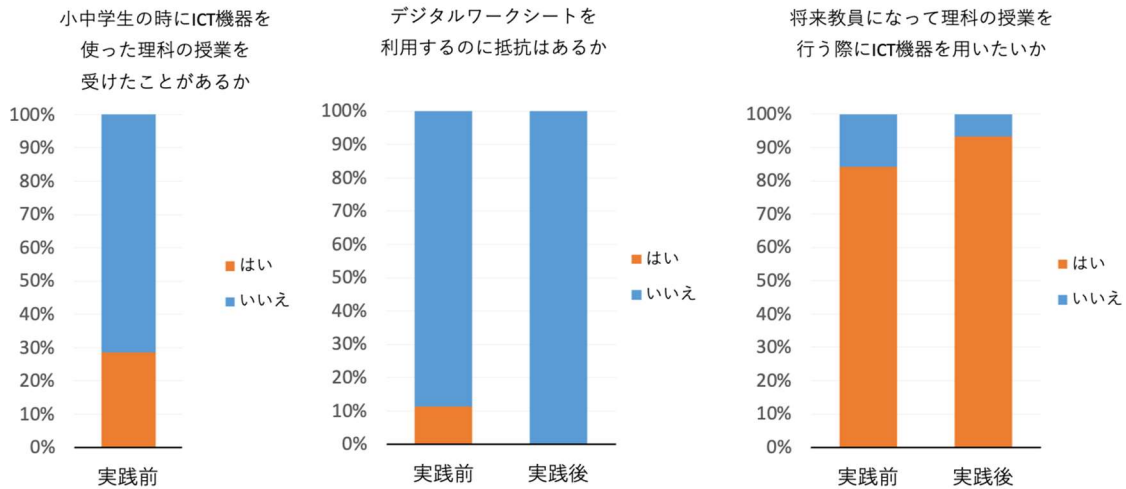


図5：授業実践前後の教員養成過程大学生のICT教材およびデジタルワークシート活用についての意識調査

て、サブグラフ7はオンライン授業でICT機器を利用することに慣れていることについて、サブグラフ8は他の授業でもデジタルワークシートを利用していることについての語の集まりであると推察された。以上の通り、授業実践前には特に「大学の講義でパソコンを使用する機会が多く、慣れているから」といった大学生自身の経験に基づく記述が散見された。一方で授業実践後には、大学生自身の経験に基づく記述に加えて、ICT機器やデジタルワークシートに対する肯定的で多様な意見が増加し、「実験結果を写真で残せるから」「実験結果をクラス全体に同時に共有できるから」といったデジタルワークシートの特徴を捉えた記述が多数みられた。

将来教員になって理科の授業を行う際にICT機器を用いたいかという質問に対して、授業実践前では84.2%が、実践後には93.3%が、「はい」と答えた。その理由について、「すぐに他のグループと実験結果を共有でき、様々なデータから考察ができる」、「実験結果を画像として添付でき、整理されて見やすいレポートになる」、「教員がリアルタイムで各児童の学習状況を把握できる」、「教員が板書をする時間を短縮できる」、「児童がワークシートをなくしたり忘れたりする心配がなくなる」といったワークシートをデジタル化することについての多種のメリットが記述された。得られた記述の共起ネットワーク解析を行なった(図7)。授業実践前では、7つのサブグラフが生成された。サブグラフ1は実験動画を

見せることについて、サブグラフ2は考察を考える場面で使用できることについて、サブグラフ3は実験が危険を伴う際に利用できることについて、サブグラフ4は具体的なICT機器について、サブグラフ5は映像を用いた説明場面について、サブグラフ6は生物の観察場面について、サブグラフ7は実験結果の撮影や結果共有についての語の集まりであると推察された。一方で授業実践後には、8つのサブグラフが生成された。サブグラフ1は振り返り場面でのICT機器活用について、サブグラフ2は動画教材の活用について、サブグラフ3は実験結果の写真撮影およびクラス全体での共有について、サブグラフ4は化学分野での活用について、サブグラフ5は空気などイメージしにくい実験での活用について、サブグラフ6はグループ実験でのICT機器活用について、サブグラフ7は動画での実験結果確認について、サブグラフ8は生物分野でのICT機器活用についての語の集まりであると推察された。

これら結果で示す通り、デジタルワークシートを活用した大学講義によって、将来小学校教員として活躍する教員養成課程大学生のICT活用への理解や意欲を向上できることが確認できた。

4. 結論

近年急速に発展している情報技術に対応するかたちで、1人1台端末環境によって児童のデジタルリテラシーを高める活動は、STEM教育の観点で重要であ

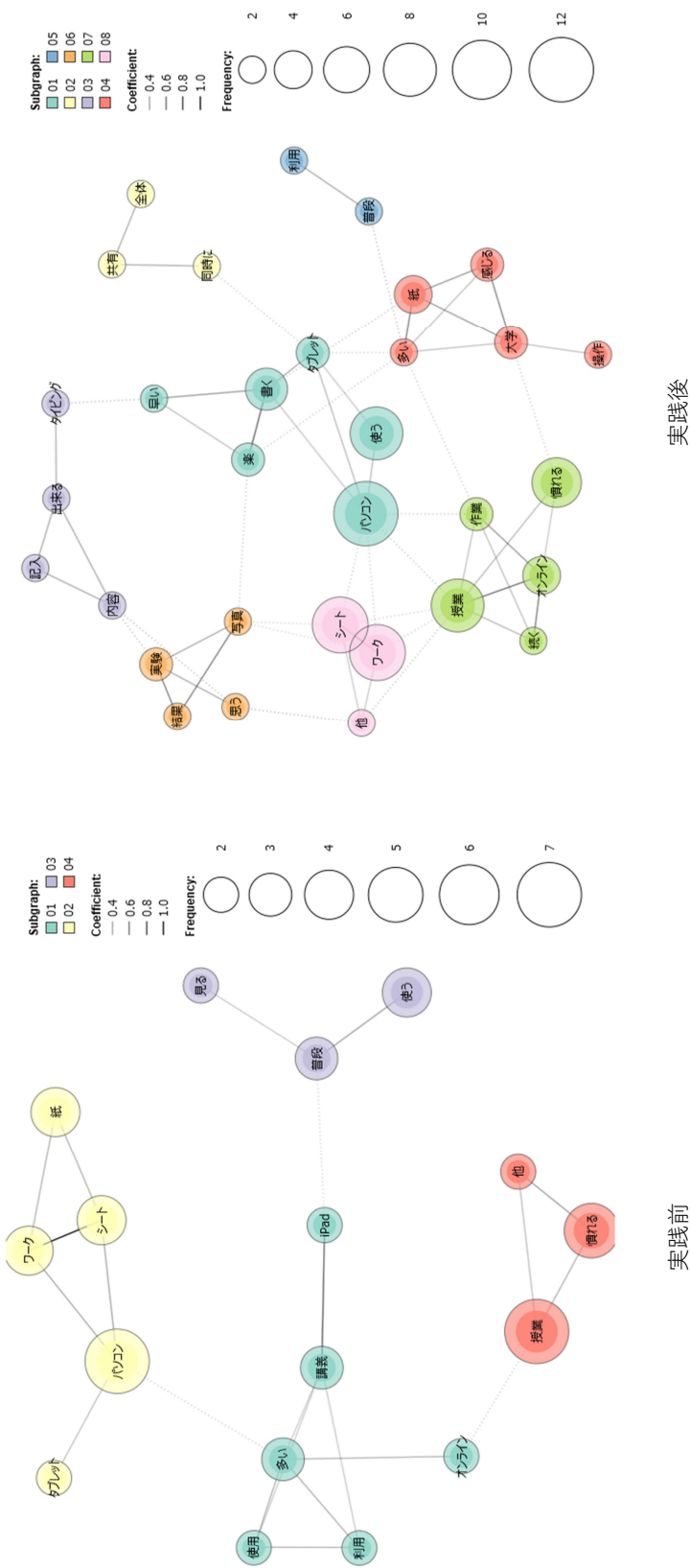


図6：教員養成課程大学生が、デジタルワークシートを利用することに抵抗がないと答えた理由についての、共起ネットワーク解析

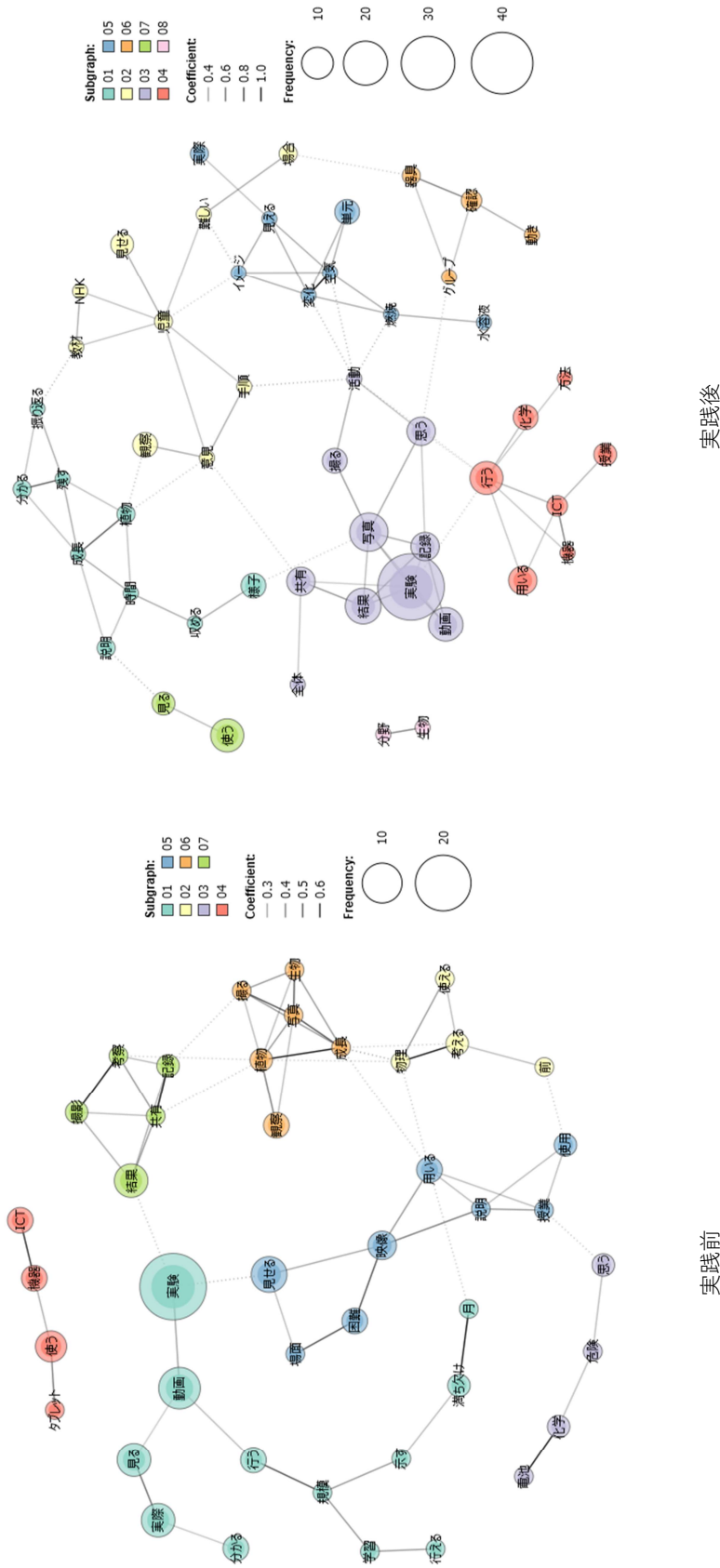


図7：教員養成課程大学生が、将来教員になって理科の授業を行う際にICT機器を用いたいと答えた理由についての、共起ネットワーク解析

る。本研究では、Google スライドおよびGoogle スプレッドシートを用いてデジタルワークシートを作成し、小学校での理科化学分野での授業実践を行うことで、多くの児童にとってデジタルワークシートを用いることの意欲は高く、授業に導入可能であることを確認できた。教員養成課程の大学生がデジタルツールの効果的な使用方法や意義を学ぶことは、小学校でのSTEM教育の質を向上させるために重要である。教員養成課程大学生に向けてデジタルワークシートを用いた講義を行うことで、ワークシートをデジタル化することの多種のメリットを理解させ、活用意欲を向上できることが確認できた。これらの取り組みは、小学校理科授業での1人1台端末を有効活用した授業を普及に寄与するものと考えられる。

Appendix

「空気の温度と体積」の授業で用いた Google スライドでのワークシート https://docs.google.com/presentation/d/1RxbgGg5trA0g5rquvCAO0McFWMghv72jPj1hjX5QG_o/edit#slide=id.g16e3edd27f4_0_70

「水のすがた」の授業で用いた Google スプレッドシートでのワークシート https://docs.google.com/spreadsheets/d/1QIItWzu34kLz16LoQvDv2S-uruT4KvbAs3wc_uyedRY/edit#gid=0

Google スライドおよびスプレッドシートでのワークシートを使用した小学生の意識調査 <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rssDzk23Gffu9HAhXFxp1DjuBpGtYJL9MjEbcyDgl1U/edit#gid=1249347486>

教員養成過程大学生の ICT 教材およびデジタルワークシート活用についての意識調査 https://docs.google.com/spreadsheets/d/1rpSG-ibOOSequ8MzZmkf3Y87-un8Z_nM/edit#gid=1963318226

謝辞

本研究における授業実践でのご協力をいただきました。三重県桑名市立深谷小学校の古川千登世校長および4年生の児童のみなさま、三重大学教育学部大学生のみなさまに感謝申し上げます。

参考文献

- 文部科学省 (2021) 端末利活用状況等の実態調査 Retrieved from https://www.mext.go.jp/content/20211125-mxt_shuukyo01-000009827_001.pdf (accessed 2023.11.09)
- 清水一成 (2021) 自らの学びを実感し、自分のよさや可能性を見いだすことができる児童の育成—造形的な見方・考え方を働かせるための「人との関

- わり」に着目したデジタルワークシートの活用を通して、東京都教職員研修センター 令和3年度東京都教員研究生カリキュラム開発研究報告, Retrieved from https://www.kyoiku-kensyu.metro.tokyo.lg.jp/09seika/reports/files/kenkyusei/r03/r03_k06.pdf (accessed 2023.11.09)
- 教育出版株式会社 みんなで考えて調べる小学理科ワークシート(「みんな考ワーク」) Retrieved from <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp/textbook/shou/rika/document/ducu2/docu210/m-index.html> (accessed 2023.11.09)
- 日本文教出版株式会社 学びを変える「デジタルワークシート」の実証研究を開始 ～教師の指導力と児童・生徒の学習力を高める, 学びのデジタル革命を支援～ Retrieved from https://www.nichibung.co.jp/pdf/digitalworkseet_150831.pdf (accessed 2023.11.09)
- 平山大輔・森川英美・後藤太郎 (2014) 光合成の授業における ICT の活用とその有効性 —小学校理科 6 年小単元「生物と空気のかかわり」に注目して—, 理科教育学研究, Vol.54, No.3, pp.419-426.
- 文部科学省 (2017) 教職課程コアカリキュラム」 Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/11/27/1398442_1_3.pdf (accessed 2023.11.09)
- 文部科学省 (2014) 学びのイノベーション事業実証研究報告書第4章 ICT を活用した指導方法の開発その1, Retrieved from https://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2014/04/11/1346505_04.pdf (accessed 2023.11.09)
- 森下孟 (2014) 教員養成学部生における ICT 活用指導力の現状と課題, 九州地区国立大学教育系・文系研究論文集, Vol.2, No.1
- 北澤武・瀬戸崎典夫・森田裕介・福本徹 (2018) 教育の ICT 活用を授業で直接体験する時期が教育学部生の ICT 活用指導力に与える影響, 教育情報研究, Vol.34, No.1, pp.3-16.
- Tondeur, J., van Braak, J., Sang, G. and Voogt, J. (2012) Preparing pre-service teachers to integrate technology in education: A synthesis of qualitative evidence, *Computers & Education*, Vol.59, No.1, pp.134-144.
- 長田裕介 (2020) テキストマイニングによる自由記述の分析手法の提案 —データの概要提示の簡素化による業務改善を目指して—, 静岡県総合教育センター 令和元年度 長期研修 発表資料