

# ICTを活用した学習活動の充実に関する研究（2年次）

—教員のICT活用指導力の充実に資する実践事例集の作成を通して—

## 【2年研究】

### 【研究の概要】

学習指導要領では、情報活用能力を「学習の基盤となる資質・能力」と位置付け、教科等横断的にその育成を図るとともに、学校のICT環境の整備と、ICTを活用した学習活動を充実することが示された。

本研究は、「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善を行い、「教育の情報化に関する手引-追補版-」に示された「学校におけるICTを活用した学習場面」において、学習活動を充実させ、児童生徒の資質・能力の育成に資することを旨とするものである。

キーワード：資質・能力の育成\_主体的・対話的で深い学び\_情報活用能力

### 《研究協力校》

葛巻町立葛巻小学校（社会科）  
盛岡市立向中野小学校（特別支援学級 国語科・算数科）  
県内小学校（LD等通級指導教室 自立活動）  
花巻市立東和中学校（理科） 北上市立和賀東中学校（理科）  
山田町立山田中学校（外国語科） 岩手県立盛岡第三高等学校（地理歴史科）  
岩手県立花巻南高等学校（理科） 岩手県立花巻北高等学校（家庭科）  
岩手県立花北青雲高等学校（工業科）

### 《研究アドバイザー（高等学校家庭科）》

岩手県立花巻清風支援学校 副校長 牛崎 芳恵

令和5年3月

岩手県立総合教育センター

教科領域教育担当	赤坂 裕子	（総論）
教科領域教育担当	千葉 孝行	（小学校社会科）
教育支援相談担当	藤井 未央	（小学校知的障がい特別支援学級 国語科・算数科）
教育支援相談担当	橋田 孝	（小学校LD等通級指導教室 自立活動）
理科教育担当	小室 孝典	（中学校理科）
理科教育担当	菊池 新司	（中学校理科）
長期研修生	山崎 裕美子	（中学校外国語科）
教科領域教育担当	高橋 正幸	（高等学校地理歴史科 歴史総合）
理科教育担当	君成田 隆房	（高等学校理科 化学基礎）
情報・産業教育担当	平松 敏康	（高等学校家庭科 家庭基礎）
情報・産業教育担当	宮沢 一裕	（高等学校工業科 工業情報数理）

## 目次

I	研究主題	1
II	主題設定の理由	1
III	研究の目的	1
IV	研究の目標	1
V	研究の見通し	2
1	研究の基本的な進め方	2
2	研究の推進日程	2
VI	研究構想	3
1	研究に関する項目についての基本的な考え方	3
(1)	育成を目指す資質・能力	
(2)	資質・能力を育成するための「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」	
(3)	授業改善を実現するためのICTの特長と授業におけるICTの活用場面	
2	取り入れる手立て	7
(1)	先行実践の参照	
(2)	授業構想シートの活用	
3	研究構想図	10
VII	実践事例	11
1	小学校 第6学年 社会科「幕府の政治と人々の暮らし」	12
2	小学校 知的障がい特別支援学級 国語科「みちあんないをしよう」	20
	小学校 知的障がい特別支援学級 算数科「かたちはかせになろう」	29
3	小学校 LD等通級指導教室 自立活動「めざせ 音読名人！」	38
4	中学校 第2学年 理科「気象とその変化」	46
5	中学校 第3学年 理科「化学変化とイオン」	54
6	中学校 第3学年 外国語科「書くこと ウ」	62
7	高等学校 地理歴史科 歴史総合 「B近代化と私たち（4）近代化と現代的な諸課題」	70
8	高等学校 理科 化学基礎「物質と化学反応式」	78
9	高等学校 家庭科 家庭基礎 B衣食住の生活の自立と設計「住生活と住環境」	88
10	高等学校 工業科 工業情報数理 「（3）プログラミングと工業に関する事象の数理処理 ウ 数理処理」	96
VIII	研究のまとめ（2年次）	104
1	研究の成果	104
2	今後の課題	107
IX	引用文献、参考文献、引用Webページ、参考Webページ	109

## I 研究主題

I C Tを活用した学習活動の充実に関する研究（2年次）【2年研究】

－教員のI C T活用指導力の充実に資する実践事例集の作成を通して－

## II 主題設定の理由

小学校、中学校、高等学校の新しい学習指導要領において、情報モラルを含む情報活用能力が学習の基盤となる資質・能力として初めて位置付けられた。また、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善に関して、各教科等の指導に当たって配慮する事項として、情報活用能力の育成を図るため、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を活用するために必要な環境を整え、これらを適切に活用した学習活動の充実を図ることが挙げられた。この学校における教育環境の整備と学習活動の充実に関しては、1人1台端末と、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で、公正に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育環境を実現するG I G Aスクール構想が進められている。

このように学校のデジタル化が急速に進んでいる現状を踏まえ、県教育委員会は、岩手大学、岩手県立大学と連携して令和2年度から、子供たちに基礎的・基本的な知識及び技能を確実に習得させつつ、研究指定校に設置した学習用コンピュータ等のI C Tを活用した「主体的・対話的で深い学び」を実践・実証する「いわて学びの改革研究事業」を行っている。また、県内市町村教育委員会は、G I G Aスクール構想の実現に向けた環境整備を推進しており、県内各学校への段階的なI C T機器の導入が実現する見通しとなっている。今後は、整備された環境の下で児童生徒一人一人が、I C Tを学習の手段として効果的に活用しながら、自らの学習活動を進められるように、県教育委員会、市町村教育委員会、学校等、関係者が連携して学習におけるI C T活用の充実に取り組んでいかなければならない。

I C Tを活用した学習指導については、文部科学省が、新学習指導要領の下で、教育の情報化が一層進展するよう、教員による指導をはじめ、学校・教育委員会に具体的な取組の参考にしてもらうため、新しい「教育の情報化に関する手引」を作成（追補版を含む）したほか、既に全国から多くの実践が報告されている。今後、県内の環境整備に応じてI C Tを活用した学習指導の実践を速やかに普及させていく上で、これらの先行実践は、教員にとって極めて有効な参考資料となる。そのため、これまでの実践を精査して、本県の児童生徒の実態やI C T環境に適する具体例を学習場面ごとに抽出・分類し、I C Tを活用した学習指導を実践しようとする教員が、容易に授業を構想できるようにすることが必要である。

そこで、本研究では、「教育の情報化に関する手引」などこれまでに公表されている豊富な実践を基にI C Tを効果的に活用した学習場面ごとの実践事例集を作成し、各学校における教育活動や研修に役立てることにより教員のI C T活用指導力の充実に資し、資質・能力を育成する主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善に資することを旨とする。

## III 研究の目的

I C Tを活用した学習指導を構想する際に参考となる実践事例集を作成し、各学校における教育活動や研修に役立てることにより教員のI C T活用指導力の充実に資し、資質・能力を育成する主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善に資する。

## IV 研究の目標

これまで公表されている豊富な実践を学習場面ごとに抽出・分類し、研究協力校において、実践実証した事例による実践事例集を作成する。作成に当たっては、教員のI C T活用指導力の充実と児童生徒一人一人がI C Tを学習の手段として活用することによる学習活動の充実を目指す。

## V 研究の見通し

### 1 研究の基本的な進め方

- (1) 本県の児童生徒の実態と I C T環境に適する先行実践を抽出・分類して、学習場面ごとにまとめる。
- (2) 各校種、各教科等で、I C Tを効果的に活用した授業実践を行う。
- (3) 授業実践の結果をまとめ、実践事例集を作成する。

### 2 研究の推進日程

	月	研究に関する会議等	主な内容
令和2年度	12	令和3年度研究担当者会議	総論の確認
	1		研究計画の作成開始
	2	県教育研究発表会	
	3	研究計画検討会	
令和3年度	4	教育研究法研修会①	
	5	研究検討会①	
	6	1年次授業実践の開始	1年次授業実践の開始
	7	教育研究法研修会②	
	8		
	9	研究検討会②	
	10	教育研究法研修会③	
	11	研究成果物等の許諾申請	
	12	研究検討会③	
	1	研究検討会④	
	2	県教育研究発表会 実践事例発表	1年次研究報告書公開 1年次実践事例集公開
	3	研究計画検討会	
	令和4年度	4	教育研究法研修会①
5		研究検討会①	
6		2年次授業実践の開始	2年次授業実践の開始
7		教育研究法研修会②	
8			
9		研究検討会②	1年次実践事例等の普及事業 (提案授業、研修講座等)
10		教育研究法研修会③	
11		研究成果物等の許諾申請	
12		研究検討会③	
1		研究検討会④	
2		県教育研究発表会 実践事例発表 実践事例集発行	1、2年次研究報告書公開 1、2年次実践事例集公開

## VI 研究構想

### 1 研究に関する項目についての基本的な考え方

#### (1) 育成を目指す資質・能力

令和元年度以降、小・中・高と順次全面実施となる新しい学習指導要領では、育成を目指す資質・能力が三つの柱で再整理された（図1）。

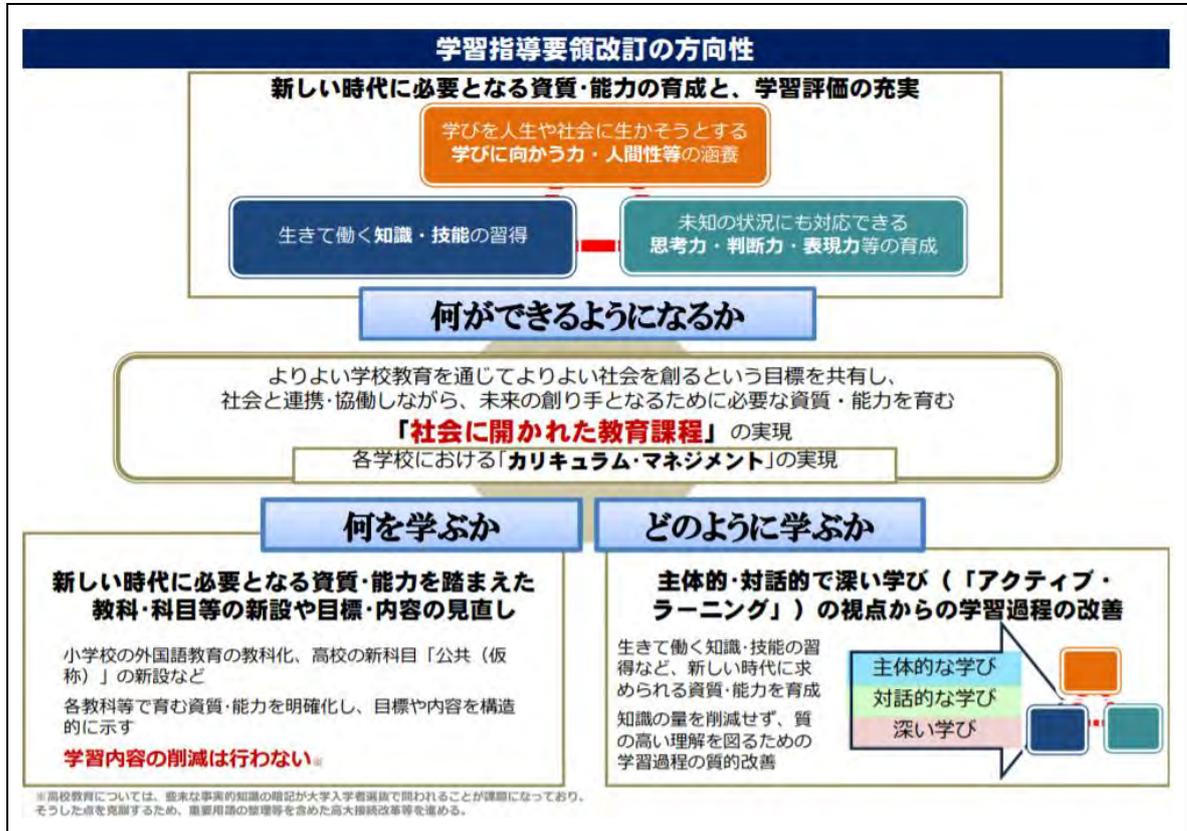


図1 「育成すべき資質・能力の三つの柱」（出典：文部科学省ウェブサイト）

育成すべき資質・能力とは、言い換えれば「何ができるようになるか」ということであり、これを確実に育成するためには、学習内容である「何を学ぶか」について「どのように学ぶか」を質的に改善することが必要である。「小学校学習指導要領解説 総則編（2017）」では、「どのように学ぶか」に当たる「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」に関して、「主体的・対話的で深い学びは、必ずしも1単位時間の授業の中で全てが実現されるものではなく、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、例えば、主体的に学習に取り組めるよう学習の見通しを立てたり学習したことを振り返ったりして自身の学びや変容を自覚できる場面をどこに設定するか、対話によって自分の考えなどを広げたり深めたりする場面をどこに設定するか、学びの深まりをつくり出すために、児童が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるか、といった観点で授業改善を進めることが重要となる」と示しており、各教科等における学習過程の重要性について述べている。

このことを踏まえ、本研究では、「どのように学ぶか」を質的に改善し、児童生徒に資質・能力を確実に育成するために、「学校におけるICTを活用した学習場面」（「教育の情報化に関する手引-追補版-」文部科学省 令和2年6月）に示された学習場面においてICTを活用した授業実践を行う。児童生徒や教師が学習場面ごとに扱う情報は、社会のデジタル化が進むにつれて増大・多様化しており、児童生徒が自分の考えを整理したり、共有して考えを深めたりすることによって自らの課題を解決するためには、それらの情報を効率的に処理する必要があ

る。また、教師が分かりやすい授業を行うためには、学習内容を精査して必要な情報を児童生徒に伝えたり、協働学習を可能にする環境を整えたりすることが欠かせない。ICTのもつ機能はこれらの課題を解決するのに有効な手段となるものであり、学習活動を充実させるための活用の在り方を実践的に明らかにする。

## (2) 資質・能力を育成するための「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」

新学習指導要領総則編のなかで、授業改善の三つの視点が資料1のように説明されている。

資料1 「主体的・対話的で深い学びとは」(引用：小・中・高等学校学習指導要領 総則編 文部科学省)

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善の具体的な内容については、中央教育審議会答申において、以下の三つの視点に立った授業改善を行うことが示されている。教科等の特質を踏まえ、具体的な学習内容や児童の状況等に応じて、これらの視点の具体的な内容を手掛かりに、質の高い学びを実現し、学習内容を深く理解し、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的(アクティブ)に学び続けるようにすることが求められている。

- ①学ぶことに興味や関心をもち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見通しをもって粘り強く取り組み、自己の学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているかという視点。
- ②子供同士の協働、教職員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自己の考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているかという視点。
- ③習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた「見方・考え方」を働かせながら、知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりすることに向かう「深い学び」が実現できているかという視点。

また、「主体的・対話的で深い学びとは(答申)」(文部科学省 2016)では「主体的・対話的で深い学び」について、「まず学習する子供の視点に立ち、教育課程全体や各教科等の学びを通じて『何ができるようになるのか』という観点から、育成を目指す資質・能力を整理する必要がある。その上で、整理された資質・能力を育成するために『何を学ぶか』という、必要な指導内容等を検討し、その内容を『どのように学ぶか』という、子供たちの具体的な学びの姿を考えながら構成していく必要がある」と述べている。つまり、「主体的・対話的で深い学び」とは、子供たちの学びの姿を具体的に示したものとイえる。「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の三つの視点は、相互に関連し合うものである。そのため、教師が授業改善を実現するには、一つの視点からのみ育成したい子供の姿を考えるのではなく、常に三つの視点に照らし合わせながら指導を振り返り、子供たちを指導・支援していくことが大切である。

本研究では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて、児童生徒が自ら問題を発見し、解決するまでのプロセスを通して資質・能力を養う問題解決的な授業実践を行う。その際、ICTを効果的に活用することで、資質・能力を育成するための「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」を具現化できるようにする。

## (3) 授業改善を実現するためのICTの特長と授業におけるICTの活用場面

学びのイノベーション事業実証研究報告書(文部科学省 2016)では、ICTを活用した教育の効果について検証し、適切な学習場面で、効果的にICTを活用することによって、学習効果が得られることを既に実証している。

また、「各教科等の指導におけるICTの効果的な活用について」では、授業改善につなげるICTの活用について、次のように述べている。

学習指導要領に基づき、資質・能力の三つの柱をバランスよく育成するため、子供や学校等の実態に応じ、各教科等の特質や学習過程を踏まえて、教材・教具や学習ツールの一つとしてICTを積極的に活用し、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善につなげることが重要。

ICTはあくまでも「教材・教具や学習ツールの一つ」であり、その使用自体を目的とするものではない。操作等を含む、情報活用能力の育成も極めて重要ではあるが、各教科等でICTを活用する際の目的は、各教科等の内容の理解を深めるためである。

「教育の情報化に関する手引-追補版-」(文部科学省 令和2年6月)では、学びのイノベーション事業等の実践研究をもとに、ICTを活用した学習場面を類型化し、10の分類例に整理している(図2)。授業者は、児童生徒が各教科等の「見方・考え方」を働かせる必要がある学習場面を設定し、児童生徒、あるいは教師が効果的にICTを活用し、授業改善を実現することができるような授業実践を行う。

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p>A1 教師による教材の提示</p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p>B1 個に応じた学習</p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p>C1 発表や話し合い</p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>
<p>B3 思考を深める学習</p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p>B4 表現・制作</p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p>C2 協働での意見整理</p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
	<p>B5 家庭学習</p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p>C3 協働制作</p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>
		<p>C4 学校の壁を越えた学習</p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

図2 「学校におけるICTを活用した学習場面」

(出典：教育の情報化に関する手引-追補版- 文部科学省 令和2年6月)

また、文部科学省の、効果的なICT活用検討チームは、「次期学習指導要領で求められる資質・能力とICTの活用について」(2017)の中で、「教育用コンピュータは様々な場面で学習を支えている。それは、従来はあまり行われてこなかった学習を可能にしたり、行われていたとしても効率が悪かった学習を円滑に行えるようにして試行錯誤を促したり、一人一人が確実に学習を進めることを保証するというような意味である」と述べている。同チームは、「教育用コンピュータ(タブレットPC)でできること」として、教育用コンピュータの活用の仕方や、活用することの利点について示している。これらの内容は、ICTを効果的に活用した授業実践において手掛かりとなるものである(表1)。

本研究では表1を参考に、これまでの学習をより効率的・効果的に実践するための、ICTの実践事例を示す。

表1 「次期学習指導要領で求められる資質・能力とICTの活用について（教育用コンピュータでできること）」

（文部科学省 2017年3月）より抜粋。表作成は筆者。

教育用コンピュータ（タブレットPC）の活用の仕方		
活用の方法	活用することの利点等	学習場面
個別のドリル学習	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計算練習や漢字練習、単語練習などは、問題に解答すれば即座に採点することができる。自動採点が可能。</li> <li>・ フラッシュカード型の教材を配布し、各学習者が繰り返し練習することで知識の定着を図る。</li> <li>・ 印刷をする必要がなく、一瞬で全員に配布することができるため、時間を効率的に使うことができる。</li> </ul>	B 個別学習
試行錯誤する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 一台で多様なデジタル教材を活用することができる。</li> <li>・ ICTを活用する度に、コンピュータ室へ行き来する必要がなくなる。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
写真撮影する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ カメラ機能を用いて、観察したものを撮影し、教室で再現することができる。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
念入りに見る	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 画面を拡大することで、写真や画像資料の細部を念入りに見ることができる。</li> <li>・ 一人ひとりが撮影した写真を詳しく観察して、学び直すことができる。</li> </ul>	A 一斉学習 B 個別学習 C 協働学習
録音・録画と再視聴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英語の発音や詩の朗読などを自分で録音し、それを自分で聞いて振り返り、改善する。</li> <li>・ 実験の様子を録画して、後で再視聴しながら現象を詳しく観察し直す。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
調べる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インターネット等を利用し、すべての学習者が自分に必要な情報を閲覧することができる。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
分析する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調べ学習で集めた情報を基に、数値の観測データを表に整理したり、グラフ化して傾向を見つけたりするなど、整理して分析する。</li> <li>・ 大量のデータを扱ったり、様々なグラフ表現を試したりすることができる。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
考える	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまで付箋紙などで行ってきた学習活動を、シンキングツール（思考ツール）を活用することで、より思考を促す。</li> <li>・ アイデアの書き消し、修正、移動が容易になる。</li> <li>・ 共有場面で相互理解を図りやすい。</li> </ul>	B 個別学習 C 協働学習
見せる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の考えを人に伝えるときに、プレゼンの資料などを作成して示しながら話すような学習を各所で同時に進行できる。</li> <li>・ 学習者の発言量が増え、協働的な学習を進める土台となる。</li> </ul>	C 協働学習
共有・協働する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 互いの画面を送信しあって、アイデアを自分のものと組み合わせたり、編集したりして活用できる。</li> <li>・ 全員の画面を一覧にして表示することで、質疑・応答して考えを深める授業も可能になる。</li> <li>・ 学習者の発言を引き出しやすい。</li> </ul>	C 協働学習

## 2 取り入れる手立て

### (1) 先行実践の参照

I C Tを活用した学習活動を充実させるために、本研究の授業者が全国の先行実践等を参照しながら授業を構想することができるようにした。「教育の情報化に関する手引-追補版-」に示された授業におけるI C Tの活用例や、全国のI C Tを活用した学習指導の実践等から、岩手県の子供たちの実態やI C T環境に合うものを抽出し、それらを「学校におけるI C Tを活用した学習場面」(図2)の10の分類例に整理し、資料としてまとめた(資料3)。

授業者は資料(資料3)を基に、どのようなI C Tの活用の仕方があるのかを理解し、自分が授業の中で活用する際のイメージをもつことができるようにした。

また、当該の場面で例として挙げられた実践を行うに当たって、児童生徒に求められる情報活用能力を併記することによって、事前にどのような指導をしておくべきかを把握することができるようにした。

### (2) 授業構想シートの活用

I C Tは学習を充実させるためのツールである。授業者がそれらを有効に活用するためには、前提として確かな単元構想と授業構想が必須であると考え、その手立てとして授業構想シート(資料4)を作成した。このシートは、岩手県立総合教育センターが、平成28年度、平成29年度の2年研究で行った、「資質・能力の『三つの柱』を総合的に育む授業の在り方に関する研究—主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して—」の成果物を参考にした。

授業構想シートは2枚組で、1枚目には授業を行う単元全体についての構想を記述する。はじめからI C Tありきで単元を構想するのではなく、授業者はまず、育成すべき資質・能力を明確にして、各教科等の見方・考え方を働かせ、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた指導はどうあるべきかといった、授業の核になる部分を考える。単元を構成する要素を1枚の紙面にまとめることで、それぞれの項目を行き来しながら構想することが容易になり、指導と評価の一体化を図ることができる。

授業構想シートの2枚目には、単元構想を基に本時の指導におけるI C Tを活用する学習場面を設定し、子供たちの目指す姿を具体的に記述する。単元で育成する資質・能力などを明確にした上で本時の指導をデザインすることにより、I C Tの活用が目的化することなく、教師がI C Tを活用して学習指導をしたり、児童生徒がI C Tを活用して学習を進めたりするよう指導するなど、教師のI C T活用指導力の高まりを目指す。

資料3 「学校におけるI C Tを活用した学習場面」の一つ(筆者作成)

C1 協働学習 発表や話し合い			
グループや学級全体での発表・話し合い		【活用の仕方】	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タブレットPCや大型提示装置などを活用して、資料などを示しながら、児童生徒が自分の考えをみんなに向けて発表する。</li> <li>・プレゼンテーションソフトを活用しながら、自分の考えを効果的に伝える方法について考える。</li> <li>・自分や友達の発表画面に意見や感想を書き込み、その画面を共有することで、新たな視点を得たり、改善のための話し合いをしたりする。</li> </ul>		
学習場面での活用の仕方			
	自分の考えを全体に伝える	発表に必要な資料などを、大型テレビやプロジェクターを使って全体に映し出し、それらを指し示しながら説明することで、聞き手に分かりやすい発表をすることができる。提示した資料は、何度も再表示したり書き込んだりすることができるので、話し合いもすることができる。	
	プレゼンテーションソフトなどを活用して発表する	プレゼンテーションソフトを利用することで、画像や動画を活用しながら発表するなど、新たな表現の仕方を経験することができる。効果的なプレゼンテーションを行うためには、発表の構成を吟味することが大切なので、意見を共有することでよりよい表現につながる。	
	話し合った内容の共有	発表に至るまでの考えをまとめた思考ツールを共有して意見を交流したり、発表を聴いて、思考ツールを使いながら議論することで考えを深めたりする。発表した画像ファイルに直接書き込みをして、別名で保存しておくことで、修正をする際に役立てることができる。	
児童生徒や教師が使用するI C T機器等			
<input type="checkbox"/> タブレットPC	<input type="checkbox"/> ノートPC	<input type="checkbox"/> インターネット	<input type="checkbox"/> デジタル教科書
<input type="checkbox"/> 大型テレビ	<input type="checkbox"/> 電子黒板	<input type="checkbox"/> 学習支援ソフト	<input type="checkbox"/> 動画コンテンツ
<input type="checkbox"/> プレゼンテーションソフト	<input type="checkbox"/> プロジェクター	<input type="checkbox"/> 書画カメラ	<input type="checkbox"/> ドリル教材
児童生徒に必要な情報活用能力(基本的な操作等)			
<input type="checkbox"/> P Cの起動や終了	<input type="checkbox"/> 写真撮影	<input type="checkbox"/> 文字入力	<input type="checkbox"/> 写真、動画の視聴
<input type="checkbox"/> ファイルの呼び出し・保存	<input type="checkbox"/> ファイルの検索	<input type="checkbox"/> ファイルの送受信	<input type="checkbox"/> インターネットの検索
<input type="checkbox"/> アプリケーションの操作	<input type="checkbox"/> 画像編集	<input type="checkbox"/> 動画編集	<input type="checkbox"/> クラウドの協働作業

資料4 「授業構想シート」

単元の内容に合わせ、学習指導要領等に基づきながら、育成を目指す資質・能力を明確にする。

単元の目標との整合を図り、単元の指導と評価の計画に単元の評価規準を位置付ける。

主体的な学びの実現に向けて

実社会や実生活に関連した課題などを通じて動機付けを行うことで学びへの興味と努力し続ける意志を喚起するとともに、自らの学びを丁寧に振り返る場面を設定する。

対話的な学びの実現に向けて

多様な方法で、多様な他者と対話し、思考を広げ深める場面を意図的に設定する。

深い学びの実現に向けて

習得・活用・探究という学びの過程の中で、各教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせながら思考・判断・表現する場面を設定する。

ICTを活用した学習活動の充実				6 単元の指導と評価の計画 (全○時間)			
日時 令和3年○月○日(○)		対象 ○○学校		時	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
指導者 ○○ ○○				1			
1 単元名 (教科等によっては、題材名、主題名)				2			
2 単元の目標 (何ができるようになるか)				3			
知識及び技能		思考力、判断力、表現力		4			
				5			
学びに向かう力、人間性等				6			
				7			
3 単元の評価規準				8			
知識・技能		思考・判断・表現		9			
				10			
主体的に学習に取り組む態度							
4 「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けて							
5 情報活用能力について							
本単元の実践で、児童生徒に育成する情報活用能力							
PCの起動や終了	写真や動画の撮影	写真や動画の視聴	写真や動画の編集				
文字の入力	ファイルの呼び出し・保存	アプリケーションの操作	インターネットの検索				
プレゼンテーション	問題解決のための活用	クラウドの協働作業	情報モラル・情報セキュリティ				

「情報活用能力の体系表例 令和元年度版」を基に、単元の指導を通して児童生徒に育成する情報活用能力を明確にし、どのようにICTを活用するかをイメージできるようにする。

単元の評価規準を、1時間ごとや単元のまとまりに落とし込み、何について見取るのかを具体的に示す。

高等学校についても、令和4年度4月から新学習指導要領に移行しているため、3観点での評価規準を設定する。

「教育の情報化に関する手引-追補版-」に示された、「学校におけるICTを活用した学習場面」から、本時でICTを活用する場면을太い枠で示す。

複数の場面で活用する際には、それぞれの場面について同様に示す。

「次期学習指導要領で求められる資質・能力とICTの活用について」に示された「教育用コンピュータでできること」から、本時の指導で、コンピュータをどのように活用するかを明らかにする。

本時の指導で活用するICT機器を示す。

単元の構想で設定した、単元の目標や計画等を考慮し、具体化しながら指導案を作成する。

指導と評価の一体化がなされるよう、課題とまとめ、評価規準に整合性をもたせながら記述する。

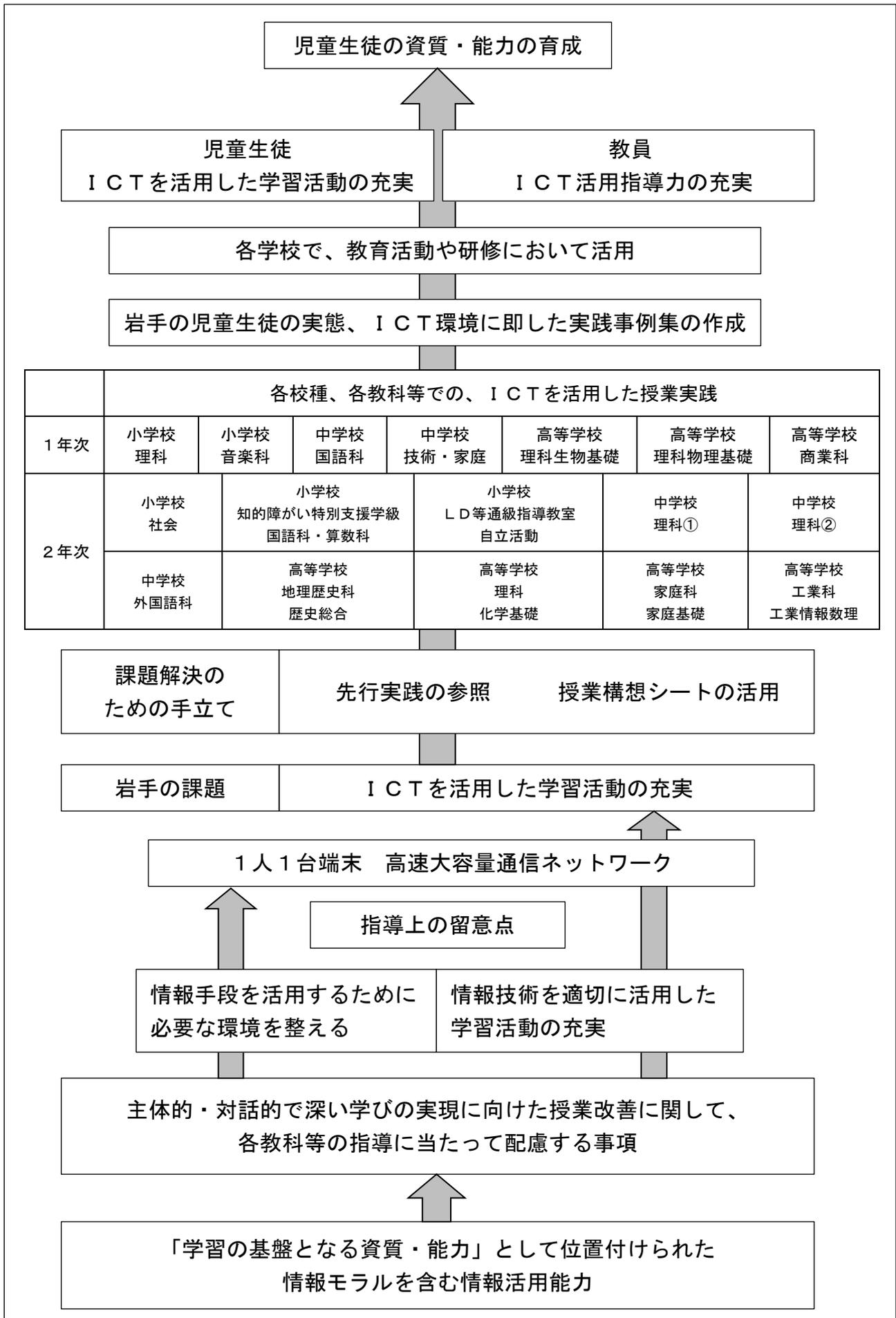
指導上の留意点には、活用するICT機器等と活用の仕方併せて明記する。授業者が学習指導と関連付けながらICTの活用の仕方を設定することにより、授業者の教材研究、指導の準備、評価などにICTを活用する力や、授業にICTを活用して指導する力の伸長が見込まれる。

7 本時の指導		(6) 本時の指導案 ( / )															
(1) 本時の目標		学習活動															
		指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)															
(2) 学校におけるICTを活用した学習場面		導入 ○分	1. 既習を振り返る														
			2. 課題を把握する														
(3) コンピュータでできること		展開 ○分															
<table border="1"> <tr><td>個別のドリル学習</td></tr> <tr><td>試行錯誤する</td></tr> <tr><td>写真撮影をする</td></tr> <tr><td>念入りにみる</td></tr> <tr><td>録音・録画と再視聴</td></tr> <tr><td>調べる</td></tr> <tr><td>分析する</td></tr> <tr><td>考える</td></tr> <tr><td>見せる</td></tr> <tr><td>共有・協働する</td></tr> <tr><td>その他 ( )</td></tr> </table>			個別のドリル学習	試行錯誤する	写真撮影をする	念入りにみる	録音・録画と再視聴	調べる	分析する	考える	見せる	共有・協働する	その他 ( )				
個別のドリル学習																	
試行錯誤する																	
写真撮影をする																	
念入りにみる																	
録音・録画と再視聴																	
調べる																	
分析する																	
考える																	
見せる																	
共有・協働する																	
その他 ( )																	
(4) 活用するICT機器等		終末 ○分															
<table border="1"> <tr><td>タブレットPC</td><td>ノートPC</td><td>インターネット</td></tr> <tr><td>デジタル教科書</td><td>大型テレビ</td><td>電子黒板</td></tr> <tr><td>学習支援ソフト</td><td>動画コンテンツ</td><td>プレゼンテーションソフト</td></tr> <tr><td>プロジェクター</td><td>書画カメラ</td><td>ドリル教材</td></tr> <tr><td>その他 ( )</td><td></td><td></td></tr> </table>			タブレットPC	ノートPC	インターネット	デジタル教科書	大型テレビ	電子黒板	学習支援ソフト	動画コンテンツ	プレゼンテーションソフト	プロジェクター	書画カメラ	ドリル教材	その他 ( )		
タブレットPC	ノートPC	インターネット															
デジタル教科書	大型テレビ	電子黒板															
学習支援ソフト	動画コンテンツ	プレゼンテーションソフト															
プロジェクター	書画カメラ	ドリル教材															
その他 ( )																	
(5) 学習場面でのICTの活用の仕方、目指す子供の姿																	

「教育の情報化に関する手引」によれば、「児童生徒がICTを学習のツールのひとつとして使いこなし、学習に必要な情報を収集・選択したり、正しく理解したり、創造したり、分かりやすく表現・伝達したりすることなどは、児童生徒にとって必要な能力である」としている。

学習場面において、子供たちがICTを活用して学習に取り組んでいる姿を具体的にイメージして記述する。これは、教員のICT活用指導力を充実させるために欠かすことのできない要素であり、イメージした姿を具現化するために、授業者がICTの活用の仕方を考え、事前に準備をしたり指導をしたりすることにより、子供たちへのICT活用を指導する力が向上すると考えられる。

3 研究構想図



## Ⅶ 実践事例

- 1 小学校社会科における指導事例 対象学年：第6学年「幕府の政治と人々の暮らし」  
「我が国の歴史上の事象について、課題を追究したり解決したりする活動の充実に関する実践」
- 2 小学校知的障がい特別支援学級 国語科・算数科における指導事例  
国語科：「みちあんないを しょう」 算数科：「かたちはかせに なろう」  
「知的障がいのある児童の学習において、思考の整理を促し、表現する活動の充実に関する実践」
- 3 小学校LD等通級指導教室 自立活動における指導事例 自立活動：「めざせ 音読名人！」  
「自分の感覚や認知の特性について理解し、自分の得意な方法で読むことの困難を克服することに関する実践」
- 4 中学校理科における指導事例① 対象学年：第2学年「気象とその変化」  
『気象とその変化』について、気象観測データを基に、分析・解釈する学習の充実に関する実践」
- 5 中学校理科における指導事例② 対象学年：第3学年「化学変化とイオン」  
「電極における変化を、イオンのモデルと関連付けて微視的に捉える学習の充実に関する実践」
- 6 中学校外国語科における指導事例 対象学年：第3学年「書くこと ウ」  
「中学校外国語科における領域統合型の言語活動の充実に関する実践」
- 7 高等学校地理歴史科 歴史総合における指導事例  
「B近代化と私たち (4) 近代化と現代的な諸課題」  
「現代的な諸課題につながる近代化の歴史的事象への多面的・多角的考察の充実に関する実践」
- 8 高等学校理科 化学基礎における指導事例  
「(3) 物質の変化とその利用 (ア) 物質と化学反応式」  
「データの分析・解釈における考察・推論の充実に関する実践」
- 9 高等学校家庭科 家庭基礎における指導事例  
「B衣食住の生活の自立と設計 (3) 住生活と住環境」  
「ライフステージに応じた住居の機能性に配慮した学習の充実に関する実践」
- 10 高等学校工業科 工業情報数理における指導事例  
「(3) プログラミングと工業に関する事象の数理処理 ウ 数理処理」  
「事象をモデル化してシミュレーションする数理処理の学習の充実に関する実践」

小学校 第6学年 社会科 「幕府の政治と人々の暮らし」

対象児童生徒	葛巻町立葛巻小学校 第6学年 1クラス (23名)
使用ソフト等	Microsoft Teams、Google Jamboard、Microsoft Forms、PowerPoint、ロイロノート・スクール
端末環境	Windows PC Windowsタブレット 生徒機1人1台・教師機1台
概要	<p>本単元では、江戸幕府の政策について学習問題を設定し、それを追究・解決する活動を行った。この活動を通して、歴史的事象の特色や意味を多角的に考える力や考えたことを適切に説明する力の育成を目指し、以下の学習場面でICTを活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 児童が自ら学習問題を発見する場面でのウェブ会議 (Microsoft Teams)、大型提示装置とPowerPointの活用</li> <li>2 学習問題に対する予想や調査をクラス全体で共有する場面や学習問題を解決する場面、単元の学習を振り返る場面でのGoogle Jamboard、ロイロノート、Microsoft Formsの活用</li> <li>3 授業終了後に学習内容の板書を記録するためのカメラ機能の活用</li> </ol>

1 ICTの活用場面

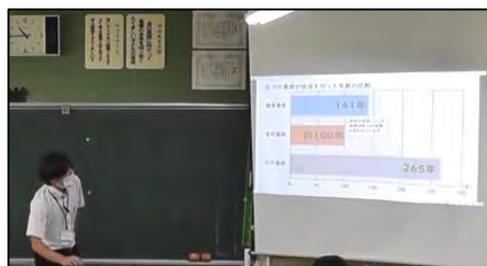
A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習		
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>		
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

単元の導入では、PowerPointを活用し、アニメーション機能で帯グラフに動きをつける。これにより、数値を予想しながらグラフの内容を読み取り、児童自ら疑問を抱き、主体的に学習問題を見いだすことができるようにする。

展開では、同じくPowerPointを使用し、教科書に掲載されている資料を拡大提示し、クラス全員で確認する。学習問題の解決に必要な部分に焦点を当てながら、資料がもつ意味を考えながら学習を進めることができるようにする。



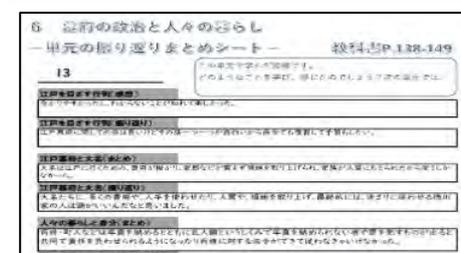
## B 3 思考を深める学習

単元の導入で見いだした学習問題に対する考えをまとめることができるように、以下の三つを活用する。

一つ目は、1単位時間ごとに板書をカメラ機能で撮影する。授業の中で板書できなかった部分は、指導者がWordで追加し、編集したものをMicrosoft Teamsのクラウドファイルに保存する。これにより、児童がいつでもクラウドファイルにアクセスし、単元の学習内容を確認することができるようにする。

二つ目は、1単位時間の終末でMicrosoft Formsを活用し、学習問題を解決するための過程で感じたことや学んだ成果を自身の言葉で記述する。その後、Excelで編集し一人一人に配付できるよう個票にし、1単位時間や単元全体を通して学んだことを児童自身が自覚できるようにする。

三つ目は、前述の板書記録や個票を見返し、学習内容を想起しながら、ロイロノートのシンキングツール「くらげチャート」を使って、単元の学習問題に対する考えをまとめる。その際、まとめるためのキーワードはくらげの足になる部分に、学習問題に対する考えはくらげの頭の部分に、自分の言葉で説明できるようにする。



## C 2 協働での意見整理

児童一人一人の意見をクラス全体で整理するために、Google Jamboardで一つのスライドを共有し、共同編集機能で個人の意見を記述した付箋を貼る。学習問題に対する予想や歴史文化館の学芸員の方への質問、教科書で調べて分かったことなどを整理する場面で活用し、多くの意見を可視化しながら整理することができるようにする。また、整理する際は、クラス全体で確認しながら行うことができるようにする。



## C 4 学校の壁を越えた学習

博物館や資料館から離れた場所に学校がある場合でも、学習資源を活用できるようにMicrosoft Teamsのウェブ会議を活用し、学芸員の方と児童がリアルタイムに質疑応答できるようにする。また、単元の導入で身近な歴史を扱うことで、歴史学習への興味関心を高めるきっかけにできるようにする。



2 単元の指導と評価の計画（全体6時間）				
時	ねらい	重点	課題	評価方法と【評価規準】
1 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>鎌倉幕府、室町幕府と江戸幕府の期間を比較し、江戸幕府が他の二つよりも長いことに気付き、学習問題を見いだすことができるようにする。</li> </ul>	思		<b>【思－①】〔発言・記述〕</b> 三つの幕府が政治を行った年数を比較することで問題を見いだしているかを確認する。
	単元の学習問題 なぜ、江戸幕府は鎌倉幕府や室町幕府より長い期間続いたのだろうか。			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>単元の学習問題について予想したり、何を調べるのかを考えたりしながら単元の学習に見通しをもつことができるようにする。</li> <li>大名行列が大名にとって大きな負担だったことに気付くことができるようにする。</li> </ul>	態		<b>【態－①】〔発言・記述〕</b> 大名や民衆を厳しく統制したことを予想し、江戸幕府が行った様々な政策を調べる計画を立て、解決の見通しをもっているかを確認する。
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>大名たちが幕府から大きな負担をかけられても抵抗することができなかつたことから学習問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>武家諸法度や大名の配置、幕府領と各地の大名領の比較から調べたことを関連付けて、幕府と大名がどのような関係になっていたのかを明らかにできるようにする。</li> </ul>	知		<b>【知－①】〔記述〕</b> 「抵抗しそうな大名を江戸から離して配置するなどの工夫や大名に対する法令（武家諸法度）を定めたことで全国の名目を統制したことを理解しているか」を確認する。
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>幕府への抵抗勢力は大名だけなのかを考えることから民衆の統制について問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>身分制について調べることで、江戸幕府の人々に対する支配の仕組みを明らかにできるようにする。</li> </ul>	思		<b>【思－②】〔記述〕</b> 「江戸時代の身分制について調べ、関連付けたり総合したりして、江戸幕府の人々に対する支配の仕組みを文章で説明しているか」を確認する。
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>幕府の外交政策の変化から鎖国政策について問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>鎖国の経緯を明らかにできるようにする。</li> </ul>	知		<b>【知－①】〔記述〕</b> 「江戸幕府が外国との交流を絶った経緯を理解しているか」を確認する。
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>鎖国を行う上での弊害を考えることで、鎖国下での外交について問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>鎖国をすることによって、幕府の政策や人々の生活にどのような影響が出るのかを明らかにできるようにする。</li> </ul>	知		<b>【知－①】〔記述〕</b> 「鎖国下において一部の外交を続けることで幕府が貿易や海外の情報を独占したことを理解しているか」を確認する。
6	単元の学習問題のまとめ（例） 江戸幕府が他の幕府よりも長く続いたのは、武士による政治を安定させるため（長く続けるために、参勤交代や鎖国、身分制などの仕組みを整えたから。			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習で身に付けた知識を関連付けて文章にまとめ、江戸幕府が行った様々な政策の意図を明らかにできるようにする。</li> <li>武士の政治が安定することで人々の生活にどのような影響が出るのかを明らかにできるようにする。</li> </ul>	知	○	<b>【知－②】〔記述〕</b> 「江戸幕府が行った様々な政策により武士による政治が安定したことを理解しているか」を確認する。
		思	○	<b>【思－②】〔記述〕</b> 江戸幕府の様々な政策を関連付けたり、総合したりして、政策の意図を考え、文章で記述したり説明したりしているか」を確認する。

3 ICTを活用した授業例（第1時）	
本時の目標	江戸幕府が鎌倉幕府、室町幕府よりも長い期間続いたことに着目し、主体的に学習問題を見いだし、答えを予想し、どのようなことを調べれば解決できるか学習計画を立てることができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】 評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	1 前時までの既習事項から学習問題を見いだす。  2 単元の学習問題を把握する。  単元の学習問題 なぜ、江戸幕府は鎌倉幕府や室町幕府より長い期間続いたのだろうか。	■大型提示装置、プロジェクター、PowerPoint 教師による教材の提示 [A1] ・前時に扱った「江戸凶屏風」を提示し、これから江戸幕府が行った政策の学習に入ることを確認する。 ・鎌倉幕府、室町幕府、江戸幕府の期間を比較し、それぞれの時代が続いた長さに着目できるようにし、学習問題につなげる。  ◇江戸幕府が他の幕府よりも長く続いたことに着目し、問題を見いだしているかを確認する。【思考・判断・表現】
展開 30分	3 単元の学習問題について予想する。 (例) 幕府の命令に従わなかったときには、厳しい罰を与えるような決まりを作ったから。  4 課題解決のための見通しをもつ。  5 盛岡藩の大名行列について、どのような政策だったのか学芸員の方にインタビューをする。  6 学芸員の方からの回答を整理する。	・当て推量にならないように、伝聞や書籍、テレビなどから得た情報を根拠に予想できるようにする。 ・多様な考えを収集し、左に記載したような考えに焦点化する。  ・江戸幕府が行った政策と意図について教科書や資料集に掲載されている資料を使って調べれば課題解決につながることに気付くことができるようにする。 ・どのような政策を行ったか知っていることはないかを問い、出てこなかった場合には、教師側で大名行列を紹介する。 ◇大名や民衆を厳しく統制したことを予想し、江戸幕府が行った様々な政策を調べる計画を立て、解決の見通しをもっているかを確認する。【態度】  ■ウェブ会議 (Microsoft Teams)、大型提示装置 学校の壁を越えた学習 [C4] ・加賀藩 (石川県) の大名行列の想像図から気付いたこと、疑問に思うことを書き出すことができるようにする。 ・盛岡藩 (岩手県) では行われていなかったのかについて歴史上の事象が身近な話題となるように配慮する。 ・児童から出された気付きや疑問について学芸員の方から説明してもらう (このような調べ学習もあることを伝える)。 ・説明の様子を録画しておく。  ・黒板にまとめ、授業終了後にタブレットのカメラ機能で板書の内容を撮影する (学習記録として撮影することを児童へ伝える)。 ・次時へのつなぎとして、大名にとって大きな負担だったことは必ずクラス全体で確認する。
終末 10分	7 本時の学習についての感想を書く。  8 次時への見通しをもつ。	■タブレットPC、Microsoft Teams、Microsoft Forms 思考を深める学習 [B3] ・振り返りフォームに本時の学習の進め方について感想を打ち込むことができるようにする。タイピングに自信のない児童へは、手書き用の学習シートを配付する (児童が選択できるようにする)。  ・本時で解決できなかった疑問を次時の学習問題に設定して解決していくことを伝える。

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第1～6時）

#### （1）単元や1単位時間の導入で学習問題を見いだす場面

児童が主体的に学習問題を見いだすことができるようにするために、単元や1単位時間の導入において、指導者がPowerPointで作成した資料をプロジェクターで投影し、クラス全体で読み取りを行った。

単元の導入では、グラフ資料の読み取りを行った。時代の古い順に表示し、年数が右側に伸びるようにグラフにアニメーションをつけ、三つの幕府が政治を行った年数を予想しながら比較できるようにした（図1）。グラフが伸びる様子に、「もっと伸びろ！」「もっといけ！」などの声が児童の中から自然と上がり、関心をもった様子がかがえた。また、江戸幕府が他の幕府より明らかに長く続いたことを読み取り、「なぜ、長く続いたのか」という疑問から学習問題につなげることができた。



図1 単元の導入で使用したグラフ

第2時の導入では、第1時の最後に児童が抱いた新たな疑問を生かした学習問題を設定した（図2）。児童が新たに抱いた疑問の根拠となる資料を提示し、その後、根拠と矛盾する資料を提示した。児童たちは、将軍に頭を下げている大勢の大名たちに気付き、なぜ、大名行列のような重い負担をかけられたのに頭を下げているのだろうという疑問から学習問題を見いだすことができた（図3）。

**前回の授業（江戸を目ざす行列）の振り返り**

**【新しく知ったこと】**  
今日、話を聞いてみて岩手でも行列を作っていたことにびっくりしました。盛岡藩や八戸藩などの人たちは時間とお金をかけて江戸を守りに行っていたのが大変だと感じました。

**【新たな疑問】**  
・なぜ、そんなに人が必要だったのか。  
・なぜ、江戸の周りだけでなく、各地の大名を集めたのか。  
・なんで行列を作るのかわからなかったけど、江戸を守るためののを知れた。  
・わざわざ、盛岡の人に守らせようとするのかわからなかった。  
・行列のときに使う費用をどうやって集めていたのを知りたいです。

図2 児童の新たな疑問

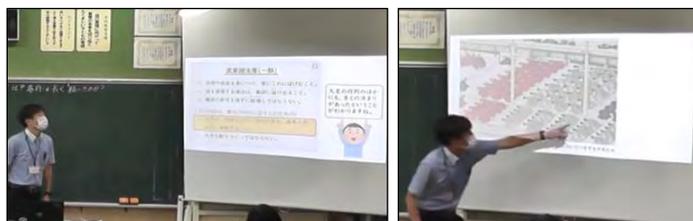


図3 児童の新たな疑問の根拠となる資料（左）とそれに矛盾する資料（右）

#### （2）1単位時間の展開で資料をクラス全体で確認する場面

児童が設定した学習問題を解決するために、解決に必要な部分に焦点を当てたり、資料がもつ意味を確認したりする際に教科書の資料を拡大提示した。第6時では、学習問題に対する考えをまとめる前段階として、教科書の年表資料を基に鎖国の経緯をクラス全体で確認した（図4）。児童は、教科書の資料の意味を理解した上で、それぞれの歴史的事象を関連付けたり、総合したりして学習問題に対する考えをMicrosoft Formsやロイロノートに記述した。

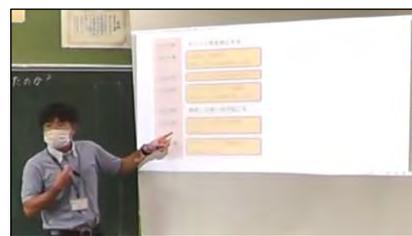


図4 教科書の資料提示

### 【B 個別学習】 B3 思考を深める学習（第1～6時）

第6時は、単元の導入で見いだした学習問題に対する考えをまとめる時間とし、1単位時間ごとに学習してきた歴史的事象を関連付けたり総合したりして江戸時代が始まった頃の社会の様子を考え、文章で記述したり説明したりすることができるよう、以下の三つを活用した。

一つ目は、1単位時間ごとの学習の履歴を残すため、授業終了後に板書の内容をタブレットのカメラ機能で記録したことである。限られた授業時間の中で板書できなかった部分は、指導者がWordで追加し編集した（図5）。指導者がその板書記録をMicrosoft Teamsのクラウドファイルに1単位時間ごとに保存することで、児童はいつでも学習した内容を振り返ることができるため、ノートに代用とすることができた（図6）。児童の振り返りの中には、「ノートにメモをするときは、追いつかない時があったので最後のときに写真を撮って送ってくれたのが便利だった」という記述があった。



図5 板書の記録

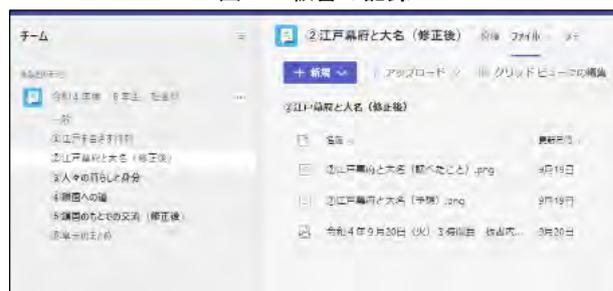


図6 クラウドファイルへの保存

二つ目は、授業で学んだことを児童が自覚できるようにするために、単元や1単位時間の終末にMicrosoft Formsを活用し、学んだことの振り返りを記述したことである(図7)。その後、Microsoft Formsに入力したデータをダウンロードし、毎時間の記録を個票にし、第6時と単元の学習がすべて終了した時点で児童に配付した(図8)。第1時は、ウェブ会議を活用しての授業が初めてということで、ウェブ会議を体験してみても感想を記述した。児童の感想からは、ほぼ全員が「分かりやすい。詳しい方から話を聞くことができたくさん学ぶことができた」や「もっともっと歴史の事に詳しくなりたいし興味ももてた」という記述が見られた。また、大名行列の様子を学習した後に「なぜ、そんなに人が必要だったのか」や「なぜ、各地の大名を集めたのか」等のような新たに生じた疑問を記述する児童も見られた。第2時以降は、1単位時間の学習問題に対する考えも併せて記述した。

**「江戸を目ざす行列」振り返りシート**

- あなたの番号と氏名を教えてください。
- 学習員の方にオンラインで授業に参加してもらった感想を書いてください。
- 今日の授業を受けて、「新しく知ったこと」や「新たに疑問に思ったこと」、「さらに興味をもったこと」があれば記入してください。

図7 Microsoft Formsの内容

**6 幕府の政治と人々の暮らし**  
 単元の振り返りまとめシート 教科書P.138-149

この単元で学んだ記録です。どのようなことを学び、感じたのでしょうか？次の単元では、もっと書くことができるようになっていくかな？

**江戸を目ざす行列(感想)**  
 オンラインで調べるとより詳しく正確に知れるし、自分の知りたいことだけができるのでこれからは、機会があればこのようなことをやりたいです。

**江戸を目ざす行列(振り返り)**  
 同じような事や話を聞いたり見たりしたこと、所を目的地として呼ばれて、何をやるのか、江戸に行くまでにどのような困難があるのか、興味を持ったこと、江戸の周りにだけでなく、各地の大名を集めたのか、徳川家

**江戸幕府と大名(まとめ)**  
 幕府の政治の入り方をよく理解することができた。参勤交代で費用が行き来する中、参勤交代の費用や妻や子供のこともあり、決まりに逆らうことができなかった。参勤交代の費用や妻や子供のこともあり、決まりに逆らうことができなかった。

**江戸幕府と大名(振り返り)**  
 なぜ、そこまで参勤交代に使うのか分かった。全国統一はこれだけできたといえるのか、方や参勤交代で参勤交代の費用や妻や子供のこともあり、決まりに逆らうことができなかった。

**人々の暮らしと身分(まとめ)**

図8 児童の記述(左)と児童に配付した個票(右)

幕府が行った大名の支配について、「外様の地位の大名を遠くに配置することで、参勤交代で費用がより多くかかる中、不満が募り戦いを挑もうとしても、参勤交代の費用や妻や子供のこともあり、決まりに逆らうことができなかった」のような記述が見られ、1単位時間の児童の理解度を確認し、学習改善につなげる評価を行うための資料にすることもできた。

三つ目は、第5時まで学んだ歴史的な事象を関連付けて説明するために、ロイノートシンキングツールの「くらげチャート」を活用したことである(図9)。様々なシンキングツールの中から、今回は、自己の意見の根拠を明らかにし、理由付けをする際に適したくらげチャートを使用することにした。第6時の授業の前半では、指導者主導で第5時までの学習を振り返り、学習問題のまとめにつながりそうな歴史的な事象をクラス全体で確認した。その後、児童それぞれが自身の意見の根拠となりそうな歴史的な事象をキーワード又は短文でくらげの足の部分に記述し、最後にくらげの頭の部分に自己の意見の説明を記述することができた。児童たちは、江戸幕府が長く続いた理由を説明しようと何度も打ち込んだり消したりしながら、よりよいまとめになるように推敲していた。中には、カメラで記録した板書記録を見て、第5時まで学んだことを振り返りながらチャートに打ち込む児童も見られた(図10)。

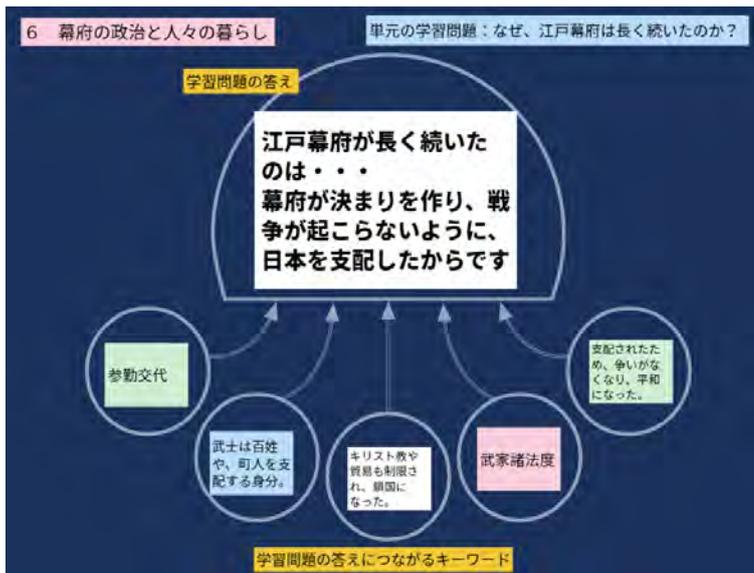


図9 シンキングツールに記述された児童のまとめ

以上の三つのことから、単元の導入で見いだした学習問題に対する考えをまとめるために、1単位時間ごとの学習の履歴を記録したデジタルの教材を用いたり、シンキングツールを活用したりして、思考を深める学習が実践できたと考える。

児童たちは、江戸幕府が長く続いた理由を説明しようと何度も打ち込んだり消したりしながら、よりよいまとめになるように推敲していた。中には、カメラで記録した板書記録を見て、第5時まで学んだことを振り返りながらチャートに打ち込む児童も見られた(図10)。



図10 学習記録を見る児童

## 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理（第1～5時）

学習問題の解決に向けて、予想したことや調べて分かったことをクラス全体で共有するために、Google Jamboardの共同編集機能を活用した（図11）。自分の考えや調べて分かったことを付箋で貼り出すと、他の児童の画面にも同様の付箋が表示され、他の児童がどのような考えをもっているか、一目で分かる機能である。意見を整理しやすいように、名簿番号を記載すること、なるべく短い文にすること等、必要最小限の指示を出した。また、自分の考えをもつことができない児童については、他の児童が出した考えと同じならば、同じ内容を貼ってもよいことにした。多くの児童がタイピングによる文字入力で自分の考えをスムーズに貼り出すことができおり、教科書にある本文や資料から学習問題の解決につながりそうな内容を多数発見することができていた。最初は任意の場所に自由に貼り出していたが、指導者が何枚か整理する方法を実演すると、児童は同じように整理し始め、単元の後半には自分たちで付箋を動かして、同様の意見をまとめる段階までできるようになった。

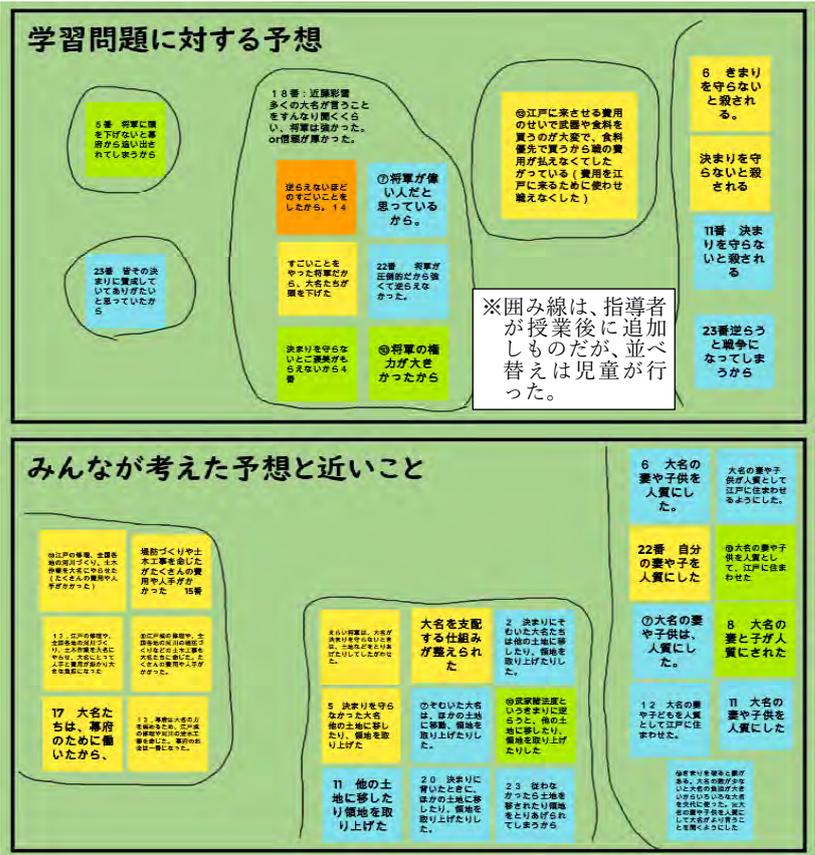


図11 Google Jamboardの共同編集機能による意見整理

## 【C 協働学習】 C4 学校の壁を越えた学習（第1時）

単元の導入では、ゲストティーチャーとして歴史文化館の学芸員の方を招き、身近な地域の歴史から学習を開始することにした（図12）。教科書の資料では、加賀藩（現：石川県）の大名行列の資料が掲載されているが、盛岡藩（現：岩手県）と八戸藩（現：青森県八戸市、葛巻町も八戸藩領）について説明いただくことで、自分たちの地域にも関係が深いことを学習するという意識をもたせたいと考えた。今回の授業を行うにあたり、事前の打ち合わせを1回行い、Microsoft Teamsへのゲスト招待を完了させておき、当日は、授業開始前にウェブ会議を立ち上げ、学芸員の方がいつでも参加できるようにしておいた。

第1時の授業の中で、児童たちは学習問題を解決する方法として、教科書やインターネット検索を活用した調べ学習を真っ先に挙げた。しかし、本ICT実践の授業を行うに当たり、事前に教育センターと葛巻小学校との接続テストを行ったことを想起させると、児童たちはオンラインによるウェブ会議が使えることに気付いた。実際にウェブ会議を活用して歴史文化館の学芸員の方とつながることが分ると児童の中から自然と歓声が上がった。また、このような形式の授業では、児童が説明を聞きメモを取るだけの受動的な授業になる可能性があるが、これを解消するために、インタビューの前に教科書を参考にして質問内容を自分たちで考える時間を設定し、クラスの代表者が質問するようにした。自分たちが抱いた疑問を解決しようと真剣に話を聞いている児童の様子が見られ、学校から離れた場所にある学習資源を生かすことが、児童を主体的に学習に向かわせる上でいかに効果的であるかということが分かった。



図12 学芸員の方とのウェブ会議の様子

これを解消するために、インタビューの前に教科書を参考にして質問内容を自分たちで考える時間を設定し、クラスの代表者が質問するようにした。自分たちが抱いた疑問を解決しようと真剣に話を聞いている児童の様子が見られ、学校から離れた場所にある学習資源を生かすことが、児童を主体的に学習に向かわせる上でいかに効果的であるかということが分かった。

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

##### 児童の問題意識を醸成した上での学習問題の設定

PowerPointのアニメーション機能によって作成したグラフは、動きがあるので児童の興味関心を引き出すことができると考える。また、視覚的に比較しやすく、三つの幕府の存続期間について正確に理解していなくても、自然に疑問が生まれ、学習問題を見いだすことが可能になると考える。

#### 2 個別学習について

##### 学んだことを活用したり自覚したりする活動の充実

学習内容の板書をカメラ機能で記録することにより、授業後に板書の内容を編集したりクラウドファイルに保存したりすることが可能となった。第6時に行ったロイロノートでの「くらげチャート」の作成では、板書の記録を確認しながら記述する児童の姿が見られ、学んだことをアウトプットしながら単元の学習問題に対する考えをまとめることができた。このことから、本単元の学習において何をどのように学んだのかを自覚することができるようになったと考える。また、1単位時間ごとの振り返りをデータ化したことで、児童の考えを可視化し学級全体で共有することが容易になった。第2時以降の導入で学習問題を見いだす際、振り返りに記述された児童からの新たな疑問を生かすことによって児童の主体的な学びにつなげることができたと思う。さらに、今回の実践では実現できなかったが、葛巻小学校は端末の持ち帰りを行っており、クラウドファイルに各家庭からアクセスすることで、家庭学習等での活用が想定され、発展的な学習にもつながる可能性があると考えられる。

#### 3 協働学習について

##### (1) 多様な意見を瞬時に共有できることの効果

指導者が児童を指名したり児童が自ら挙手したりして発言する場合とGoogle Jamboardの共同編集機能を活用して意見を表明する場合とを比較すると、後者の方が多く自分の意見を表明できるようになった。自分の席に座ったまま入力するだけで意見表明できるので、挙手によるものと比較して抵抗感が少ないのではないかと考える。振り返りにも半数の児童が、「みんなの意見をすぐに見ることができてよかった」、「意見の交流が簡単になった」等のように記述しており、Google Jamboardの活用について肯定的な意見が多く、自分の考えを積極的に表明することができる授業が実践できた。また、クラス全体の意見表明の様子を付箋によって可視化することで、他の児童の意見も容易に参考にすることができるようになった。これも多くの児童が意見表明できるようになった一因だと考える。

##### (2) 学校から離れた場所にある学習資源の有効活用

ウェブ会議を活用したことにより、現地に行くことでしか実現できなかった専門家へのインタビューを行うことができ、本単元の学習に向けた児童の興味関心を高めることができたと思う。また、教科書や資料集には掲載されていない、歴史文化館所蔵の資料をMicrosoft Teamsの画面共有機能で提示することができ、間接的ではあるが本物の資料に触れることができた。

### 【指導上の留意点】

#### (1) 問題解決的な学習過程におけるウェブ会議の活用

本実践では、ウェブ会議の経験がほとんどない児童が対象であったため、指導者からウェブ会議を提案する方法をとったが、今後は児童が主体的に学習問題の解決に活用することができるようになると思う。事前の指導は必要だが、授業中の児童からの提案で指導者が外部の方につないだり、児童が自ら繋いだりすることが可能になってくると考える。世の中で働く様々な方々から話を聞くことは、人々の営みを学習する社会科にとって大変重要なことであり、これが学校にいながら可能になったことは、ICTの活用なしでは実現しなかったことである。社会科にとどまらず総合的な学習の時間等、教科等横断的な活用ができるようになると思う。

#### (2) ICT機器の日常的な使用について

ICTを有効に活用するためには、児童が日常的にICT機器を使用する環境が整わなければならないと考える。実践校では、児童が日常的にタブレットを持ち歩いており、委員会やクラブ活動で活用していたり、授業以外でも調べたいことがあるときは、自分でインターネットで検索したりしていた。日頃から手元に置いておき、いつでもICT機器を活用できるような環境を作る必要があると思う。

小学校 知的障がい特別支援学級 国語 「みちあんないを しよう」	
対象児童生徒	盛岡市立向中野小学校 知的障がい特別支援学級 7名
使用ソフト等	授業支援ソフト (ロイロノート・スクール) Microsoft Teams
端末環境	Windows タブレット (生徒機1人1台、教師機1台)
概要	<p>本単元では、知的障がいのある児童が、ICTを活用して、繰り返したり段階的に学習を進めたりすることを通して、自分に合った方法で表現する力を育成することをねらいとした。そのために、以下の三つの学習活動場面でICTを効果的に活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>単元の導入では、Microsoft Teamsで教室と廊下をつなぎ、児童は指導者の道案内に従って、校舎内を歩く体験をした。</li> <li>発表原稿を作る活動では、児童は、ロイロノートのカメラ機能で目的地や目印になるものを撮影し、説明を加えながら道案内の発表原稿を作成した。</li> <li>発表の場面では、Microsoft Teamsで教室と廊下をつなぎ、双方向のやりとりができるようにした。児童は、ロイロノートで作成した原稿を教室で発表し、担任外の教員を交流学級まで道案内した。</li> </ol>

## 1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通して、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

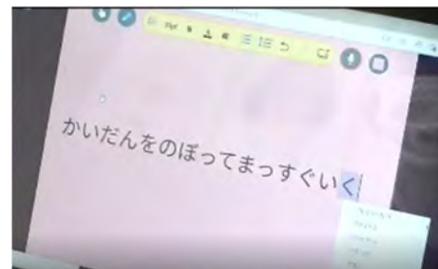
第1時で児童は、指導者の道案内を聞きながら、校舎内を歩く体験をする。そのために、教室と廊下をMicrosoft Teams でつなぎ、双方向のやり取りができるようにする。教室では、道案内の様子を視聴しながら、どんな道案内が分かりやすいか捉えることができるようにする。また、第6時で担任外の教員を交流学級まで道案内をすることを伝え、単元の見通しをもつことができるようにする。

第2時では、指導者の道案内を再生し、分かりやすい道案内に必要なことは何か考えることができるようにする。第2時以降も、道案内の体験を振り返りながら発表原稿を作ることができるように、必要に応じて指導者の道案内を再視聴しながら学習を進める。



## B 1 個に応じた学習

道案内の発表原稿を作るために、まず、児童はロイロノートのカメラ機能を使って、通過する廊下や階段、目印になる教室などの写真を撮る。次に、ロイロノートを使って、写真を並べ替えたり、カードを挿入したりして、発表原稿を作る。カードは、手書きや文字入力、「まず」「次に」など順序を表す言葉を書いた短冊を写真に撮るなど、個に応じた方法で作成する。また、写真やカードの枚数、文章の長さは、個々に違ってよいことを伝え、自分に合った方法で発表原稿を作ったり、発表したりできるようにする。



## C 1 発表や話し合い

発表の場面では、第1時と同様に、教室と廊下をMicrosoft Teams でつなぎ、双方向のやり取りができるようにする。児童は、発表原稿をもとに道案内をし、担任外の教員は、児童の道案内を聞きながら、校舎内を歩く。発表原稿はMicrosoft Teams で共有し、発表者以外の児童も教室でやり取りを視聴できるようにする。この発表は、担任外の教員が、目的地にたどり着くことがねらいである。そのために、声の大きさや速さ、間の取り方に気を付けるなど、個に応じて発表のめあてを示し、相手意識をもつことができるようにする。



2 単元の指導と評価の計画（全体6時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>道案内を聞きながら、校舎内を歩く。</li> <li>自分たちも、道案内をするという課題をもつ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道案内を聞きながら、校舎内を歩く体験を通して、道案内に興味をもつことができるようにする。</li> <li>単元の最後には、担任外の教員に交流学級までの道案内をすることを示し、単元の見通しをもつことができるようにする。</li> </ul>	態		<b>【態度】〔行動観察〕</b> 道案内についてこれまでの経験と結びつけて積極的に考え、単元計画に沿って見通しをもっているか確認する。
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>「分かりやすい道案内」を知る。</li> <li>道案内する場所と目印になるもの確かめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の体験を振り返り、指示語の使い方や目印になるものなどの視点を示し、相手に「分かりやすい道案内」を理解することができるようにする。</li> </ul>	知		<b>【知・技】</b> 〔行動観察・発言・記述〕 道案内をするために、必要な事柄を選んでいるか確認する。
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>目印になるものを撮影しながら、道順を確かめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>次時以降の資料になることを伝え、右折や左折をする場所や、目印になるものを撮影できるようにする。</li> </ul>	知	○	<b>【知・技】</b> 〔行動観察・写真の記録・発言〕 目的地までの道順や、目印になるものを理解しているか確認する。
4 5 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>道案内の内容を考え、発表原稿を作る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「分かりやすい道案内」を示したり撮影した写真を見たりしながら、道順を想起することができるようにする</li> <li>話す事柄を整理しながら、発表原稿を作ることができるようにする。</li> <li>発表方法を複数示し、自分に合った方法を決めて、繰り返し練習することができるようにする。</li> </ul>	思・態	○	<b>【思・判・表①】〔記述・発言〕</b> 「分かりやすい道案内」や、撮影した写真に基づいて、話す事柄の順序を考えているか確認する。 <b>【態度】〔行動観察〕</b> 課題に沿って練習しながら、道案内の内容を考えているか確認する。
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>道案内の発表会をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童の道案内を聞きながら、担任外の教員が校舎内を歩くことを確認し、相手意識をもって発表することができるようにする。</li> </ul>	思		<b>【思・判・表②】</b> 〔行動観察・発言〕 伝えたい事柄や相手に応じて、声の大きさや速さなどを工夫しているか確認する。

### 3 ICTを活用した授業例（第4・5時）

本時の目標 「分かりやすい道案内」や、撮影した写真に基づいて、話す事柄の順序を考えることができる。

○指導過程

学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】 評価の観点 ■ 活用するICT機器等)						
	児童A	児童B	児童C	児童D	児童E	児童F	児童G
<b>導入</b> 10分 1 学習課題を把握する。前時までの学習や単元計画を振り返り、本時の学習を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">みちあんないの じゅんびを しよう。</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 単元計画表を見ながら、確認できるようにする。</li> <li>・ 校舎内の写真を提示したり実際の道案内を再生したりして、児童が道案内を聞いて校舎を歩いた体験を想起できるようにする。</li> <li>■ PC、プロジェクター 教師による教材の提示〔A1〕</li> </ul>						
<b>展開</b> 70分 2 発表原稿の作り方を確認する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第2時に学習した「分かりやすい道案内」を確認し、自分の発表原稿の中に取り入れる意識をもつことができるようにする。</li> <li>・ 撮影した写真が、目的の順番になっているか確認するよう促す。</li> <li>・ 写真に合わせて、発表原稿を考えるように促す。</li> <li>・ 発表原稿を文字で書く、または語り出しを音声で残すなど方法を比べることを示し、自分に合った方法で発表することを伝える。</li> <li>・ 「分かりやすい道案内」を確認しながら、順序を表す言葉を使うように促す。</li> <li>■ Windows タブレット 個に応じた指導〔B1〕</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 写真や発表原稿を、ロイノートを使って整理すること伝える。</li> <li>・ 基本的なロイノートの使い方を教える。</li> <li>・ 「分かりやすい道案内」を確認しながら、発表原稿に盛り込むことを促す。</li> <li>■ Windows タブレット 個に応じた指導〔B1〕</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 撮影した写真が、目的の順番になっているか確認するよう促す。</li> <li>・ 必要に応じて語り出しを音声で残せることを伝え、写真に合わせて発表原稿を考えさせるように促す。</li> <li>・ 「分かりやすい道案内」を確認しながら、順序を表す言葉を使うように促す。</li> <li>■ Windows タブレット 個に応じた指導〔B1〕</li> </ul>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 写真や発表原稿を、ロイノートを使って整理すること伝える。</li> <li>・ 基本的なロイノートの使い方を教える。</li> <li>・ 「分かりやすい道案内」を確認しながら、発表原稿に盛り込むことを促す。</li> <li>■ Windows タブレット 個に応じた指導〔B1〕</li> </ul>						



## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第1、2時）

道案内に関する児童の実態は、道案内という言葉と大体の意味は理解しているものの、実際に誰かを案内したり、案内されたりしたことはなかった。そこで、道案内に興味をもち、単元の見通しをもって学習を進めることができるようにするため、児童は第1時に、指導者の道案内を聞きながら校舎内を歩く体験をした。ここでは、Microsoft Teamsを利用して、指導者が道案内をする教室と児童が歩く廊下をつなぎ、双方向のやりとりができるようにした（図1～2）。また、ホワイトボードにも投影し、教室内で友達が歩く様子を見ることができるようにした。

児童の端末からの映像

指導者の端末からの映像



図1 Microsoft Teams の画面



図2 操作の説明を受けている様子

教師は、意図的に以下の三つのような道案内をした。

- ① 「まず、教室を出て、右に曲がります。次の角を、左に曲がります。」のように、順序や方向がはっきり分かるような道案内
- ② 「あっちに行ってください。こっちに曲がります。」のように、指示が曖昧な道案内
- ③ 目的地にはたどり着くものの、遠回りをする道案内

児童は、実際に自分が体験したり、友達が歩く様子を見たりすることを通して、①は場所と進む方向がはっきりしていて分かりやすい、②のように、「あっち」や「こっち」という言葉を使うと分からない、③については、普段通っている道順と違う、普段通っている道順の方が近くて行きやすいなどと気付いた。これらの活動を経て、第2時では、分かりやすい道案内に必要なこととして以下のようにまとめた。

分かりやすい道案内

- ・ 目印になるものを入れる
- ・ 出発地から目的地まで順番に話す

「まず」「次に」「そして」のような順序を表す言葉を入れるとよい

## 【B 個別学習】 B1 個に応じた学習

児童は第3時に、目的地となる交流学級へ行くまでに、通過する廊下や階段、目印になる教室など、発表原稿作りに必要な写真を撮る活動をした。活動の前には、授業中に校舎内を歩く時の約束を確認し、撮影は、交流学級が同じ方向にある児童をグループにして行った。また、一人で校舎内を歩いたり撮影したりすることに不安があると指導者が判断した児童は、高学年の児童とペアにした。ここでは、ロイロノートのカメラ機能を使い、枚数は指定せずにとんどん撮りためてくるように指示をした。ロイロノートでは、撮った写真を一つの画面で見ることができるため、児童は、同じ写真を撮らないように確認しながら撮り続けた（図3）。



図3 校舎内の写真を撮る様子

図4～6は、第3時に撮りためた写真を使って、発表原稿を作っている場面である。児童はまず、撮った写真が、出発地である特別支援学級から目的地の交流学級までの順番になっているかを確認し、必要に応じて並べ替えた。次に、カードを作成して、写真と写真の間に入れる作業を行った。

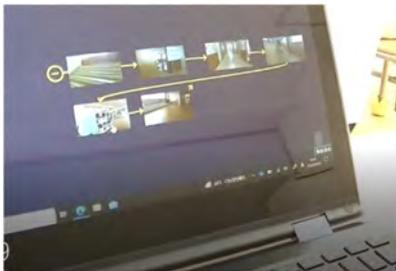


図4 写真の並べ替え



図5 指で文字を書く

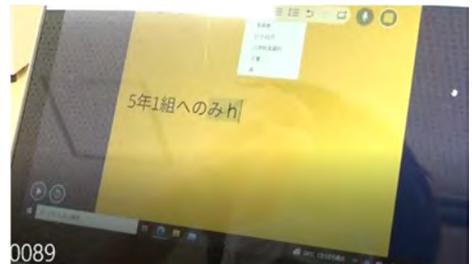
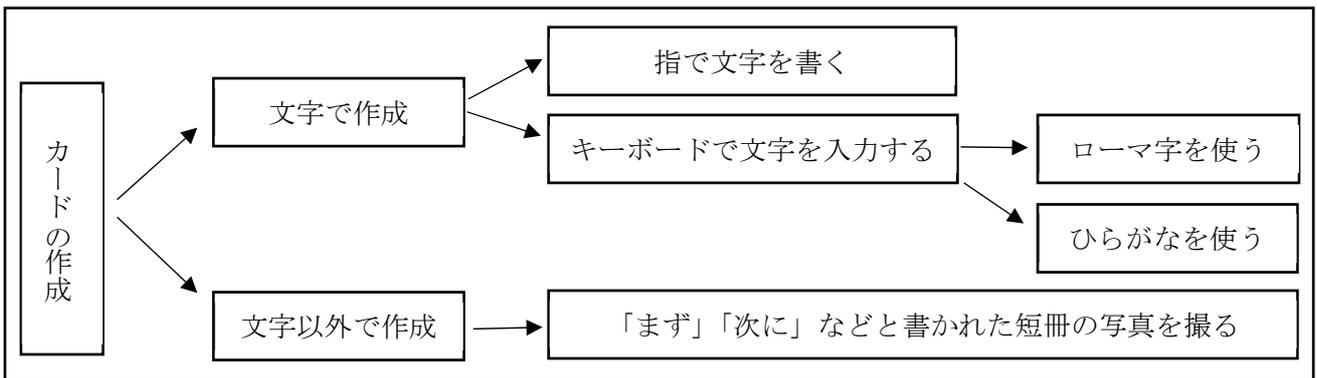


図6 キーボードで文字を入力する

カードの作成は、文字を入力する児童、文字は入力せずに必要な情報をさらに写真に撮って原稿の一部にする児童など、以下のように個に応じた内容で行った。



発表原稿を作るに当たり、道順を考えたり、右、左、まっすぐ、曲がる、まず、次にといった言葉を使ったりして道案内の文章を考えることは、抽象的なものを把握することであり、知的障がいのある児童の学習上の特性からも、困難を要するものである。そのため、児童は写真があることで、順序を視覚的に繰り返し捉えることができ、カードの作成においては、自分に合った方法や量で取り組んだ。また、早く終わった児童は、画面を見ながら一人で発表の練習をしたり、ペアで聞き合ったりすることで、時間いっぱい取り組んだ。

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第6時）

第1時で体験した道案内を再現するため、教室と廊下をMicrosoft Teams でつなぎ、双方向のやりとりができるようにした。第6時は、児童が道案内役になり、担任外の教員を交流学級まで案内するという設定である（図7）。よって、伝える相手は担任外の教員であり、担任外の教員が目的地の交流学級までたどり着けるような話し方で気を付けることを確認した。児童には、「発表のめあて」として、以下の通り示した。

### 発表のめあて

- ・教室で話して、みんなが聞こえるくらいの声の大きさと話す（全児童）
- ・最後まで話す（児童A、児童E）
- ・急がず、ゆっくり話す（児童B、児童C、児童D）
- ・相手が移動できるくらいの間の取り方で話す（児童F）

どの児童も、相手に伝わる声の大きさと話した。Microsoft Teams を使用することで、相手の様子が見えるため、自分の声が届いているかを確認できたことが有効であった。また、タブレットを机に置いて発表したため、原稿で顔が隠れたり、相手に背を向けて発表したりすることはなかった。

児童Aと児童Eは、特別支援学校の内容も取り入れて学習を進めており、文字よりも写真のように一目で見て得られる情報が有効である。よって、ロイロノートで作成したカードを送りながら発表すると、文字情報が少ないため話題がそれることなく発表することができた。

児童B、児童C、児童Dは、初めは、相手が指示した場所を通過する前に、原稿を読み進めてしまうことがあった。しかし、相手からまだ通過していないことを告げられ、その場で発表を止めて相手が通過するまで待ったり、説明を繰り返したりした。児童らは徐々に慣れ、急がず、相手の移動に合わせてゆっくり話すことができるようになった。音声情報は、過ぎ去ってしまうものであり、ゆっくり話すという実感はもちにくいものである。今回は、Microsoft Teams による双方向のやりとりを行ったことで、発表が先行した場合はすぐに気づき、話す速さを修正することができた。

児童Fは、相手が移動する様子を見ながら発表していた。そのため、相手の移動が終わるまで間を取ったり、移動に合わせて説明を繰り返したりした。

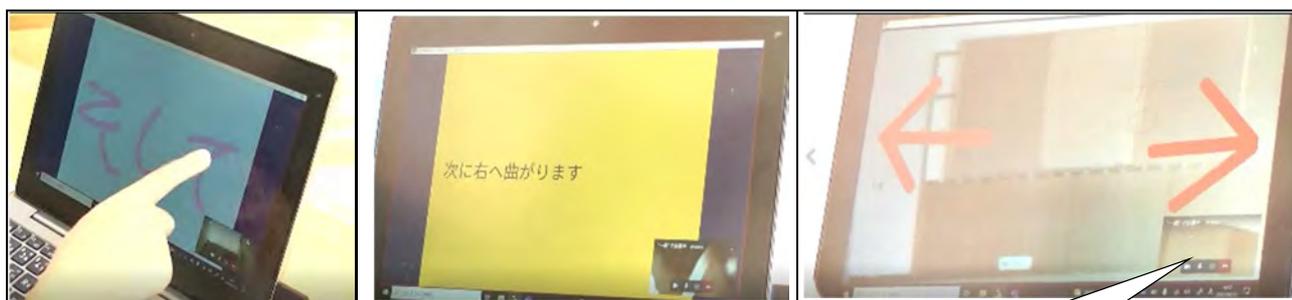


図7 発表の様子

担任外の教員の画面

※担任外の教員は、児童の発表画面を見ながら実際に歩く

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

児童は、友達が道案内を体験している様子を見たり、自分が実際に道案内を体験したりすることで、分かりやすい道案内を考えることができた。実際の場面に即して繰り返し学習することや、体験を伴う学習をすることは、知的障がいのある児童の学習の特性上有効であり、本単元ではICTを活用することで、実際の場面に即した学習を行うことができた。また、体験を通して道案内に興味をもち、自分たちも誰かを案内してみたいと意欲を高めることができた。

#### 2 個別学習について

個に応じた内容と方法で、発表原稿を作ることができた。児童は、これまで伝えたいことや書きたいことがあっても、書くことが苦手なために原稿作りが進まなかったり、途中でやめてしまったりすることが往々にしてあった。ロイロノートを使うことで、文字を書くことが苦手な児童でも、単語や記号であれば書くことができたり、写真を並べることで話す内容を整理することができたりした。本単元では、自分に合った方法で発表原稿を作り、原稿を完成させたことにより、発表への自信につなげることができたと考える。また、発表原稿作りにおいて、ロイロノートは個に応じた学習が可能であり、他の教科においても活用することができると考える。

#### 3 協働学習について

これまで、本学級の児童は、教室の中で学級の友達や担任に向かって発表することを行ってきた。特別支援学級は少人数学級であるため、教室内での発表やペア学習、グループ学習などにおいて相手が限られてしまうことがある。本単元では、これまでに経験したことがない担任外の教員に向けた発表を行い、相手意識を高めることができた。話すことが苦手な児童は、順序立てて話したり、文章で書いた原稿を読んだりすることにつまずいていた。しかし、ロイロノートを使って作成した発表原稿は、話す順序に並べられた写真やカードであり、カード内にある限られた情報を視覚的に捉えながら話すことができるため、有効であった。一方、話すことが得意な児童は、タブレットで相手の様子を見ながら、原稿にはなくても説明を加えたり繰り返したりすることができた。発表を聞く児童は、友達と担任外の教員がやり取りしている様子を同じ教室にいながら見ることができ、友達の発表について客観的に考えることができた。よって、友達の発表のどんなところがよかったか、具体的に評価した児童が多かった。

### 【指導上の留意点】

- ・ロイロノートを使って作成した発表原稿は、写真の枚数やテキストの書き方、量など、個に応じたものである。よって、教師が作成方法を複数示すことや、一人一人方法が違うことを認め合える学級の雰囲気づくりが必要である。
- ・情報活用能力を含めた実態把握も行い、ICTを活用することで苦手なことをどのように補うことができるのか、教師が意識して取り組む必要がある。ICTを使うことで集中が途切れたり、操作に戸惑って学習が進まなかったりする場合は、ICTを使わないことも個に応じた対応である。児童が、この方法ならやりやすい、分かりやすいと思うようなICTの活用が有効である。

小学校 知的障がい特別支援学級 算数 「かたちはかせに なるう」	
対象児童生徒	盛岡市立向中野小学校 知的障がい特別支援学級 7名
使用ソフト等	授業支援ソフト（ロイロノート・スクール）
端末環境	Windows タブレット（生徒機1人1台、教師機1台）
概要	<p>本単元では、知的障がいのある児童が、ICTを活用して、繰り返したり段階的に学習を進めたりすることを通して、自分に合った方法で表現する力を育成することをねらいとした。そのために、以下の三つの学習活動場面でICTを効果的に活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>単元の導入では、児童は、スクリーンに映し出された身近なところにある三角形や四角形の写真を見た。</li> <li>発表原稿を作る活動では、児童は、校舎内にある三角形や四角形、合同な図形や線対称の図形をロイロノートのカメラ機能を使って撮影し、説明を加えながら原稿を作った。</li> <li>発表の場面では、ロイロノートで作った原稿を共有して行った。児童は、調べた形や校舎内で見付けた形について、原稿を基に発表した。</li> </ol>

## 1 ICTの活用場面

A 一斉学習		B 個別学習		C 協働学習	
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>		<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>		<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>	
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>	
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>	

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

第1時で児童は、指導者が撮った身近にある三角形や四角形の写真を見て、何の図形の写真かをクイズ形式で答える学習を行う。写真は、校舎の周りや校庭で撮ったものであり、三角コーンやジャングルジム、タイルで舗装された道路など、児童にとって日常的に目にするものである。写真を見ながら、身の回りには三角形や四角形、また、それらを組み合わせてできている形があると気付くことができるようにする。

第7時で児童は、三角形や四角形を使って敷き詰め模様を作る。ここでも、身の回りにある敷き詰め模様を紹介し、同じ形を隙間なく並べるイメージをもつことができるようにする。



## B 1 個に応じた学習

第6時で児童は、単元を通して学習した図形について発表する。発表原稿を作るために、まず、第4時で、ロイロノートのカメラ機能を使って、校舎内で三角形や四角形など前時までに学習した図形と同じ形を見つけて写真を撮る。次に、発表原稿にするため、写真を並べ替えたり、図形について学習したことをカードに挿入したりして原稿を構成する。カードは、手書きや文字入力、単元を進める中で書いたノートを写真に撮って使うなど、個に応じた方法で作成する。また、写真やテキストの枚数、文章の長さは、個々に違ってよいことを伝え、自分に合った方法で発表原稿を作ったり、発表したりできるようにする。



## C 1 発表や話し合い

発表は、ロイロノートで作成した原稿を指導者に提出し、指導者から児童のタブレットに配信して行う。また、発表する児童の原稿は、教室前面のスクリーンにも投影する。発表する児童は、自分のタブレットを操作しながら発表し、聞く児童は、スクリーン又は自分のタブレットを見ながら聞くこととする。この発表は、学習した図形の基本的な性質について説明することと、身の回りから見付けた形について発表することがねらいである。そのために、必要に応じて話型を示し、ねらいを達成できるようにする。



2 単元の指導と評価の計画（全体7時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三角形や四角形を使っていろいろな形を作り、平面図形に親しむ。</li> <li>・ 三角形や四角形の形について調べるといいう単元の課題を設定する。</li> <li>・ 自分が調べる形を決める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三角形や四角形を並べたり、見本と同じ形を作ったりして、平面図形に親しむことができるようにする。</li> <li>・ 自分が調べる形を決めることを通して、単元の見通しをもつことができるようにする。</li> </ul>	態		<b>【態度①】</b> 〔行動観察〕 三角形や四角形を使って、いろいろな形を作ろうとしている。
2 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 辺の長さや頂点の数、角の大きさに着目して、三角形や四角形の形について調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調べる形について着目する要素を示し、図形の性質や特徴を調べることができるようにする。</li> </ul>	知		<b>【知・技】</b> 〔行動観察・発言・記述〕 三角形や四角形の意味や構成する要素を理解している。
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分が調べた形と同じ形を、身の回りから見付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調べたことを振り返りながら、身の回りから同じ形を見付けることができるようにする。</li> </ul>	思 態	○	<b>【思・判・表②】</b> 〔行動観察・発言〕 身の回りのものの形を図形として捉え、調べた形と同じ形を見付けている。 <b>【態度②】</b> 〔行動観察〕 身の回りにあるものの形の中から、自分が調べた形と同じ形を見付けようとしている。
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 見付けた形について、発表するための準備をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 着目した要素や調べた性質を視覚的に示し、児童が撮りためた写真やメモを振り返りながら、発表の準備ができるようにする。</li> </ul>	思 態	○	<b>【思・判・表①】</b> 〔発言・記述〕 調べたことや見付けた形を振り返り、説明内容を考えている。
6 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 見付けた形について発表する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分に合った方法で、形について調べたことや、見付けた形について発表することができるようにする。</li> </ul>	思	○	<b>【思・判・表①】</b> 〔行動観察・発言〕 図形を構成する要素に着目し、基本的な図形の性質について説明している。
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分が調べた形を使って、敷き詰め模様を作る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同じ形を敷き詰める活動を通して、自分が調べた形に親しむとともに、三角形や四角形の特徴についての理解を深めることができるようにする。</li> </ul>	態		<b>【態度②】</b> 〔行動観察〕 数学的に表現・処理したことを振り返り、図形の敷き詰めに関心をもって取り組んでいる。

### 3 ICTを活用した授業例（第6時）

本時の目標 図形を構成する要素に着目し、基本的な図形の性質について説明することができる。

○指導過程

学習活動	指導上の留意点 (◇評価【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)					
	児童A	児童B	児童C	児童D	児童E	児童F
<b>導入 5分</b> 1 学習課題を把握する。 (1) 前時までの学習や、単元計画を振り返り、本時の学習を確認する。 (2) 調べた形の名称を確認する。	・単元計画表を見ながら、確認できるようにする。 ・児童が調べた図形の写真を数枚紹介し、発表に向けて意欲を高めることができるようにする。 <b>■</b> プロジェクター 教師による教材の提示〔A1〕 ・発表内容が一人一人違うことを知らせる。また、誰がどんな形を調べたかなど聞く時の視点を示し、友達の発表を聞いて感想をもつことができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">見つけた形を、みんなに知らせよう。</div>					
<b>展開 30分</b> 2 発表の仕方を確認する。 発表の順番や、発表で使う方法などを確認する。 3 自分に合った方法で調べた形について発表する。 (1) 一人一人発表する。	・調べた形と見付けた形を見ながら、形の特徴を示したカードを使って一人ずつ特徴を確認する。 その後、教師と一緒に確認する。	・指導者と一緒に、調べた形と見付けた形を見ながら、形の特徴を確認する。	・調べた形と見付けた形を見ながら、形の特徴を示したカードを使って一人ずつ特徴を確認する。 その後、教師と一緒に確認する。	・指導者と一緒に調べた形と見付けた形を見ながら、形の特徴を確認する。	・調べた形と見付けた形を見ながら、形の特徴を示したカードを使って一人ずつ特徴を確認する。 その後、児童Fと児童Gでお互いの発表を聞き合う。また、発表内容については、練習の様子を見ながら、教師が確認する。	・ロイロノートを使って並べ替えた写真を投影しながら前時に作成した発表原稿を基に発表する。 <b>■</b> Windows タブレット 発表〔C1〕

展開 30 分	<p>(2) 友達の発表を聞いて、感想を交流する。</p>	<p>◇ものの形に着目し、身の回りにあるものの特徴を捉えたり、形の構成について考えたりしている。 【思・判・表①】(1年生)</p> <p>・誰が身の回りからどのような形を見付けていたかという視点を示す。</p>	<p>◇図形を構成する要素に着目し、身の回りの形を捉えている。 【思・判・表①】(2年生)</p> <p>・誰が身の回りからどのような形を見付けていたかという視点を示す。</p>	<p>◇図形を構成する要素に着目し、図形の性質を見だし、身の回りの形を捉えている。 【思・判・表①】(3年生)</p> <p>・誰がどのような形について発表していたかという視点を示す。</p>	<p>◇身の回りにあるものの形の観察をして、ものの形を認識したり、形の特徴を捉えたりしている。 【思・判・表①】(1年生)</p> <p>・誰が身の回りからどのような形を見付けていたかという視点を示す。</p>	<p>◇図形を構成する要素に着目し、基本的な図形の性質について説明している。 【思・判・表①】(5年生)</p> <p>・誰がどのような形の特徴を発表していたかという視点を示す。</p>	終末 10 分	<p>3 学習を振り返る。 「図形の特徴や、身の回りから見付けた図形について発表することができたか」という視点で学習を振り返る。振り返りカードに記入する。</p>	<p>・調べた形と同じ形を身の回りから見付けることができただか、最後まで発表することができただかという振り返りを自分の評価にする。</p>	<p>・図形を構成する要素が分かったか、調べた形と同じ形を身の回りから見付けてきたか、最後まで発表することができただかという振り返りを自分の評価にする。</p>	<p>・図形を構成する要素が分かったか、調べた形や身の回りから見付けた形の特徴について説明することができたかという振り返りの視点で自己評価をする。また、自分の発表と友達への感想を書くよう促す。</p>	<p>・図形を構成する要素が分かったか、調べた形や身の回りから見付けた形の特徴について説明することができたかという振り返りの視点で自己評価をする。また、自分の発表と友達への感想を書くよう促す。</p>	<p>・図形を構成する要素が分かったか、調べた形や身の回りから見付けた形の特徴について説明することができたかという振り返りの視点で自己評価をする。また、自分の発表と友達への感想を書くよう促す。</p>
---------	-------------------------------	--	---	--	---	---	---------	---	---	--	--	--	--

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第1、2時）

児童は、三角形や四角形という形は理解しているが、身の回りにあるものを形として捉えることへの関心には個人差があった。そこで、形に興味をもち、単元の見直しをもって学習を進めることができるようにするため、第1時に、身の回りにある三角形と四角形の写真を見て、何の写真かをクイズ形式で答える学習を行った。ここでは、ロイロノートで撮影した写真を、スクリーンに投影して一斉に見ることができるようにした（図1）。

写真を見ながら、三角形や四角形がどこにあるか探すように促した。すると、児童は徐々に写真の中から、三角形や四角形を見付けられるようになった。同じ形を見たことがある、自分の家にもあるという発言もあった。



図1 写真を見ながら何の写真か答えている様子

第7時では、単元のまとめとして、児童は、三角形や四角形を使って敷き詰め模様をつかった（図2）。ここでも、授業の導入で身の回りにある敷き詰め模様をロイロノートを使って紹介し、同じ形を隙間なく並べることを確認した（図3）。写真を見る前に、教師が、敷き詰め模様を知っているかを児童に問うと、答えることができた児童はいなかった。敷き詰め模様について、更に言葉で説明したが、低学年の児童は理解することができなかった。しかし、写真を提示すると同時に、低学年の児童からも知っている、見たことがあるという答えが返ってきた。模様を理解した児童は、自分が学習した図形を使って、敷き詰め模様を作った。

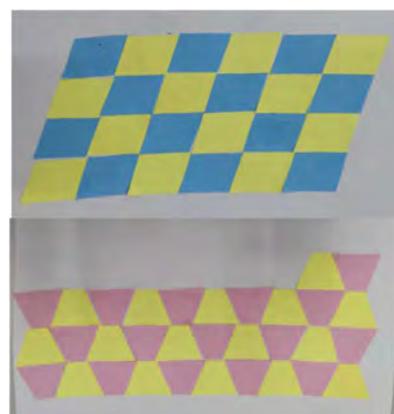


図2 児童が作った模様



図3 写真を見ながら敷き詰め模様を確認している様子

## 【B 個別学習】 B1 個に応じた学習

児童は、第2・3時に図形の基本的な性質について学習した。児童Aと児童B、児童Eは「さんかくしかく」、児童Cは三角形と四角形、児童Dは正三角形と二等辺三角形、児童Fは合同な図形、児童Gは線対称な図形について学習した。この学習を踏まえ、第4時に、自分が学習した図形と同じ形を校舎内で見付けて、写真を撮る活動をした。活動の前には、授業中に校舎内を歩く時の約束を確認し、校舎内であればどこに行ってもよいこととした。ただし、一人で校舎内を歩いたり撮影したりすることに不安のある児童は、指導者と一緒に撮影することも確認した。撮影は、ロイロノート内のカメラ機能を使い、枚数は指定せずにどんどん撮りためてくるように指示をした(図4)。



図4 校舎内の写真を撮る様子

図5～7は、第4時に撮りためた写真を使って、発表原稿を作っている場面である。児童はまず、撮った写真が、自分が学習した図形であるか、発表に必要であるかを検討し、必要に応じて並べ替えた。次に、説明を補足するためのカードを作成して、写真と写真の間に入れる作業を行った。



図5 漢字の読み方を書く

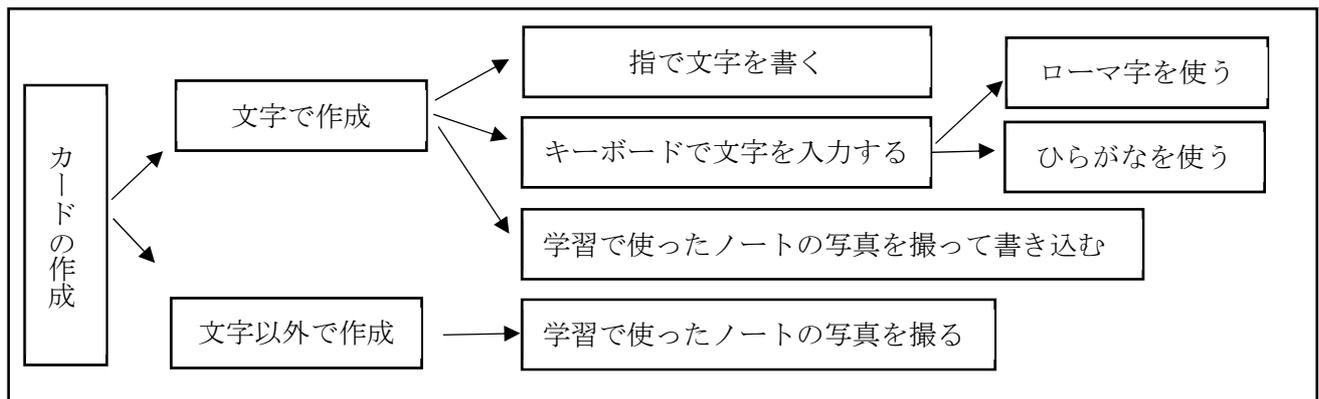


図6 キーボードで文字を入力する



図7 写真に書き込む

カードの作成は、文字を入力する児童、文字は入力せずに必要な情報を更に写真に撮って原稿の一部にする児童など、以下のように個に応じた内容で行った。



発表原稿を作る中で、学習した図形の基本的な性質を、どの場面でどのように説明するか悩む児童が多かった。そこで、学習で使ったノートを振り返るように促すと、児童は、そのページを写真に撮って原稿にした。また他の児童は、写真に撮ったノートの中に読み方でつまずいてしまう漢字があり、余白にその漢字の読み方を書き込んだ。このように、書いたり暗記をしたりすることが苦手な児童も、自分に合った方法で発表しようとする工夫が見られた。原稿が完成した児童は、自分のタブレットを見ながら、発表練習を繰り返した。

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第6時）

第6時では、前時に作った発表原稿を基に、図形の基本的な性質と身の回りから見付けた形について発表した（図8）。児童は、ロイロノートで作った原稿を教師に提出し、教師から全児童へ発表する児童の原稿を配信して行った。また、発表する児童の原稿は、教室前面のスクリーンにも投影し、聞く児童は自分のタブレット又はスクリーンのどちらを見てもよいこととした。

発表する児童は、自分の発表原稿が友達のタブレットに配信されたり、スクリーンに映し出されたりすることを喜び、意欲的に発表した。児童の実態に合わせて、発表する内容を「発表のめあて」として以下のように示した。ロイロノートで作った原稿は、一枚の情報量が少ないため、読み飛ばしたり重複して読んだりすることはなかった。

### 発表のめあて

- ・見付けた形は、どんな形か説明する（児童A、児童B、児童E）
- ・三角形と四角形の性質と、身の回りから見付けた三角形と四角形について説明する（児童C）
- ・正三角形と二等辺三角形の性質と、身の回りから見付けた正三角形と二等辺三角形について説明する（児童D）
- ・合同な図形の条件と、身の回りから見付けた合同な図形について説明する（児童F）
- ・線対称な図形の条件と、身の回りから見付けた線対称な図形について説明する（児童G）

児童A、児童B、児童Eは、撮った写真に合わせて、形の名前と校舎内のどこで見付けた形かを説明した。児童Cは、学習したノートを写真に撮って原稿にしたため、ノートを読むことで三角形と四角形の性質を説明した。読みにつまずく漢字には、読み方を書き込んだため、漢字で読みが止まることはなかった。児童Dも、学習したノートを写真に撮って原稿にし、ノートを読むことで正三角形と二等辺三角形の性質を説明した。児童Fと児童Gは、学習した図形の説明は、カードに文字を入力して原稿を作った。自分で作ったカードは、自分が読める量や内容であり、カードや文字の色も、自分が見やすいものになっている。このカードを読むことで、図形の性質について説明をした。

発表を聞く児童のほとんどは、自分のタブレットを見ながら聞いていた。スクリーンで見るよりも、手元のタブレットの方が近くで見ることができると、何を撮った写真なのかが分かりやすく、校舎のどこにあるものかを発言する児童もいた。また、話されている内容をタブレットで視覚的に確かめながら聞くことができ、集中力も持続した。発表を聞いた後の感想発表は、ペアで行った。感想は、「ペアの友達は、何の形について説明をしたか」、「説明した形と同じ形を校舎内で見付けることができたか」を話すように事前に示し、これらの視点に沿って、ペアの友達に感想を伝えた。



図8 発表の様子

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

単元の導入で、単元に関わる図形の写真をスクリーンに映し出すことで、一斉に確認することができた。写真は、身近にあるものの写真であり、児童が目にしたことがあるものである。そのため、これから学習することに興味をもち、意欲も高めることができたと考える。知的障がいのある児童にとって、やってみようという意欲や、少し頑張ればできそうという思いをもって学習に臨むことが大切である。本単元では、導入を一斉指導とすることで、個に応じて学習の内容が違って、図形について学習するという共通の意識を促すことができた。

#### 2 個別学習について

ロイロノートのカメラ機能は、撮った写真が一つの画面に自動保存されるため、どんな写真を撮ったかすぐに確認することができる。また、使わない写真についても、同じ画面ですぐに消去することができる。よって、児童は、確認や消去に時間をかけず、見付けた形を撮りためることができた。

写真を使っただけの発表原稿作りは、個に応じた内容と方法で行うことができた。本単元では、身の回りから見付けた形の紹介に加え、学習した図形の基本的な性質も発表することをねらいとした。そのため、文章で表現することや暗記することが苦手な児童は、学習で使ったノートを写真に撮ったものをそのまま原稿として完成させることができた。

本実践は、国語科の実践と同じようにロイロノートを使用した。児童らは、操作に慣れて自分から活動を始めようとしたり、工夫しようとしたりする姿が見られた。算数科でも応用が可能であり、繰り返し学習をすることで、操作の定着を図ることができた。

#### 3 協働学習について

発表する児童は、ロイロノートのカードで話す内容を確認したり、写真で形を見たりしながら発表した。ロイロノートの活用により、話題がそれたり説明が重複したりすることなく、最後まで発表することができた。ロイロノートは、カード一枚の情報量を自分に合った量にできるため、情報を少なくすることは、読むことが苦手な児童にとって有効であった。

発表を聞く児童は、図形についてどんな説明をしているか、また、校舎内で撮った写真はどんな写真なのか、ICTを活用することで、机上で確認しながら聞くことができた。このことは、聞く意欲や集中力を維持し、感想をもつことにもつながったと考える。

### 【指導上の留意点】

- ・特別支援学級では、学習の内容や進度は個に応じており、学年の枠を超えるものである。よって、ICTを授業に取り入れる際は、情報活用能力を含めた実態把握が必要である。特に、個別学習で活用する際は、操作できないことが児童にとって負担や不安になり、効果的な活用にならない場合がある。ICTを活用することが、授業の目標を達成するための一助となるように、どの場面でどのように活用するか単元を通じた計画が必要である。
- ・原稿を早く作り終えた児童は、自分のタブレットを見ながら発表練習を行った。発表練習を終えて時間を持て余す児童はいなかったが、さらに取り組む課題があれば、単元で学習したことの定着を図ることができる。課題をタブレット内に準備しておき、終わったら指導者に提出する方法であれば、自分のペースで学習を進めることができたと考える。

小学校LD等通級指導教室 自立活動 「めざせ 音読名人！」

対象児童生徒	小学校 3年 1名
使用ソフト等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・音声教材：マルチメディアデジ教科書（以下デジ教科書）</li> <li>・PowerPoint</li> <li>・カメラ機能（iPadの動画）</li> </ul>
端末環境	Windows タブレット生徒機1台 iPad1台
概要	<p>本題材は、「教室でスラスラと音読がしたい。」という本児の願いを指導の出発点とし、そのために本児自身が自分の得意な方法、つまり自分の読みやすい方法を見付けることをねらいとしている。そこで、デジ教科書を活用し、本児が、読みやすいと感じるフォントの大きさや行間隔、ふりがななどを設定しながら音読練習を行った。</p> <p>また、アセスメントで単語のまとまりで読むことに困難さが見られたため、教材文に出てくる単語のフラッシュカードをPowerPointで作成し、音読の前に単語読みの練習を行った。</p> <p>さらに、iPadで音読の様子を撮影し、振り返りで活用することにより、本児が自らの音読の変化に気が付くように計画した。</p>

1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p>A1 教師による教材の提示</p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p>B1 個に応じた学習</p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p> <p>B2 調査活動</p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p>C1 発表や話し合い</p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p> <p>C2 協働での意見整理</p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p>B3 思考を深める学習</p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p>B4 表現・制作</p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p> <p>B5 家庭学習</p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p>C3 協働制作</p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p> <p>C4 学校の壁を越えた学習</p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

## B 1 個に応じた学習

音読の前段階の教材として、PowerPoint で、フラッシュカードを作成する。教材文に出てくる単語をフラッシュカードで読んでいくことで、文章を単語のまとまりで読むことができるようにする。

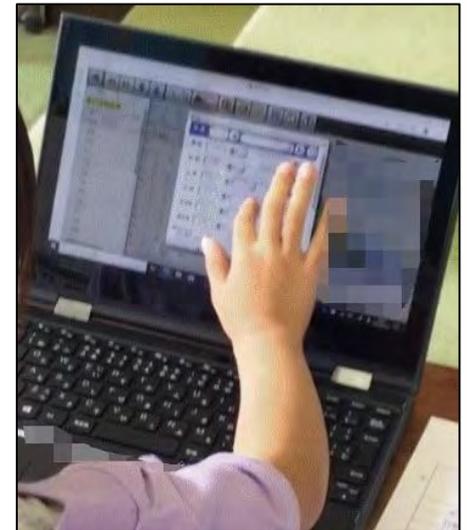
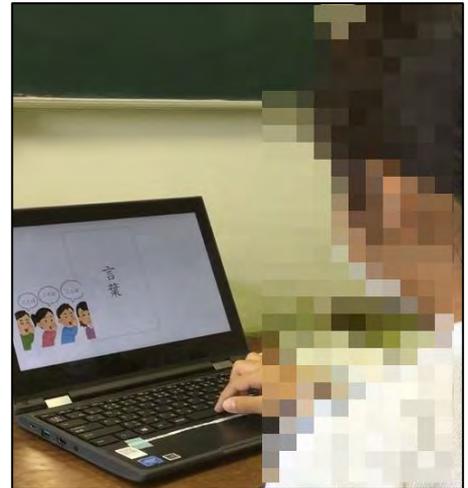
音読では、デジ教科書の設定画面から、本児が「読みやすい」と感じるフォントの大きさ、行間隔、文字間、ふりがなに変更する。設定が同じでも、教材文やページによって画面の見え方が違うので、毎回音読の初めに設定を確認する。

はじめのうちは、指導者と一緒に設定画面を操作していくが、徐々に自分で操作方法を覚え、一人で操作ができるようにする。

デジ教科書の読み上げ機能があると読みやすくなるかについても確認し、本児が使用したい場合には、活用することとする。

デジ教科書が読みにくい場合は、分かち書きにしたりスラッシュを入れたりしたりライト教材を提示する。

文章の内容理解のための教材として、PowerPoint で音読クイズを作成する。読んだ内容について選択肢から選んで答えるクイズにすることで、本児の文章読解への負担を軽くする。本研究は、読みやすい方法を見付けることを主目的とするため、このクイズは、文章理解力を指導者側が見るためのものとし、正誤について詳しくは取り上げないこととする。



## B 3 思考を深める学習

音読している様子を、毎回 iPad のカメラ機能で動画撮影する。振り返りカードに記入したデジ教科書の設定とビデオ視聴を合わせながら振り返ることで、本児が自らの音読について気付く機会とする。

本児が上達した部分について気が付いていない場合には、指導者がビデオの一部分を切り取りながら流暢になった言葉を伝え、本児が上達に気付くようにする。



2 題材の指導計画 (全体6時間)			
	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「音読名人」を目指すための学習であることを理解する。</li> <li>・国語の教材文の単語の読み方を覚える。</li> <li>・デジ教科書の機能の設定を変更しながら、読むことについて自分の得意な方法を見付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学級でスラスラ音読するための学習であることを知らせ、意欲を高めるようにする。</li> <li>・国語の教材を予習できるようにする。</li> <li>・PowerPoint で作成したフラッシュカードを使って、何度も同じ単語に触れることができるようにする。単語の意味を想起しやすいように、カードにイラストを入れる。</li> <li>・音読の様子を撮影し、自分の読み方を振り返ることができるようにする。</li> </ul>	<p>【2心(3)】〔観察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読めなかった単語は、指導者の手本を聞きながら、正しく読もうとしているかを評価する。</li> </ul> <p>【2心(3)】【4環(2)】〔聴取・記録〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読むことについて自分の得意な方法は何かを考えているかを評価する。</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国語の教材文の単語の読み方を覚える。</li> <li>・デジ教科書の設定を変更しながら、更に自分の得意な方法を見付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・読みにくかった単語を確認し、正しい読み方を教える。</li> <li>・前時の設定を振り返りカードで確認できるようにする。</li> <li>・音読の様子を撮影し、自分の読み方を振り返ることができるようにする。</li> </ul>	<p>【2心(3)】〔観察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読みにくかった単語を正しく読もうとしているかを評価する。</li> </ul> <p>【2心(3)】【4環(2)】〔聴取・記録〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読むことについて自分の得意な方法は何かを考えているかを評価する。</li> </ul>
3 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジ教科書の設定を変更しながら、更に自分の得意な方法を見付ける。</li> <li>・これまで試してきた読み方を振り返り、自分の得意な方法を考え、選択する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一人で読みやすい設定に変更できるように声がける。</li> <li>・音読している様子を撮影し、自分の読み方を振り返ることができるようにする。</li> <li>・ビデオでこれまでの様子を振り返りながら、自分の得意な方法を選択できるようにする。</li> </ul>	<p>【2心(3)】【4環(2)】〔聴取・記録〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読むことについて自分の得意な方法は何かを考えているかを評価する。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオを見ながらこれまでの読み方を振り返り、自分の得意な方法を選択しているかを評価する。</li> </ul>
4 ・ 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国語の教材文の単語の読み方を覚える。</li> <li>・自分で選んだ得意な方法で、音読をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フラッシュカードで答えが確認できるように設定し、一人で学習を進められるようにする。</li> <li>・読みにくかった単語を確認し、正しい読み方を教える。</li> <li>・音読の様子を撮影し、自分の読み方を振り返るようにし、読みにくい場合は設定を修正できるようにする。</li> <li>・上手に読めているところを称賛しながら、意欲が持続できるようにする。</li> </ul>	<p>【2心(3)】〔観察〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一人で単語を正しく読もうとしているかを評価する。</li> </ul> <p>【2心(1)(3)】【4環(2)】〔観察・記録〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・読むことについて自分の得意な方法で音読をしているかを評価する。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・得意な方法を今後どんな場面で活用したいかを考える。</li> <li>・活用したい場面を想定した練習をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの学習を振り返り、成長した点や頑張ってきた点を称賛し、学級で活用しようという意欲が高まるようにする。</li> <li>・本児の願いに沿った活用場面で、どのように活動するか具体的な行動と一緒に考え、練習し、本児が自信をもって活用場面に向かえるようにする。</li> </ul>	<p>【1健(4)】【2心(1)(3)】【4環(2)】〔聴取・記録〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の得意な方法を、今後どんな場面で活用したいかを考えているかを評価する。</li> <li>・具体的な活用場面での意欲が高まっているかを評価する。</li> </ul>

### 3 ICTを活用した授業例（第3時）

#### 本時の目標

・これまでの読み方を振り返り、自分の得意な方法を選択することができる。

#### ○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	1 スピーチ 2 学習内容と課題を把握 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">             自分のとくいな方法を見つけよう。           </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・週末の出来事等を自由に話せるようにする。</li> <li>・ホワイトボードで学習の流れを提示し、前時と同じような流れで学習することを確認し、見通しをもてるようにする。</li> </ul>
展開 25分	3 トレーニング ①単語フラッシュカード 教材文の単語を読む。 ②音読とクイズ 自分が読みやすいようにデジ教科書の設定を変更してから音読する。 読んだ文章についてのクイズに答える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■タブレットPC[B1] PowerPoint               <ul style="list-style-type: none"> <li>・読みにくい単語は、正しい読み方を教え、読めるようにする。</li> <li>・文字とイラストを挿入し、単語の意味を想起しやすいようにする。</li> </ul> </li> <li>今後の学習への意欲付けのため、国語の予習単元の教材文に出てくる単語を扱う。</li> <li>■タブレットPC[B1] 音読 : デイジー教科書、iPad クイズ : PowerPoint</li> <li>■iPad[B1] カメラ機能 (ビデオ)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時の設定を提示し、前時と比べて、より読みやすい設定に自分で変更できるようにする。</li> <li>・読み上げ機能について確認する。</li> <li>・振り返りで活用するために、音読する様子をビデオ撮影する。</li> </ul> </li> <li>・クイズは、PowerPoint で作成し、正誤判定ができるように設定する。</li> <li>・クイズの答え方から、得意な方法が文章理解につながっているかどうかアセスメントの材料として扱う。</li> </ul>
終末 15分	4 振り返り トレーニングで読みやすかったのはどんな設定だったかを振り返る。 これまでのトレーニングの様子をビデオで振り返り、自分の得意な方法を選択する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>■iPad[B1] カメラ機能 (ビデオ)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・なぜ、その設定にしたのか、自分なりの理由を話し、カードに記入できるようにする。</li> </ul> </li> <li>・これまでのトレーニングの動画を振り返り、自分の得意な方法を選択できるようにする。</li> <li>・選択できたことを称賛し、これからは選択した方法で練習していくことを伝える。</li> </ul> <p>◇これまでの読み方を振り返り、自分の得意な方法を選択している。</p> <p>【2心(3)】【4環(2)】</p>
	5 お楽しみ	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【B 個別学習】 B1 個に応じた学習

読むことについて、自分の得意な方法を見付けるために、PowerPoint で作成したフラッシュカードとデイジー教科書を活用した。

はじめに、PowerPoint で作成したフラッシュカードで単語の読み方を練習した（図1）。これは、通級指導教室担当者の、「音読の苦手さの理由の一つに、単語のまとまりを見付けることの難しさに関係していると思う。」というアセスメントを受けて作成したものである。

音読する前に、このフラッシュカードの単語を読む練習をし、教材文に出てくる言葉を確認した。読めない、もしくは読みにくい、読むのに時間がかかる単語は、指導者が正しい読み方を教え、それを本児が復唱するようにした。繰り返し同じ単語を読むことで、徐々に読めなかった単語を読むことができるようになった。この学習が一人でもできるようにしたいという通級指導教室担当者の意見から、PowerPoint の利点を生かし、クリックすると答えが出るように設定を変更した（図2）。これにより、第5時、第6時には、教材文に出てくるの単語30個程度を一人で読むことができた。

また、本児の「視覚情報の方が理解がしやすい特性」を生かし、作成の際には、なるべく多くのカードにイラストを挿入し、言葉の意味理解の一助とすることとした。



図1 一人でフラッシュカードの学習をする様子

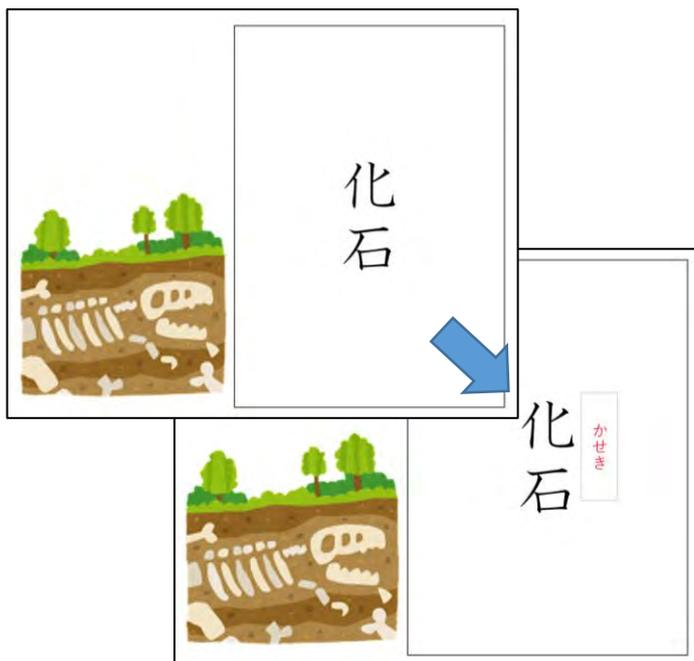


図2 通級指導教室担当教員と相談しながら作成したフラッシュカード

次に、デイジー教科書を使って学習を行った。本児は、初めてデイジー教科書を使用するため、基本的な操作方法を丁寧に説明し、本児自身が設定の変更を行えるようにした。練習する教材文によって、見え方が変わってくるので、全ての時間の音読の開始時に自分で設定をし直すようにした（図3）。

更に本児は、視覚優位な特性もあるので、自分に合った設定が目で見えるように、ワークシートに設定の数値を記入するようにした（図4）。

デージー教科書の初期設定画面（図5）の文章と比べ、本児は、「文字」17ptから16pt、「行間」3.0から1.3、文字間0.3から0.2と、どの項目も初期設定よりも小さな数字に変更した

（図6）。「聞いてから読む（読み上げ機能）」は、速さ100で試してみたが、自分には合わないと判断し、×印を入した（図4）。また、「ルビ」の設定では、全ての漢字にふりがなを付けるオールから小2の段階に変更した。

フラッシュカードで単語の読み練習をしてからデージー教科書で音読をすると、単語のまとまりが分かりやすくなる。また、漢字も読みやすくなるために、練習前と比べ、読みにくい単語が減り、読む速度が速くなった。

第1時から第6時までの振り返りカードの感想は次のとおりである。

- ・「いつもよりも読みやすかったです。」
- ・「ふりがなをいっぱい付けると読みやすかったです。」
- ・「音読ができてよかったです。」
- ・「聞いてから読むはやらなくていいです。」

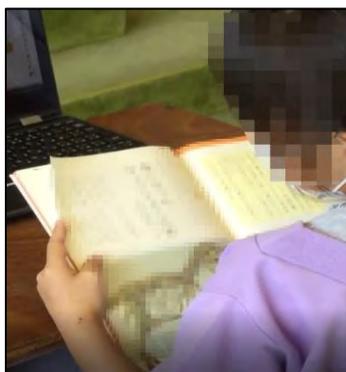


図7 紙の教科書を読む様子

これらのことから、本児にとってはふりがなが振ってあることが音読時の安心につながることを確認できた。

第6時の学習では、学級で音読する機会があると伝えられている教材文の1ページ分の単語をフラッシュカードで練習し、続けてデージー教科書で読む練習を行った。その後、本児が紙の教科書にも挑戦してみたいと言ったこと、この段階では、まだ学級の中でデージー教科書を使う状況ではなかったことから、紙の教科書を手に持ち、同じ部分を音読した（図7）。デージー教科書と比べ、ふりがながない漢字もあったが、指導当初と比べ、流暢に読むことができた。

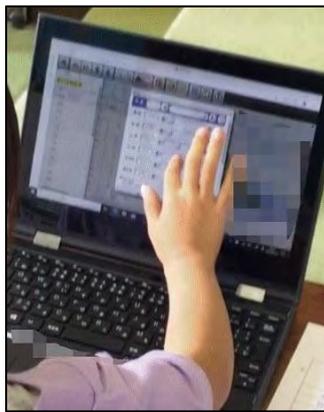


図3 設定画面を操作する様子

文字	16
行間	1.3
文字間	0.2
聞いてから読む	100 X
ふりがな	2年

図4 設定を記入したワークシート



図5 デージー教科書の初期設定画面



図6 最終的に自分で選んだ読みやすいと感じる設定

## 【B 個別学習】 B3 思考を深める学習

全ての時間で、音読する様子を iPad で撮影した。第3時には、そのビデオを見ながら音読の流暢性を確かめ、読むことについて、自分の得意な方法を自分で決めることができた。

第6時には、第1時の音読と第6時の音読を撮影した様子をビデオで見比べた(図8)。指導者は、第1時の音読と比べて、流暢に読める箇所が増えたことを称賛した。

その後の振り返りカードの記入の際に、本児は、次の項目に○を付けた(図9)。



図8 これまでの音読の様子を iPad で撮った動画で振り返っている様子

- ・デジ教科書のふりがなの機能がよかった。
- ・これからもデジ教科書を使いたい。
- ・デジ教科書を使って家で音読の練習をしたい。
- ・デジ教科書を使って学級でスラスラと音読をしたい。
- ・デジ教科書を国語だけではなく、社会・算数・外国語でも使ってみたい。

これらのことから、本児にとって、デジ教科書は読みの困難さを解消してくれる教具となっていることが分かる。さらに、この教具があれば、他教科の学習や家庭での音読が、今よりもやりやすくなると考えていることも分かった。

また、「フラッシュカードがあるといい」という欄にも○を付けた。本児にとっては、音読の前にフラッシュカードで単語の読み方を確認することが文章の読みやすさにつながることを確認できた。

以上のことから、本児の読みやすい方法は、

- ・デジ教科書でふりがなを設定して読む。
- ・音読の前にフラッシュカードで単語を読む練習をする。

という2点であることを本児と確認し、今後はこの方法で音読練習をしていけばいいことも確認できた。

本実践では、本児が自分の感覚や認知の特性を理解するには至らなかった点について課題を残した。この点について自らの特性を理解できるような内容や時数等、指導計画を指導者が見直す必要があると考える。

めざせ音読名人!

① スラスラ読むために、デジ教科書のどの機能がよかったですか?  
あてはまるものに○をつけましょう。

文字の大きさ	行と行の広さ	文字と文字の間
ふりがな	画面 たて横	読んでいるところが 色で分かる

② これからもデジ教科書を使いたいですか?  
あてはまるものに○をつけましょう。

はい  いいえ

③ デジ教科書を使ってどんなことをしたいですか?  
あてはまるものに○をつけましょう。

まなびの教室でたくさん練習をしたい	
家で音読の練習をしたい	
単語でスラスラと音読をしたい	
その他( )	

④ 国語の他に、どの教科でデジ教科書を使ってみたいですか?  
あてはまるものに○をつけましょう。

社会	算数	理科
道徳	外国語	その他

⑤ フラッシュカードやクイズは あると いいですか? あったら いいものに○をつけましょう。

フラッシュカード	クイズ	その他
		( )

図9 第6時の振り返りカード

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 個別学習について

##### (1) 単語のまとまりで読む力の向上

本児は、文字と音を結び付けることはできているが、単語のまとまりで読む力がまだ十分に育っていなかった。そのため、PowerPoint で作成したフラッシュカードを活用し、単語のまとまりを意識するように学習を進めた。この学習により、単語のまとまりで読む力が向上し、以前に比べ流暢な読みへとつながった。

単語の意味理解を促すために、フラッシュカードにはなるべくイラストを入れるようにした。また、自学することも考慮し、答えを確認できるように作り直した。本実践では、単語の読みが目的であったが、意味理解を促す等、単語を読む以外の学習にも有効であると考えられる。

##### (2) 自分の得意な方法の発見

デージー教科書は、自分で様々な設定にすぐに変更することができるため、自分の得意な方法を見付けるために有効である。本児の読みやすい設定は前述の通りであるが、本児に限らず、この通級指導教室で学んでいる児童達がデージー教科書で学習してみると、「フォントは、22 ポイントがいい。」「色は黒に黄色い字がいい。」などと言いながら、自分の読みやすい設定で音読をする児童が増えた。また、これまで音読を避けていた児童が、読み上げ機能を使って自ら音読する姿も見られるようになったと通級指導教室担当者から報告があった。書式の設定は、拡大コピー等でも代用できる部分もあるが、その労力を考えると、デージー教科書を含む ICT 活用は有意義であると考えられる。

##### (3) ふりがな振りの労力と紙面の読みにくさの軽減

本児は、これまでは、みんなと同じ紙の教科書にふりがなを書き込みながら学習してきた。单元ごとに教科書にふりがなを振ることは、大きな労力を費やすことになり、これまでも全ての教材文にふりがなを振ることは難しかった。また、ふりがなを振ってもその文字が小さかったり、行間が狭まったりして、読みにくくなっていた。

しかし、デージー教科書のふりがな機能を活用することで、すぐにきれいにふりがなを表示することができ、ふりがなを振る労力と紙面の読みにくさを軽減させることができた。

### 【指導上の留意点】

- ・デージー教科書は、あくまでも読むための方法の一つであるため、児童生徒の実態によっては紙の教科書を拡大したり、スラッシュを入れたりして読む方が得意なこともある。その場合、デージー教科書等の音声教材を無理に使わず、実態に合った支援が必要となる。
- ・フラッシュカードの作成には時間がかかるために、学習する単語の数を絞るなど、作成のための工夫をする必要がある。
- ・ビデオ撮影を嫌う児童生徒もいるため、録音にするなど、記録の仕方の確認や撮影の可否について本人との合意形成が必要である。
- ・通級指導教室の指導は、週に1～2回のことが多く、在籍学級で学習している単元は、通級のたびに変わることも多い。読むことについて得意な方法を見付けるためには、在籍学級の学習内容にとられない教材を活用することが効果的であると考えられる。

中学校 第2学年 理科 「気象とその変化」

対象児童生徒	花巻市立東和中学校 第2学年 1クラス (30名)
使用ソフト等	授業支援ソフト (ロイロノート・スクール)
端末環境	Windows PC 生徒機1人1台・教師機1台
概要	<p>本時のねらいは、「冬の天気の特徴について、気象観測データを基に考察し、日本海側に大雪をもたらす要因について説明することができる」ことである。そのねらいを達成するために、次の3つの学習場面で、ICTを活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 導入の場面で、大型提示装置を用いて事象の問題点を想起できるよう、過去のニュース映像を繰り返し視聴した。</li> <li>2 予想、考察の場面で、気象観測データを配付し、それを基にタブレットを用いて自分の考えを表現できるようにした。</li> <li>3 学級全体での発表の場面で、各グループの考えを大型提示装置に投影し、グループの話合いの結果を共有できるようにした。</li> </ol>

1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習		
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>		
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p><b>C1 発表や話合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

大型提示装置を用いて、冬のある日の天気ニュース映像を基に、冬の天気の特徴について共有する(図1)。

ニュース映像と同日の天気図をスクリーンに提示し、既習事項を想起し、大雪が降るときの天気図と比べながら、事象に疑問を形成することができるようにする。

課題へと結びつく疑問が生徒から出されるまで繰り返し再生し、自然事象の不思議な点や、既習事項との相違点について全体で共有する。



図1 大型提示装置でニュース映像を視聴する様子

## B 1 個に応じた学習

予想や考察の場面で、課題の解決のために必要な気象要素は何かについて考える必要がある。気象衛星画像(図2)や天気図(図3)、日本海の海水温のデータなど複数の気象観測データをロイロノートの資料箱に保存し、その中から事象を説明するための根拠となる気象観測データを選び、日本列島の模式図のワークシート(図4)に大雪の原因について自分なりの考えを図示できるようにした。



図2 気象衛星画像

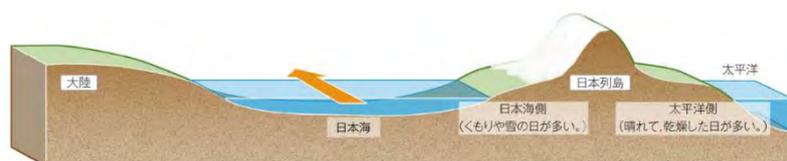


図4 ワークシート(日本列島の模式図)

出典: tenki.jp「気象衛星画像・天気図」



図3 天気図

## C 1 発表や話し合い

話し合いの場面では、タブレットのワークシートにまとめた個人の考えを提示しながら、課題に対する自分の考えを根拠を示しながら、大雪が降る要因についてグループで話し合う。

グループでの話し合いの結果を大型提示装置に投影し(図5)、各グループ代表の説明を聞いて、考えを共有しながら、冬の日本海側に大雪が降る要因について自分なりの考えを再検討できるようにする。

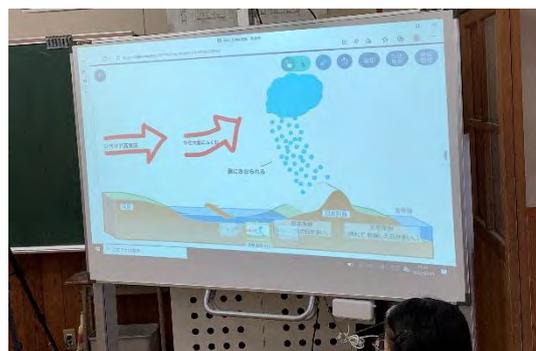


図5 グループ代表のワークシートを拡大提示している様子

2 単元の指導と評価の計画（全体7時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本周辺で発達する気団についての説明を聞き、それがどのように日本の四季に影響をおよぼすかを考えることで単元の学習の見通しをもつ。</li> <li>日本の四季の天気の特徴について話し合う。</li> <li>気圧配置の変化と日本の四季の天気には、どのような関係があるのかについて考える。</li> <li>海の影響による大気の性質の変化を予想する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の四季の天気の特徴について根拠をもって説明できるようにする。</li> <li>日本の冬に特徴的な気圧配置を天気図から読み取ることができるようにする。</li> <li>北西からの季節風などの冬に特徴的な天気と関連付けて理解できるようにする。</li> </ul>	思  知  態	○  ○	<p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本の四季の天気の特徴を見いだすことができる。</p> <p>【知・技】〔行動観察・記録〕 日本の冬に特徴的な気圧配置を天気図から読み取り、冬の天気の特徴と関連付けて理解する。</p> <p>【主体的】〔発言・記述〕 課題解決に向けて意欲的に探究しようとしている。</p>
2 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>冬の特徴的な天気の様子についてこれまでの生活経験から想起し、具体的な気象の特徴をまとめる。</li> <li>海から水蒸気が供給されて雲ができることを提示された気象衛星画像や気象データから確認する。</li> <li>日本海側の地域の天気の特徴について、冬型の気圧配置によってもたらされる要因を気象観測データから理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度と水蒸気量に着目して、シベリア高気圧（気団）からふき出す大気の性質が変化する原因を見いだせるようにする。</li> </ul>	思  知	○	<p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本海側の大雪の要因について予想し、考えを表現することができる。</p> <p>【思・判・表】〔発言・記述〕 日本海側の大雪の要因を、提示された気象観測データから根拠となる情報を選択し、それを基に考察し、説明することができる。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側の冬、春、つゆ、夏、秋の天気の特徴について、日本周辺に発達する3つの高気圧の盛衰によって四季それぞれに特徴的な天気がもたらされていることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>太平洋側の冬、春、つゆ、夏、秋の天気の特徴を天気図などから読み取り、天気の特徴とそれが生じる仕組みを具体例を挙げて説明できるようにする。</li> </ul>	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 日本の四季の気圧配置の特徴を天気図などから読み取り、天気の特徴とそれが生じる仕組みを理解する。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>台風の特徴についてまとめ台風の進路について偏西風の影響を受けることを天気図、気象衛星画像などから理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>台風の進路や、風の吹き方、雨の降り方について、等圧線の間隔や気圧配置から説明できるようにする。</li> </ul>	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 台風の特徴を天気図などから読み取り、風の吹き方や雨の降り方の特徴とその理由を理解する。</p>
5 ・ 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>明日の天気を予想する。数日間の気象観測データを基に分析・解釈して天気の移り変わりを予測する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>気象要素や天気図、雲画像などから、適切に天気の特徴を読み取り具体的に考えることができるようにする。</li> <li>必要な気象データが何か、理由を含めて説明できるようにする。</li> </ul>	知  思  態	○  ○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 気象要素や天気図、雲画像などから、天気の特徴を読み取ることができる。</p> <p>【思・判・表】〔発言・記述〕 収集した気象データを基に、根拠をもって天気を予想することができる。</p> <p>【主体的】〔発言・記述〕 明日の天気を予想する方法を探究しようとしている。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際の天気の様子と、気象予測を比較し、自身の予測が妥当であったか検証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数日間の気象要素や天気図、雲画像などを根拠に天気が予想できることを、発表を通して説明できるようにする。</li> </ul>	知	○	<p>【知・技】〔発言・記述〕 数日間の気象要素や天気図、雲画像などを根拠にし、天気が予想できることを理解する。</p>

3 ICTを活用した授業例（第2時）	
本時の目標	冬の天気の特徴について、気象観測データを基に考察し、日本海側に大雪をもたらす要因について説明することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	<p>1 学習課題を把握する</p> <p>(1) 冬の大雪のニュース映像を視聴する。</p> <p>(2) 前線もなく、低気圧の中心でもない日本海側の山地になぜ大雪が降るのかについて問題を見いだす。</p> <p>(2) 学習課題を把握する</p>	<p>■動画コンテンツ・プロジェクター</p> <p>教員による教材の提示 [A1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>過去の大雪の時のニュース映像を提示することで、特徴的な気象のようすを再認識できるようにする。</li> <li>冬の天気に影響を与えるシベリア気団とその特徴について振り返り、乾燥した空気であることを確認する。</li> <li>大雪が降っているのに、前線を伴わないこと、低気圧の中心付近でないことに着目し、既習内容との相違点に気付き、問題を見いだすことができるようにする。</li> </ul>
	冬に日本海側に大雪が降るのはなぜだろうか。	
展開 35分	<p>2 予想する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>乾燥し寒冷なシベリア気団から、なぜ大雪がもたらされるのかについて、自分の考えをもつ。</li> </ul> <p>3 自分の考えの根拠となる情報を整理して、要因を説明する</p> <p>(1) 天気図や気象衛星画像、アメダスのデータなどを用いて、気付いたことをシートにまとめる。</p> <p>(2) グループで交流する。</p> <p>(3) 学級全体に発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>季節風によってシベリア高気圧からふき出す大気が日本海で水蒸気を多量に含むことで筋状の雲をつくり、日本列島の山脈にぶつかって上昇することでさらに発達し、日本海側に大雪を降らせる。</p> </div>	<p>■タブレットPC</p> <p>個人で予想を考える [B3]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>タブレットPCのワークシートに自分の考えを記入できるようにする。</li> <li>配付された日本付近の地図に、天気図や気象衛星画像などから根拠となる情報を整理しながら、自分の考えを記入できるようにする。</li> </ul> <p>■タブレットPC</p> <p>個人の考えを、グループで交流する [C1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループ内で、互いに自分の考えを根拠をもって説明することで、日本海側に大雪が降る要因についてより妥当な考えをもったり、修正したりすることができるようにする。</li> </ul> <p>◇日本海側の大雪の要因について予想し、考えを表現することができる。【思考・判断・表現】</p> <p>■タブレットPC・プロジェクター</p> <p>グループの考えを、学級に発表する。[C1]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高気圧と低気圧の分布のようすとそれに伴う風の吹き方（北西の季節風）について、天気図と雲画像を基に気付くことができるようにする。</li> <li>地理的条件から、上昇気流が生じ雲が発達して大雪をもたらす要因となることを日本の模式図を提示し推測できるようにする。</li> </ul> <p>◇日本海側の大雪の要因を、提示された気象観測データから根拠となる情報を選択し、それを基に考察し、説明することができる。【思考・判断・表現】</p>
終末 10分	<p>4 学習を振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>課題を再確認し、学習前と後で事象の説明がどうなったかを振り返る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習前と比べ、事象の説明がより具体的で適切に表現できていることを取り上げ、自己の変容に気付くことができるようにする。</li> <li>気象観測データを活用し、既習事項と関係付けて予想し互いに根拠を明確にして説明することを通して、日本海側の大雪の要因について理解を深めることができたことを、大切な理科の学びの姿として価値付ける。</li> </ul>
	<p>《学習の振り返り例》</p> <p>学習前に比べて、日本海側に大雪を降らせる要因について、詳しく説明することができた。グループや学級の他の人の説明を聞いて、自分の考えを修正しながら課題に対する答えを出すことができた。今回は冬の天気の特徴について考えたが、他の季節の特徴を考えると、気団との関わりをポイントにして考えていきたい。</p>	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示

大型提示装置を用いて、昨年の日本海側での大雪を記録した際のニュース映像を投影し、事象の様子を全体で共有した。生徒の記憶にも新しく、想起しやすいもの、事象を自分事として捉えることができるよう意図的に選択した動画を提示した。

特別な先入観をもたせないように、事前の説明をせずに過去のニュース映像を流した。



図6 過去のニュース映像を視聴している様子

表1 映像を視聴したときの授業記録

過去のニュース映像の視聴の後

T 「こういったニュースを耳にしたことがある人？」

C 生徒ほぼ全員が挙手

T 「なるほど、ほとんどの人が耳にしたことがあるね。」

「今、ニュースのキャスターが話された内容で、冬の特徴的な天気について触れたワードがあったんですが何だと思いますか。」

C 生徒の挙手は見られず

T 「もう一度戻って見ますよ。」

C 再度視聴する

T 「さあ、冬の天気の特徴を決定づける言葉をニュースのアナウンサーがしゃべっているんですね。何と言っている？」

C1 「日本海側に大雪が降っている。」

T 「何型のって言っているかな？」

C2 「冬型の気圧配置。」

生徒が主体的に課題解決に臨めるように生徒の生活経験とのつながりを想起する問いかけをし、生徒の多くが、自身の経験にあることを確認した(表1)。

ニュース映像の中に、大雪の要因に結び付くような表現があったかについて質問し、気があったかを確認したところ、明確な返答がなかった。そこで、事象の注目すべき点や疑問点を見い出すことができるように、再度ニュース映像を視聴することとした。これにより、学級全体で日本海側の大雪の状況と冬の特徴的な気圧配置について共有することができた。



図7 事象の疑問点を確認する様子

次に、日本海側に大雪が降ったこの時の天気図をスクリーンに提示し、「雨や雪が降るところって、どのようなところでしたか。」と質問した。生徒は、「前線のあるところで雨が降ります。」「低気圧のところですよ。」と答えた。そこで、日本海側の大雪が降っていた地域を指差しながら、前線や低気圧がないことを確認し、実際のニュースで見聞きした気象現象と、既習内容との相違点に気付かせ、問題を明確にして課題提示につなげた(図7)。

【B 個別学習】 B3 思考を深める学習

学級全体で気象現象と既習知との相違点を基に、課題を把握したところで、個人でその課題に対する予想を立てた。

授業者がロイロノートの資料箱に、根拠を書き込みながらまとめるワークシートを保存した。

ワークシートは大陸から日本海、日本列島、太平洋へと続く空間の広がりを実体的に捉えやすいように描かれており、生徒が図や言葉を書き込みながら、大雪が降る要因について説明できるようにした。また、気象観測データとして八つのデータ（表2）を資料箱に保存し、生徒が必要に応じて利用できるようにした。

冬の日本海側の大雪をもたらす要因について説明するには、日本海の海水温、天気図、気象衛星による雲画像を根拠として説明できるとよい。

乾燥した空気がどのようにして水蒸気を含み、上昇気流を生じて雲を形成するのか、その後どのような理由で雲が発達して大雪を降らせるのかについて時間の経過とともに起こる現象について考えられるよう生徒の理解を促した。

多くの生徒は、シベリア高気圧からの乾燥した冷たい空気に、日本海からの水蒸気が加わり雲が発生する様子を図に書き込んでいた（図8）。

また、湿った空気が雲を発生させると捉え、湿った空気のかたまりである小笠原気団から水蒸気が供給されるという既習内容を想起する生徒も見られた。

雲が生じる要因として、水蒸気を含んだ空気が上昇することがポイントとなるが、日本海の海水温のデータを根拠として、暖かな海から水蒸気が供給され、その空気が上昇し雲が発生したと説明する生徒も散見された（図9）。

この段階では、時間の経過に伴い、雲がどのように発達していったかについて捉えることができず、課題の解決には至っていない状況であった。

表2 気象観測データ一覧

①実況天気
②気象衛星画像（日本周辺）
③気象衛星画像（東北）
④天気図
⑤雨雲レーダー
⑥アメダス（積雪深）
⑦アメダス（風向・風速）
⑧日本海の海水温

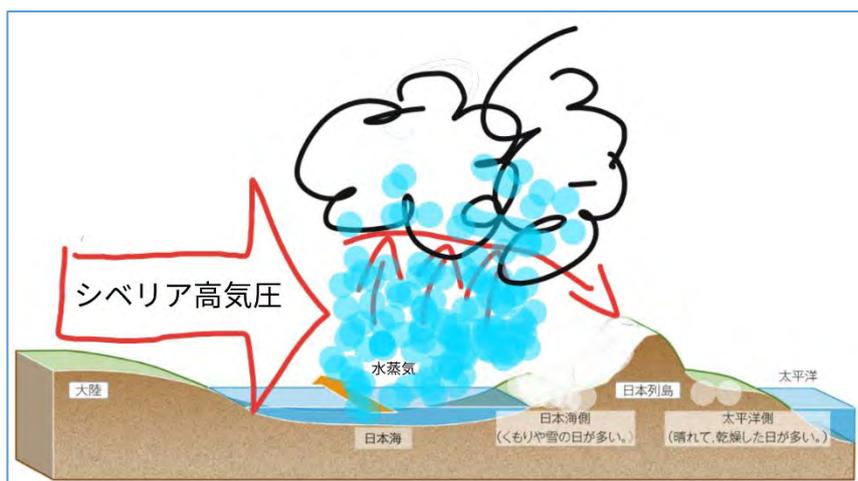


図8 日本海から水蒸気をもたらされると示されたワークシート

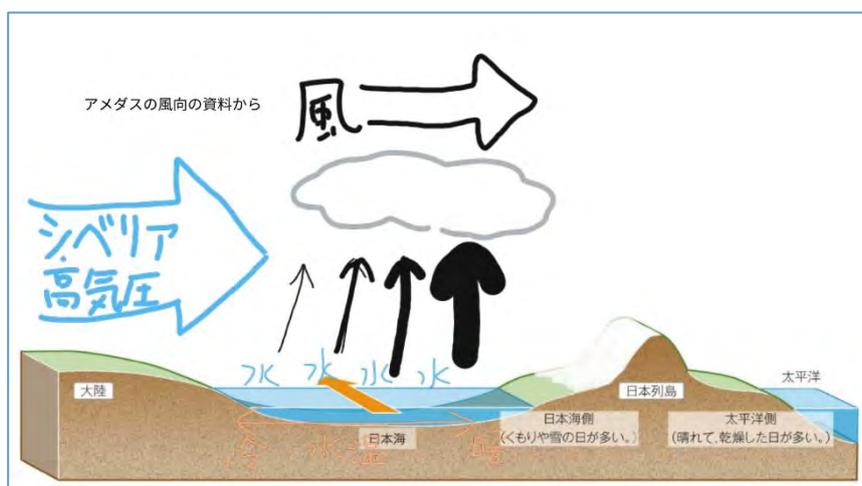


図9 暖かな日本海から水が供給され雲ができたとするワークシート

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い

写真は、画面をキーボードから取り外し、グループのメンバーに見せながら説明する様子である（図10）。

このように、グループでの話し合いでは、自分の考えを根拠となる資料を示しながら説明する活動を行った。これまでの言葉だけの説明では伝えきれなかったことも、ワークシートに、事象の具体的な様子の変化について、絵や矢印などを描画することによって、図解として相手に伝えることができ、より説明に対する理解が促された。



図10 グループで話し合う様子

グループでの話し合いでは、「日本海の上で、上昇気流が生じて積乱雲ができたために大雪が降ったんだと思います。」や「冷たい乾燥したシベリア高気圧からの風に、湿った小笠原気団からの風がぶつかって雲ができて大雪が降るのだと思います。」などの意見が交わされていた。この活動を通して、自身の考えに確信をもったり、逆に考えを修正したりするなどして事象の要因の解明に迫ることができていた。

各グループでの話し合いを経てまとめた意見を学級全体で共有を図った。グループの発表者のワークシートを電子黒板に拡大表示し、各グループの代表が発表し、他者からの詳しい説明を受ける場を設けた（図11、図12）。



図11 グループ代表が発表するようす

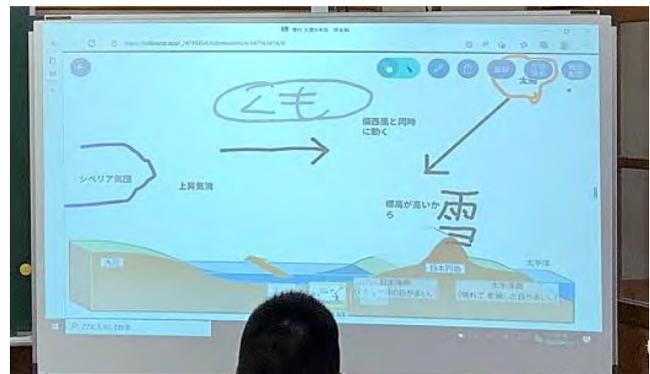


図12 拡大表示したワークシート

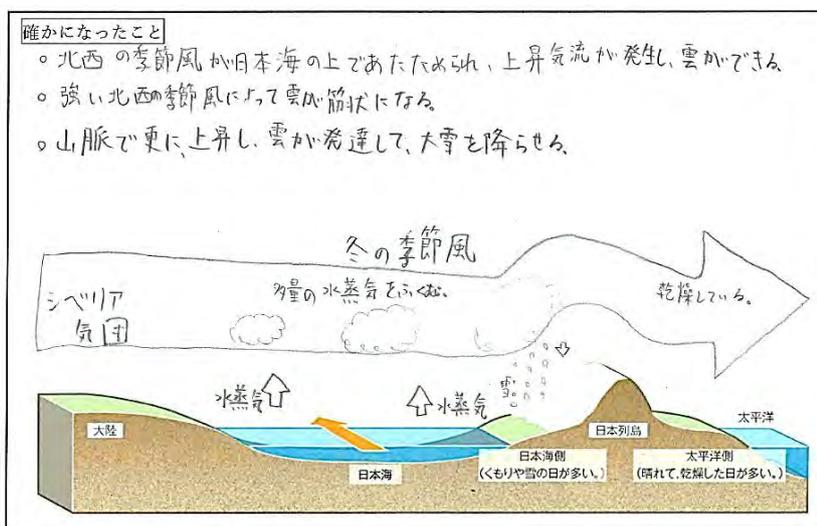


図13 学級発表後にまとめた学習シート

各グループ代表の発表を聞き、教師から補足説明を受けてから、自分の考えを修正する時間を設け、確かになったこととして学習シートに記入した。話し合いから気付いたことを付け加えて自分の考えをまとめることができた（図13）。

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

地球領域の指導においては、スケールが大きく長大な時間軸で起こる事象を取り扱うため、事象の理解が不十分であったり、自分事として捉えることの難しさがある。大型提示装置を使って過去のニュース映像を繰り返し視聴することで、教科書の紙面上の説明だけでは感じ得ない、時間の経過による天気の変り変わる様子なども動画を用いることによって意識させることができた。

#### 2 個別学習について

この単元を学習するときにおいては、教科書に示された説明を範読し現象の様子と要因について教師の説明を聞き、知識として覚える程度であったが、配付された気象観測データから根拠として活用できるものを自ら選び、それを基に自分の考えをワークシートに書き込む活動を通して、自分の考えを根拠を明確にしてまとめることができ、日本海側に大雪を降らせる要因に迫ることができた。

#### 3 協働学習について

これまで漠然と分からないことを理由にして話合いに消極的だった生徒も、全員に根拠となる気象観測データが共有されていたため、それらが思考するきっかけとなり、全ての生徒が自分なりの考えを持つことができた。グループでの話合いでは、自分の考えと他者の考えを比較し、自分にはない捉えをした生徒に質問をしながら自分の考えを修正し、課題の解決に向かおうとする姿が見られた。

### 【指導上の留意点】

#### 1 時間の経過に伴う気象要素の変化を捉える工夫

今回の実践では、特定の日の気象観測データ（静止画）を資料として用いた。地球領域における理科の見方は時間的、空間的な視点で事象を捉えさせることにあるため、時間の経過とともに様子がどのように変化していくかを気付かせる手立てが必要である。そのため、数日間の動画データを用いた方がより効果的である。時間の経過とともに移り変わる雲の様子や、それに対応する天気図の気圧配置の変化など、事象を捉える視点を明確にしてその後の気象の変化を予想できるように指導していく。

#### 2 空間的な広がりでも事象を理解させる工夫

冬の日本海側での大雪の要因について考える授業であったが、日本海側の「山地」に大雪が降るとし、より具体的な地点を示すべきであった。生徒たちは、暖かな日本海から水蒸気を得て雲が発生するという捉えはおおむねできていたが、強い季節風によって発生した雲が山地を上昇することでさらに発達し、大雪が降るという見解にまでは至らなかった。指導のポイントとして、日本海上空から、奥羽山脈に至る空間の広がりを意識させ、地点ごとに雲の発達の様子や降雪の状況の違いを考えさせる配慮が必要であった。

中学校 第3学年 理科 「化学変化とイオン」

対象児童生徒	北上市立和賀東中学校 第3学年 2クラス (68名)
使用ソフト等	Google Classroom、 Google スプレッドシート
端末環境	Chromebook 生徒機1人1台・教師機1台
概要	<p>本単元では、化学変化と電池について、イオンと関連付けて実験結果を分析して解釈し、化学変化における規則性や関係性を見いだして表現することに取り組んだ。</p> <p>以下の三つの学習活動場面でICTを活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 教師が化学変化と電池に関する事象について、画像を拡大提示しながら学級全体で共有することで、生徒が問題を見いだしたり、実験結果を分析したりすることができるようにした。</li> <li>2 生徒が端末でイオンのモデルを操作することで、自分の思考を可視化し、学習履歴を記録・保存しながら学習することができるようにした。</li> <li>3 生徒が端末で各自の学習履歴を共有することで、化学変化と電池の仕組みをイオンのモデルを用いて表現することができるようにした。</li> </ol>

1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を利用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通して、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>
<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを整理して整理</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

本単元では、主に化学変化と電池について、以下に示す演示実験や事象等の画像資料を提示し、学級全体で共有しながら授業展開することで、事象を質的・実体的に捉えながら問題を見いだしたり、実験結果を分析したりすることができるようにする。第5・6時については、次頁以降に掲載する。

第1時の銅と硝酸銀水溶液の実験（銀樹）では、少しずつ銀色の固体が析出し、無色透明の水溶液が青色透明に変化していく（図1）。この変化の様子を約2時間撮影しておく。授業では、変化の様子をより明確に観察できるようにするために、撮影動画を早送りで再生して提示する。

第4時では、金属のイオンへのなりやすさを調べる実験として、3種類の金属と硫酸塩水溶液の反応を調べる実験を行う。実験結果の分析時は、金属の表面の変化と水溶液の色の変化に着目して、結果を比較しながら問題を見いだすことができるようにするために、実験後の反応経過時間が異なる結果（水溶液の青色は、開始2分後より30分後の方が薄い）を並べて示す（図2）。



図1 銀樹

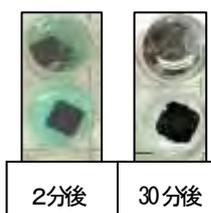


図2 結果

## B 3 思考を深める学習

本単元では、実験結果を分析して解釈し、視覚的に捉えることができない化学変化をイオンのモデルと関連付けて微視的に捉えて表現できるようにする。第1・3・4時では金属のイオンへのなりやすさについて、第6時ではダニエル電池の仕組みについて考察する。

考察の場面では、あらかじめ粒子のモデルやダニエル電池等を図に示した Google スプレッドシートを活用する。生徒は、端末のモデルを操作することで、自分の思考を可視化し、学習内容を記録・保存しながら学習できるようにする（図3）。



図3 端末でモデルを操作

## C 1 発表や話し合い

考察の場面では、学習プリントや Google スプレッドシートに表現した互いの考えを共有できるようにする。グループ内で考えを共有するときには、個々の Google スプレッドシートを見せ合ったり、自分の端末で他人の Google スプレッドシートを見たりできるようにする（図4）。その後、生徒の学習状況に応じて、さらに共有が必要な場合は、グループ間又は学級全体で発表する場面を設定する（図5）。この学習を通して、最初に自分で考えた内容を基に、科学的な根拠に基づいて議論したり、電池の仕組みを説明する内容を改善したりすることで、自分の考えをより妥当なものにすることができるようにする。



図4 端末のシートを見せ合う



図5 学級全体で発表

2 単元の指導と評価の計画（全体7時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1・2	<ul style="list-style-type: none"> <li>○身の回りにはどんな電池があるかを調べる。</li> <li>○硝酸銀水溶液に銅線を入れると、銅線の周りに銀色の結晶ができる現象を観察する。</li> <li>○硝酸銀水溶液と銅の反応を原子、イオン、電子のモデルを用いて説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・どんな電池があるのかを調べ、電池の仕組みに問題を見いだすことで、単元の学習の見通しをもつことができるようにする。</li> <li>・硝酸銀水溶液に銅線を入れたときの観察結果を分析することで、問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>・反応を、モデルを用いて考えることで、銅の方がイオンになりやすいことを捉えることができるようにする。</li> </ul>	態 知	○	<p>【主体的】〔発言・行動観察〕 硝酸銀水溶液と銅線の実験に進んで関わり、その仕組みを科学的に探究しようとする。</p> <p>【知・技】〔発言・記述分析〕 硝酸銀水溶液と銅線の反応の仕組みを、粒子のモデルと関連付けて理解する。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>○金属の種類によってイオンへのなりやすさに違いがあるのかを確かめる方法を考える。</li> <li>○金属のイオンへのなりやすさを調べ、結果をまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身の回りの電池の仕組みを確認し、金属の種類によるイオンへのなりやすさの違いを考えることができるようにする。</li> <li>・実験計画を確認することで、正しく安全に実験を行うことができるようにする。</li> </ul>	思 知		<p>【思・判・表】〔発言・記述分析〕 金属のイオンへのなりやすさの順番を調べる計画を立て、説明することができる。</p> <p>【知・技】〔行動観察・記述分析〕 実験計画を基に正しく安全に行うことができる。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験の結果を確認し、結果から何が分かるかを考察する。</li> <li>○金属は種類によってイオンへのなりやすさに違いがあることをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・銅、亜鉛、マグネシウムの金属の組み合わせの実験結果を比較したり、モデルで表したりすることで、金属は種類によってイオンへのなりやすさに違いがあることの判断ができるようにする。</li> </ul>	思 態	○ ○	<p>【思・判・表】〔発言・記述分析〕 結果を基に、金属のイオンへのなりやすさの順番を判断し、説明することができる。</p> <p>【主体的】〔発言・記述分析〕 金属のイオンへのなりやすさについて、見通しをもったり、振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。</p>
5・6 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験を観察し、水溶液中の変化について、問題を見いだす。</li> <li>○ダニエル電池の実験を行い、実験結果から分かったことを考察し、ダニエル電池について説明する。</li> <li>○ダニエル電池の内部でどのような変化が起きているか、実験結果を基に、原子、イオン、電子のモデルを用いて考察する。</li> <li>○モデルを用いて、ダニエル電池の基本的な仕組みを説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電池に電子オルゴールをつないで観察することで、ダニエル電池では、銅が+極、亜鉛が-極であること、化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す装置が電池であることを捉えることができるようにする。</li> <li>・長時間使用したダニエル電池の亜鉛板と銅板を観察することで、電池の+極および-極では、原子とイオンの間で電子の授受が行われていることを捉えることができるようにする。</li> <li>・亜鉛板、銅板それぞれの表面での化学変化や電子の移動の向きなどに注目したり、既習内容を想起したりすることで、電池の仕組みを、モデルを用いて表現することができるようにする。</li> </ul>	知 思 態	○ ○	<p>【知・技】〔行動観察・記述分析〕 ダニエル電池を製作する実験を正しく安全に行うことができる。</p> <p>【思・判・表】〔発言・記述分析〕 電池の仕組みを、イオンのモデルを用いて考察し、+極、-極での変化を中心に説明することができる。</p> <p>【主体的】〔記述分析〕 電池の基本的な仕組みについて、見通しをもったり、振り返ったりするなど、科学的に探究しようとする。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>○電池と化学変化の関連について、マンガン電池内部の変化から問題を見いだす。</li> <li>○身の回りにはさまざまな電池があり、化学変化を利用していることについてまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一次電池、二次電池、燃料電池について触れながら、単元の始めに見いだした問題（電池の特徴や仕組みなど）がどのように解決されたかを振り返り、学習の有用性を実感できるようにする。</li> </ul>	知		<p>【知・技】〔記述分析〕 身の回りにはさまざまな電池があり、生活の中で使用されていることを理解する。</p>

3 ICTを活用した授業例（第5、6時）	
本時の目標	実験結果を基に、電池の仕組みをイオンのモデルを用いて考察し、+極、-極での変化を中心に説明することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 10分	1 既習事項を想起し、実験を観察する。 2 ダニエル電池の模式図と学習課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>銅と亜鉛では亜鉛の方がイオンになりやすいことを粒子モデルと関連付けて想起することを促す。</li> <li>■ Chromebook [A1] ダニエル電池でモーターが回転する実験を提示し、水溶液中の変化に問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>・ダニエル電池の模式図を示すことで、導線を移動する電子と、金属イオンへのなりやすさの違いに着目し、電池の仕組みについて考えることができるようにする。</li> </ul>
	【学習課題】ダニエル電池の中ではどのような変化が起こっているのだろうか	
展開 75分	3 ダニエル電池を製作し、実験する。 4 結果を整理し、考察する。 ・考察1：+極と-極の金属は何か ・考察2：導線を移動する電子の向きはどうか ・考察3：金属の表面の様子はどうか 5 ダニエル電池を長時間使用したときの亜鉛板と銅板の変化を観察する。 6 結果から分かったことをまとめる。 電流が流れているとき、電池の内部では化学変化が起こっている。 7 ダニエル電池の内部の変化について、実験結果と既習事項を、ダニエル電池の模式図を用いてイオンと関連付けながら考察する。 (1) 考察1～3を全体で確認する。 (2) 自分で考える。 (3) グループで共有する。 (4) グループ間又は学級で共有する。 8 まとめる。 亜鉛板に生じた電子は導線を通して銅板へ移動しているので、亜鉛板が-極、銅板が+極となる。-極の亜鉛板では、亜鉛原子が電子を失って、亜鉛イオンになってとけ出す。+極の銅板では、水溶液中の銅イオンが銅板表面で電子を受け取って銅原子になる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>金属板の表面の様子と電子オルゴールのつなぎ方に着目することを促し、実験結果を整理し、考察できるようにする。</li> <li>◇ダニエル電池を製作する実験を正しく安全に行うことができる。【知・技】</li> <li>・ダニエル電池の模式図を再確認し、実験結果と既習事項を、イオンと関連付けたダニエル電池の内部の変化について、改めて問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>・電池の仕組みをモデルで表す際の見通しをもつことができるようにするために、考察1～3を確認する。</li> <li>■ Chromebook [A1] 電池を長時間使用した後の亜鉛板と銅板の変化を示し、電池の内部の化学変化を捉えることができるようにする。</li> <li>■ Chromebook ・プロジェクター・スクリーン [B3] [C1] ・自分の学習履歴を記録及び保存するように促す。 ・グループで学習履歴を共有及びグループ間又は学級全体で、あらかじめ自分で考えた内容を基に、科学的な根拠に基づいて議論したり、電池の仕組みを説明する際に必要な部分を追加したり修正したりしながら、自分の考えをより妥当なものにすることができるように促す。</li> <li>◇電池の仕組みを、イオンのモデルを用いて考察し、+極、-極での変化を中心に説明することができる。 【思・判・表】</li> <li>◇電池の基本的な仕組みについて、見通しをもったり、振り返ったりしていた活動の様子を取りあげる。 【主体的】</li> </ul>
終末 15分	9 学習を振り返る。 ・「電池の仕組みについて、モデルを用いて説明する学習を通して考えたこと」を視点に学習を振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電池の仕組みについて、ダニエル電池の実験結果を基に、モデルを用いて考える学習活動の中で、見通しをもったり、振り返ったりしていた活動の様子を取りあげる。</li> </ul>
	<学習の振り返り例> ダニエル電池の変化について、イオンのモデルを用いて説明できなかった部分があり困ったけど、周りの人の説明を参考にして、最後は自分でモデルを用いながらダニエル電池の仕組みを説明できるようになった。	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第5、6時）

※丸数字は活動順を示す。

実験中には捉えられない数日後の金属板の変化の様子を撮影した映像を提示する。金属の変化を時間の経過とともに捉えることができるようにするために、以下の①～⑤の順に学習活動を展開した。

#### <指導過程の学習活動1・2について>

- ① 図6に示す既習事項の考察内容を提示することで、生徒がイオンへのなりやすさについてモデルと関連付けて想起することができるようにした。
- ② 第3時の金属のイオンへのなりやすさの実験結果を提示し、硫酸亜鉛水溶液と亜鉛、硫酸銅水溶液と銅を実験すると、どんな変化が生じるかを問いかけた。生徒から、「金属原子と水溶液中の金属イオンは同じ金属だから変化しない」という意見が出た。この後、図7に示す水溶液と金属の反応を調べる動画を提示し、学級全体で変化しないことを確認した。
- ③ 亜鉛と銅、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を用いて、亜鉛板と銅板とモーターを接続するとどうなるかを問いかけた後、この変化の動画を提示し、学級全体でモーターが回転することを確認した。
- ④ 図8に示す電池の模式図を提示し、電池内のセロハンや素焼き板の役割を説明することで、生徒が電池の内部の水溶液・金属・イオン・原子・電子に着目し、電池内部の変化について考えることができるようにした。

#### <指導過程の学習活動5について>

- ⑤ ダニエル電池を使用する前と長時間使用した後の金属板の変化を捉えやすくするために、動画で2日後及び図9に示す写真で4日後の変化を提示することで、生徒が電池の内部の化学変化について考えることができるようにした。図10は第6時終了後に生徒が提出した学習シートである。



図6 イオンへのなりやすさ



図7 反応を調べる実験動画

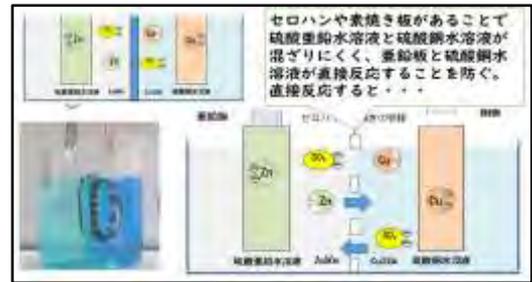


図8 電池の模式図

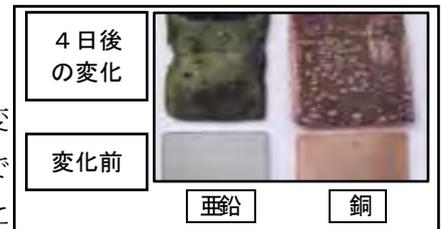


図9 変化の様子

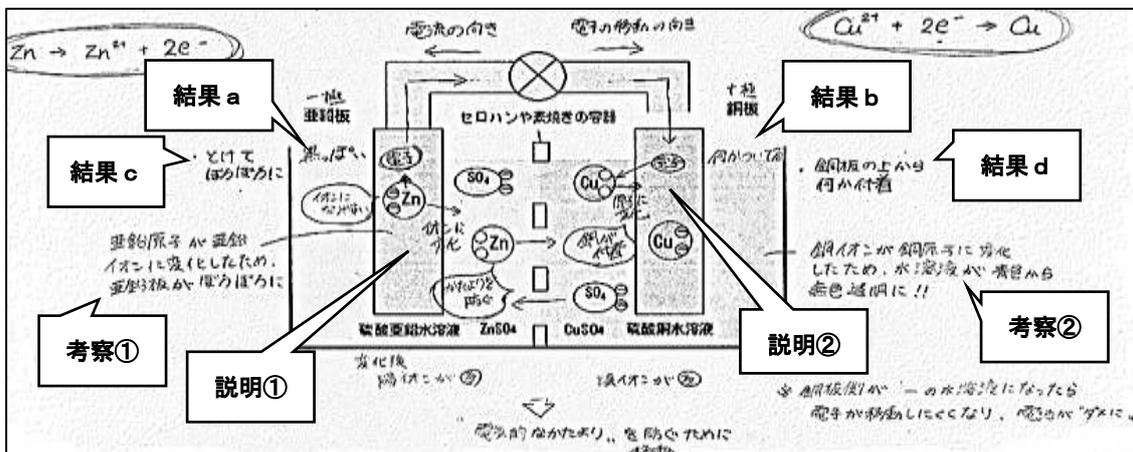


図10 第6時終了後の学習プリント

**【B 個別学習】 B3 思考を深める学習（第6時）**

＜指導過程の学習活動7について＞

ダニエル電池の内部の変化について、電池の模式図を用いてイオンと関連付けながら説明することができるようにするために、図11に示す学習プリント（以下「プリント」という）と図12に示すGoogle スプレッドシート（以下「シート」という）を使用する。プリントとシートの共通点は、実験で使用した金属と水溶液を背景としていること、相違点はシートでは原子・電子・イオン等のモデルを自由に動かすことができることである。このシートをGoogle Classroomで個別に配付し使用する。

始めに、**考察1～3**（指導過程の学習活動4を参照）を踏まえて、個人の考察をプリントに記入するように促し、その後にグループ内で共有することを伝えた。また、共有する際は、モデルを用いて可視化しながら説明できるようにするために、モデルを動かして、説明に必要な幾つかの場面づくりをするように促した。生徒は、プリントとシートを用いることで、理科の見方・考え方を働かせ、実験結果と既習事項及びイオンや電子等のモデルと関連付け、考えを可視化しながら学習を進めた。

図11と図12は、個人の考察後に、グループ内での共有が終わった後の記載内容である。プリントとシートの内容を照らし合わせてみると、図中の矢印で示したように、電池内部の化学変化について、実験結果を基にモデルを用いて表現できていることが分かる。

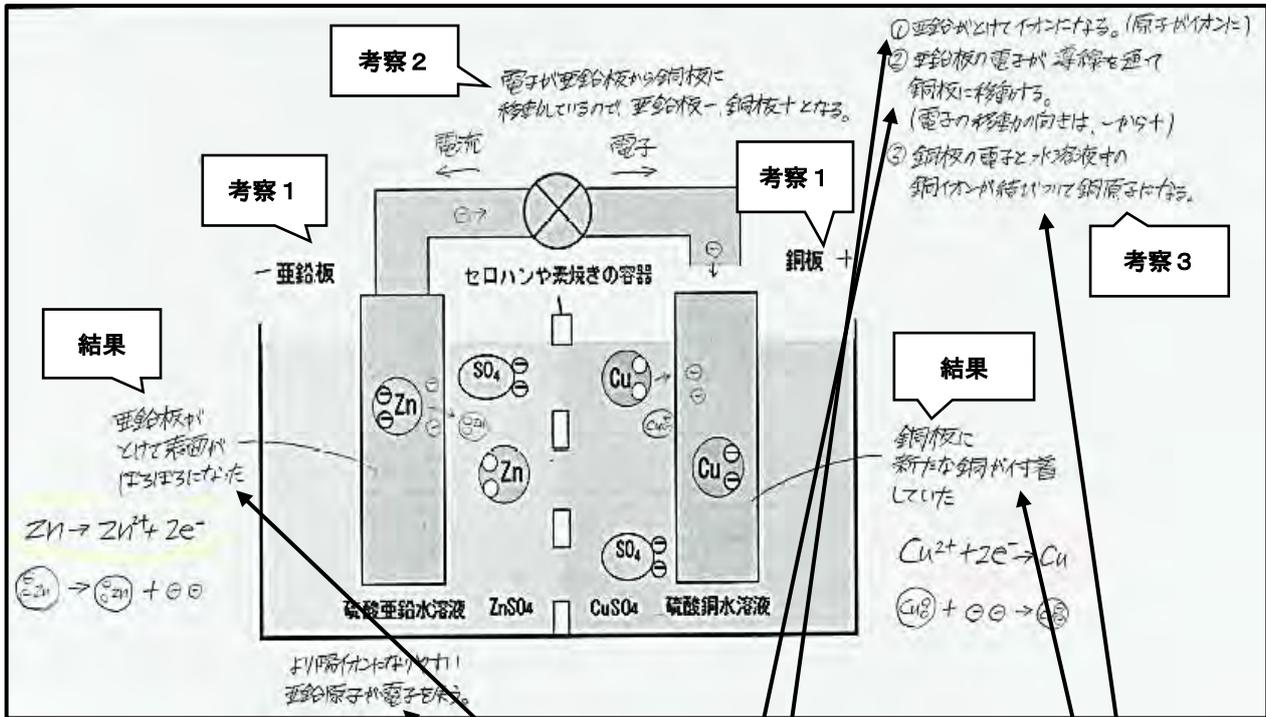


図11 学習プリント

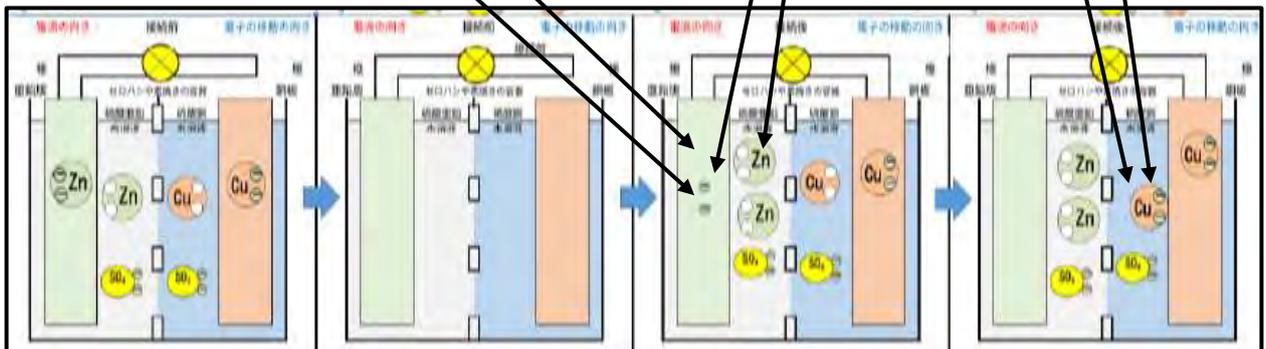


図12 原子・電子・イオン等のモデルを自由に動かすことができる Google スプレッドシート

**【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第6時）**

＜指導過程の学習活動7について＞

○考えを共有する方法について

グループ内での考えの共有を、端末画面を用いて図13に示すシートを各グループで見せ合ったり、各自の端末画面で他人のシートを見たりする方法で実施した。

各自の端末画面で他人のシートを見る方法を図13で説明する。このシートは共同編集ができるので、切り替えタブを4人分（A～Dさん）作成する。AさんがBさんのタブをクリックすると、Aさんの端末画面には、Bさんのシートが映り閲覧できようになる。



図13 シート

下のプロトコルは、シートを用いて電池の仕組みを表現する

活動に取り組んでいる3人の様子である（図14）。下の [ ] 内には生徒の活動を記載する。

[AさんはBさんの端末画面を見ながら、Bさんに説明している。]

Aさん：電子を銅イオンに移す。

[BさんはAさんの説明を受けた後、イオン等のモデルを動かしながら図を作成している。]

Bさん：じゃあ、どっちも、これになる（銅原子を指で示す）。なるほどね。

[このやりとりを、Cさんは自分のPCでBさんのシートを見ながら、Bさんに説明している。]

Cさん：これは、元からあったものじゃないから隣に付ける（銅原子を銅板に付ける）。



図14 電池の仕組みを表現している様子

○個々やグループの実態に応じた生徒への支援について

電池の内部の変化を、実験結果と既習事項を関連付けて考えることができるようにするために、電子の移動の向き、電子の授受、金属のイオンへのなりやすさの違い等を生徒に問うことで既習事項の想起を促した。表1に、支援の一部①～⑥を示す。

表1 支援の一部

支援の一部	生徒の発言	既習時期
①電子オルゴールの実験から+極は？-極は？	銅板、亜鉛板	第5時
②+極、-極が分かると、電流と電子の向きは？	+極から-極の方向、電流と逆向き	第2学年
③金属板をモデルで表すとき、どのモデルを使う？	銅原子、亜鉛原子	第3時 第4時 第5時
④水溶液中のイオンをどのモデルで表す？	硫酸亜鉛水溶液だから亜鉛イオンと硫酸イオン	
⑤亜鉛の表面の変化は？亜鉛原子がどうなる？	溶けて亜鉛イオンになる	
⑥銅の表面の変化は？どうして？	銅が現れる 水溶液中の銅イオンが銅原子になる	

図15は、前頁の図11・12を記載した生徒の本時の振り返りの内容である。図11・12・15の内容を併せて分析すると、生徒はモデルを用いて自分の考えをまとめ、他の人に説明する活動を通して、電池の仕組みを理解できたことを自覚していると判断できる。

今までの考えたと関連してイオンや電子のモデルを動かすのに考え、ダニエル電池の亜鉛と銅の動きがたを説明することから、それを整理してアノードとカソードとまとめることかできた。  
また、自分の言葉でまとめたあとに、教科書を見たり友達と話しあったりして、説明が足りなかったところを付け加えて、さらにダニエル電池のイオンや電子の動きについて理解することかできた。

図15 授業の振り返りの内容

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

実験結果を比較し、問題を見いだすことにつなげることができた

教材を提示し、金属板の変化を捉えやすくしたことで、図10に示すように、2日後の結果（結果aと結果b）、4日後の（結果cと結果d）をそれぞれ比較することができるようになり、さらに電池内部の変化について問題を見いだすことができるようになった。また、考察①、②のように、実験結果をイオンと関連付けて分析し、表現できるようになった。

#### 2 個別学習について

電池内部の変化について、モデルを用いて可視化しながら考察することができた

図11の学習プリントと図12のシートの表現内容を分析すると、電池の内部の変化について、亜鉛と銅のイオンへのなりやすさを質的・実体的な視点で捉え、実験結果と既習事項及びイオンや電子等のモデルと関連付けながら表現することができるようになった。更に図12に示すように、ダニエル電池の仕組みを説明する過程を記録・保存しながら学習を進めることができるようになった。また、図10の説明①、②のように、生徒は矢印を使いながら図示し、プリントで説明する際にモデルを動かしながら考察した内容を表現することができるようになった。

#### 3 協働学習について

各グループ内で学習状況に応じた共有方法で互いの考えを共有し、考察することができた

考察の場面では、各グループが端末画面を見せ合ったり、各自の端末画面で他人のシートを見たりしながら取り組んだ。その後、学級全体での発表を行ったことで、自分の考察内容を振り返ることができた。また、図10～12は、第6時終了後の学習履歴であるが、記入内容を分析すると、電池の仕組みをイオンのモデルを用いて考察し、+極、-極での変化を中心に説明することができている状況であると言える。

### 【指導上の留意点】

#### 4 モデルや言語で説明する活動場面での生徒に対する指導の手立てについて

表2は、図11、図12の表現内容を分析した表現類型である。表現類型1～3に当てはまる2割強の生徒の表現内容を更に分析すると、図11には実験結果を確認し記録できているが、考察1～3の内容と図12のモデルと関連付けて表現することに困難を感じていることがわかる。

表2 図11、図12の表現内容を分析した表現類型

表現類型	ダニエル電池の仕組み（第5、6時）	※生徒 68名	割合
1	金属原子及び水溶液中のイオンのみを表現している。		5.9%
2	1と「亜鉛原子は電子を失って、亜鉛イオンとなること」を表現している。		4.4%
3	2と「亜鉛板に残った電子は導線を通して銅板へ移動すること」を表現している。		11.8%
4	3と「水溶液中の金属イオンは電子を受けとって金属原子となる」を表現している。		77.9%

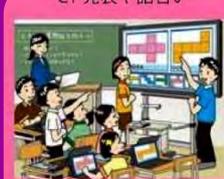
授業改善を図るために、個別の支援として、「模式図やイオンのモデルの意味を確認する（類型1）」、「+極に電子を受け取るものと-極に電子を渡すものの存在に気付く（類型2・3）」、「電子の移動する向きを確認する（類型3）」、「金属のイオンへのなりやすさの違いに気付き、その上でどちらがイオンになりやすいかを判断する（類型2～4）」等を各々ができるように、個々の生徒の困難さの実態に応じた取組を大切にしている。

※本実践で使用した教材提示データ（モデル、動画等）を提供します。アクセス箇所は以下の通り。  
岩手県立総合教育センターWeb ページ > トップメニューの「研究」 > 教科研究の「理科」内  
URL <http://www1.iwate-ed.jp/04kenkyu/104rika.html>

中学校 第3学年 外国語科 「書くこと ウ」

対象児童生徒	山田町立山田中学校 第3学年 2クラス (54名)
使用ソフト等	Google Classroom、Google Jamboard 学習者用・教師用デジタル教科書
端末環境	Chromebook 生徒機1人1台・教師機1台
概要	<p>本単元では、「社会的な話題に関して聞いたり読んだりしたことについて、考えたことや感じたこと、その理由などを簡単な語句や文を用いて書くことができる。」を目標に設定し、読んだことを基に自分の考え等を書く領域統合型の言語活動を行った。複数の領域を統合した言語活動を行う際に想定されるつまづきを軽減できるように、以下の場面で生徒が必要に応じてICTを活用できるようにした。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 聞いたり読んだりした内容を理解する場面</li> <li>2 聞いたり読んだりして理解したことを基に自分の考えをもったり、思考を整理したりする場面</li> <li>3 思考を整理したものを基に考えを英語で表現する場面</li> </ol>

1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>
		<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

単元の導入時に、生徒が学習内容に興味・関心をもてるように、教材を提示したり題材内容に関連する動画を視聴したりする。また、教科書の内容について生徒と確認する際、教師用デジタル教科書の本文や図表を大型テレビで提示し、本文に線を引いたりポイントとなる事項を書き込んだりしながら確認する。



## B 1 個に応じた学習

以下のような場面で、生徒が必要に応じて活用できるようにする。

- 1 英語で書かれた文章を読む際、既習の知識を活用したり推測したりしても読めない単語や意味の分からない単語がある等、内容を把握することに支障をきたす場合に、検索機能を用いて発音や意味を調べることができるようにする。
- 2 考えを英語で話したり書いたりする際、既習表現を使ったり、内容をかみ砕いて易しく言い換えたりしても、伝えたい内容を表現することが難しい場合に、検索機能を用いて語彙や表現を調べることができるようにする。
- 3 学習者用デジタル教科書を用いて学習する際、生徒が各自のペースで再生スピードを調節したり、繰り返して聞いたりできるようにする。また、理解の状況に応じて、音声を聞きながら文字を読んだり、内容を確認しながら音読したりすることができるようにする。

## B 2 調査活動

読み取った内容を基に自分の考えを話したり書いたりする際、読み取った内容だけでは考えをもつことが難しい場合に、生徒が必要に応じてタブレットで内容を補足する情報を検索し、収集した情報を基に内容に関する理解を深めて考えをもつことができるようにする。

## B 3 思考を深める学習

Google Jamboard の付箋機能を活用して指導者が作成した思考ツールを用いることで、読み取った内容や自分の考えを整理することができるようにする。また、考えを整理した思考ツールを基にペアを替えて複数回伝え合う（ペア交流）ことで、多様な視点を獲得し内容面や言語面での改善を図りながら話すことができるようにする。その後、考えを整理した思考ツールとペア交流で得た視点を基に改善して英語で書くことで、読んだことを基に考えを書くことができるようにする。

## C 1 発表や話し合い

読み取った内容や自分の考えを整理した思考ツールを示しながら伝え合うことで、考えを交流することができるようにする。また、ペア交流を繰り返す中で、思考ツールに考えを書き加えたり話す順序を替えたりして、改善しながら話すことができるようにする。



2 単元の指導と評価の計画（全体8時間）						
時	ねらい（■）、言語活動等（丸数字）	知	思	態	備考	
1	<p>■単元の目標と学習内容について理解し、自己目標を設定する。</p> <p>①児童労働に関する英文を読み、自分の考えを書く。（読む→書く）</p> <p>【パフォーマンス課題（事前）】</p> <p>②単元のゴールの活動を理解する。</p> <p>③単元の自己目標を設定する。</p>				<p>記録に残す評価は行わない。ただし、ねらいに即して生徒の活動の状況を見届けて指導に生かすことは毎時間行う。活動させているだけに十分な留意する。</p>	
2	<p>■主格の関係代名詞の働きや構造について理解する。</p> <p>①2ヒントクイズを通して、人やものについて詳しく説明する。</p> <p>②主格の関係代名詞の働きや構造について、様々な例を通して気付く。</p> <p>③①②を通して理解したことを自分の言葉でまとめる。</p>					
3	<p>■古代のチョコレートの特徴についてペアに伝える。</p> <p>①聞いたり読んだりして、概要や要点を把握する。</p> <p>②キーフレーズを基に古代のチョコレートの特徴について話したり書いたりする。（読む→書く）</p>					
4	<p>■チョコレートの歴史について、一番驚いたことをペアに伝える。</p> <p>①歴史など時系列で書かれた文章を読み取る際に注目すべき点について考える。</p> <p>②①で確認した目的に応じた読み方をしながら、要点を読み取る。</p> <p>③キーフレーズを基に、チョコレートの歴史について一番驚いたことやその理由を話したり書いたりする。（読む→書く）</p>					
5	<p>■フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを書く。</p> <p>①段落ごとに書かれている内容にふさわしいタイトルを考えることで、概要を把握する。</p> <p>②読み取ったことを基に、フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを話したり書いたりする。（読む→書く）</p>		○	○		
6 本時	<p>■教科書とは別の英文（フェアトレードの良い点についての文章）を読み、フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを書く。</p> <p>①これまで学習してきた読み方を基に、要点を把握する。</p> <p>②読み取ったことを基に、フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを話したり書いたりする。（読む→書く）</p>					
7	<p>■おすすめのフェアトレード製品について紹介するメッセージボードを作成する。</p> <p>①これまでフェアトレードの良い点について読んで理解してきたことやそれを通して考えてきたこと、また、紹介したいフェアトレード製品についてやり取りしたり調べたりしたことを基に、紹介文とともにメッセージボードを作成する。</p>		○	○		
8	<p>■友達のメッセージボードを読み、内容や英語表現について学び合う。</p> <p>■単元の学習を振り返り、できるようになったことやこれから頑張ることを書く。</p> <p>①メッセージボードを読み合い、紹介文の良かった点についてコメントを書く。</p> <p>②児童労働に関する英文を読み、自分の考えを書く。（読む→書く）</p> <p>【パフォーマンス課題（事後）】</p> <p>③単元の学習を振り返り、できるようになったことやこれから頑張ることについて書く。</p>		○	○		
後日	ペーパーテスト	○				

### 3 ICTを活用した授業例（第6時）

本時の目標	フェアトレードについて書かれた文章を読み、フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを書くことができる。
-------	--

#### ○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 5分	1 紹介したいフェアトレード製品のおすすめポイントについてやり取りする。 2 学習課題を把握する。 (1) 教師とのやり取りを通して、前時の内容について復習するとともに、本時に学習する英文の内容への興味をもつ。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宿題で調べてきたメモを基に、知っている単語や表現で伝えることができるようにする。画像があれば、タブレットで製品の画像を見せながら伝える。</li> <li>■大型テレビ、タブレットPC</li> <li>発表や話し合い [C1]</li> </ul>
	フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを書こう。	
展開 40分	3 フェアトレードの良い点について読み取る。 (1) 本文を読んで、フェアトレードの良い点がかかれているところに線を引く。 (2) 教師の範読を聞きながら、再度確認する。 (3) ペアで確認する。 (4) 全体で確認する。 4 フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えを書く。 (1) 個人のペースで音読練習をする(教師が範読した音声データを活用)。 (2) 思考ツールに示されたキーフレーズを基に、フェアトレードの良い点についてペアで伝え合う。中間指導を参考に、内容面・言語面での改善を図りながらペアを替えて複数回行う。 (3) (2)の内容にフェアトレードについての自分の考えを加えて、ペアで伝え合う。中間指導を参考にしながら、内容面や言語面での改善を図りながら行う。 (4) (3)で伝え合ったことを基に、フェアトレードの良い点やフェアトレードについての自分の考えをワークシートに書く。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書とは別の英文を読み、フェアトレードに関連する事柄への理解を深めることができるようにする。</li> <li>・読めない単語や意味が分からない単語は、辞書やタブレットを使用して調べてもよいことにする(一字一句調べるのではなく、内容把握に支障をきたすような場合に調べる)。</li> <li>■タブレットPC</li> <li>個に応じた学習 [B1]</li> <li>・生徒とのやり取りの中で出てきたキーフレーズを用い、その後の活動につなげられるようにする。</li> <li>・発音が分からない単語は、必要に応じてタブレットで調べることができるようにする。</li> <li>■タブレットPC</li> <li>個に応じた学習 [B1]</li> <li>・キーフレーズを頼りに伝えることで、どんなことをどのように表現すればよいか、思考・判断できるようにする。</li> <li>・考えをもつことが難しい場合には、内容を補足する情報を収集するなどして、考えがもてるようにする。</li> <li>■Google Jamboard</li> <li>思考を深める学習 [B3]</li> <li>発表や話し合い [C1]</li> <li>個に応じた学習 [B1]</li> <li>調査活動 [B2]</li> <li>・英語で話したり書いたりする際、必要に応じてタブレットで英語表現を調べることができるようにする。その際、文全体を翻訳するのではなく、単語レベルで調べるように伝える。</li> <li>■タブレットPC</li> <li>個に応じた学習 [B1]</li> </ul>
終末 5分	5 学習を振り返る。 (1) これまでの取組と比べて、できたことや、改善したいことを振り返りシートに書く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">《学習の振り返り例》</p> <p>前回に比べて、つなぎことばに注目しながらだいたいの内容を読むことができました。フェアトレードの良い点について理解できたので、メッセージボードを作るときにも、このことに触れて書けるようにしたい。</p> </div> (2) 宿題を確認する。 本時の帯活動でフェアトレード製品のおすすめポイントを伝えてみて、さらに必要だと思った情報や表現について調べてくる。	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第4時）

#### 教科書本文の提示

教科書本文に書かれている内容（本時では、チョコレートの歴史）を読み取る際、時間や順序を表す表現、数字などの時間的順序を示す語に着目して情報を読み取ればよいことを全体で確認した。その後、生徒はそのような時間的順序を表す表現が本文中のどこにあるかを探して線を引いた。個人で線を引いた箇所をペアで確認した後、全体で確認する際、教師用デジタル教科書を大型テレビで提示したものに、線を引いたりポイントとなる事項を書き込んだりしながら確認した。生徒は、個人で線を引いた時には見付けられなかった語や表現を再度確認しながら各自の教科書に線を引いたり書き込んだりした。生徒の教科書と同じ画面を表示したものに線を引いたり書き込んだりしたため、生徒はどの語や表現に線を引くのかをすぐに確認することができていた。

### 【B 個別学習】

#### B1 個に応じた学習（第1、3～8時）

##### （1）聞いたり読んだりした内容を理解するための語彙・表現の検索

教科書の本文や教科書以外の初見の英文を読む際、既習の知識を活用したり推測したりしても読めない単語や意味の分からない単語がある等、内容を把握することに支障をきたす場合に、生徒は検索機能を用いて発音や意味を調べること、内容を読み取ろうとしていた（図1）。

##### （2）英語で考えを話したり書いたりするための語彙・表現の検索

読み取ったことを基に考えを英語で話したり書いたりする際、既習表現を使ったり、内容をかみ砕いて易しく言い換えたりしても、伝えたい内容を表現することが難しい場合に、生徒は検索機能を用いて語彙や表現を調べながら、話したり書いたりしていた。授業では、フェアトレードの良い点の一例として“Children don't have to work.”という表現を取り上げたが、検索機能を用いて“Children can go to school without working.”と表現している生徒もあり、多様な表現を学ぶことにつながっていた。

##### （3）学習者用デジタル教科書の活用

学習者用デジタル教科書を用いて学習する際、生徒が各自のペースで学習することができるようにした。以下のような場面で、生徒は各自の必要に応じた使い方をしていた。

#### ア 音声を聞きながら本文を読む

教科書本文の内容を理解する際、文字を読むことが苦手なために内容を読み取ることが難しい場合に、生徒が必要に応じて音声を聞きながら本文を読むことができたようにした。読み上げられる音声に合わせて、英語の文字の色が変わるため、生徒は今どこが読まれているのかを確認しながら音声を聞くことができた。生徒は、各自の必要に応じて音声を聞きながら内容を理解しようと取り組んでいた。

#### イ 個人のペースで音読練習をする

読み取った内容や自分の考えについて話す活動を行う前段階として音読練習を行う際に、生徒が各自のペースで行うことができたようにした。本文の内容や発音など各自の必要に応じて再度確認することができ、その後の話す活動に臨むことができる。本実践では、再生スピードが選べる（遅い、普通、速い）とチャンク機能（文中の意味の切れ目に区切り線を表示）について最初に紹介した。生徒は、コントロールバーから選択して次のような活用をしていた。

- ①再生スピードを遅くして聞く。
- ②聞き取れない所や分からない所を繰り返して聞く。
- ③日本語の意味を確認しながら聞く（図2）。
- ④アニメーション動画を見て内容を確認しながら聞く。
- ⑤チャンクを確認しながら音読する。
- ⑥モデル音声を聞いたあとに、リピートする。
- ⑦モデル音声を聞きながらオーバーラッピングする。
- ⑧ポイントとなる語句にマーカーを引く（図3）。
- ⑨英文表示を消して、自分で日本語の意味を書き込む。

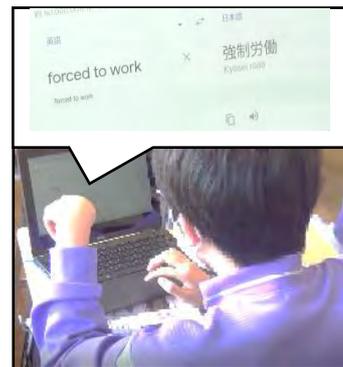


図1 語彙・表現を検索する

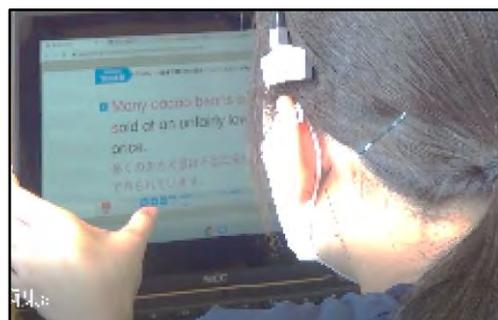


図2 日本語の意味を確認しながら聞く

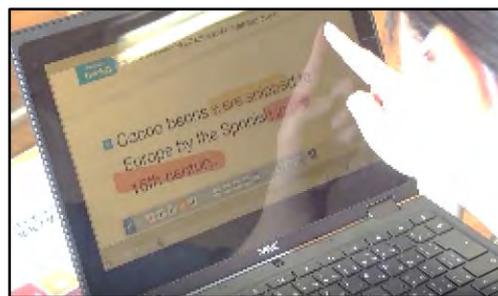


図3 語句にマーカーを引く

音読練習の時間が始まると、すぐに音読を始める生徒もいれば、①や②のような使い方で始めに正しい読み方をインプットする生徒、③や④のような使い方で内容を再度確認しながら聞く生徒など、各自の必要に応じた使い方をしていた。また、⑤⑥⑦のように生徒が練習方法を選択しながら行っていた。⑧の使い方をしていた生徒は、内容を読み取る際に全体で確認した時間的順序を表す語句（in the 16<sup>th</sup> century, in 1847, After that など）を赤色のマーカーで引き、動詞を黄色のマーカー、接続詞を緑色のマーカーで引くなどしていた。この生徒は、別の時間には⑨の使い方をしており、音読練習にとどまらない活用をしていた。級友の様々な使い方を全体で共有することで、学び方を知る機会にもなっていた。

## B 2 調査活動（第 1、5～7時）

### （1）内容を補足する情報を収集する

読み取った内容を基に自分の考えを話したり書いたりする際、読み取った内容だけでは考えをもつことが難しい場合がある。そこで、必要に応じて内容を補足する情報を収集することで考えをもつことができるようにした。本実践では、第 1 時に初見の英文を読んで、文中の問いかけに対する考えをコメント欄に英語で簡潔に書くという活動を行った。本文中にフェアトレードについて言及している内容があり、フェアトレードについて検索することでコメントを書くための考えをもとうとしている生徒もいた（図 4）。第 5・6 時ではフェアトレードについて書かれた文章を読み取り、フェアトレードの良い点やフェアトレードに関する自分の考えを書く活動を行った。その際にも、フェアトレードについて理解を深めるために、フェアトレードについての情報を検索し収集する生徒もいた。単元のゴールの活動では、フェアトレードについて学校内外の様々な人に関心をもってもらえるようにメッセージボードを作成する活動を行った。その際、おすすめのフェアトレード製品を紹介するために、フェアトレード製品とそのおすすめポイントについて情報を収集した。このことにより、実際にどのようなフェアトレード製品があるのかや、そのフェアトレード製品の良さ（生産者や消費者の健康に良い製法で作られていることなど）を知って、メッセージボードの作成につなげている生徒もいた（図 5）。

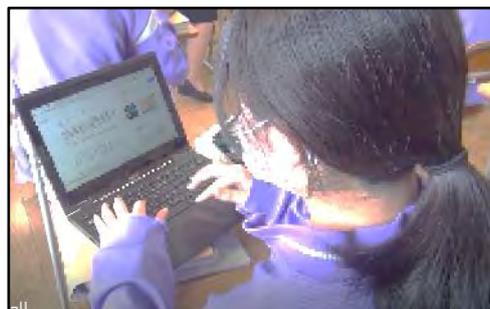


図 4 内容を補足する情報を収集する



図 5 収集した情報を基にメッセージボードを作成する（原文ママ）

## B 3 思考を深める学習（第 3～6時）

### （1）読んだことを基に内容や自分の考えを整理する

教科書本文や初見の英文を読んだことを基に自分の考えを書く言語活動を行う際、その前段階として考えを整理したものを基にペアで伝え合う段階を設けた。その際、Google Jamboard の付箋機能を活用して指導者が作成した思考ツールを用いることで、読み取った内容や自分の考えを整理したものをしながら話すことができるようにした。生徒とのやり取りの中で出てきたキーフレーズを用いた思考ツールを生徒個々に Google Classroom を通じて課題配信した。生徒は思考ツールを使いながら、どの内容をどの順序で話すか考えた。読み取った内容から考えたことを付箋機能を用いて書き加えている生徒もいた（図 6）。また、出だしの言い方や、伝えたい内容を順序立てて話すための接続詞をテキストボックスで入力して加えている生徒もいた（図 7）。



図 6 付箋機能を使って考えを加える

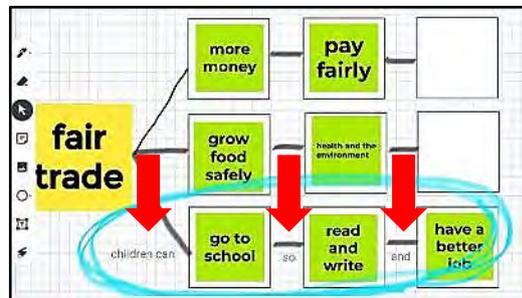


図 7 出だしや接続詞をテキストボックスに入力する

### （2）考えを整理したことを基に英語で書く

思考ツールを用いて伝える内容や考えを整理したことを基にペアを替えて複数回伝え合った後に、話したことを英語で書いてまとめた。生徒は、思考ツール上のキーフレーズを参考にしたり、自分が話した内容やペアの相手が使っていた表現を思い出したりしながら書いていた。伝えた内容が一つであった

としても何度も口にして話したため、生徒はすぐに英語で書くことができていた。表1の下線①の内容は、やり取りの中で二文で話していた内容であったが、本文を確認しながら書いたため、接続詞 If を用いて一文で書いている。言語面での正確さに目を向けて書くことができたと考えられる。下線②は、ペア交流4回目を終えて、書く活動に入る際に、指導者が make A B を使って表現している生徒がいたことを紹介したことにより、make A B の表現を取り入れて書き加えていた。

表1 話したことを基に英語で書く場面の生徒のワークシート記述内容（下線は筆者）

If many people buy “fair trade” chocolate, so many children can go to school. If many children can go to school, they can read and write. If they can read and write, they can have a better job in the future.① I hope they make smile fair trade.② (原文ママ)

### 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第3～6時）

#### （1）考えを整理したものを基にペアで伝え合う

B3（1）で伝えたい内容や考えを整理した思考ツールを手がかりにして、ペアを替えて複数回伝え合うことで、多様な表現を学ぶことができるようにした。また、中間指導を挟みながら行い、内容面や言語面での改善を図りながら話すことができるようにした。生徒は文で話すにはどうすれば良いのか、接続詞などを用いて順序立てて話すにはどうすれば良いのかなど試行錯誤しながら取り組んでいた。何をどのように話せばよいか困っている生徒には、キープフレーズの中から話せそうなものを一つ選んで、まずはそのことについて話せるように取り組んでみるよう声をかけた。複数回行うことで、初めはキープフレーズだけで話していたことを文で話せるようになっていたり、複数の項目について話せるようになっていたりした生徒もいた。表2は、ある生徒の発話内容の変容について記録したものである。キープフレーズを見ながら、どのような構成で、どのような英語表現で話せばいいのか、諦めずに試行錯誤しながら取り組んでいる。ペア交流4回目では、多くの人がフェアトレード製品を買うことで多くの子供が学校に行けること、そのことによって読み書きができること、そのことでより良い職業に就くことができることを最初に比べてスムーズに話せるようになっていた。また、指導者の発言（下線③）を受けて、自分の考えを加えて話そうとしている（下線④）。キープフレーズを見ながら話すことを複数回行うことで、話す内容や英語表現を改善しながら話していることが分かる。話した内容は、表1のように書くことにつながった。

表2 考えを整理したものを基にペアで伝え合う活動における生徒の発話内容の変容（下線は筆者）

（活動開始前）

S1 : Many people buy the (.) If many people buy the (.) fair trade chocolate,

【ペア交流1回目】

S1 : Many people buy the fair trade chocolate,だから(.)many people buy the fair trade chocolate, えっと、so people(.) (シートを見て) so people can get more money. More money (.)えっと More moneyのあと、何言ったらいいか分からない。Because companies pay fairly.

【ペア交流2回目】

S1 : If you あ、If many people buy the fair trade chocolate,(.) children can go to school.

Many people buy fair trade chocolate, so children can go to school. They can read and write.

【ペア交流3回目】

S1 : Many people buy the fair trade chocolate, so children go to school. えーと、children can go to school. (.) They can read and write. They can read and write. They can have a better job in the future.

（1分間の作戦タイム）

T : 本文を見て確認したり、言いたい表現を検索したり、言えそうな人は次、自分の考えをプラスして言えるといいかな。

S1 : どうしたらいいんだろう。(思考ツールのキープフレーズを動かしながら考えている)

【ペア交流4回目】

T : 考えを入れてできそうかな？誰か I think で言ってたっけな。③ If we buy fair trade goods, とかでスタートしていた人もいたね。

S1 : Many people buy fair trade chocolate, so many children go to school. Many children can go to school, they can read and write. えー、They can read and write,えー、they can have a better job. I think children (.) children (.) I think go to (.) children (.) they can happy.④

(原文ママ)

(.)は、「短い間」を表す

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

単元の導入時に、題材内容に関する教材や動画を提示することで、生徒は学習内容に興味・関心をもって取り組むことができた。また、教科書の内容について生徒と確認する際、大型テレビで提示した教師用デジタル教科書の画面に下線を引いたり書き込んだりした。そのことにより、生徒はどの語や表現に線を引くのかをすぐに確認することができた。

#### 2 個別学習について

##### (1) 検索機能の活用

生徒が知りたい表現や情報をすぐに調べることができるため、より主体的に学習に取り組むことにつながった。表現や語彙、発音、綴りなどを調べることで、書きたいことを英語で書くことができたり、多様な表現を学んだりすることができた。また、内容を補足する情報を収集することで、読み取った内容についてさらに理解を深めて話したり書いたりすることができた。そのため、検索機能を用いて知りたい表現や情報をすぐに調べられることについて8割以上の生徒が肯定的な回答をしている(図8)。

##### (2) 学習者用デジタル教科書の活用

従来の紙の教科書を用いた学習や一斉学習に比べ、個別最適な学びがしやすくなり、生徒が各自の必要に応じた使い方をすることができた。各自のペースで学習者用デジタル教科書を活用できることの有用性を生徒も実感しており、8割以上の生徒が肯定的な回答をしている(図9)。

##### (3) Google Jamboardの活用

キーフレーズが書かれた付箋を動かしたり、考えを書き加えたりして、話す内容や順序を考えて思考を整理することができた。思考を整理することで、話したり書いたりする活動につなげることができた。そのため、Google Jamboardの付箋機能の活用について約7割以上の生徒が肯定的な回答をしている(図10)。

#### 3 協働学習について

個別学習を通して読み取った内容を基に思考を整理したものをを用いてペアで伝え合うなど、協働学習に生かすことができた。ペアを替えて複数回行うことで、内容面や言語面での改善を図りながら取り組むことができた。

### 【指導上の留意点】

- 思考を整理する際にICTを用いる場合、付箋を移動させたり付箋等に情報を書き加えたりして、話す内容や順番をどのようにするか試行錯誤するために、個別学習に時間がかかり、協働学習の時間を十分に確保することができなかった。時間配分や活動の精査が必要である。
- 音読練習の際にヘッドセットを用いる場合、周りを気にして音読の声を出すことを躊躇する生徒もいた。一斉音読した後に個人の音読練習の時間を確保したり、各自の必要に応じてヘッドセットを使用したりするなどの配慮が必要な場合がある。

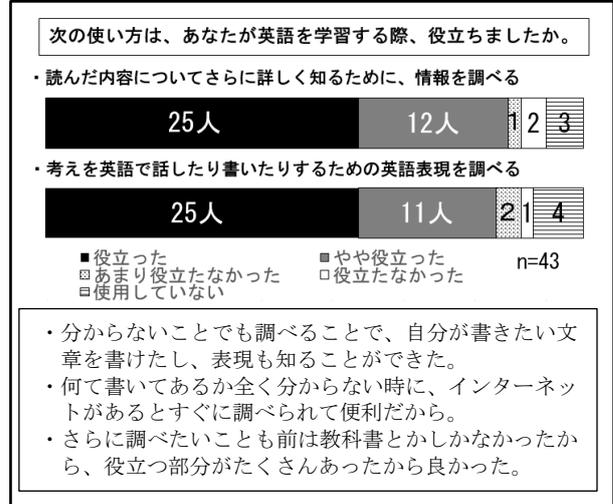


図8 検索機能の有用性に関するアンケート結果

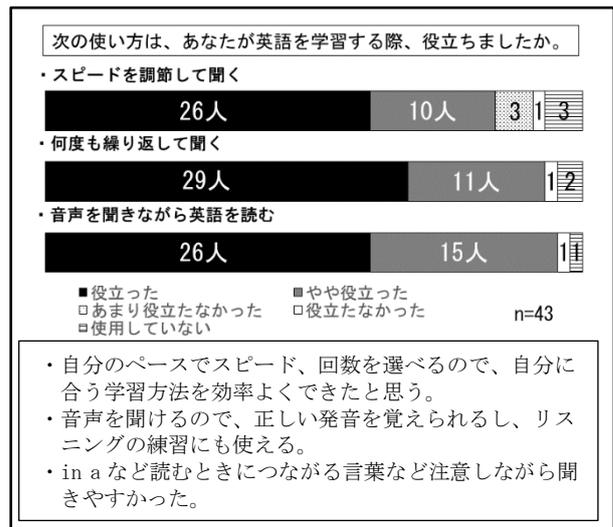


図9 学習者用デジタル教科書の各使い方の有用性に関するアンケート結果

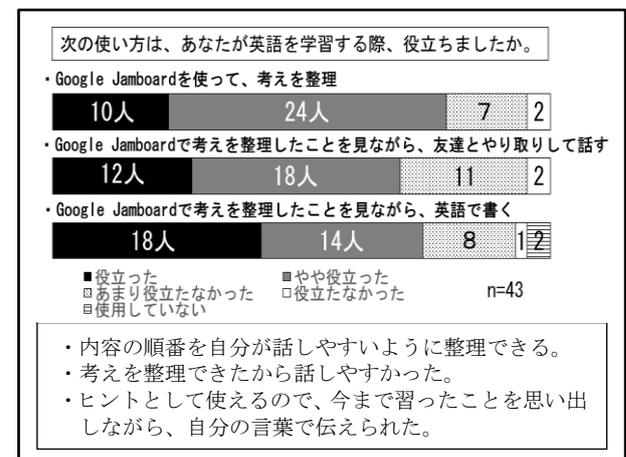


図10 思考を整理して表現するためのGoogle Jamboardの有用性に関するアンケート結果

高等学校 地理歴史科 歴史総合 B近代化と私たち（４）近代化と現代的な諸課題	
対象児童生徒	盛岡第三高等学校 第1学年 3クラス（123名）
使用ソフト等	Microsoft Teams、Microsoft Forms、PowerPoint、Google Jamboard（本文中ではJamboardと記載）
端末環境	Chromebook 生徒機1人1台または生徒所有のスマートフォン、PC 教師機1台
概要	<p>本単元では、近代化の歴史に存在した課題について、同時代の社会及び人々がそれをどのように受け止め、対処の仕方を講じたのかを諸資料を活用して考察することを通して、現代的な諸課題の形成に関わる近代化の歴史を理解することをねらいとしている。この単元の授業を行うにあたり、3時間相当を小単元とした。単元のねらいを達成するために、次の四つの学習場面で、ICTを効果的に活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 生徒が学習の見通しをもちやすくするために、学習の流れの図示並びに生徒が学習課題をより身近なものと感じるためのニュース動画やWeb記事の提示を行う導入場面</li> <li>2 これまでの既習内容を振り返り、Microsoft Teamsのクラウドにある資料から必要な情報（PDFファイル）を生徒が選択し、学習を進める場面</li> <li>3 イギリス・アメリカ・日本の歴史についてまとめた表に基づいてJamboardに示したグラフを活用し、共通点や違いについて整理する場面</li> <li>4 それぞれのグループがJamboardに示したベン図を用いて、まとめた考えをオンラインで共有し、個人の考えを深める場面</li> </ol>

## 1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>
<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>
<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>		

「教育の情報化に関する手引―追補版―（2020年6月）」 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

単元の導入時に生徒が学習内容への興味・関心を高め、学習課題が自分にとって身近なものであることを実感する目的で、日本におけるヘイトスピーチの様子を全体で視聴する。また、1単位時間の導入では、生徒が学習の見通しをもちやすくするために、単元の学習内容の流れを図で示す他に、一単位時間において目指すゴールを提示する。

学習内容を振り返るためにMicrosoft Formsを用いて、課題解決に必要な知識を確認しながら学習課題に対する生徒それぞれの考えを提示することにより、次の学習に対しての関心を高める。

近代化と現代的な諸課題 (3時間)  
現代で起きている諸問題と近代化の歴史との結び付き

↓  
イギリス・アメリカ・日本の動きの共通点と違いについて考察し、当時の世界は多文化共生(多文化理解)の考えを持つことはできたのだろうか

↓  
多文化共生社会を目指す現代と近代化を進めた時期の世界を比較し、現代に生きる私たちがこの目標を達成するために、個人で、地域で、国として行えることは何かを考える。

## B 2 調査活動

これまでの学習内容(中学校を含め、これまでの歴史総合でも学んだイギリス・アメリカ・日本の近代化の歴史)をまとめたPDFファイルをMicrosoft Teamsにアップロードする。生徒はそれを活用し、学習課題の解決に向けてワークシート(紙)にある表に整理して学習を進める。また、第3時の学習のまとめでは、これまでの学習で各グループの学習課題への考え(PDFファイルにしたもの)をMicrosoft Teamsで確認し、19世紀の世界と現代の世界の特徴を比較する。さらに多文化共生社会の実現のために自分が行える具体的な方法を考える上で、自分のプリントや教科書の記述に加え、Microsoft Teamsの投稿欄にあるURLから動画コンテンツを活用し、自らの考えをまとめる。



## C 1 発表や話し合い

通常の話合いでは、周囲との話し合いが中心となり、発言する生徒、意見の固定化が見られる。Microsoft Teamsの投稿欄へ自らの考えや資料等から読み取ったことを発信することにより、クラス全体での意見交換や考えを深めることが可能になり、発言することが苦手な生徒でも投稿欄にある他者の考えや自らが資料から発見したことを手掛かりに発信することができる。これにより、生徒はそれまでよりも多くの考えや情報に触れることができ、その後のグループ学習での話し合いの質が高められる。



## C 2 協働での意見整理

前時またはその時間に個人でワークシートの表に整理した情報をJamboardに示したシンキングツールにグループごとに集約し、協働して学習課題に対する意見をまとめる。その後、それぞれのグループでまとめられた意見をスマートフォンやタブレットPCの画面で確認することで、瞬時に学習課題に対する様々な視点や捉え方を確認することができる。グループ間の移動がない分、時間が節約され、新たな情報や多くの情報を自分のグループの考えに加えることが容易になる。



2 単元の指導と評価の計画（全体3時間）					
時	学習活動	指導上の留意点	重点	記録	評価規準・評価方法
1	<b>学習課題</b> 近代化の歴史の中で、人々は異文化とどう向き合ってきたのだろうか。				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>近代化の歴史で異文化接触の場面において日本や欧米で行われた政策や具体的な行動について、これまでの学習を振り返り、例を挙げる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノートやプリント、教科書を活用し、簡潔に情報を多く出した上で分類するように指示する。</li> </ul>	知	○	<b>【知・技】〔記述〕</b> ○現代的な諸課題の形成に関わる近代化の歴史をこれまで得た知識と結び付けて理解している。
<b>小単元全体に関わる問い</b> <b>「多文化共生社会の実現のために、近代化の歴史を振り返り、私たちにできることは何だろうか。」</b>					
2	<b>学習課題</b> 19世紀の世界の特徴とはどんなものだったのか。 また、その時代に多文化共生は実現できなかったのだろうか。				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>イギリス・アメリカ・日本でみられた共通点や違いを表に整理し、その表を基に学習課題についてのグループの考えをまとめる。</li> <li>各グループの成果物を確認し、自分のグループの考えを見直し、まとめ直す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報収集の際に、簡潔に伝え、より多くの情報を集められるよう指示する。</li> </ul>	思	○	<b>【思考・判断・表現】〔記述〕</b> ○異文化との接触の際、日本がとった行動の背景や原因、結果や影響などに着目して、イギリスやアメリカの動向を比較したり、相互に関連付けたりするなどして、主題について多面的・多角的に考察し、表現している。
3 本 時	<b>学習課題</b> 現代において多文化共生社会を実現するために必要な条件とは何か。				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>現代の状況を考え合わせ、多文化共生社会の実現に取り組める内容を記述する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現代と19世紀の世界を比較したうえで、知識として得た現代社会の特徴を踏まえて実現できる条件を考えることを説明する。</li> <li>レポートを画像として保存し、Microsoft Teamsにアップロードするよう指示する。</li> </ul>	態	○	<b>【主体的】〔記述〕</b> ○多文化共生社会の実現を視野に入れ、自身との関わりを踏まえて「近代化と私たち」の学習を振り返るとともに、「国際秩序の変化や大衆化と私たち」の学習へのつながりを見いだそうとしている。
<b>小単元全体に関わる問いへのまとめ（例）</b> <b>文化や考え方、価値観の違いを優劣で考えずに相手との共通点を見付ける努力をする。</b>					

3 ICTを活用した授業例（第3時）	
本時の目標	第1時にまとめた近代化を遂げた日本・イギリス・アメリカの傾向と第2時でまとめた近代化が進んだ19世紀の特徴を踏まえて、現代で多文化共生社会を実現することを可能にする条件を考察し、自分自身、地域、国で多文化共生を実現するためにできることを表現することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 10分	1 前時の復習 19世紀の特徴の確認  2 19世紀の世界と現代の比較 ・発問「多文化共生や異文化理解が難しかった19世紀と現代との違いは何だろうか。」について考える。 ・Microsoft Teamsの投稿欄を使用して自らの考えを発信する。 3 現代世界の特徴の理解 (1) 特徴としてのグローバル化、国際協力、国際競争と国際分業 (2) 現代での異文化への姿勢の変化 異文化理解から多文化共生へ	<ul style="list-style-type: none"> <li>第2時でまとめた表の情報をJamboardにまとめるよう指示する（またはそれぞれがまとめたものの共有を指示）。 ■タブレットPC・スマートフォン 協働での意見整理 [C 2]</li> <li>Jamboardにまとめる際には、他のグループの記述も読み、考えを深めるように指示する。 ■タブレットPC・スマートフォン 発表や話し合い [C 1]</li> <li>■ノートPC</li> <li>■プロジェクター（スクリーン）</li> <li>■プレゼンテーションソフト 教師による教材の提示 [A 1]</li> <li>グローバル化が進んだ1990年代と多文化共生の必要性が言われた時期が同一であることを示す。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>学習課題</b> 現代において多文化共生社会を実現するために必要な条件とは何か。         </div>		
展開 33分	4 本時のゴールと単元全体に関わる問いの確認 5 個人による学習内容の整理と考察 ・前時にまとめた19世紀の状況を活用し、現代世界と対比させて考える。 ・これまでにまとめた異文化接触の様子や19世紀の世界の特徴を活用し、現代世界の特徴から多文化共生を実現できる方法を考える。 6 意見の発信と共有 ・Microsoft Teamsの投稿欄を活用し、自分の考えを発表する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>相互評価ではなく、自己評価を行うことを伝える。 ■タブレットPC・スマートフォン 調査活動 [B 2]</li> <li>学習内容の整理、考察</li> <li>Microsoft Teams上のファイル欄にあるPDFファイル（NHK for School動画、YouTube人権啓発ビデオのURL記載）を活用するよう指示する。 ■タブレットPC・スマートフォン 発表や話し合い [C 1]</li> <li>全員の活動をサポートすることが目的であることを伝える（本時のゴールへの全員の到達）。</li> </ul>
終末 7分	7 まとめ ・現代の特徴と自らの状況を考え合わせ、多文化共生社会の実現に取り組める内容を記述する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>小単元全体に関わる問いへのまとめ（例）</b>              文化や考え方、価値観の違いを優劣で考えずに相手との共通点を見付ける努力をする。           </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇多文化共生社会の実現を視野に入れ、自身との関わりを踏まえて「近代化と私たち」の学習を振り返るとともに、「国際秩序の変化や大衆化と私たち」の学習へのつながりを見いだそうとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】（ワークシート）（記述）</li> <li>ワークシートの記述欄を画像として保存し、Microsoft Teamsにアップロードするよう指示する。</li> </ul>

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第1時～第3時）

#### （1）学習の見通しの共有

単元での学習の進め方を視覚的に捉えられるように、課題解決の過程を提示した。また、1単位時間ごとに同じスライドを提示し、全体3時間の中でどの部分にあたるかを示すことで、授業の間隔が空いても生徒は容易に学習内容を想起することができた（図1）。その際に生徒が到達を目指す「今日のゴール」も提示した（図2）。これにより、単元全体に関わる問いを意識し、1単位時間ごとに自分が何をを行い、どのようにすればいいのかを理解し学習活動を生徒自ら進めることができた。

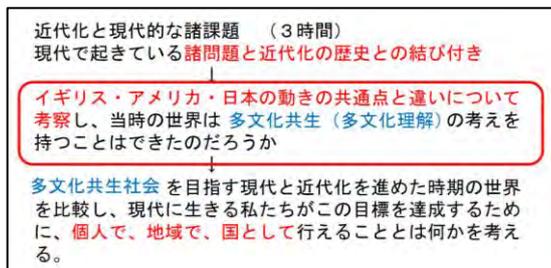


図1 単元のまとめ

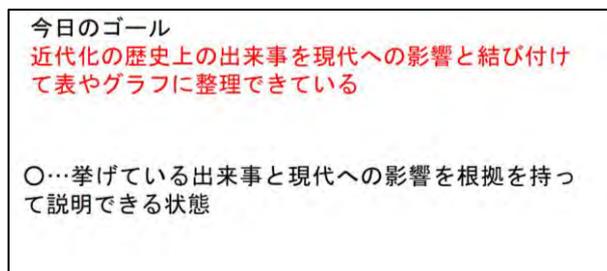


図2 今日のゴール

#### （2）作業手順の提示・デジタルホワイトボードの操作方法の説明

ワークシートでの作業手順をアニメーション付きのスライドで示した。授業で使用するワークシートも画像として取り込んで提示し、作業を行う箇所を示しながら説明した。口頭のみでの説明よりも生徒は視覚で手順を捉えることができ、その後の作業で戸惑ったり、止まったりしている様子が見られなかった。また、本単元では、デジタルホワイトボードとしてJamboardを使用した。授業では、アクセスする際のURL、付箋機能の使い方の手順を生徒の操作に合わせて説明を行った。

#### （3）問題提起としての提示

第1時の導入として、単元全体に関わる問いへの動機付けとしてMicrosoft Teamsのチャンネルに日本におけるヘイトスピーチ問題のニュース動画とアメリカにおける先住民寄宿舎学校のWeb記事のURLを載せた（図3）。ニュース動画はプロジェクターで投影して視聴、記事についてはURLから生徒それぞれがリンク先に移動して読んだ。ニュース動画で日本人の中にも在日外国人への様々な考え方があることを映像として具体的に捉えることで生徒は、教科書の図版を見て口頭で説明を受けるよりもより身近なものとして感じていた。また、Web記事を読み、その下に関連事項が載っていることから、早く読み終わった生徒の中にはさらに読み進めた生徒もいた。このことからこれから学ぶことへの生徒の関心は喚起できていたと思われる（図4）。

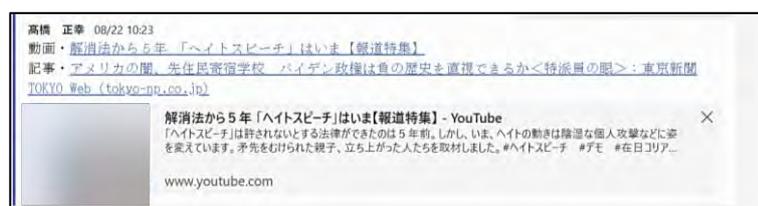


図3 Microsoft TeamsへのURLの掲載



図4 全体での動画視聴

#### （4）前時の学習状況の提示と確認

第2時の導入では、第1時での学習活動で感じた内容についてMicrosoft Formsを活用し、「イギリス・アメリカ・日本が異文化との接触において行ったこと（行為）で多かったのは次のうちどれか。」について、集計を行った。生徒はその集計から、異文化への理解・共生の度合いと現代への影響が密接に関係していることを確認した。この方法により、指導者が授業の中では感じる事が難しい生徒の学習状況を客観的に確認できる。また、生徒は他の人の意見に触れ、第2時での学習課題である「19世紀の世界の特徴とはどんなものだったのか。」についての関心を高めることができた。

## 【B 個別学習】 B2 調査活動（第1時、第3時）

### （1）個別学習のヒントとしての活用

第1時の展開では、学習課題である「近代化の歴史の中で、人々は異文化とどう向き合ってきたのだろうか。」の追究のために、教科書に紹介されているイギリス、アメリカ、日本の異文化接触の時期を探る学習活動を行った。その際の参考資料として、主に県内で使用されている教科書から、イギリス、アメリカの近代化に関する既習事項について、指導者がまとめたものを準備した。そして、Power Pointで作成したスライドをPDF化して参照させた。教科書を中心に学習を進める上での考えるヒントとして必要に応じて参照するよう説明した。生徒はファイルを閲覧しながら、解決の見通しをつけてそれぞれのペースで学習を進めていた（図5）。その後、グループで話し合いながら、配付されたワークシートに整理した。生徒はそれぞれ分担して調べた内容について、教科書の記述のみではなく、PDFファイルやインターネットでの検索で調査した内容を踏まえて話し合いを行っていた。

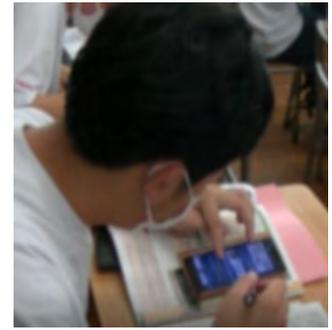


図5 学習の様子

第3時の終末では、単元全体に関わる問いについて、個人（自分）、地域、国で何ができるかについて、配付したワークシートにまとめを記入するよう指示した。その際に考える材料としてNHK for Schoolの動画、人権啓発動画（YouTube動画）のURLを記載したPDFファイルを活用するよう説明した。生徒はまとめを作成する上で必要な情報をどのように得るかを判断し、これまでの学習を踏まえて動画を視聴（図6）したことにより、ワークシートの記述は個人レベルだけでなく、国レベルでの取組についても述べられていた（図7）。



図6 動画視聴の様子

①現代で多文化共生社会を実現するための条件（箇条書きで記入）

- ・教育（戦争教育、読書）
- ・正しい情報の発信（偏った情報による他国への偏見を生かさない）
- ・民主的な政治・トップと定期的に入れ替わるようにする
- ・低賃金国の賃金を上げよう

↓

②まとめ

	多文化共生社会実現のためにできること
個人で	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人権啓発動画</li> <li>・募金</li> <li>・公民の学習</li> <li>・英語学習</li> <li>・留学</li> <li>・文化体験</li> <li>・余団</li> </ul>
地域で	<ul style="list-style-type: none"> <li>・外国人の積極的な雇用、相談窓口の開設、拡大</li> <li>・生活指導</li> <li>・国際交流イベント開催</li> <li>・自治会での多文化交流</li> </ul>
国で	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中立の情報発信</li> <li>・情報の検閲を止める</li> <li>・トップの入れ替えを頻りに行う</li> <li>・日本語学校を減らす</li> <li>・戦争憲法に関心教育を促す</li> <li>・外国人労働者・技能実習生の待遇向上（教育）</li> <li>・労働環境の改善</li> </ul>

図7 記述状況

## 【C協働学習】 C1 発表や話し合い（第1時、第3時）

### （1）考えの共有と深まり

第1時の導入において、ニュース動画とWeb記事を読んだ後に、指導者が「この二つの事柄に共通していることは何でしょうか。」と発問した。その後、「Microsoft Teamsの投稿欄にその共通点を投稿してみましょう。」と呼びかけた。呼びかけ直後は、投稿の頻度は少なく、「人権侵害」「差別」といった単語での表現であったが、他者の考えをホワイトボードやスマートフォンの画面から知ると投稿の頻度が上がり、内容も「異文化や外国人、少数派への差別偏見」「人種民族に対する差別偏見」「異なる文化への偏見」といった表現となっていく。複数の資料がもつ意味や関連性を深く捉えようとする意図が見られるようになった（図8）。



図8 考えの共有

第3時の展開では、単元全体に関わる問いである「多文化共生社会の実現のために、近代化の歴史を振り返り、私たちができることは何だろうか。」に対してのまとめをするにあたり、現代で多文化共生社会を実現するための条件を配付したワークシートに記入するよう指示した。その際に、指導者から「自分が考えた意見を自分だけのものとせず、クラス全体で今日のゴールに到達できるよ

う共有してみよう。」と呼びかけた。その後、個人での学習活動が進むにつれて、投稿欄に考えが投稿された(図9)。その内容は「自分と違う何かを認めることは容易ではない。」という学習内容への感想から始まったが、それまで出された意見を参考にしながら、権利の尊重や格差の縮小といった異なる文化の受容だけではない側面からの意見が出されるようになった。そして、まとめをする上での情報として書き加えている生徒もいた。



図9 現代での多文化共生社会実現の条件

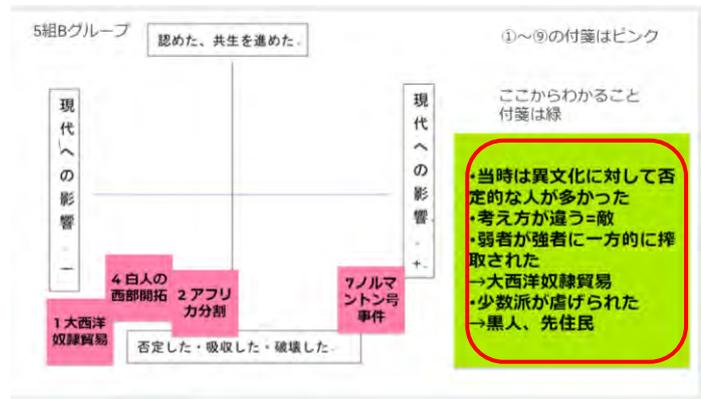


図10 グラフへの情報整理

## 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理 (第1時、第2時)

### (1) 情報整理と学習課題の追究

第1時では、イギリス、アメリカ、日本における異文化接触の時期に関する情報収集をそれぞれ分担し、ワークシートの表にまとめた。また、Jamboardに設定したグラフを活用してそれぞれの出来事を配置していき、各国が異文化接触の時に行った行動・政策を評価する学習活動を行った。生徒は表にまとめた出来事をグラフに置いていく際にグループ内で「なぜ、そこに置くのか」を説明し合った。さらに、このグラフから分かることを付箋機能を使って、グループごとにまとめたことで、第1時の学習課題である「近代化の歴史のなかで、人々は異文化とどう向き合ってきたのだろうか。」についてそれぞれのグループが迫ることができた。それぞれのグループがまとめた付箋については第2時でも閲覧が可能であるため、生徒は学習内容をそのまま資料として活用していた(図10)。

第2時では、三つの国の近代化の過程における共通点と違いを、前時のシートを基に、ワークシートに記述した。また、Jamboardに設定したベン図に配置するよう指示した。そして、その様子から学習課題「19世紀の世界の特徴とはどんなものだったのか。また、その時代に多文化共生は実現できなかったのだろうか。」を考えさせた。ベン図から19世紀の特徴をつかむ過程で、近代化を進めた19世紀という時期の輝かしい部分に隠れた負の面に気付き、記述しているグループも見られた(図11)。

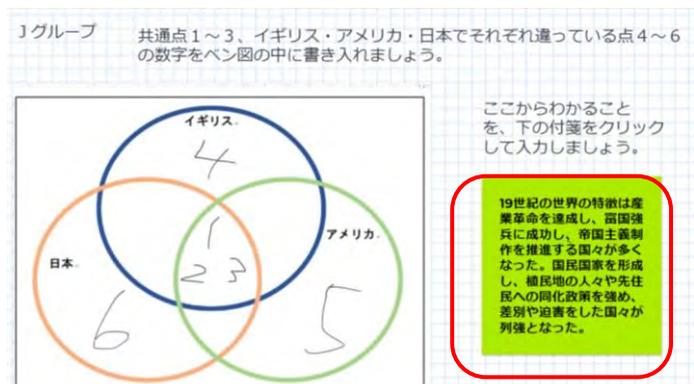


図11 ベン図での意見整理

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

本単元では、一斉学習の場面で課題解決の過程や授業のゴールを提示することにより、生徒が学習の見通しを持ちやすくなることをねらいとした。第2時の導入でのMicrosoft Formsを用いて図2で示した第1時のゴールの達成度について回答を求めた。第1時のゴールである「挙げている出来事と現代への影響を根拠をもって説明できる」ことに関して、十分に満足できる(○)または概ね満足できる(△)状態であると95%の生徒が自らの学びを振り返っていた(図12)。

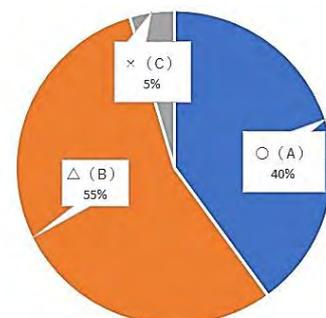


図12 第1時「今日のゴール」達成度

このことから課題解決の過程や授業のゴールを提示したことが、生徒に学習の見通しをもちやすくする効果があったと考える。

また、単元の導入においては問題提起としてのニュース動画やWeb記事を視聴・閲覧することで学習内容への関心を高めることをねらいとした。生徒は自分の国でヘイトスピーチが行われている現実に驚きを感じ、なぜ、そのようなことが起こるのかについて強い関心をもったことで異なる文化をもつ人々への無理解が差別や偏見につながることに気付き、第3時の終末には個人レベルの取組としてそれぞれの文化の違いを認め、理解することが多文化共生につながると考える生徒もいた。

## 2 個別学習について

個別学習では、Microsoft TeamsにあるPDFファイルや動画を学習のヒントとして活用することで、生徒自身の復習を容易にし、近代化の歴史が持つ様々な側面を深く知るきっかけとすることをねらいとした。

第3時終了時に、生徒はスマートフォンで撮影し、Microsoft Teamsの投稿欄に発信した。単元全体に関わる問いのまとめとして記入したワークシートの記述の内容を読むと、生徒は、教科書にある図版や記述のみでまとめるよりもオンラインでの動画や資料など複数の資料を比較し検討しながら学んだことで、多文化共生を実現するためにどのように行動すればいいのかについて具体的に考えることができていた(図7)。

## 3 協働学習について

協働学習では、発表や話し合いの場面での考えの共有と深まりを、意見整理の場面では、効率的な情報収集と課題追究の促進をねらいとした。また、実施後に第3時の振り返りとともに集めた「近代化に対して、考えが変わったか。」についての質問を行った。回答数94のうち、近代化への考えが変わったとする回答は76であった。その内容については、技術的な進歩や権利の獲得といったプラスの面がある一方で、その過程で差別や偏見といったマイナスの面が生じたことに触れている回答や現代の課題とされていることを近代化の歴史につなげる視点をもてたとする回答が見られた(表1)。

表1 近代化に対する考えの変化(具体例)

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・近代化とは、現代までの発展に繋がる革新的なものだと思っていたが、一方で自国の利益を優先するあまり、差別や偏見などが生まれてしまった出来事でもあることが分かった。</li><li>・近代化とは、より強大な国に成長させるために工業化や軍事化を進めることだと思っていたが、今回の授業を通して互いの文化を守り継承していくために歩み寄り理解することだとわかった。</li><li>・今の時代で多文化共生が大切なのは分かっていたけれど、それを19世紀の世界とも関連づけるのは考えたこともなかったので、新しい視点から考えることができました。</li></ul> |
|--|

生徒は様々な学習場面にICTを活用したことにより、これまで学習した近代化の歴史が現代の諸課題と連続性をもつものであると実感していた。また、学習前は近代化を進めた国の立場でのみ捉えていたが、それらの国や人々に苦しめられた人の立場からも考察し、課題となっている多文化共生社会の実現のために何ができるのかを考えることができていた。近代化の過程を複数の面(政治面、文化面)や複数の視点から考察できたことが分かる。

### 【指導上の留意点】

#### (1) ICT活用の位置付け

今回、思考や発言を視覚化する場面において、ICTを多く用いた。生徒の学習の成果を残すものとしては紙によるワークシートを使用するようにして、生徒が前時を振り返る際にはワークシートで確認できるようにした。生徒の実態から、スマートフォンの小さな画面上で振り返るよりも、紙面での確認が有効であると考えた。このように授業のすべての場面でICTを使用するのではなく、ICTの役割の位置付けを明確にしておく必要がある。

#### (2) アプリケーション使用の際に気を付けること

現在、生徒のキーボード入力に大きく個人差がある。ICTを授業に取り入れる際には、使用ソフト、アプリケーションがタブレットPCとスマートフォンでは表示や機能がどのように違うのか、スマートフォンのOSによっては事前にアプリケーションをインストールすることが必要であるかを確認しておく必要がある。生徒のICT操作スキルの実態を把握し、授業で使用する前の準備を生徒側の使いやすさを考慮して進める必要がある。

## 高等学校理科 化学基礎「物質と化学反応式」

対象児童生徒	岩手県立花巻南高等学校 1学年普通科 3クラス (123名)
使用ソフト等	Microsoft Teams・Excel
端末環境	Chromebook (生徒機1人1台・教員機1台) Windows タブレット (教員機1台)
概要	<p>本時の目標は「炭酸カルシウムと塩酸の反応について実験を行い、過不足のある反応の量的関係を見いだして表現する」ことであった。その目標を達成するために、次の三つの学習場面でICTを活用した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 プロジェクターとプレゼンテーションソフトを活用して既習内容を振り返ることで、本時の学習内容に関するレディネスを整えることができたようにした。</li> <li>2 短時間に編集した実験操作に関する動画を Microsoft Teams 上にアップロードした。家庭学習など生徒にとって都合がつく時間にオンデマンド視聴することで、実験技能に関するレディネスを整えることができたようにした。</li> <li>3 実験結果や考察をまとめてレポートを作成するため、あらかじめ授業者が Excel で作成した実験レポートのテンプレートを、Microsoft Teams 上にアップロードすることで、班員で協働して実験レポートを制作できるようにした。また、実験レポートに実験結果を入力すると速やかにグラフが作成されるようにすることで、班員でグラフを共有して議論できるようにした。</li> </ol>

### 1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習		
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進捗で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学习において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>		
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>	
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引—追補版—」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

プロジェクターを用いて PowerPoint で作成したプレゼンテーション資料を拡大表示することで、前時の学習内容を振り返る際に、既存の知識と本時の学習課題を関連付けることができるようにする。また、探究の過程に沿って学習活動を進める際に、生徒自身が見通しをもって取り組むことができるようにする。

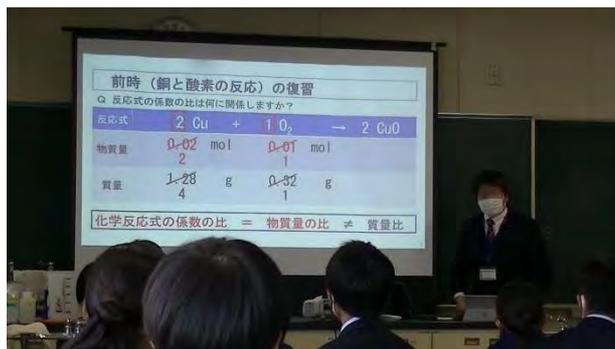


図1 資料を拡大表示している様子

## B 5 家庭学習 B 1 個に応じた学習

本時の実験で扱う器具の操作方法や安全上の留意点についてまとめた動画を3分程度に編集し、Microsoft Teams 上にアップロードする。放課後や家庭学習、授業開始直前など、生徒個々の都合のよい時間にオンデマンドで動画を視聴することができるようにする。これにより、手際よく正確に実験することができるようにする。



図2 電子天秤の使い方の説明

## C 3 協働制作 C 2 協働での意見整理

探究の過程に沿って作成した実験レポートのテンプレートを Excel で作成し、Microsoft Teams 上にアップロードする。班員で協働して編集し、班ごとに実験レポートを作成できるようにする。

議論やレポート作成の際に、資料を手元に置いて詳しく見たり入力したりすることができるようにする。



図3 実験結果を入力している様子

実験レポート上で、数値を入力すると自動で計算されたり、グラフにプロットと検量線が自動的に表示されたりするようにする。数値計算やグラフの作成にかかる時間を短縮することで、考察の際の議論の時間を十分に確保することができるようにする。

2 単元の指導と評価の計画 (全体 10 時間)			
時	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>米粒や大豆 1 粒あたりの質量を測定し、微粒子の質量の表し方について問題を見いだす。</li> <li>同数の米粒と小豆の質量とを比較し、<math>^{12}\text{C}</math> を基準とする相対質量について考える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>米粒や大豆 1 粒はととても小さく、その質量の測定が困難であることを実感できるようにする。</li> <li>米粒や小豆の質量を比較するよりも相対値を用いた方が分かりやすいことを実感することで、原子を相対質量で表すことの意義について捉えることができるようにする。</li> </ul>	<p>【主体的】〔発言〕</p> <p>米粒や小豆 1 粒の質量を測定したり比較したりする活動を通して、微視的な粒子の化学量の表し方について見通しをもつことができる。</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>原子量が同位体の相加平均であることを理解する。</li> <li>分子量や式量が構成原子の原子量の総和で表されることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>種々の元素の原子量や分子量、式量を計算することで、その求め方を身に付けることができるようにする。</li> </ul>	<p>【知・技】〔発言〕</p> <p>原子量が同位体の相加平均であることを理解している。また、分子量や式量が構成する原子の原子量の総和で表されることを理解している。</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>多量の小さな粒を効率的に数える方法を理解する。</li> <li>粒子の数に基づく量の表し方である物質量を理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多量の小さな粒を数えることで、1 粒ずつ数えるよりも例えば 10 個を一括りにして数えた方が分かりやすいことを、見いだして理解することができるようにする。</li> <li>物質 1 mol が <math>6.02 \times 10^{23}</math> 個という極めて膨大な数の集団であることを理解することができるようにする。</li> </ul>	<p>【知・技】〔行動観察・記述分析〕</p> <p>多量の小さな粒を数えることを通して、効率的に数える方法を個人またはグループで協議し、物質量について理解している。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>具体的な物質を用いて、物質量と粒子数、質量、気体の体積との関係を説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物質 1 mol の定義を理解することで、物質量と粒子数、質量、気体の体積への単位変換を考えることができるようにする。</li> </ul>	<p>【思・判・表】〔記述分析〕</p> <p>物質量と粒子数、質量、気体の体積との関係を説明している。</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶液の体積と溶質の物質量との関係を表すモル濃度を理解する。</li> <li>水溶液に含まれる溶質の質量を求め、質量パーセント濃度とモル濃度の違いを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>種々の溶液のモル濃度を計算することで、その求め方を身に付けることができるようにする。</li> <li>同じ質量パーセント濃度の塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混合しても中性を示さないことを観察することで、溶質の種類が異なる溶液間の濃度の比較にはモル濃度を用いることを、実感を伴って理解することができるようにする。</li> </ul>	<p>【知・技】〔発言〕</p> <p>質量パーセント濃度とモル濃度の違いを理解している。</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>決められた濃度の溶液を正しく調製する技能を身に付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>量りとり溶質の質量を計算したり、メスフラスコを用いて実際に溶液調製したりすることで、決められた濃度の溶液を正しく調製する技能を身に付けることができるようにする。</li> </ul>	<p>【知・技】〔行動観察〕</p> <p>適切な実験器具を用い、適切な手順で決められた濃度の溶液を正しく調製する技能を身に付けている。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学反応式の表し方を身に付ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>反応を粒子のモデルで表すことで、反応に関わる粒子数と化学反応式の係数の関係について考えることができるようにする。</li> </ul>	<p>【知・技】〔記述分析〕</p> <p>粒子の数に着目して化学反応式の係数を決定する技能を身に付けている。</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学反応式の係数の比が、何に関係しているのか予想する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学反応式の量的関係を、物質量、粒子数、質量、気体の体積等で比較することで、反応の係数と物質量の関係について、見いだすことができるようにする。</li> </ul>	<p>【思・判・表】〔記述分析〕</p> <p>化学反応式の係数の比が、物質量の比と関係していることを見いだして表現している。</p>
9 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸カルシウムと塩酸の反応をグラフで表し、過不足のある化学反応について関係性を見いだして表現する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グラフの形状と、反応後のコニカルビーカーの様子を多面的に考えることで、炭酸カルシウムの過不足について見いだすことができるようにする。</li> </ul>	<p>【思・判・表】〔記述分析・発言〕</p> <p>炭酸カルシウムと塩酸の反応をグラフで表し、過不足のある化学反応について説明している。</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>土壌改良剤に含まれる炭酸カルシウムの純度について、これまで学習した化学反応の量的関係の知識を活用して、実験を通して課題を解決しようとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学反応の量的関係を用いて、土壌改良剤に含まれる炭酸カルシウムの純度を求めることができることを、見いだして考えることができるようにする。</li> </ul>	<p>【主体的】〔行動観察・記述分析〕</p> <p>土壌改良剤に含まれる炭酸カルシウムの純度について、見通しをもったり、他者と関わりながら振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。</p>

3 ICTを活用した授業例（第9時）	
本時の目標	炭酸カルシウムと塩酸の反応について実験を行い、過不足のある反応の量的関係を見いだして表現することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
前日	・家庭学習等で実験方法に関する動画を視聴し、実験に対する理解を深める。	■生徒各自の情報端末・Microsoft Teams [B5]
導入5分	1 前時の学習内容(化学反応の量的関係)を想起する。 2 炭酸カルシウムと塩酸の反応について、加える塩酸と発生する二酸化炭素の物質量の関係について予想する。 3 学習課題を把握する。	■Chromebookの起動・Microsoft Teamsへのサインイン ■プロジェクター・PowerPoint [A1] ・化学反応式の係数の比と物質量の比が関係していることを想起することで、本時の学習内容について見通しを持つことができるようにする。 ・塩酸と二酸化炭素の物質量の関係について、前時の学びを活かして予想することで、本時の実験に対する仮説を立てるとともに学習課題の設定につなげる。
	炭酸カルシウムと塩酸の化学反応において、加える塩酸と発生する二酸化炭素の物質量は、どのような関係になるか。	
展開40分	4 実験する。 ① コニカルビーカーに炭酸カルシウムを5.0g量りとする。 ② メスシリンダーに2.0 mol/L 塩酸を一定体積(10~100 mL)量りとする。 ③ ①のコニカルビーカーと②のメスシリンダーの合計質量を測定する。 ④ ①の炭酸カルシウムに②の塩酸を注いで反応させる。 ⑤コニカルビーカー内にドライヤーで風を送り(30秒程度)、残留する二酸化炭素を追い出す。 ⑥ ④のコニカルビーカーと空のメスシリンダーの合計の質量を測定する。 ⑦ ③と⑥の質量の差を求め、発生した二酸化炭素の質量を求める。	■Microsoft Teams [B1] ・実験操作の習得状況により、実験動画を視聴しながら実験してもよいこととする。  ・1班25 mL、2班30 mL、…というように、1班あたりの割り当てを決めて、1プロット分の実験にとどめることで、考察の時間を十分に確保できるようにする。 ・実験が終わった班は、発生した二酸化炭素の質量を授業者に報告することで、クラス全体で実験結果を共有することができるようにする。 ・実験操作を正しく理解し、実験器具を安全に使用できているかについて、机間巡視により生徒の活動の様子を観察する。
	5 結果を整理し、塩酸 vs 二酸化炭素のグラフを作成する。 6 考察する。 ・グラフがなぜそのような形になるか、グループで話し合う。 ・グラフ上の代表的な3点について、理論値を計算し、反応の過不足について確認する。 7 まとめる。	■Microsoft Teams・Excel [C3] [C2] ・グラフの作成においては、あらかじめ個人で考えてから他者と意見交流することで、正しいグラフの描き方について身に付けることができるようにする。 ◇【思・判・表】実験結果をグラフで表し、過不足のある化学反応について説明している。 ・反応後のコニカルビーカーについて、炭酸カルシウムの存在の有無を観察し、グラフの形状と比較することで、過不足のある量的関係について多面的に考えることができるようにする。
はじめのうちは加える塩酸の量に比例して二酸化炭素が発生するが、さらにたくさん加えると炭酸カルシウムがなくなるため、二酸化炭素の発生量は一定になる。		
終末5分	8 学習を振り返る。 「本時の学習の前後を振り返って、何ができるようになったか」を視点に振り返る。	・本時の学習活動の前後を比べることで、自己の変容を自覚することができるようにする。
	<学習の振り返り例> 授業のはじまりの段階では、化学反応の過不足のことは全く考えていなかったけれど、実験により確かめることによって、過不足ある量的関係について実感を伴って理解することができた。	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【B 個別学習】 B5 家庭学習

本時の実験操作や、実験器具を扱う上での留意点について、授業者による演示実験の様子をビデオ撮影し、短時間で視聴できるように編集した実験動画を作成した（表1）。

授業前の準備として、Microsoft Teams にクラスごとのチームを立ち上げ、実験動画と Excel で作成した実験レポートのテンプレートをアップロードした。また、一つのファイルにアクセスが集中しないように、班ごとにファイルを分けて、PCの動作が遅くならないようにした。

生徒は、家庭学習など各自の都合のよい時間に実験動画を視聴した。動画を3分程度に編集したことで、本時の授業までに繰り返し視聴した生徒もいた。

表1 実験動画の内容

	実験操作	留意点
①	コニカルビーカーに炭酸カルシウムを5.0g量りとる。	—
②	メスシリンダーに2.0mol/Lの塩酸を一定体積量りとる。	・駒込ピペットの使い方 ・メニスカス
③	①のコニカルビーカーと②のメスシリンダーの合計質量を測定する。	・電子天秤の使い方 (ゼロ点補正)
④	①の炭酸カルシウムに②の塩酸を注いで反応させる。	・吹きこぼしに注意 (誤差につながる)
⑤	コニカルビーカー内にドライヤーで風を送り、残留する二酸化炭素を追い出す。	・冷風に設定する
⑥	④のコニカルビーカーと空のメスシリンダーの合計質量を測定する。	—
⑦	③と⑥の質量の差を求め、発生した二酸化炭素の質量を求める。	—

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示

表2に、本実践の導入の場面の授業記録を示す。高等学校・理科では、「課題の把握」「課題の追究」「課題の解決」という探究の過程に沿って、資質・能力を育成していくことが重視されている。その中でも「課題の把握」について、事象に対する気づきを大切に、課題を設定し、その課題に対する仮の答え、すなわち仮説の設定につなげることは、課題解決に向けた見通しを明確にもつことができるようにするためにも極めて重要である。

表2 探究の過程を意識した導入の場面の授業記録

・前時の振り返りを行っている場面	T：前時から、化学反応の量的関係について学習しています。化学反応式の係数の比は何に関係しますか？ S：物質質量。 T： $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ の反応において、0.02molの銅と反応する酸素は0.01molですね。では、銅を0.04mol、0.06molと増加していくと、反応する酸素の物質質量はどのように変化しますか？ S：0.02mol、0.03mol…と増加していく。 T：これをグラフで表したとき、右肩上がりの直線の関係を何といいますか（図4）。 S：比例。
・前時と本時を関連付け、事象に対する気づきを促している場面	T：本時の実験で扱う $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ の反応でも、銅と酸素の反応と同じような量的関係が成り立つのでしょうか？一定量の炭酸カルシウムと反応する塩酸の物質質量を0.02mol、0.04mol、0.06molと増やしていくと、発生する二酸化炭素の物質質量はどのように変化すると予想できますか？計算してグラフに表してみましょう。 S：（グラフを作成し、比例の関係になることを班で確認。）
・仮説を設定する場面	T：このグラフによる予想を、言葉で表現してみましょう。 S：（レポートに『物質質量の比は化学反応の係数の比に等しいので、塩酸と二酸化炭素の物質質量の間には比例の関係が成り立つ。』と記入。）
・学習課題を提示する場面	T：本時の学習課題を示します。『炭酸カルシウムと塩酸の化学反応において加える塩酸と発生する二酸化炭素の物質質量はどのような関係になるか』ということについて、実験結果をグラフに表し、考察してみましょう。

そこで、本時の導入の場面では、化学反応の量的関係について、前時で扱った銅と酸素の反応を例に示し（図4）、本時で扱う炭酸カルシウムと塩酸の反応を予想することで、前時と本時の学習内容について関連付けることができるようにした。また、事象に対する気づき、仮説の設定、学習課題の設定を関連付けることで、生徒自身が本時の学習課題の解決に向けて、見通しをもって取り組むことができるようにした。

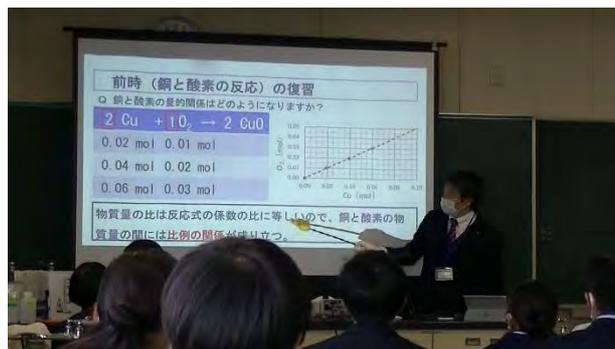


図4 前時の振り返りをしている様子

**【B 個別学習】 B1 個に応じた学習**

「課題の追究」の場面における、実験の様子を図5に示す。事前に実験操作に関する動画を視聴したことで、実験で扱う器具の操作方法や留意点について正しく理解し、安全かつ手際よく実験を進めることができた。特に、塩酸をこぼしてしまうと質量の誤差が大きくなるため、こぼさないように慎重に実験する様子が見られた。したがって、図6に示すとおり、得られたグラフは理論値に極めて近いものとなった。



図5 メスシリンダーに塩酸を量り取る様子

**【C 協働学習】 C3 協働制作 C2 協働での意見整理**

Microsoft Teams 上の実験レポートを立ち上げ、実験で得られた数値や考察した内容を入力するなど、班員で協働して制作した。

Excel の実験レポートは、事前に授業者がテンプレートを作成することで、生徒のICT活用に関する負担を軽減できるようにした。例えば、実験で得られた二酸化炭素の質量を入力すると、自動で物質質量に変換されるようにし、さらにグラフ上にプロットや検量線が自動で表示されるようにした（図6）。このため、実験結果を整理する場面では、速やかにグラフの作成がなされ、その後の考察の時間を十分に確保することができた。

「課題の解決」の場面において、実験結果を考察する際、Chromebook の画面を眺めながら班で議論した。完成したグラフについて 塩酸と二酸化炭素の物質質量の関係が2直線からなるグラフで表されるのはなぜか、考察した（図7）。

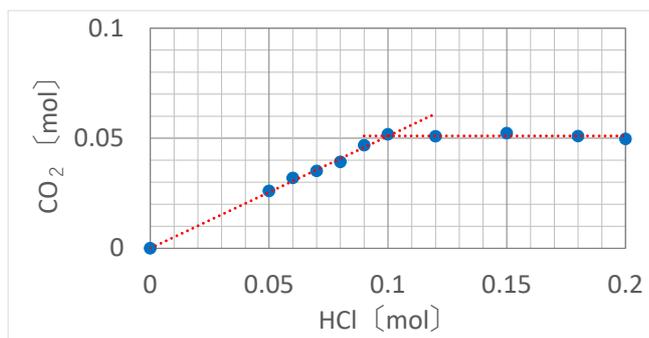


図6 実験結果から得られたグラフ



図7 議論の様子

表3 グラフの形から過不足のある量的関係について考察する場面での授業記録

T : 実験結果をグラフに整理すると、2直線からなるグラフが得られました。グラフの前半が比例の関係になるのは、仮説のとおりでしたね。では、グラフの後半が一定になるのはなぜですか？	
《A班の議論の内容》 A 1 : 炭酸カルシウム 5g に対して塩酸が反応しきったってことでしょうか？5g に対して反応できる塩酸は… (説明が続かない) A 2 : … (A 1 の説明を理解できていない)	《B班の議論の内容》 B 1 : 炭酸カルシウムと反応できる塩酸の量には限りがあるんじゃない？ B 2 : えー、わかんない。どういうこと？
T : 考察に苦勞している班のために、ヒントを出します。加える塩酸の量が少ないコニカルビーカーは白く濁っていますね？加える塩酸の量が多いコニカルビーカーは無色透明ですね？どうしてこのような違いが出たのでしょうか？皆さんの実験レポートにも、コニカルビーカーの写真があるので、グラフに重ねてみましょう (図8)。	
A 1 : 塩酸が 0.1mol で溶けきった訳じゃない？ A 2 : うん。 A 1 : 溶けきったからグラフは変化しなくて、こっちは白く濁ってないでしょう？溶けきっていないから、こっちは白く濁っているでしょう？ A 2 : うん。(頷きながら A 1 の説明を聞いている)	B 2 : 白く濁っているのは、炭酸カルシウムが残っているからだよね。こっちは無色透明なのは、炭酸カルシウムがなくなっただってことかな。 B 1 : 塩酸の物質量が 0.1mol を超えると、炭酸カルシウムが全て反応するから、二酸化炭素がそれ以上発生しなくなるんじゃない？

表3に、考察の場面における授業記録を示す。A班の生徒A1は、議論が始まってすぐに、班員に対して自分の考えを述べたが、他の生徒を納得させる説明ができなかった。しかし、議論の途中で、授業者がグラフの交点について考えを促すための支援(図8)を出したことで、A1は議論の後半では他の生徒を納得させるような説明をすることができた。これは、A1の説明の中に、グラフの交点、すなわち炭酸カルシウムと塩酸が過不足なく反応する点である「塩酸0.1mol」という具体的な言葉が出てきたためであると考えられる。また、A1以外の生徒についても、考える視点が明確になり、他者の説明を受け入れる準備が整ったためだと考えられる。

考察の内容を整理して、本時のまとめを実験レポートに表現した。レポートはMicrosoft Teams上で共有されているので、授業後に授業者が閲覧し、記述分析による評価に活用することができる(表4)。

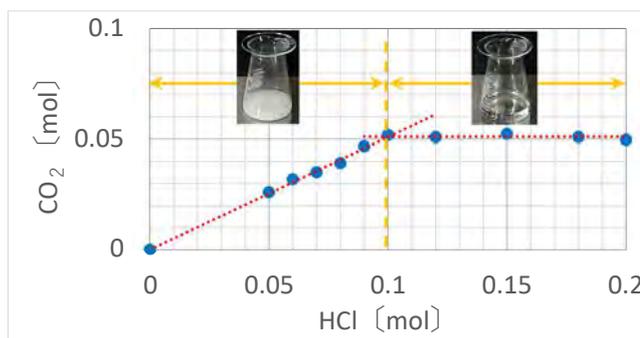


図8 ヒントを重ねたグラフ

表4 評価基準と実験レポートへの記述内容の例

評価基準	生徒の記述内容の例
A 炭酸カルシウムと塩酸がちょうど反応する点(グラフの交点)に触れた上で、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できている。	0.05molの炭酸カルシウムに加える塩酸が少量のときの反応では、発生する二酸化炭素の量が塩酸の量に伴い増加する比例関係であるが、塩酸が0.1molを超えると、炭酸カルシウムが全て反応してなくなり、二酸化炭素の量に変化がなく、一定となった。
B 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できている。	グラフの前半では、物質量の比は反応式の係数の比に等しいので、塩酸と二酸化炭素の物質量の間には比例の関係が成り立つ。グラフの後半では、炭酸カルシウムの反応が終わって一定になっている。
C 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由は説明できているが、後半のグラフが一定になる理由を説明できていない。	物質量の比は反応式の係数の比に等しいので、比例の関係が成り立つ。

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

授業実践から5日後に、授業に出席した生徒を対象に、質問紙法による事後調査を行った。図9に質問紙の内容を示す。

### 質問1 ICTの活用に関するアンケート

今回の授業では、以下の(1)~(3)の場面でICTを活用しました。これらの場面におけるICT活用は、本時の授業を進めるうえでどれくらい役に立ちましたか。次の①~④から1つ選び、番号で回答してください。また、そのように回答した理由について、自由に記述してください。

①役立った ②どちらかといえば役立った ③どちらかといえば役立たなかった ④役立たなかった

(1) 家庭学習等で事前に動画を視聴する場面 [理由 \_\_\_\_\_ ]

(2) 実験結果を整理してグラフを作成する場面 [理由 \_\_\_\_\_ ]

(3) グラフの形状について、班で議論を深める場面 [理由 \_\_\_\_\_ ]

### 質問2 授業内容の達成度に関するルーブリック評価

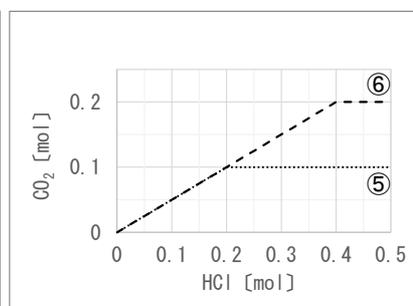
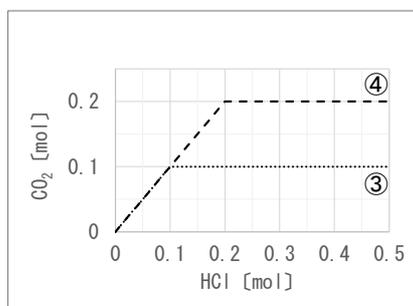
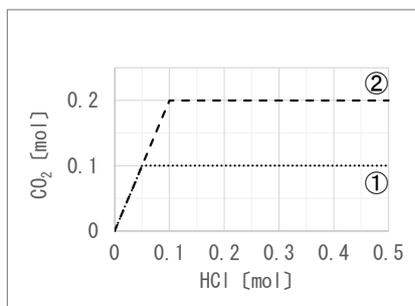
今回の授業の目標は、「炭酸カルシウムと塩酸の反応について実験を行い、過不足のある反応の量的関係を見いだして表現する」ことでした。あなたは、この学習課題をどれくらい達成することができましたか。次の4~1から1つ選び、回答してください。

4	炭酸カルシウムと塩酸がちょうど反応する点（グラフの交点）に触れたうえで、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できた。
3	塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できた。（＝目標達成の基準）
2	塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由は説明できたが、後半のグラフが一定になる理由を説明できなかった。
1	塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由を説明できなかった。

### 質問3 授業内容の達成度をはかるペーパーテスト

炭酸カルシウムと塩酸の反応は次の化学反応式で表されます。 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

いま、0.10molの炭酸カルシウムに塩酸を少量ずつ加え、二酸化炭素を発生させました。このとき得られるグラフの形として正しいものはどれですか。次の①~⑥から一つを選び、番号で答えてください。また、その理由も答えてください。



[番号 \_\_\_\_\_ 理由 \_\_\_\_\_ ]

質問4 最後に、今回の授業に関する感想をお書きください。 [ \_\_\_\_\_ ]

図9 事後調査における質問紙の内容

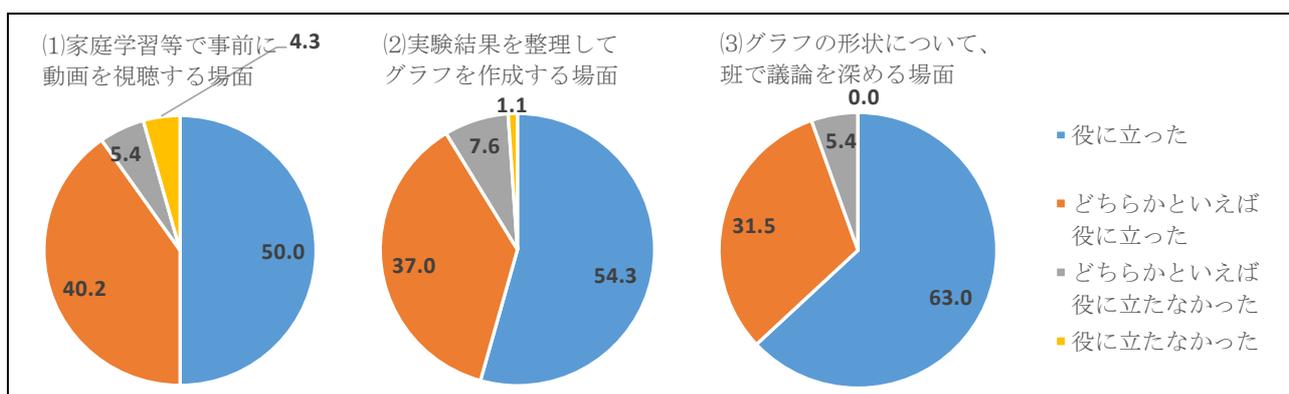


図 10 アンケートの結果

## 【学習の成果】

### 1 個別学習について

実験を行う場面では、駒込ピペットの持ち方、メスシリンダーの目盛りの合わせ方、電子天秤の使い方など、実験上の留意点を把握した上で取り組む様子が見られた。また、オンデマンドの動画は、授業中でも自由に視聴することができるため、実験操作に自信がない班は、動画を視聴しながら実験に取り組む様子が見られた。このように、ICTコンテンツを用意しておけば、授業者が指示を出さなくても、生徒が自発的に活用することが分かった。実験の正確性についても申し分なく、理論値に近いグラフが得られた(図6)。

質問1のアンケート結果を、図10に示す。(1)より、動画の事前視聴について、「①役に立った」「②どちらかといえば役に立った」と肯定的に回答した生徒の割合は約90%であった。そのように回答した理由についても、「スマホでもMicrosoft Teamsを利用していたので、実験動画をいつでも見ることができた。」「実験操作を一回の説明で理解できないことが多いので、何度も見返せる動画があって助かった。」「事前に実験の手順を確認することで、実験をスムーズに進めることができた。」などの肯定的な回答が得られた。

これらを総合的に判断して、事前に実験動画を視聴することは、実験技能に関するレディネスを整える上で有効であるといえる。

### 2 協働学習について

本時の目標は「炭酸カルシウムと塩酸の反応について実験を行い、過不足のある反応の量的関係を見いだして表現する」ことであった。この目標を達成するために、Microsoft Teams上に格納した実験レポートを用いて班ごとに実験結果の整理・分析を行い、得られたグラフを班で共有して議論し、科学的な根拠に則して結論を導き出すことができるようにした。

図10(2)及び(3)より、グラフ作成や班で議論する際にICTを活用することについて、「①役に立った」「②どちらかといえば役に立った」と肯定的に回答した生徒の割合は90%以上であった。また、そのように回答した理由についても、「Excelで計算やグラフの作成を行うことで、プリント上で自力で計算する時間や書く時間が省けた分、グループワークや考えることに時間に使うことができた。」「正確な結果を班の全員で共有することができた。グラフをもとに話し合うことで議論が発展した。」「それぞれの意見を言い合うことで、より正確でグループ全員が納得する意見が出せた。」などの概ね肯定的な回答が得られた。

これらの回答から、実験レポートの協働制作を通して、生徒同士の対話が促され、意見交流や教え合いにより、学習内容の理解につながったという充実感や達成感がうかがえる。

表5 ルーブリックによる自己評価の結果

到達度	割合 [%]
4 炭酸カルシウムと塩酸がちょうど反応する点（グラフの交点）に触れた上で、前半のグラフが比例になる理由と後半の後半のグラフが一定になる理由を両方説明できた。	37.0
3 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できた。	48.9
2 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由は説明できたが、後半のグラフが一定になる理由を説明できなかった。	8.7
1 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由を説明できなかった。	5.4
計	100.0

表6 実験レポートの記述分析の結果

評価基準	割合 [%]
A 「十分満足できる」 炭酸カルシウムと塩酸がちょうど反応する点（グラフの交点）に触れた上で、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できている。	14.8
B 「概ね満足できる」 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由と後半のグラフが一定になる理由を両方説明できている。	70.4
C 「努力を要する」 塩酸と二酸化炭素のグラフについて、前半のグラフが比例になる理由は説明できているが、後半のグラフが一定になる理由を説明できていない。	14.8
無回答	0.0
計	100.0

### 【指導上の留意点】

#### (1) 資質・能力の育成

質問2のルーブリック評価による自己評価で、本時の目標達成の指標である「3」および「4」と答えた生徒の割合は85.9%であった（表5）。また、実験レポートの記述分析で、本時の目標達成の指標である「B」および「A」に相当する班の割合は85.2%であった（表6）。このように、生徒の自己評価と授業者による客観的評価の双方で高い値を示した一方、質問3のペーパーテストで反応の当量を判断

して2直線の交点を読み取って正答を導いた生徒は、全体で58.7%にとどまった。このことから、汎用的に活用できる程度の思考力の育成には課題が残った（表7）。実験レポートの記述分析で「C」に相当する班については、意見交流の内容に不足や考え違いがある場合に、他の班の考察を参考にして自分たちの考察が妥当かを改めて振り返る場面を設けるなど、更なる支援が必要である。

#### (2) 生徒のICT活用技能を想定した1単位時間の指導計画

今回の実践では、当初計画していた展開案のうち、4分の3程度の内容のみの実施となった。その主な理由は、ICTの操作方法について説明したり、生徒が入力したりする時間を確保したことで、化学の授業内容に割くことのできる時間が短くなったためである。質問4にはICT活用に対する肯定的な感想が多かったが、一部では「授業のスピードが速くて、ついていくのに大変だった。理解が難しかった。」「タブレットPCを使っただけの授業は、使い方があまり分からず、大変だった。」「わざわざタブレットPCを使っただけの授業ではない。紙に書いた方が速い。」などの感想もあったことから、授業内容の理解とICT操作という情報量・作業量の多さに困惑していた生徒がいた様子がうかがえる。ただし、これらはあくまで一時的なものであり、今後、すべての授業でICT活用が進み、基礎的な操作が身に付くことで解消していくと見込まれる。

表7 ペーパーテストの結果

解答類型	割合 [%]
(正答) ⑤ 比例区間の傾きとグラフの交点を読み取ることができている	58.7
(誤答) ⑥ 比例区間の傾きは読み取れているがグラフの交点は読み取れていない	26.1
(誤答) 他 比例区間の傾きを読み取れていない	15.2
計	100.0

高等学校 家庭科 家庭基礎 B 衣食住の生活の自立と設計 「住生活と住環境」

対象児童生徒	花巻北高等学校 第1学年 6クラス (234名)
使用ソフト等	webcad、Microsoft Teams、Microsoft Forms、YouTube、QRコード (QRコードは株式会社デンソーウェブの登録商標です)
端末環境	Chromebook
概要	クラウド型住宅図面作成ツールのwebcadを活用し、協働で住宅図面の作成を行った。作成した住宅図面を提示しながら、工夫した点の発表をした。生徒同士で評価し合う場面では、Microsoft Formsを活用した。瞬時に集計ができ、発表者へのフィードバックが効果的に行えた。Microsoft Teamsの共同編集を活用して、Excelシートへ振り返りの入力を行い、クラス全員で振り返りの共有をすることができた。YouTube動画の視聴を行い、学習内容の効果的な理解や個別に作業方法の確認を行うことができた。

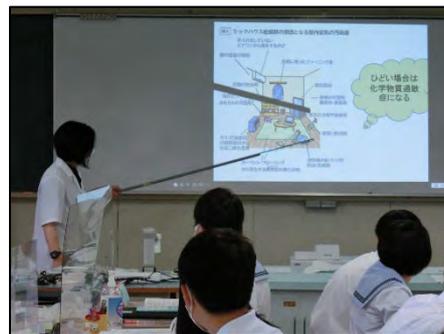
1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

## A 1 教師による教材の提示

右図のように、高機能プロジェクタを活用して見やすい図を提示して授業の説明を行う。必要に応じ、動画も活用し生徒たちの理解を深める。

生徒たちは授業の最後に Microsoft Teams 上の Excel シートに振り返りを入力する。次時に教師が入力された前時の振り返りを提示しながら、前時の内容を確認する。提示方法は内容に応じて、数人の振り返りをそのまま提示する場合と、全員の振り返りをテキストマイニングで加工し、提示する場合がある。



## B 1 個に応じた学習

1人1台タブレットを活用しQRコードを読み取り、生徒たちが自分で選択したYouTube動画を二つの場面で視聴する。

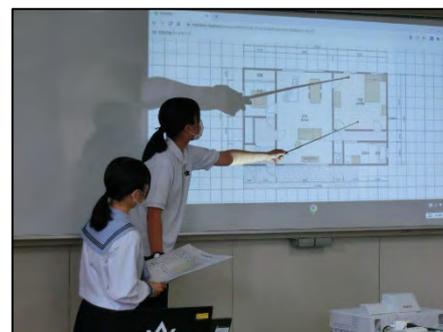
右図のように、副教材に記載されたQRコードから解説動画を視聴する。生徒たちは、自分の興味がある内容の動画を自由に選び、視聴しながら学習を行う。

webcadの操作方法を九つの動画にして、YouTubeにアップロードする。そのURLをQRコードにする。生徒たちは、QRコードを読み取り必要に応じて動画を選択し、視聴しながらwebcadの操作を行う。



## C 1 発表や話し合い

グループで検討し、webcadで作成した住宅図面を右図のように高機能プロジェクタで提示しながら発表を行う。提示する住宅図面を、平面と3次元に切り替えながら行うことで効果的に自分たちの意見を伝えることができる。発表を聞く生徒たちは、Microsoft Formsを活用することで、聞きながら発表に対する評価やアドバイスを入力することができる。教師は生徒たちの結果を瞬時に回収し、すぐに発表者へ提示することができる。



## C 3 協働制作

クラウド型住宅図面作成ツールであるwebcadを活用し、右図のようにグループで協働制作を行う。webcadはドアや窓の設置など面倒な作業を自動で行うことができるため、生徒たちは自分たちが思い描く住宅図面を簡単に、短時間で製作することができる。

クラウド型であるため、グループのメンバーはそれぞれの端末から一つの図面を加工することができる。また、同じクラス内すべてのグループの住宅図面を閲覧することもできる。



2 単元の指導と評価の計画（全体8時間）			
時	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1 . 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活の拠点である住居の機能と生活行為について話し合う。</li> <li>住宅平面図について理解する。</li> <li>伝統的な住居と現代の住居について生活様式を基に、現代の暮らしに生かすことができる和の文化について話し合う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>webcad の住宅図面を提示することで、題材全体の見通しがもてるような指導を心がける。</li> </ul>	<p>【知識・技能】</p> <p>生活行為と住空間の関わりについて理解している。 〔ワークシート〕</p> <p>【主体的】</p> <p>住まいの機能、住空間の計画や住環境について、課題の解決に主体的に取り組もうとしている。 〔ワークシート〕 〔行動観察〕</p>
3 . 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>日照、換気などに関する環境性能について理解を深め、快適かつ健康、安全な生活を行う場となる住居の条件についてまとめる。</li> <li>住まいとエネルギーの観点から持続可能な環境に配慮した住まいとは何かを考えまとめる。</li> <li>まちづくりと持続可能な住生活について話し合う。</li> <li>次時に活用する webcad の操作について理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報収集はインターネットを活用するため、接続する順序を指示するなど回線の圧迫状況に留意する。</li> <li>webcad の操作方法の動画を視聴してくることを連絡する。</li> </ul>	<p>【知識・技能】</p> <p>住まいの安全対策や住まいにおける健康管理など、環境に配慮した住まいについて理解している。 健康的な住環境における基本的な知識を理解している。 〔ワークシート〕</p> <p>【思考・判断・表現】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全な住まい作りや、快適な住環境についての問題を見いだして課題を設定している。</li> <li>暮らしやすい住まいやまちづくりについて、環境とも関係していることをレポートなどにまとめるために考え、工夫している。</li> </ul> <p>〔ワークシート〕</p>
5 . 6 本 時	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライフステージによる住まいの変化について考える。</li> <li>20年後、30年後、40年後のライフステージごとの住要求について考え、その条件を満たす住まいについて webcad を活用して間取り図を作成する。</li> <li>年代ごとの住まいの間取りについて、グループごとに作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ライフステージや住まう人の住要求によって平面計画が変化する事を助言する。</li> <li>住まいの生活空間の特徴や家族のイメージができるように留意する。</li> <li>webcad の操作方法は動画を確認しながら随時行うよう促す。</li> </ul>	<p>【知識・技能】</p> <p>ライフステージに応じた住生活の特徴を理解している。 〔ワークシート〕</p> <p>【思考・判断・表現】</p> <p>ライフステージに応じた住生活と住要求について、解決策を構想したり、評価したりしている。 〔webcad の作品〕 〔行動観察〕</p> <p>【主体的】</p> <p>住まいの機能、住空間の計画や住環境について、課題解決に向けた一連の活動を振り返って改善しようとしている。 〔webcad で制作した平面図〕 〔ワークシート〕</p>
7 . 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>クラス内で、グループ毎にそれぞれ作成した住宅の間取り図について発表を行う。</li> <li>生涯を見通した住生活について考えをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発表内容の検討を通して、意見の整理を行い、思考を深められるような指導を心がける。</li> </ul>	<p>【思考・判断・表現】</p> <p>ライフステージと住空間の設計、住環境についての課題解決に向けた一連の活動について考察したことを、根拠に基づいて論理的に表現している。 〔ワークシート〕 〔行動観察〕</p> <p>【主体的】</p> <p>住まいの機能、住空間の計画や住環境について自分や家庭地域の生活の充実向上を図るために実践しようとしている。 〔ワークシート〕</p>

3 ICTを活用した授業例（第5・6時）	
本時の目標	ライフステージごとの住要求をふまえ、機能性に配慮した住まい方について工夫することができる。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 10分	1 前時までに学習した、住居の機能と生活行為や、快適かつ健康、安全な住居の条件について振り返る。 2 学習課題を把握する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に入力した振り返りシートで、振り返る。</li> <li>■教師用PC、高機能プロジェクター 前時の振り返りを提示 [A1]</li> <li>・20年後、30年後、40年後のモデル家族の構成を確認する。</li> </ul>
	生涯を通して住むための住宅の間取りにはどのような配慮が必要だろうか	
展開 100分	3 課題を解決する。 (1) A～Cの年代ごとに担当を決め、現時点での家族構成と将来を意識してどのような間取りにするか。 (A 30代夫婦/幼児1人 B 40代夫婦/中学生1人/小学生1人 C 50代夫婦/大学生1人/高齢の祖父母) (2) A～Cの年代のうち、選んだ年代の住要求の視点をもとにした間取り図を作成する。 (3) 同じ年代同士のグループごとに、制作した平面図について、グループ内で発表し、一つの平面図に絞り込む。更に絞り込んだ間取り図について、さらによりよい間取りとなるように意見を出し合い、考えを深める。 4 ライフステージごとの住要求の課題を解決するための工夫をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ライフステージごとの住要求について、自分自身に当てはめたり、調べたりしながらまとめる。 〔就寝場所、子ども部屋、プライバシー、高齢者〕</li> <li>◇ライフステージに応じた住生活の特徴について理解している。【知識・技能】〔ワークシート〕</li> <li>■Chromebook YouTube動画を視聴しwebcadの活用方法確認[B1]</li> <li>・生涯を通して住むための住宅についてwebcadを活用し、試行錯誤しながら間取り図を作成する。</li> <li>■Chromebook webcadを活用し協働制作をしながら住宅図面を作成 [C3]</li> <li>◇ライフステージに応じた住生活と住要求について、解決策を構想したり、評価したりしている。 【思考・判断・表現】〔webcadの作品〕〔ワークシート〕〔行動観察〕</li> <li>・個々に作成した平面図をグループ内で共有した上で、一つの間取り図について協働で編集する。</li> <li>◇ライフステージに応じた住生活について、解決策を構想したり、改善したりしている。 【思考・判断・表現】〔行動観察〕〔ワークシート〕</li> </ul>
終末 10分	5 学習を振り返る	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇住まいの機能、住空間の計画や住環境について、課題解決に向けた一連の活動を振り返って改善しようとしている。 【主体的に学習に取り組む態度】〔webcadの作品〕〔ワークシート〕</li> </ul>
	≪学習の振り返り例≫ 生涯を通して住み続けられる家をつくるためには、家族の年齢や人数が変化した場合にも対応できるような間取りを考えることが必要である。将来、自分の家族が住む住空間について、ライフステージの変化にも対応できる住居の計画・管理ができるようにしたい。	

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第1～8時）

クラス毎1枚のExcelシートを生徒たちが協働編集し、授業の最後に「本時の振り返り」と「これから、したいことや心がけたいこと」の入力を行った（図1）。次時の導入に前時の振り返りを次の二つの方法から選択し、生徒たちに提示を行った。

2回目	3回目
本時の振り返りシートを編集しよう。 1.1000の振り返りと、書き進めよう。振り返りの振り返りシートを編集しよう。振り返りの振り返りシートを編集しよう。振り返りの振り返りシートを編集しよう。	これから、したいことを入力しよう。 これから、したいことを入力しよう。これから、したいことを入力しよう。これから、したいことを入力しよう。これから、したいことを入力しよう。
振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。	振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。振り返りシートを編集しよう。

図1 振り返りの入力シート例

(1) 教師が振り返りシートから数点を選び出し、生徒たちに提示する（図2）。教師が選び出すため、教師の意図に沿った内容にできた。

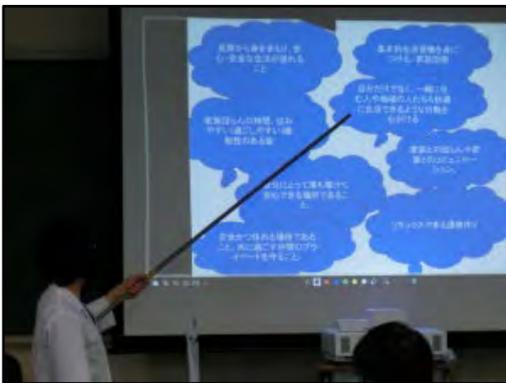


図2 数点を選び出して提示する様子

(2) クラス全員の振り返りのテキストデータを加工（テキストマイニング）し、図として生徒たちに提示する（図3）。教師は全員の意見を確認することなく、瞬時に生徒たちへの提示ができた。



図3 全員のデータを加工し提示する様子

### 【B 個別学習】 B1 個に応じた学習（第3・4・5時）

生徒一人一人の興味・関心やニーズに合わせた動画の視聴を行うことができた。生徒たちはQRコードを読み取ることで、あらかじめ準備されたYouTube動画を次の二つの場面で視聴した。

- (1) 住生活に関わる「通風と換気」、「耐震から免震・制震へ」、「ヒートショック」の三つの動画から選び視聴する。図4のように副教材に記載されているQRコードを読み込み動画の視聴を行った。
- (2) webcadの操作方法についてのYouTube動画を九つの場面に分け、図5のようにQRコードにして、一覧を配付した。生徒たちは操作に必要な動画を何度も視聴し、作業を進めることができた。各自のスマートフォンでも視聴でき、隙間時間にwebcadの操作方法の確認もできた。教師は、授業で操作方法の説明をする必要がなく、生徒たちは授業時間の多くを制作活動に充てることができた。



図4 QRコードを読み取る様子

webcadの活用方法動画			
メールアドレス	パスワード	④ 部下の配置	[QR]
A組: hataku@outlook.jp	kurobashi	⑤ 保存と反映	[QR]
B組: hataku@outlook.jp		⑥ 建具の設置	[QR]
C組: hataku@outlook.jp		⑦ 家具の設置	[QR]
D組: hataku@outlook.jp		⑧ 3次元へ	[QR]
E組: hataku@outlook.jp		⑨ 一覧に戻る	[QR]
F組: hataku@outlook.jp		① ログイン	[QR]
② ログアウト	[QR]		
③ 部屋の設置	[QR]		

図5 生徒に配布したQRコード一覧

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第5～7時）、C3 協働編集（第5・6時）

生徒たちが自ら課題を設定し解決策を考えながら、住宅図面の作成を行った。また、クラス発表を行うことで意見の共有を行い、生徒たちの思考を広げる活動を行った。

### (1) 課題の設定とそれを解決するための工夫の検討

4人ずつのグループをつくり、次のA～Cのライフステージを割り当て、それに応じた課題を設定し、解決するための工夫を実現した住宅図面の検討を行った。

- |   |                   |
|---|-------------------|
| A | 30代夫婦/幼児1人        |
| B | 40代夫婦/中学生1人/小学生1人 |
| C | 50代夫婦/大学生1人/高齢者1名 |

### (2) webcadによる住宅図面の作成

生徒たちはwebcadを活用し、自分たちの設定した課題を解決する住宅図面を図6のようにグループで試行錯誤しながら作成した。図7はあるグループの作成例である。このグループは下記のような課題を設定し、その解決策としての工夫を挙げている。

課題「プライベートの空間をとりつつ、コミュニケーションの場をもうける」
工夫「トイレなどはリビングを通るようにし、リビングをコミュニケーションの場とする」



図6 グループで試行錯誤する様子



図7 生徒の作成した住宅図面の例

### (3) クラス発表

作成した住宅図面を提示しながら、図8のように自分たちの設定した課題やその解決策である工夫の発表を行った。必要に応じて平面や3次元に切り替えを行い、効果的に自分たちの意見を伝えることができた。発表を聞きながらMicrosoft Formsで発表に対する評価とアドバイスの入力を図9のように個人のタブレットで行った。聞く生徒たちは、評価の視点に沿って聞くことができた。



図8 図面を提示しながら発表する様子

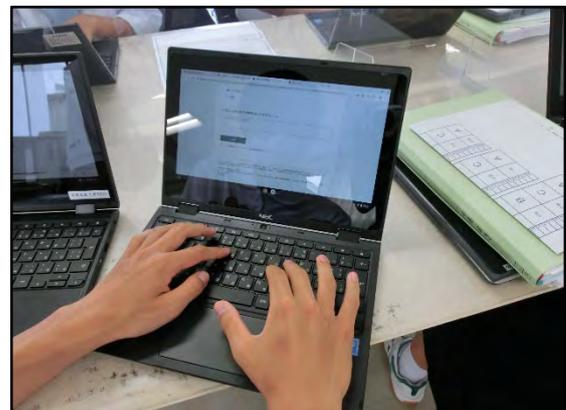


図9 発表の評価を入力する様子

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

ICTを活用した次の1～3の活動を通して、本時の目標である「ライフステージごとの住要求を踏まえ、機能性に配慮した住まい方について工夫することができる。」を達成する一助になったと考える。

#### 1 一斉学習について

生徒たちは、学習や実習後に振り返りを自分の言葉でまとめる活動を行った(図1)。その振り返りを図2、図3のように見やすく分かりやすいデータにして提示し、クラスで共有できた。そこから生徒たちは、多様な考えや価値観に触れ、物事を多面的・多角的に捉え、自分の考えを整理していた。また、図10のような地震による被害の様子などの解説動画の活用は、生徒たちのより実感を伴った理解につなげることができた。日常生活から問題を見だし、課題を設定することに結び付いた。



図10 地震被害の動画を視聴する様子

#### 2 個別学習について

1人1台タブレットを活用することで、図4のように生徒たちが自分で選択した動画を視聴し、学習を進める活動をした。自分で選んだり決めたりする場面を取り入れることで、専門的な学習内容であっても自分の力で理解しようとしていた。また、生徒たちは webcad の操作方法を動画の視聴を行うことで確認して操作していた。主体的に学習や制作活動に取り組むことにつながった。

#### 3 協働学習について

webcad がクラウド型の住宅図面作成ツールであることを活用して、下記の場面で協働学習を行った。

##### (1) 4人グループで協働し一つの住宅図面を作成

生徒たちは、各自のタブレットを活用してクラウド上にある、住宅図面を協働しながら作成していった。その過程において、自分たちが設定した課題の解決につながるより良い住宅図面を作成するため、生徒同士でたくさんの対話が行われていた(図11)。班の中での対話を通して考えを深め、【生徒たちの対話の様子】のように、自分の生活について振り返ることができた。



図11 対話をしながら図面を作成する様子

#### 【生徒たちの対話の様子】

生徒A：私の家は、両親の寝室が別々だよ。

生徒B：え、私の家は一緒の寝室だよ。どうして、お父さんとお母さんが別々に寝ているの。

生徒A：たぶん、我が家には小さな弟がいて夜泣きをするからだと思うよ。

## (2) 各グループのクラス発表

聞き手にしっかり自分たちの意見を伝えることを目指し、繰り返し検討を行った(図12)。発表の際は、立体にしたり、角度を変えたり、拡大したりしながら図13のように提示することで、聞く生徒たちが実感を伴って理解できるような工夫が見られた。クラス発表で、意見を共有したことにより、【発表を聞いた後の振り返り例】のように自分たちの考えを振り返ったり、改善したりすることにつながった。



図12 発表に向けて検討する様子

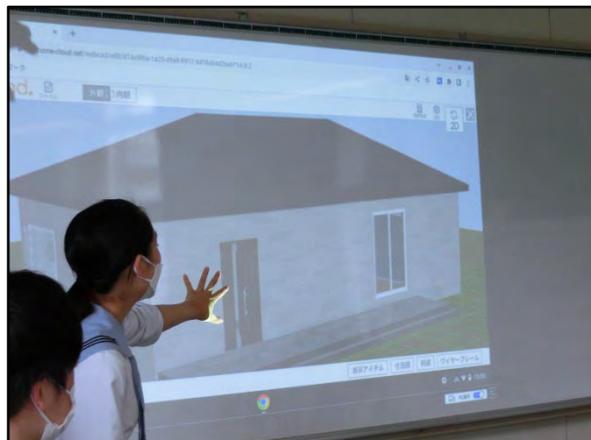


図13 角度を変えながら説明する様子

### 【発表を聞いた後の振り返り例】

他の班の発表を聞いて、自分たちと同じライフステージの班の 自分たちに考えつかなかったアイデアを知ることができた。また異なるライフステージの班の発表では工夫すれば自分たちのライフステージにも応用できる工夫が見ることができて良かった。

I C Tを適切かつ効果的に活用し、自分たちの意見を整理して伝達する活動や、他者の意見と自分たちの意見を比較しながら自分の意見を形成していく姿を見ることができた。このような活動を通して、情報活用能力の育成にもつながったと考える。

### 【指導上の留意点】

今回の実践を行い、下記2点の留意点が考えられた。

#### 1 振り返りの入力について

Microsoft Teams の共同編集による振り返りの入力について、機器の操作に慣れていないと時間がかかる。また、振り返りの入力のために十分な時間をとれないこともある。振り返りの入力のための時間を考慮した授業計画が必要である。

#### 2 YouTube 動画の視聴について

動画の視聴は、自分のペースで視聴することができるため生徒たちが作業方法を確認する場面でも効果的だった。しかし、教師が生徒の反応を確認しながら説明する場面や、教師が生徒に発問する場面などは、動画ではなく実際に教師が行う必要がある。必要に応じて動画の視聴を授業の中に組み入れていくことが重要だと考える。

高等学校 工業科 工業情報数理 (3) プログラミングと工業に関する事象の数理処理 ウ 数理処理	
対象児童生徒	岩手県立花北青雲高等学校 第1学年 情報工学科 (35名)
使用ソフト等	Microsoft Teams、Excel
端末環境	Chromebook 生徒機1人1台・教師機1台
概要	工業に関する事象を数式としてモデル化し、コンピュータを使ってグラフを描くなどのシミュレーションを行う場面において、ICTを効果的に活用する。Microsoft Teamsの共同編集機能を用い、グループごとのExcelシートを1人1台端末で同時編集して「運動エネルギー」と「位置エネルギー」の表(グラフ)を作成した。また、エネルギーの値を比較して気付いたことを発表する場面においても、Microsoft Teams上のExcelファイルに入力した内容を閲覧することにより共有することができた。

## 1 ICTの活用場面

A 一斉学習	B 個別学習	C 協働学習		
<p>挿絵や写真等を拡大・縮小、画面への書き込み等を活用して分かりやすく説明することにより、子供たちの興味・関心を高めることが可能となる。</p>	<p>デジタル教材などの活用により、自らの疑問について深く調べることや、自分に合った進度で学習することが容易となる。また、一人一人の学習履歴を把握することにより、個々の理解や関心の程度に応じた学びを構築することが可能となる。</p>	<p>タブレットPCや電子黒板等を活用し、教室内の授業や他地域・海外の学校との交流学習において子供同士による意見交換、発表などお互いを高めあう学びを通じて、思考力、判断力、表現力などを育成することが可能となる。</p>		
<p><b>A1 教師による教材の提示</b></p>  <p>画像の拡大提示や書き込み、音声、動画などの活用</p>	<p><b>B1 個に応じた学習</b></p>  <p>一人一人の習熟の程度等に応じた学習</p>	<p><b>B2 調査活動</b></p>  <p>インターネットを用いた情報収集、写真や動画等による記録</p>	<p><b>C1 発表や話し合い</b></p>  <p>グループや学級全体での発表・話し合い</p>	<p><b>C2 協働での意見整理</b></p>  <p>複数の意見・考えを議論して整理</p>
<p><b>B3 思考を深める学習</b></p>  <p>シミュレーションなどのデジタル教材を用いた思考を深める学習</p>	<p><b>B4 表現・制作</b></p>  <p>マルチメディアを用いた資料、作品の制作</p>	<p><b>B5 家庭学習</b></p>  <p>情報端末の持ち帰りによる家庭学習</p>	<p><b>C3 協働制作</b></p>  <p>グループでの分担・協働による作品の制作</p>	<p><b>C4 学校の壁を越えた学習</b></p>  <p>遠隔地や海外の学校等との交流授業</p>

「教育の情報化に関する手引―追補版―」2020年6月 文部科学省

## A 1 教師による教材の提示

導入の場面において、高機能プロジェクターを活用して自動車の衝突実験動画を視聴し、学習課題を把握する（図1）。生徒に動画を提示することで、自動車走行時の「運動エネルギー」をイメージできるよう視覚的に補助する。

また、Microsoft Teams 上の Excel シートを提示しながら、授業者が電子ペンで重ねるように説明を書き込む（図2）。生徒は手元の端末画面で入力するセルを確認しながら、表の作成に取り組む。



図1 動画の視聴



図2 Excel ファイル画面の提示

## C 3 協働制作

グループごとの Excel シートに協働して入力し表を作成するため、次のとおり Microsoft Teams を使用する。

### (1) チームの作成とチームへの参加

授業実践校の教科担当者が「工業情報数理」の科目名でチームを作成する（図3）。生徒は各自の Microsoft アカウントで Microsoft Teams にサインインした後、チームコードを入力してチームに参加する（図4）。



図3 作成したチーム

### (2) チャンネルの作成

2名又は3名のグループで共同編集する Excel ファイルを保存する場所として、チーム内にチャンネルを作成する。「教科書ページ数」及び「授業日」を名称とすることで、生徒は編集する Excel ファイルの在りかが分かりやすくなる（図5）。



図4 コードによるチームへの参加

### (3) Excel ファイルのアップロード

授業者はチャンネル内の「ファイル」に Excel ファイルを事前にアップロードする。生徒は各自の端末で該当の Excel ファイルを開き、分担・協働してグループごとのシートを編集する（図6）。

チャンネル
一般
10月20日（木）
教科書269ページ
教科書271ページ
教科書273ページ

図5 作成したチャンネル

	P274-【01~05_グループ】.xlsx
	P274-【06~10_グループ】.xlsx
	P274-【11~15_グループ】.xlsx
	P274-【16~20_グループ】.xlsx

図6 Microsoft Teams上にアップロードしたExcelファイル

2 単元の指導と評価の計画（全体9時間）			
時	学習活動	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際単位系や数式モデルの扱い方、シミュレーションの方法などについて見通しをもつ。</li> <li>量記号と単位記号、国際単位系(SI)を、具体的な数値計算をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活の中に定着している「量」に関心をもち、それらに対応した記号について理解を深めるようにする。</li> </ul>	<p>【知識・技術】〔ワークシート〕 組立単位が固有の記号の組合せで構成されていることを理解している。</p> <p>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕 量の名称・量記号・単位(SI)について説明することができる。</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>指数法則とSI接頭語、単位的な数値計算をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SIの接頭語の名称と取り扱いに慣れることができるようにする。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定器の性能や測定する人の技量による誤差と精度、有効数字の丸め方を理解し、具体的な数値計算をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定値には「ある範囲内の誤差が生じたこと」、「読み取った数字が有効数字であることを使った計算では値を並べなくても意味がわかるようにする。</li> </ul>	<p>【知識・技術】〔ワークシート〕 実際の実験データを用意し、グラフ化する方法を理解し、実際にあるデータから特徴を読み取る技能を習得している。</p> <p>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕 実験データをグラフによって可視化し、データの特徴を見いだす方法を提案できる。</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果をグラフ化する過程で実験の全体像をつかみ、グラフから分けて実験式を導き出す。</li> <li>表計算ソフトウェアを利用して、実験結果からグラフを作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実際の実験データを用意し、グラフ化し、データの特徴を実際に体験できるようにする。</li> </ul>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>単位時間あたりの移動距離である「速さ」について数式モデルを考え、表計算ソフトウェアを利用してグラフを作成して数式を表示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いろいろな事象が、モデル化によって数式として扱えるように理解できるようにする。</li> <li>科学的な根拠に基づき物理の理論と関連付け、考察し、活用する力を身に付けるようにする。</li> <li>表計算ソフトウェアを用いた解析手順を身に付けて、実際に操作し、問題を解く。</li> </ul>	<p>【知識・技術】〔ワークシート〕 表計算ソフトウェアを用いた解析手順を行う技能を習得している。</p> <p>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕 いろいろな事象をモデル化によって数式として扱う方法を理解し、適切な方法を選択して説明することができる。</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間とともに速さが変化する「加速度」について、数式モデルを考える。</li> <li>身の回りにある乗る物で加速度を感じるものを調べ、旅客機の加速度と比較する。</li> </ul>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>水を高い位置にもち上げる「位置エネルギー」について、ペルヌーイの定理から数式モデルを考える。</li> </ul>		
8・9 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」について数式モデルを考え、二つのグラフの大きさを比較する。</li> </ul>		<p>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕 いろいろな事象をモデル化によって数式として扱う方法を理解し、適切な方法を選択して説明することができる。</p> <p>【主体的に学習に取り組む態度】〔ワークシート・発表〕 いろいろな事象をモデル化によって数式として扱う方法に関心があり、解決していくことに意欲がある。</p>

3 ICTを活用した授業例（第8・9時）	
本時の目標	自動車の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」をモデル化してシミュレーションし、エネルギーの大きさを比較して衝突時のエネルギーについて考える。

○指導過程

	学習活動	指導上の留意点 (◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)
導入 10分	<p>1 既習を振り返る。 ・前時までの学習を振り返り、どのような表やグラフを作成したか確認する。</p> <p>2 学習課題を把握する。 ・自動車の衝突実験動画を視聴する。</p>	<p>・走行する自動車の「運動エネルギー」と、高い場所での「位置エネルギー」についてイメージさせ、本時の学習課題へとつなげる。</p> <p>■動画コンテンツ・プロジェクター 教師による教材の提示 [A 1]</p>
<p>自動車の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」をモデル化してシミュレーションし、エネルギーの大きさを比較して、衝突時のエネルギーについて考えよう。</p>		
展開 70分	<p>3 学習課題を解決する。</p> <p>(1) 走行する自動車の「運動エネルギー」を求めるため、表計算ソフトウェアを利用してグループ毎にモデル化とシミュレーション、グラフを作成する。</p> <p>(2) 高い場所にある自動車の「位置エネルギー」を求めるため、表計算ソフトウェアを利用してグループ毎にモデル化とシミュレーション、グラフを作成する。</p> <p>(3) 自動車の「運動エネルギー」と「位置エネルギー」を比較して気が付いた点をグループごとにまとめ、発表する。</p>	<p>・「運動エネルギー」のモデル化が困難な生徒には、前時での既習事項【<math>(mv^2)/2</math>】の想起を促す。 ■タブレットPC (Chromebook) ■Microsoft Teams (Excel) 協働制作 [C 3]</p> <p>・「位置エネルギー」のモデル化が困難な生徒には、前時での既習事項【<math>mgh</math>】の想起を促す。 ■タブレットPC (Chromebook) ■Microsoft Teams (Excel) 協働制作 [C 3]</p> <p>■タブレットPC (Chromebook) ■Microsoft Teams (Excel) 発表や話し合い [C 1]</p> <p>◇いろいろな事象をモデル化によって数式として扱う方法を理解し、適切な方法を選択して説明することができる。 【思考・判断・表現】[ワークシート]</p>
終末 20分	<p>4 学習を振り返る。 ・単元を通して学んだことや気が付いたことを Microsoft Teams の Excel ファイルに入力し、学習を振り返る。</p>	<p>◇いろいろな事象をモデル化によって数式として扱う方法に関心があり、解決していくことに意欲がある。 【主体的に学習に取り組む態度】[ワークシート・発表]</p>
<p>《学習の振り返り例》 モデル化とシミュレーションによって、運動エネルギーと位置エネルギーの値を表にすることで比較して考えることができた。今後もモデル化やシミュレーションを活用していきたい。</p>		

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教師による教材の提示（第8時）

前時までの振り返りを行った後、走行する自動車の運動エネルギーをイメージするとともに学習課題への理解を深めるため、自動車衝突実験動画を高機能プロジェクタで提示した（図7）。Microsoft Teamsの投稿欄に貼り付けた動画サイトへのリンクから再生できるため、動画ファイルを事前にダウンロードして指導者用の端末に保存する等の準備が不要である。また、「位置エネルギーは高い位置にあるほど大きくなる」ことを想起するため、Microsoft Teamsの投稿欄に貼り付けたイラストを高機能プロジェクタで提示しながら説明した。投稿欄のイラストは生徒の端末からも閲覧することができ、生徒個々で詳細を確認することができる（図8）。

Microsoft Teams上のファイルを共同編集するに当たり、Excelシートの画面を高機能プロジェクタで投影しながら表の構成や入力する箇所等の注意点を電子ペンで加筆した（図9）。生徒は投影された画面と手元の端末画面を比較することで作業内容を具体的に理解し、表を完成することができた（図10）。



図7 衝突実験動画の視聴

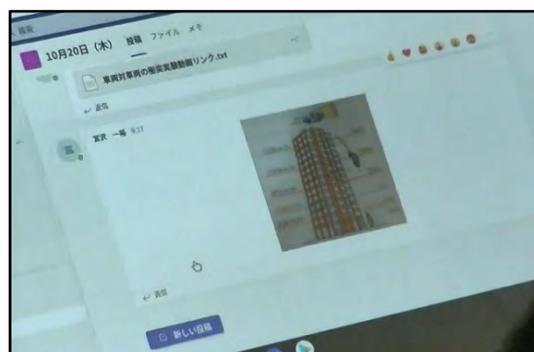


図8 イラストが表示された生徒端末の画面

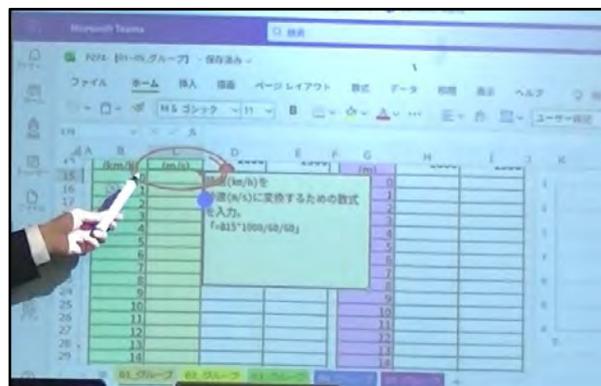


図9 電子ペンによる投影画面への加筆

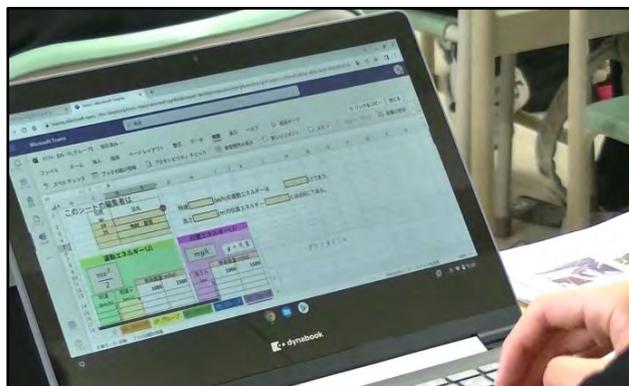


図10 入力する箇所等を確認する生徒の端末画面

### 【C 協働学習】 C3 協働制作（第8・9時）

Excelシートの共同編集作業が行いやすいよう、グループの人数を2名又は3名として活動した。Excelで求める運動エネルギーと位置エネルギーの値は、車両重量を1,000kg及び1,500kgのそれぞれの場合とし、運動エネルギーは時速を0 km/hから120km/h、位置エネルギーは高さを0 mから60mとして表を作成した（図11）。これまでの授業で、生徒は一つのExcelシートを複数名で同時編集した経験がないため、「時速から秒速への換算」、「車両重量1,000kgの運動エネルギーと位置エネルギー」、「車両重量1,500kgの運動エネルギーと位置エネルギー」のうち、どのセルを誰が入力するかを相談しながら作業を開始した。Chromebookを使つての数値処理は第5時から始めており、デスクトップパソコン（Windows端末）との操作の違いを説明しながら授業を進めてきた。慣れないChromebookの操作と同時編集作業に

初めは戸惑っていたものの徐々に慣れ、グループを超えて互いに教え合う姿が見られるようになった(図12)。

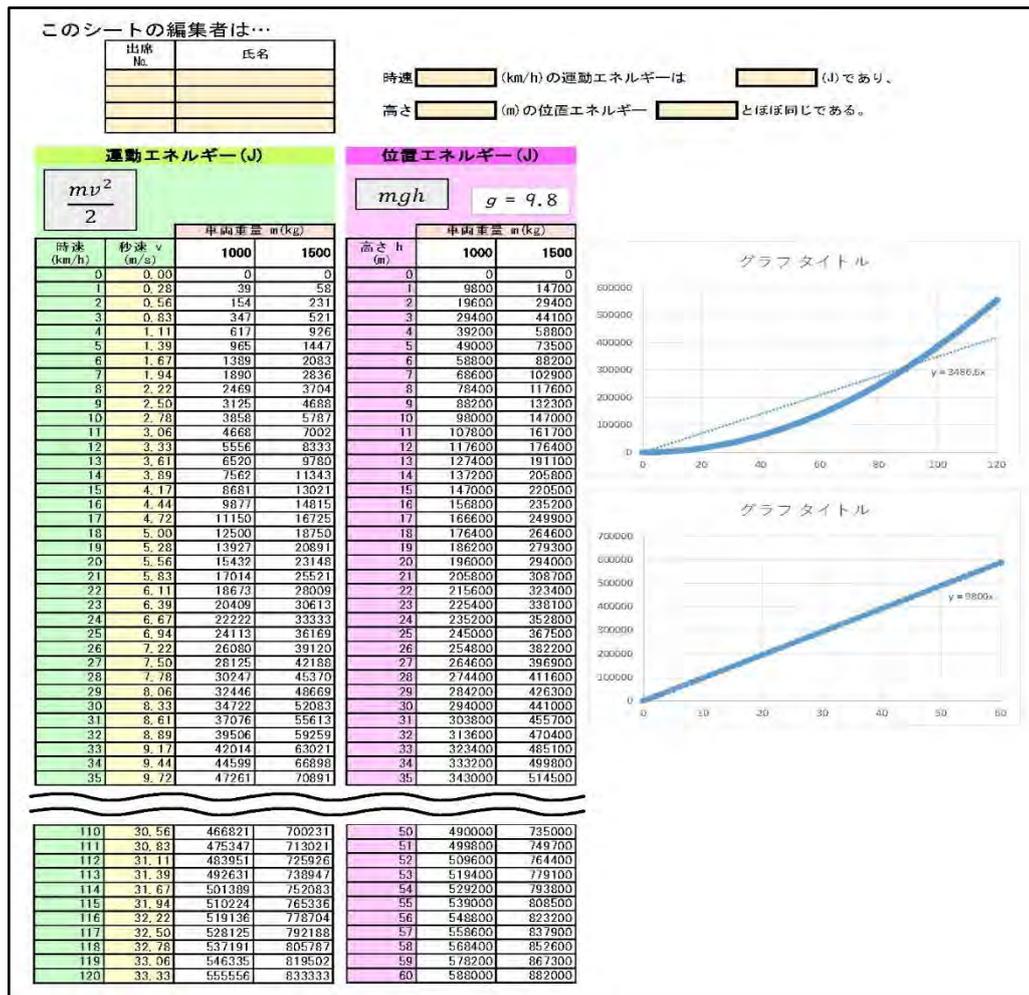


図11 グループで作成した表とグラフ

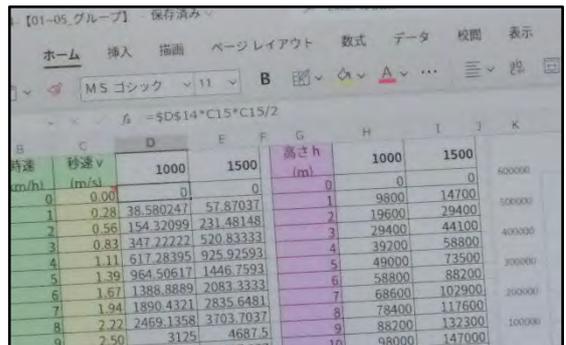


図12 グループで表を作成する様子と入力画面

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第9時）

作成した表（図11）の値から、運動エネルギーと位置エネルギーを比較して気が付いた点をグループごとに話し合い、発表する場面を設定した。Microsoft Teams 上では編集や閲覧のために1台の端末で複数のファイルを同時に開くことはできない。そのため、話し合いと文字入力の場面では、作成した表を1台の端末で閲覧しながら、話し合いの内容は他の1名が入力することとした（図13）。発表の場面では、生徒は高機能プロジェクタで投影された Excel ファイルの画面（図14）と併せ、手元の端末で確認しながら発表を聞き、各グループの考えを共有した（表1）。

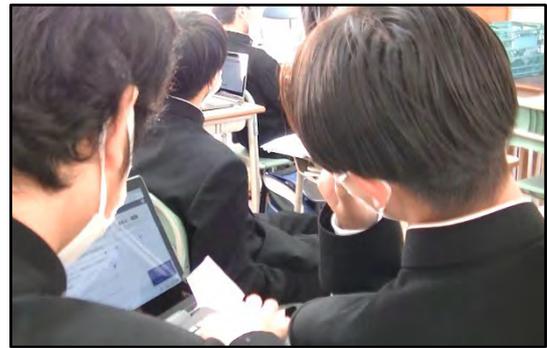


図13 グループごとの話し合いの様子

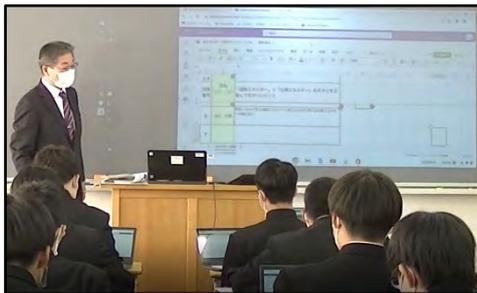


図14 入力内容の提示

表1 グループでの話し合いをもとに入力された内容（抜粋）

グループ	「運動エネルギー」と「位置エネルギー」の大きさを比較して気が付いたこと
3	時速16kmで走る運動エネルギーと高さ1mから落ちる位置エネルギーの値が近い
4	車両重量が1,000kgの時15mから落下したときのエネルギーと1,500kgの時の10mで同じ値になっている
6	重い方がエネルギーが大きいけど、スピードと高さの関係は重さに関係なく同じ

## 5 ICTを活用したことによる学習の成果と指導上の留意点

### 【学習の成果】

#### 1 一斉学習について

本時の導入で衝突実験動画とイラストを提示したことにより、生徒は自動車の運動エネルギーと位置エネルギーを視覚的にイメージすることで学習課題への理解を深め、興味・関心を高めることができた。また、共同編集する Excel シートは生徒が初めて見る構成の表であることから、授業者は数式入力するセルの箇所を高機能プロジェクタで投影して書き込みながら説明することで、生徒全員が作業内容を理解して表を完成させることができた。

#### 2 協働学習について

学習課題を解決するための活動として、表計算ソフトウェアである Excel を用いて運動エネルギーと位置エネルギーの値を求める表を作成した。これまでは、同様の活動をするためにはコンピュータ室に移動する必要があったが、生徒 1 人 1 台端末により教室でもコンピュータを活用した学習活動が可能となった。これを受け、本実践の協働制作の場面では、生徒がグループ内の役割を分担し、Microsoft Teams 上の Excel ファイルを同時並行で編集することで他者の進み具合を意識し、互いに教え合いながら入力する活動が見られた。

また、学習課題に対する自分たちの考えを発表する場面では、運動エネルギーと位置エネルギーの値を科学的な根拠として比較し、考えを整理して Excel ファイルに入力し発表した。各グループの考えを学級全体で共有することで、自分の考えを更に広げようとしたり、深めようとしたりしていた。

生徒が入力した授業の感想には、「中学校で学んだことも生かして、位置エネルギーと運動エネルギーの関係性について学ぶことができた」や「シミュレーションをすることで、車が時速何キロで走ったときの運動エネルギーが高さ何mから落ちたときの位置エネルギーと同じになることがわかった」、「三年生の課題研究や計算してグラフにまとめたいときなどに、今回学んだ Excel での数理処理で簡単に見やすくまとめたいと思った」などの記述があった。これらのことから、ICTを活用した学習活動を行うことは、本時の目標である「自動車の『運動エネルギー』と『位置エネルギー』をモデル化してシミュレーションし、エネルギーの大きさを比較して衝突時のエネルギーについて考える。」ことに対して効果的であったと考える。

### 【指導上の留意点】

- ・他教科を含め ICT 活用の機会が増えることから、生徒個人のアカウントやパスワードはセキュリティの面も併せて管理を徹底させる必要がある。
- ・本実践の科目では〔指導項目〕として他に(2)のイで「ソフトウェア」、(3)のアで「プログラミング」が示されており、ICTを活用する場面が多い。学習活動にはテキスト入力を伴うことから、ある程度の速さでキーボードを使って入力できるようにし、マウスの有無やキー配列の違いなど端末(OS:オペレーティングシステム)ごとに異なる基本的な操作を習熟させておく必要がある。

## VIII 研究のまとめ

本研究は、ICTを活用した学習活動を構想する際に参考となる実践事例集を作成し、各学校における教育活動や研修に役立てることにより教員のICT活用指導力の充実を図り、資質・能力を育成する「主体的・対話的で深い学びを実現する授業改善」に資することを目的とし、2年研究として取り組んできた。

2年間の取組を踏まえ、研究の成果として2点、今後の課題として1点を挙げてまとめたい。

### 1 研究の成果

#### (1) ICT活用への意識の変化と実践の広がり

本研究の実践を担当したセンター所員がまとめた報告書の記載や実際の声を基に、昨年度と今年度の意識の変化をまとめると、次の表1のとおりとなった。

表2 令和3年度と令和4年度の実践担当者の報告書の記載や実際の声をまとめたもの

<p>&lt;令和3年度の実践&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・授業の前に、基本的機器操作を児童生徒が練習する時間を設定したほうがよい。</li><li>・ICTを効果的に活用するために、教員がICTを活用する活動を見極める必要がある。</li><li>・児童生徒の考え等の共有を図る場面や思考を深める過程において、ICTは効果がある。</li></ul> <p>&lt;令和4年度の実践&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・教員が黒板に板書したものと同一内容を、タブレット端末上に記録・保存ができるので、ノートに代用できて便利である。</li><li>・ノートに手書きで記録するのか、ICTを活用して記録するのか、そのツールを児童生徒自身が選択する。</li><li>・児童生徒の身近にタブレット端末を置いているので、児童生徒が分からないことを自由にインターネットで検索して、学習を進めている。</li><li>・ワークシートを児童生徒のタブレット端末に送信して活用すれば、印刷、回収、保存に要する教員の労力削減につながる。</li><li>・ICTが日常的に活用されており、児童生徒は機器操作に慣れている。</li></ul>
---

表2で示した意識の変化は、センター所員のみならず、研究協力校やICT活用研修として位置付けた研修講座の受講者の声、ICT活用に関連した学校公開における研究協議の場で交わされた発言などからも窺い知ることができた。これらのことから、試行錯誤しながらも、ICT活用に慣れる段階から日常的な活用の段階へと徐々に進みつつあり、学校現場においてもICT活用が着実に広がっていると言える。

#### (2) ICT活用の特性・強みを生かした「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の充実

ICT活用に関連して、文部科学省は令和3年3月に「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料」(以下、参考資料)を公表した。これは、中央教育審議会が令和3年1月にとりまとめた「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」を受けて作成したものである。この参考資料の中で、ICT活用の特性と強みを次のように指摘している(資料5)。

## 資料5 ICT活用の特性と強みに対する指摘

(出典：「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的な充実に関する参考資料」

文部科学省 令和3年3月)より抜粋

平成28(2016年)に取りまとめられた『2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会』最終まとめ(以下、最終まとめ)では、ICT環境整備を進めるに当たって、学習指導要領の趣旨が十分に生かされるようにすることが最も重要であるとしています。また、習得・活用・探究という学習過程の中でICTの効果的な活用方法を模索していくことが望まれるとともに、家庭における学習との効果的な連携の視点を持つことの重要性などが指摘されています。その上で、ICT活用の特性・強みは以下の3点に整理されています。

- ① 多様で大量の情報を収集、整理・分析、まとめ、表現することなどができ、カスタマイズが容易であること(観察・実験で得たデータなどを入力し、図やグラフ等を作成するなどを繰り返し行い試行錯誤すること)
- ② 時間や空間を問わずに、音声・画像・データ等を蓄積・送受信でき、時間的・空間的制約を超えること(距離や時間を問わずに児童生徒の思考の過程や結果を可視化する)
- ③ 距離に関わりなく相互に情報の発信・受信のやりとりができるという、双方向性を有すること(教室やグループでの大勢の考えを距離を問わずに瞬時に共有すること)

具体的には、①については文書の編集、プレゼンテーション、調べ学習、ドリル学習、試行の繰り返し、情報共有が、②については思考の可視化、学習過程の記録が、③については瞬時の情報共有、遠隔授業、メール送受信等が可能となります。

このように、ICTの活用は知識及び技能の習得のみならず、児童生徒の思考、判断、表現や、学習状況の他の児童生徒との共有、学びの振り返りを行う際の有効な手段にもなります。

上記抜粋から、ICT活用以前には実現することができなかった学習活動が、ICT活用の特性と強みを生かすことによって簡単に実現できること、したがって、ICTを活用した授業改善につながる事が分かる。そこで、本研究の成果として、ICT活用の特性と強みが主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善にどのようにつながったのかを以下の表にまとめた。

その際、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善については、中央教育審議会答申において授業改善を行う視点として示されている三つの視点(本資料p.4参照)を、以下の要素に分けて記述する。

<授業改善を行う視点の要素>

○主体的な学びが実現できているかという視点

- ・学ぶことに興味・関心を持つ
- ・学ぶことに見通しをもって粘り強く取り組む
- ・学習活動を振り返って次につなげる

○対話的な学びが実現できているかという視点

- ・協働を通じて、自己の考えを広げ深める
- ・対話を通じて、自己の考えを広げ深める
- ・先哲の考え方を通じて、自己の考えを広げ深める

○深い学びが実現できているかという視点

- ・知識を相互に関連付けてより深く理解する
- ・情報を精査して考えを形成する
- ・問題を見いだして解決策を考える
- ・思いや考えを基に創造する

ただし、上記の「問題を見いだして解決策を考える」「思いや考えを基に創造する」については、主に総合的な学習（探究）の時間において実現するものであること、本研究は各教科における授業実践であることから、下記のまとめには入れていない。

○主体的な学びが実現できているかという視点

要素	ICTの活用
学ぶことに興味や関心を持つ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PowerPoint のアニメーション機能で帯グラフに動きを付け、資料提示する</li> <li>・ テキストマイニングを活用して、前時の振り返りを図として提示する</li> <li>・ Microsoft Teams のチャンネルに動画や Web 記事を掲載し、URLから視聴する</li> <li>・ Microsoft Teams の Web 会議を活用して、学校と外部施設とをつなぎ、リアルタイムで話を聞く</li> <li>・ 大型提示装置で、時間の経過で移り変わる情報を動画で確認する</li> <li>・ 前時の授業内容の要点を動画にまとめ、大型提示装置で視聴する</li> </ul>
学ぶことに見通しをもって粘り強く取り組む	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学習の進め方や単位時間のゴールの姿、学習に関わる注意点等を、図や動画等で示したものを PowerPoint のスライドや Microsoft Teams 等で共通確認する</li> <li>・ Excel の自動計算の機能を活用し、実験結果を正確に捉える</li> <li>・ ロイロノートや Google Jamboard 上でグラフやシンキングツールを活用し、考えを可視化しながらまとめる</li> <li>・ デジタル教科書のモデル音声を聞いたり、画面表示設定を変えたりして、児童生徒がそれぞれの最適な方法で学習する</li> <li>・ 学習課題に対する予想をタブレット上に配付されたワークシートに修正しながら書き込む</li> <li>・ Google スプレッドシートを活用してシミュレーションを繰り返し行う</li> <li>・ Microsoft Teams 上にアップロードされた Excel で作成されたレポートのテンプレートを活用する</li> </ul>
学習活動を振り返って次につなげる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロイロノートのカメラ機能で板書を撮影し、その後の学習で活用する</li> <li>・ Microsoft Teams のクラウドに保存された授業板書に自由にアクセスする</li> <li>・ Microsoft Forms で学習問題解決の過程や成果を記述する</li> <li>・ iPad で自分の音読場面を動画撮影して振り返る</li> </ul>

○対話的な学びが実現できているかという視点

要素	I C Tの活用
児童生徒同士の協働を通じて、自己の考えを広げ深める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Google Jamboard の共同編集機能を活用して、協働で考えを整理する</li> <li>・ 大型提示装置や電子黒板に投影された個々の考えを全体で共有する</li> <li>・ タブレット上のワークシートを見せ合い、様々な視点から考えを広める</li> <li>・ Microsoft Teams の投稿欄で自分の考えを発信したり、自由に閲覧したりする</li> <li>・ 教員がExcelで作成したテンプレートを活用して作成したシートを基にグループで議論する</li> </ul>
教職員や地域の人との対話を通じて、自己の考えを広げ深める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Microsoft Teams の Web 会議を活用して学校と外部施設とをつなぎ、対話を通して自分の考えを広める</li> <li>・ 児童生徒が保存・送信したロイロノートのカードを活用して、教員が必要な支援を行い、それにより児童生徒が考えを深める</li> </ul>
先哲の考え方を通じ、自己の考えを広げ深める	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自分の知りたい情報について、インターネットで検索する</li> <li>・ Microsoft Teams のクラウド上にある資料から自分が必要とする情報を得る</li> </ul>

○深い学びが実現できているかという視点

要素	I C Tの活用
知識を相互に関連付けてより深く理解する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 蓄積してきた学習履歴やシンキングツールなどのデジタル資料を活用して、学習問題に対する自分の考えを深める</li> <li>・ 児童生徒が考えをまとめたデジタルワークシートを基にグループで議論し、新たに修正等を加え、自分の考えをワークシートに整理する</li> </ul>
情報を精査して考えを共有する	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Microsoft Teams 上で共有した様々なデータや資料から必要なものを選択し、自分の考えをまとめる</li> <li>・ ロイロノートを活用して考えを共有し、自分の考えに根拠をもったり、新たな視点をもって考えたりする</li> </ul>

## 2 今後の課題

I C T活用がもたらす学びの変容の実現に向けた本研究の成果の普及

文部科学省はG I G Aスクール構想の実現についての資料において、「1人1台端末・高速通信環境」がもたらす学びの変容イメージとして学習場面ごとに3点示している（図1）。

＜一斉学習の場面において＞

教師は授業中でも一人一人の反応を把握できることから、子供たち一人一人の反応を踏まえたきめ細かな指導等、双方向型の授業展開が可能な学びの深化が起ること

＜個別学習の場面において＞

各人が同時に別々の内容を学習でき、その各人の学習履歴が自動的に記録されるようになることから、一人一人の教育的ニーズ・理解度に応じた個別学習や個に応じた指導が可能な学びの転換が起ること

<協働学習の場面において>

一人一人が記事や動画等を集め、独自の視点で情報を編集でき、各自の考えを即時に共有し、共同編集ができるようになることから、全ての子供が情報の編集を経験しつつ、多様な意見にも即時に触れられる学びの転換が起こること

このような学びの変容の可能性については、本研究の成果で「ICT活用の特性・強みを生かした『主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善』」として表にまとめたとおりである。しかし、県内のICT活用の波は広がりを見せてはいるものの、ICT活用の特性と強みを生かした授業改善は、これからが本番であり、文部科学省が描く学びの変容は一朝一夕に実現できるものではない。

当センターの今後の課題としては、学びの変容の実現に向けて、ICT活用研修として位置付けている研修講座をはじめとする様々な機会を通じて本研究の成果を普及させていくことである。

### 「1人1台端末・高速通信環境」がもたらす学びの変容イメージ

**GIGAスクール構想**

- ✓ 1人1台端末と、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で、特別な支援を必要とする子供を含め、多様な子供たち一人一人に個別最適化され、資質・能力が一層確実に育成できる教育ICT環境を実現する
- ✓ これまでの我が国の教育実践と最先端のICTのベストミックスを図り、教師・児童生徒の力を最大限に引き出す

これまでの教育実践の蓄積 × ICT = 学習活動の一層充実  
主体的・対話的で深い学びの視点からの授業改善

	「1人1台端末」ではない環境		「1人1台端末」の環境
一斉学習	<ul style="list-style-type: none"> <li>教師が電子黒板等を用いて説明し、子供たちの興味関心意欲を高めることはできる</li> </ul>	<b>学びの 深化</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>教師は授業中でも一人一人の反応を把握できる → 子供たち一人一人の反応を踏まえたきめ細かな指導等、双方向型の授業展開が可能に</li> </ul>
個別学習	<ul style="list-style-type: none"> <li>全員が同時に同じ内容を学習する（一人一人の理解度等に応じた学びは困難）</li> </ul>	<b>学びの 転換</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各人が同時に別々の内容を学習できる</li> <li>各人の学習履歴が自動的に記録される → 一人一人の教育的ニーズ・理解度に応じた個別学習や個に応じた指導が可能に</li> </ul>
協働学習	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループ発表ならば可能だが、自分独自の意見は発信しにくい（積極的な子はいつも発表するが、控えめな子は「お客さん」に）</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>一人一人が記事や動画等を集め、独自の視点で情報を編集できる</li> <li>各自の考えを即時に共有し、共同編集ができる → 全ての子供が情報の編集を経験しつつ、多様な意見にも即時に触れられる</li> </ul>

**「1人1台端末」の活用によって充実する学習の例**

- ☐ 調べ学習 課題や目的に応じて、インターネット等を用い、記事や動画等の様々な情報を主体的に収集・整理・分析
- ☐ 表現・制作 推敲しながらの長文の作成や、写真・音声・動画等を用いた多様な資料・作品の制作
- ☐ 遠隔教育 大学・海外・専門家との連携、過疎地・離島の子供たちが多様な考えに触れる機会、入院中の子供と教室をつないだ学び
- ☐ 情報モラル教育 実際に真偽様々な情報を活用する各場面（収集・発信など）における学習

3

図3 「1人1台端末・高速通信環境」がもたらす学びの変容イメージ  
(出典：GIGAスクール構想の実現について 文部科学省 令和2年7月)

<おわりに>

この研究を進めるにあたり、ご協力いただきました研究協力員の先生方、児童生徒の皆さんに心からお礼を申し上げます。また、研究アドバイザーとしてご協力いただきました先生に感謝申し上げます。

## Ⅸ 引用文献、参考文献、引用 Web ページ、参考Webページ

### 【引用文献】

- ・ 文部科学省（2017）『小学校学習指導要領解説 総則編』
- ・ 文部科学省（2017）『中学校学習指導要領解説 総則編』
- ・ 文部科学省（2017）『高等学校学習指導要領解説 総則編』
- ・ 文部科学省（2017）『特別支援学校教育要領・学習指導要領解説 総則編（幼稚部・小学部・中学部）』

### 【参考文献】

- ・ 文部科学省（2016）『学びのイノベーション事業実証研究報告書』
- ・ 岩手県立総合教育センター（2017）「資質・能力の『三つの柱』を総合的に育む授業の在り方に関する研究 ～主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して～【2年研究】」
- ・ 文部科学省（2017）『次期学習指導要領で求められる資質・能力とICTの活用について（教育用コンピュータでできること）』
- ・ 守屋誠司 他（2020）『教育現場で役立つ情報リテラシー』、実教出版
- ・ 佐藤明彦（2021）『GIGAスクール・マネジメント』、時事通信社
- ・ 高橋純（2021）『はじめての授業のデジタルトランスフォーメーション』、東洋館出版
- ・ 田中博之（2021）『実践事例でわかる！ タブレット活用授業』、学陽書房

### 【引用 Web ページ】

- ・ 文部科学省（2017）「次期学習指導要領で求められる資質・能力とICTの活用について」  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shougai/037/shiryo/\\_icsFiles/afieldfile/2017/04/18/1384303\\_02.pdf](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/037/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2017/04/18/1384303_02.pdf)
- ・ 文部科学省（2020）「学習指導要領の全面実施と学習評価の改善について」  
[https://www.mext.go.jp/content/20201218-mxt\\_kyoikujinzai02-100001263\\_05.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20201218-mxt_kyoikujinzai02-100001263_05.pdf)
- ・ 文部科学省（2020）「GIGAスクール構想による1人1台端末環境の実現等について」  
[https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt\\_chousa02-000007680-6.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20200605-mxt_chousa02-000007680-6.pdf)
- ・ 文部科学省（2021）「学習指導要領の趣旨の実現に向けた個別最適な学びと協働的な学びの一体的充実に係る参考資料」  
[https://www.mext.go.jp/content/20210428-mxt\\_kyoiku01-000014639\\_13.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20210428-mxt_kyoiku01-000014639_13.pdf)

## 【参考 Web ページ】

- ・岩手県立総合教育センター（2016、2017）「単元構想シート」  
[http://www.iwate-ed.jp/kenkyu/siryuu/h29\\_00\\_0\\_2\\_2.pdf](http://www.iwate-ed.jp/kenkyu/siryuu/h29_00_0_2_2.pdf)  
資質・能力の「三つの柱」を総合的に育む授業の在り方に関する研究  
—主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して—  
【平成 28 年度・平成 29 年度の 2 年研究】から
- ・総務省（2017）「教育 I C T ガイドブック」  
[https://www.soum.go.jp/main\\_content/000492552.pdf](https://www.soum.go.jp/main_content/000492552.pdf)
- ・文部科学省（2019）「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた I C T 活用の在り方と質的評価」  
[https://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail\\_icsFiles/afieldfile/2019/06/04/1416859\\_03.pdf](https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail_icsFiles/afieldfile/2019/06/04/1416859_03.pdf)
- ・文部科学省（2020）「教育の情報化に関する手引-追補版-」  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/detail/mext\\_00117.html](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/mext_00117.html)
- ・宮城県公式 Web サイト「I C T 授業活用実践事例集」  
<https://www.pref.miyagi.jp/site/ictedu/ict-example.html>
- ・つくば市総合教育研究所「つくば市 I C T 教育活用実践事例集」  
[https://www.tsukuba.ed.jp/~ict/?page\\_id=66](https://www.tsukuba.ed.jp/~ict/?page_id=66)
- ・神奈川県教育委員会「I C T を活用した学びづくりのための手引き（小・中学校）」  
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/v3p/gakushushien/ict.html>
- ・長野県教育委員会「G I G A スクールやってみよう！スタートガイド」  
<https://www.pref.nagano.lg.jp/kyoiku/kyogaku/kyoshokuin/shiryo/ict.html>
- ・鳥取県教育センター「とっとり I C T 活用ハンドブック」  
<https://www.pref.tottori.lg.jp/297526.htm>
- ・鳥取県教育委員会「I C T 活用実践事例集」  
<https://www.pref.tottori.lg.jp/secure/1084694/ICTkatsuyoujissenjireisyuu.pdf>
- ・大阪市教育センター「I C T 活用実践事例集」  
<http://www.ocec.jp/center/index.cfm/35,0,176,319,html>
- ・岡山県総合教育センター「おかやま I C T 活用実践事例集」  
<https://www.okayama-c.ed.jp/i-katsu/>