

# ICTを活用した学習活動の充実に関する研究（1年次）【2年研究】

—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—

## 【研究の概要】

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、情報活用能力を「学習の基盤となる資質・能力」と位置づけ、教科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と示された。

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き（追補版）」に示された「学校におけるICTを活用した学習場面」における、学習活動を充実させるためのICT活用の在り方を明らかにし、各教科等における資質・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 ICT 実践事例集

## 《研究協力校》

北上市立黒沢尻北小学校（理科） 大槌町立大槌学園（音楽科）  
花巻市立花巻北中学校（国語科） 岩手県立釜石高等学校（物理基礎）  
岩手県立久慈高等学校（生物基礎） 遠野市立遠野中学校（技術・家庭科）  
岩手県立花北青雲高等学校（商業科）

## 《（商業科）研究アドバイザー》

岩手県教育委員会事務局 学校教育室 主任指導主事 菊地 健  
岩手県教育委員会事務局 学校教育室 指導主事 中元 俊司

令和4年3月  
岩手県立総合教育センター

情報・産業教育担当 太田 崇（総論）  
教科領域教育担当 赤坂 裕子（小学校音楽科）  
教科領域教育担当 小原 ひとみ（中学校国語科）  
理科教育担当 田口 一茂（小学校理科）  
理科教育担当 高橋 国博（高等学校理科物理基礎）  
理科教育担当 角野 裕子（高等学校理科生物基礎）  
情報・産業教育担当 平松 敏康（中学校技術・家庭科〔家庭分野〕）  
情報・産業教育担当 新沼 智之（高等学校商業科）

## 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    | 小学校理科における指導事例①<br>「問題解決の過程において児童及び教師が情報を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する研究」 | 12 |
| 2    | 小学校理科における指導事例②<br>「問題解決の過程において児童及び教師が情報を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する研究」 | 20 |
| 3    | 小学校音楽科における指導事例<br>「全体のまとまりを意識し、思いや意図をもって音楽をつくる活動の充実に関する実践」         | 28 |
| 4    | 中学校国語科における指導事例<br>「複数の文章を比較しながら読むことを通して論理的に考える学習の充実に関する実践」         | 36 |
| 5    | 中学校技術・家庭〔家庭分野〕における指導事例<br>「住生活の課題を解決する学習の充実に関する実践」                 | 46 |
| 6    | 高等学校物理における指導事例<br>「探究の過程において仮説を立て、検証する学習の充実を図ることに関する実践」            | 54 |
| 7    | 高等学校生物における指導事例<br>「探究の過程において資料を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する実践」          | 62 |
| 8    | 高等学校商業科における指導事例<br>「ビジネスに関わる表とグラフを検討することで、課題を発見、解決する学習の充実に関する実践」   | 70 |
| VIII | 研究のまとめ（1年次）  | 78 |
| 1    | 研究の成果  | 79 |
| 2    | 令和4年度研究の方向性  | 82 |
| 3    | ICTを活用して学習活動を充実させるための留意点   | 82 |
| IX   | 引用文献、参考文献、引用Webページ、参考Webページ  | 83 |

## 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（1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、整備された環境の基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目指す。

## 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活用指導力の充実に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

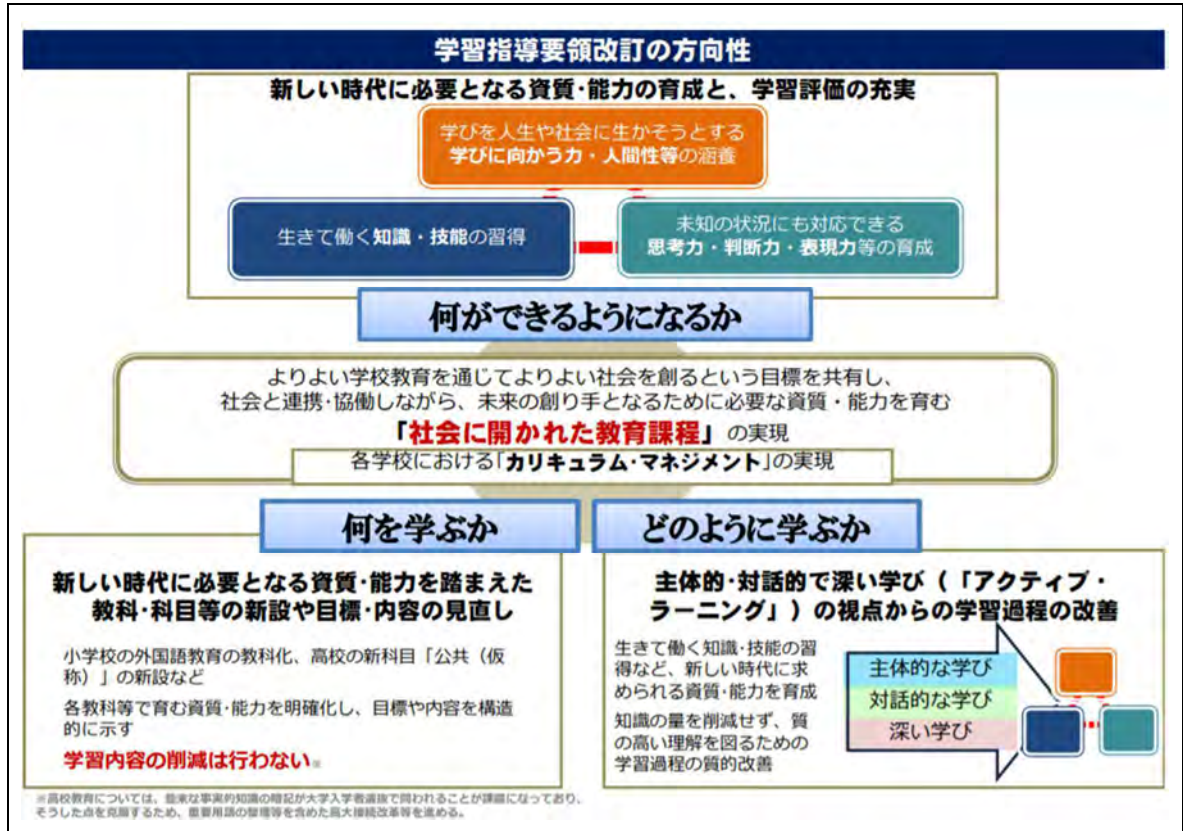
|       | 月     | 研究に関する会議等          | 主な内容                         |
|-------|-------|--------------------|------------------------------|
| 令和2年度 | 12    | 令和3年度研究担当者会議       | 総論の確認                        |
|       | 1     |                    | 研究計画の作成開始                    |
|       | 2     | 県教育研究発表会           |                              |
|       | 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     |                    | 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<br>実践事例発表 | 1年次研究報告書公開<br>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     |       |                    | 授業実践の開始                      |
| 7     |       | 授業実践の開始            |                              |
| 8     |       | 教育研究法研修会②          |                              |
| 9     |       |                    |                              |
| 10    |       | 研究検討会②             |                              |
| 11    |       | 教育研究法研修会③          |                              |
| 12    |       | 研究成果物等の許諾申請        |                              |
| 1     |       | 研究検討会③             |                              |
| 2     |       | 研究計画検討会<br>実践事例集発行 | 1、2年次研究報告書公開<br>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」にあたる「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だすために、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、児童生徒の資質・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、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の持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持ち、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見える。「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。

【資料2】「各教科等の指導におけるICTの効果的な活用について p.2」（文部科学省 2020） 下線は筆者

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。



【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性がなくなる。</li> </ul>  | B 個別学習<br>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<br>C 協働学習           |
| 念入りに見る                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 画面を拡大したりすることで、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<br>B 個別学習<br>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<br>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<br>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もとに、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<br>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<br>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5】。

授業者は【資料5】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6】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。


単元構想シートは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が図ることができる。

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5】「学校におけるI C Tを活用した学習場面」の一つ

**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】**

- ・タブレットP C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。
- ・プレゼンテーション用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。
- ・自分や友達の見聞や感想を書き込み、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。

**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**

|                |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| ○ タブレットP C     | ○ ノートP C  | ○ 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   |

**児童生徒に必要な情報活用能力(基本的な操作等)**

|                |           |            |              |
|----------------|-----------|------------|--------------|
| ○ P Cの起動や終了    | ○ 写真撮影    | ○ 文字入力     | ○ 写真、動画の視聴   |
| ○ ファイルの呼び出し、保存 | ○ ファイルの検索 | ○ ファイルの送受信 | ○ インターネットの検索 |
| ○ アプリケーションの操作  | ○ 画像編集    | ○ 動画編集     | ○ クラウドの協働作業  |

【資料6】「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」をもとに、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。

令和3年4月の時点で、小学校、中学校は新学習指導要領に移行しているため、3観点で評価規準を設定する。高等学校は令和4年度4月からの移行になるため、令和3年度の本研究では4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赤い枠で示す。  
 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持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も併せて明記する。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。

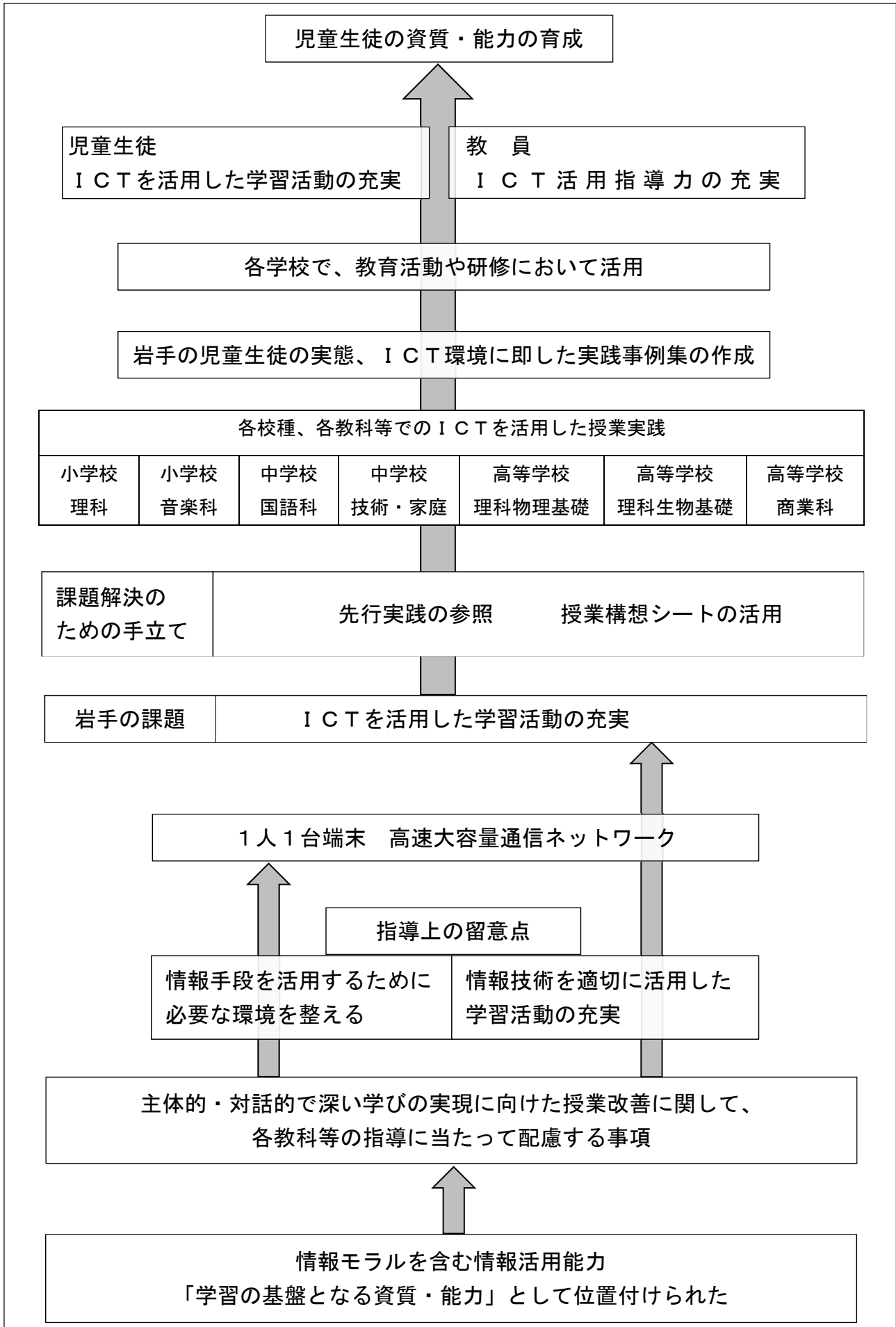
| 7 本時の指導   |                  |              |
|---|------------------|--------------|
| (1) 本時の目標   |                  |              |
|   |                  |              |
| (2) 学校におけるICTを活用した学習場面  |                  |              |
|  | (3) コンピュータでできること |              |
|   | 個別のドリル学習         |              |
|   | 試行錯誤する           |              |
|   | 写真撮影する           |              |
|   | 念入りに見る           |              |
|   | 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  |                  |              |
| タブレットPC   | ノートPC            | ウェブブラウザ      |
| デジタル教科書   | 大型テレビ            | 電子黒板         |
| 授業支援ソフト   | 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   |                  |              |
|   |                  |              |

| (6) 本時の指導案 ( / ) |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| 学習活動             | 指導上の留意点<br>(○評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等) |
| 導入<br>○分         | 1. 既習を振り返る                            |
| 展開<br>○分         | 2. 課題を把握する                            |
|                  |                                       |
| 終末<br>○分         |                                       |

記述による振り返りを行う際には、目標や振り返りの姿を想定して示す。

「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、わかりやすく表現・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支援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 小学校理科における指導事例①

「問題解決の過程において児童及び教師が情報を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する研究」

対象学年：第5学年「流れる水のはたらき」

### 2 小学校理科における指導事例②

「問題解決の過程において児童及び教師が情報を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する研究」

対象学年：第6学年「植物のからだのはたらき」

### 3 小学校音楽科における指導事例

「全体のまとまりを意識し、思いや意図をもって音楽をつくる活動の充実に関する実践」

対象学年：第5学年「日本の音階を使って、旋律を反復させたり、変化させたりして、まとまりのある旋律をつくろう」

### 4 中学校国語科における指導事例

「複数の文章を比較しながら読むことを通して論理的に考える学習の充実に関する実践」

対象学年：第2学年「二つの文章を比較し、筆者の表現の効果について考えよう」

教材名：「君は『最後の晩餐』を知っているか」、「『最後の晩餐』の新しさ」

### 5 中学校技術・家庭〔家庭分野〕における指導事例

「住生活の課題を解決する学習の充実に関する実践」

対象学年：第1学年「技術・家庭科〔家庭分野〕 B衣食住の生活 住生活」

### 6 高等学校物理における指導事例

「探究の過程において仮説を立て、検証する学習の充実を図ることに関する実践」

対象学年：第2学年「物理基礎 (2) 様々な物理現象とエネルギーの利用 イ 波」

### 7 高等学校生物における指導事例

「探究の過程において資料を適切に活用し理科の学習の充実を図ることに関する実践」

対象学年：第2学年「生物基礎 (2) 生物の体内環境の維持 ア 生物の体内環境」

### 8 高等学校商業科における指導事例

「ビジネスに関わる表とグラフを検討することで、課題を発見、解決する学習の充実に関する実践」

対象学年：第1学年「商業科 情報処理 (3) 情報の集計と分析」



| 小学校 第5学年 理科 「流れる水のはたらき」 |  |
|-------------------------|--|
| 対象学年                    | 北上市立黒沢尻北小学校 第5学年 1クラス (34名)  |
| 使用ソフト等                  | 授業支援ソフト (ミライシード)   |
| 端末環境                    | Windows タブレット 生徒機1人1台・教師機1台  |
| 通信方式                    | L T E  |
| 概要                      | <p>本時のねらいは、「流れる水の量と土地の様子の変化との関係について、変える条件と変えない条件を正しく制御して調べ、得られた結果を適切に記録することができる」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を効果的に活用した。</p> <p>①実験の場面でタブレットを用いて事実を動画撮影</p> <p>②結果を整理する場面で実験動画を使って確認</p> <p>③結果について話し合う場面で事実を共有化</p> |

## 1 ICTの活用場面

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <p><b>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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き(追補版)」2020年6月 文部科学省



## B 2 調査活動

最初に、前時に作成した実験計画書を基に、実験の手順や制御する条件、実験をするときに気を付けることを班で確認する。

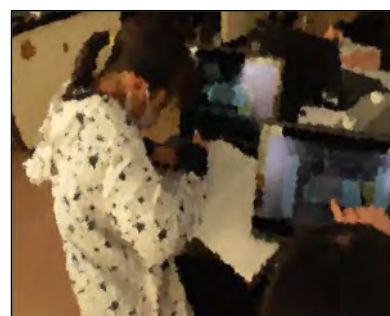
次に、実験計画書を基に班で実験を行う。その際、授業支援ソフト内にあるカメラ機能を使用し、水を流した際の土の削られ方や流れる水の様子を動画撮影する。

結果の整理の際に、撮影した実験動画を視聴して確認できるようにする。



結果を整理する際に、実験中の現象を見逃すなどして、問題解決に必要な実験データが得られなかった場合は、必要に応じ、撮影した動画を使って、水を流した際の土の削られ方や流れる水の様子を確認しながらノートに記述する。

また、第3時で行った流れる水の量を増やす前の実験と、本時（第6時）の流れる水の量を増やした時の実験は、実験装置は同じで、異なるのは流す水の量のみである。あらかじめ、第3時の実験動画を個人フォルダーに保存しておき、必要に応じ、それも視聴し、本時の流す水の量が増えた時の変化の様子と比較できるようにする。



何度も実験を行うことが難しい場合でも、実験の結果について、記録を基に、見落としたところを確認しながら結果を整理することができるようにする。

## C 2 協働での意見整理

班や学級全体で結果について話し合う際に、事実が共有されにくいことが予想される。それを解消するために、必要に応じ、撮影した実験動画を使って事実を共有し、後の学習活動に生かすことができるようにする。

具体的には、撮影した実験動画を再生したり、一時停止して該当箇所を示したりしながら、具体的な事実を基に自分の考えを説明したり、友達の考えを理解したりする。



| 2 単元の指導と評価の計画 (全体 11 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>川の資料写真を見て、流れる場所による川や川原の様子の違いについて問題を見いだす。</li> <li>山の中、平地へ流れ出た辺り、平地の様子を比べ、違いを話し合う。</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>上流や下流などの川や川原の様子を予想したり、調べたいことを考えたりして、単元の学習の見通しをもつことができるようにする。</li> </ul>  | 思      |        | <b>【思・判・表①】〔発言・記述〕</b><br>川や川原の様子の写真を見る中で気づいたことや疑問に思ったことから、差異点や共通点を基に、流れる場所による川や川原の様子の違いについて問題を見だし、表現しているかを確認する。   |
| 2                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>川と川原の石の様子の違いについてまとめる。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>川の場合と川原の石の様子を比べ、違いの理由を考えることで、流れる水の働きについて問題を見いだすことができるようにする。</li> </ul>   | 知      |        | <b>【知・技②】〔発言・記述〕</b><br>川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあることを理解しているかを確認する。   |
| 3<br>・<br>4              | <ul style="list-style-type: none"> <li>土の斜面に水を流して、流れる水の働きを調べる。</li> <li>流れる水の働きについてまとめる。</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>実験の様子を動画で撮影し、流れる水の働きについて繰り返し調べることができるようにする。</li> </ul>   | 知      |        | <b>【知・技①】〔発言・記述〕</b><br>流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがあることを理解しているかを確認する。   |
| 5                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>流れる水の働きで土地の様子が大きく変化するのほどなどときか予想する。</li> <li>流れる水の量と土地の様子の変化との関係を調べるための方法を考える。</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>グループごとに実験計画書を作成し、実験方法や結果に対する見通しをもつことができるようにする。</li> </ul>  | 思      |        | <b>【思・判・表①】〔発言・記述〕</b><br>流れる水の量と土地の様子の変化との関係を調べる実験について、予想を基に、解決の方法を発想し、表現しているかを確認する。  |
| 6<br>本<br>時              | <ul style="list-style-type: none"> <li>流す水の量を変えて、流れる水の働きを調べる。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>実験の様子を動画で撮影し、流れる水の働きについて繰り返し調べることができるようにする。</li> </ul>   | 知      | ○      | <b>【知・技④】〔行動・記録〕</b><br>流れる水の量と土地の様子の変化との関係について、変える条件と変えない条件を正しく制御して調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。   |
| 7                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>水の量と流れる水の働きとの関係について、実験結果を実際の川に当てはめながら考え、流れる水の働きについてまとめる。</li> <li>川の資料写真を見て、土地のでき方を考える</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>水の量と流れる水の働きとの関係について、前時の実験結果や動画を基に、実際の川に当てはめながら考え、流れる水の働きについて実感を伴って理解することができるようにする。</li> </ul>                              | 思<br>知 | ○      | <b>【思・判・表②】〔発言・記述〕</b><br>流れる水の量と土地の様子の変化との関係について、得られた実験結果を実際の川に当てはめながら考察し、表現しているかを確認する。<br><b>【知・技③】〔発言・記述〕</b><br>雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場面があることを理解しているかを評価する。                  |
| 8<br>・<br>9              | <ul style="list-style-type: none"> <li>川の水による災害や災害に対する備えについて、調べたり考えたりする。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>学習したことを基に、増水時にどのような場所に、どんな危険が潜んでいるのかを考えたり、副読本「いきる・かかわる・そなえる」を用いたりして、災害や災害に対する備えについて、自らできることを具体的に考えることができるようにする。</li> </ul> | 態<br>思 | ○<br>○ | <b>【主体的①】〔発言・行動〕</b><br>川の水による災害や災害に対する備えについて調べる活動に進んで取り組み、友達と互いに考えを伝え合いながら、自らできることを考えようとしているかを評価する。<br><b>【思・判・表②】〔発言・記述〕</b><br>川の水による災害や災害に対する備えについて、調べた結果を基に考察し、災害に対して備えることの重要性を捉え、表現しているかを評価する。 |
| 10                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>地域を流れる川を観察して、川の様子や流れる水の働きを調べる。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>北上川の動画や画像を用いて、既習の流れる水の働きを関係付けながら、川の様子の違いを捉えることができるようにする。</li> </ul>  | 態      | ○      | <b>【主体的②】〔発言・行動〕</b><br>流れる水の働きと土地の様子や変化について学んだことを生かして、自分が住んでいる地域に見られる川や川原の様子について調べようとしているかを評価する。  |
| 11                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>流れる水の働きについて、学んだことをまとめる。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>単元の始めにもった疑問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      | ○      | <b>【知・技①②③】〔発言・記述〕</b><br>流れる水の働きと土地の様子や変化について理解しているかを評価する。  |

### 3 代表的な授業（第6時）

|       |  |
|-------|--|
| 本時の目標 | 流れる水の量と土地の様子の変化との関係について、変える条件と変えない条件を正しく制御して調べ、得られた結果を適切に記録することができる。 |
|-------|--|

○指導過程（前時に実験の計画を立てている。本時は実験から学習が始まる。）

|           | 学習活動   | 指導上の留意点<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)  |
|-----------|--|--|
| 導入<br>4分  | 1 前時の学習を想起する。<br>・前時に予想したことや、本時の実験で明らかにすることを想起する。<br>2 学習課題を確認する。<br>水の量が多くなると、流れる水のはたらきは、どうなるのだろうか。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時で扱った土地の様子が大きく変わった画像を提示し、土地の様子を大きく変えた要因の予想や、実験の目的を想起し、学習の目的を自覚することができるようにする。</li> </ul>  |
| 展開<br>34分 | 3 実験する。<br>(1) 前時に作成した実験計画書を班ごとに確認する。<br>(2) 実験計画書を基に、班ごとに調べる。<br>4 結果を整理する。<br>(1) 個人でノートにまとめる。<br>(2) 班で結果を話し合う。<br>5 考察する。<br>6 まとめる。<br>水の量が多くなると、水の流れが速くなり、流れる水のはたらきは大きくなる。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>実験計画書を基に実験の手順、制御する条件、操作上の注意を確認し、実験方法の見通しをもつことができるようにする。</li> <li>制御する条件に気をつけながら実験することができているか確認し、必要に応じて助言する。</li> <li>授業支援ソフト内にあるカメラ機能を使用し、実験の様子を班で撮影し、必要に応じ、実験後に視聴し、事実を確認することができるようにする。</li> <li>■タブレット<br/>実験結果を動画に記録する。[B-2]</li> <li>着眼点を基に実験が進められているかを確認し、問題解決に必要な実験データが得られていない場合は、撮影した実験動画を視聴することや再度実験することを促す。</li> <li>■タブレット<br/>記録した動画を基に調べる。[B-2]</li> <li>実験の着眼点を基に結果を整理するよう助言し、モデル実験で使用した川の変化の様子を、全体的に捉えたり、部分的に捉えたりすることができるようにする。</li> <li>班で結果を話し合う際に、事実が全体に共有されにくい場合は、必要に応じて、撮影した動画を視聴し共有することができるようにする。また、必要に応じ、第3時の実験（流す水は少量）動画を視聴することを促し、水の量が増えたときの土の削られ方や水の流れを比較しながら捉えることができるようにする。</li> <li>■タブレット、プロジェクター、大型テレビ<br/>記録した動画を基に調べる。[C-2]</li> <li>◇流れる水の量と土地の様子の変化との関係について、使用する器具を選択し、変える条件と変えない条件を正しく制御して調べ、得られた結果を適切に記録することができる。</li> <li>【知識・技能】</li> <li>結果を整理して板書し、時間的・空間的な見方を働かせて、土地の変化の様子と水の量との関係を捉えることができるようにする。</li> </ul> |
| 終末<br>7分  | 7 学習を振り返る。<br>・「今日の学習で大切な理科の学び方」「今日の学習で頑張ったこと」を視点に学習を振り返る。<br>《学習の振り返り例》<br>今日の学習で大切な学び方は、自分の目で確かめるということです。実験では見逃してしまっただけ、動画を見て、自分が疑問に思っていたことを確認することができました。                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>実験計画書を基に見通しをもって実験したり、事実を捉えるために再度動画を視聴するなどして調べたりしていた児童を取り上げ、大切な理科の学びの姿として価値付ける。</li> </ul>   |

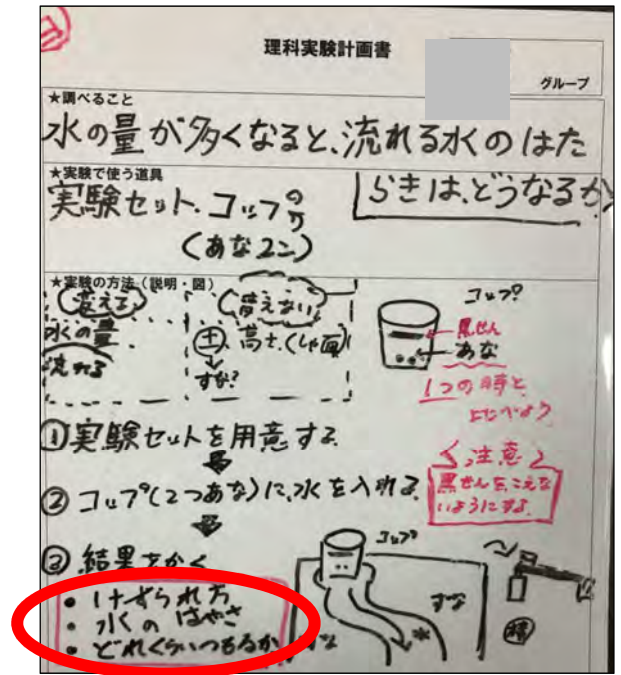
#### 4 ICTを活用した学習活動の様子

##### 【B 個別学習】 B2 調査活動1《班で実験する場面》

前時に学習課題を把握した後、班ごとに【図1】のような実験計画書を作成した。実験計画書は次の内容で構成されている。

- |  |
|--|
| ①調べること<br>…実験の目的の自覚化を促す                              |
| ②実験で使う道具・実験の方法・制御する条件・実験の着眼点・気を付けること<br>…実験方法の見通しを促す |

本時は、最初に、【図1】の実験計画書を基に、実験の手順や制御する条件、実験の着眼点などを班で確認した。その後、実験計画書を基に、班で実験を行った。その際、授業支援ソフト内にあるカメラ機能を用いて、水を流した際の土の削られ方や流れる水の様子を動画撮影した。



【図1】前時にグループごとに作成した実験計画書

【表1】ある班の実験中の授業記録(下線は筆者)

- |    |  |
|----|--|
| C1 | コップを倒さないようにね。<br><u>なんか進みが速いね。</u>   |
| C2 | <u>速い!</u>   |
| C1 | 崩れてる!  |
| C2 | (実験装置の侵食された所を指さしながら)<br>ここが削れて流れていっている。  |
| C3 | (実験装置の侵食された所を指さしながら)<br><u>前回よりさ、流れが強すぎて、横からすごく崩れ落ちている。</u>  |
| C3 | なんかあれだよ、 <u>前回あんまり崩れなかったけど、水の量によって、すごい崩れた。</u>   |
| C1 | <u>どばーって出て、勢いもついていたね。</u><br>(水路を指さしながら)<br><u>ここの幅が、1つの穴の時よりも広がっている。</u><br><u>いつもより、水の流れが速かった。</u><br>あとは、再生しながらやっっていこう。 |

【表1】は、実験中の授業記録である。この班の実験計画書は【図1】のとおりである。【図1】の丸囲みは実験中の着眼点である。【表1】下線部のように、児童は土の削られ方や運ばれる土の量などを視点に見通しをもって調べた。実験後は、動画撮影をしていた児童が、同じ班の班員に、実験の動画データ【図2】を配信した。

第3時の実験の際に、土の斜面に水を流した時の流れる水や地面の様子の変化を調べるためには、実験中だけ動画撮影するのではなく、変化前と変化後の土の斜面全体の様子も撮影しておくことの必要性を、児童らと話し合っている。また、「変化を見るためには、写真よりも、動画の方が変化の仕方がよく分かる」という児童の発言を基に、本時の実験中も動画撮影を行った。これらが実験の着眼点にもなった(【図1】丸囲み)。

児童は、本時でも、その必要性を意識し、水を流している最中だけでなく、水を流す前と流し終わった後の土の斜面全体の様子も動画撮影した。



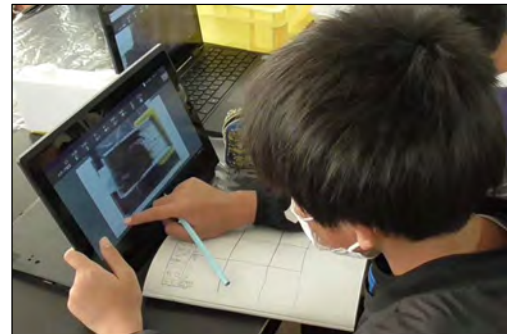
【図2】児童が撮影した実験動画



**【B 個別学習】 B2 調査活動2《個人で結果をノートに整理する場面》**

本時では、何度も実験を行うことが難しい場合でも、実験の結果について、記録を基に、見落とししたところを確認しながら結果を整理することができるようにするために、実験中に撮影した動画の活用を促した。

本時の目標である得られた結果を適切に記録するとは、児童が時間的・空間的な見方を働かせて、水の量を増やした時の土の削られ方について、その変化の過程を捉え、水の流れが速くなり、流れる水の働きが大きくなったことを導くことである。



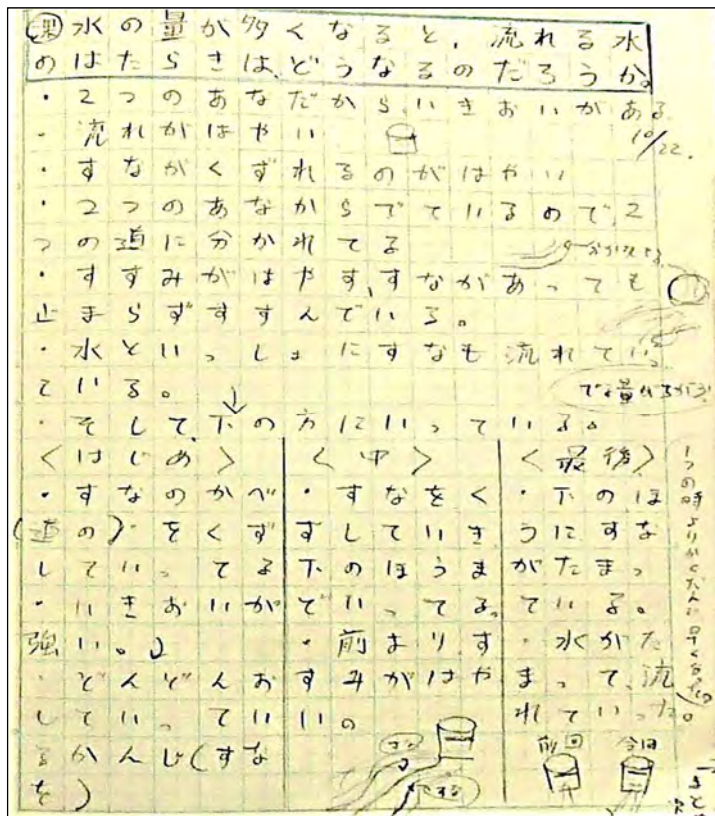
【図3】実験の結果を動画で確認する児童A

実験後に、結果の整理を個人で行った。「最初と比べて、どこがどのように変わったでしょうか」と発問し、児童は各々実験の結果をノートに記述した。その際、すぐに実験動画を見始めた児童、ノートに結果を記述してから動画を見る児童など、動画を使うタイミングは各々だったが、全員が実験中に撮影した動画を使った。また、視聴の仕方も各々で異なり、繰り返し同じところを再生したり、時間経過と共に変化していく様子を見るために動画全体を再生したりしていた。

【図3】の児童Aは、最初に、第3時に行った実験の動画を見た。視聴後、第3時の実験結果と本時の実験結果を比較し、ノートに気が付いたことを【表2】のように記述した。

【表2】児童Aのノートの記録

- 土の崩れ方が速くなった。流れる水の速度が速い。
- 前よりも土が崩れて、水の色が黒くなった。
- 水路の幅が広がっていた。前に比べて最後のところに、たくさんの土がたまって、広がっていた。



【図4】児童のノートの記録

また、ある児童は、ペアを組み、一台のタブレットで本時の実験動画を再生し、もう一台のタブレットで第3時の実験動画を再生し、互いに必要に応じ、動画を繰り返し視聴したり比べたりしながら結果を整理した。

【図4】は、児童の実験結果のノート記述である。時間的・空間的な見方を働かせながら、侵食される速さや土の量が増したこと、水の流れが速くなったこと、前の実験の時よりも流される土砂の速さも速くなったこと、堆積している土砂の量が増えたことを捉えていた。また、時間経過と共に変化していく土の斜面の様子も記されていた。他の児童も、実験計画書の着眼点を基に、同様に結果を整理した。

**【C 協働学習】 C2 協働での意見整理《班で実験結果を話し合う場面》**

個人でノートに結果をまとめた後に、班ごとに結果について話し合いを行った【図5】。本時のように、時間の経過と共に様子に変化する事象については、話し合う際に、その事実が共有されにくく、話し合いが十分に機能しないことが大いに予想される。そこで、本時では、必要に応じ、撮影した実験動画を使って事実を共有できるようにした。

児童は、撮影した実験動画を再生しながら説明したり、説明する内容に合わせて動画を一時停止して説明したりするなどして話し合った。



【図5】タブレットを使って話し合う児童

**【表3】タブレットを使って結果について話し合う場面の授業記録**

- C4 進みが速くて、前にやった時は砂が、最初のところにあつたので、水が止まっていたけど、今回は、2つの穴だったので、勢いが強くて、砂が止まらずに進んでいました。
- C7 確かに。
- C5 1つ目は、水を流せば流すほど、流れていく砂の量が多くなっていて、2つ目は、前にやった動画と似ているんだけど、流れる水の働きが変わって、それによって、前にやった時は、土がつまって、あんまり出てこなかったけど、今日やったやつは、勢いが強くて、砂が結構たまっていた。
- C4 (タブレットを机に出す)  
これで言うと…。
- C5 これで言うと、水の流れ。
- C4 あー。
- C6 コップの穴が1つだと、その時は、砂が落ちるのは少し遅かったけど、穴が2つになったら、急に砂が落ちてきたりした。
- C4 (画面を指しながら)  
ここの砂が落ちてくるの速かったよね。
- C7 (画面を指しながら)  
崩れたし。
- C5 でも、これ(土砂が積もった水路を指さして)さ、砂の通り道を作ろうとしていて、出ていった。
- C4 これがさ、流れていっている。勢いでね。

【表3】は、タブレットを使いながら実験結果について話し合っていた班の授業記録である。

話し合いの途中、C4がタブレットを机に出した(【表3】下線部)。C5は、流された土砂の量に着目し、その増加の要因として、流れる水の働きが大きくなったことを挙げていた。C4がそれを聞き、動画を使って具体的に共有しようとした。そして、動画を使ってC5が具体的に説明しC4は納得した(【表3】二重下線部)。

また、C7は、C4やC5のような気付きは話し合い前のノートには記述されていなかった。C7は、話し合い後に、友達の考えとして、C4やC5の考えを書き、水を流した際の土の削られ方や流れる水の様子についての新たな気付きを得ることができた。

班ごとに結果についての話し合いが終わった後、学級全体で話し合った。その際、ある児童が、「堆積の働きが大きくなった」と発言した。それについて、実験結果と関係付けて考える際に、実験結果と関係付けられない児童がいたため、本時の実験動画の確認を促した【図6】。児童からは「確かに」と確認できた声が上がった。その後、実験結果と堆積の働きが大きくなったことを関係付けながら、変化をもたらした要因を考え、本時のまとめへとつなげた。



【図6】話し合い途中で動画で確認をする児童



## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 個別学習について

##### 見通しをもって実験結果を記録することができた

前時に実験計画書をグループごとに作成し、見通しをもって本時の実験を行うことができるようにした。そのため、児童は、実験を行う目的だけでなく、それを達成するために実験中どこに着目すればよいか着眼点を考えながら実験に取り組むことができた。見通しをもっているからこそ、単に動画を撮影するのではなく、静止画よりも動画が良い理由や、何を撮影する必要があるかを考えながら記録することができた。それが、後の結果をノートに適切に記録することに大きく寄与した。

##### 理科の見方・考え方を働かせながら変化の過程を捉えることができた

【表2】や【図4】にあるように、児童は、必要に応じ、実験の動画を見て、変化の様子を時間経過で捉えたり、事象が変化する前後の様子や、水の量を増やす前と後の様子を比較したりしながら結果をまとめた。また、全体の97%の児童が動画を見たことで、流れる水の様子や土の削られ方を調べることができたと回答している【図7】。以上のことから、水の量を増やした時の土の削られ方について、理科の見方・考え方を働かせながら変化の過程を捉えることに有効だったと言える。

#### 2 協働学習について

##### 事実を共有し、根拠をもって話し合うことができた

【表3】のように、児童は、必要に応じ、撮影した実験動画を使って事実を共有し、それを根拠にしながら話し合った。また、動画を見ながら話し合ったことで友達の考えを理解したり、自分と友達の考えを比べ新たな気づきを得たりすることができた【表3】【図6】【図8】。以上のことから、本時のような時間の経過と共に様子に変化する事象について、その事実を共有し、根拠をもった話し合いを促すことに有効だったと言える。

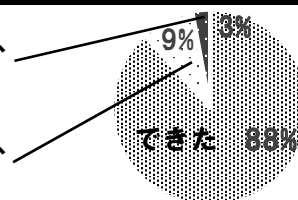
### 【指導上の留意点】

【図7】【図8】で「どちらかといえばできなかった」を選択した児童は同一人物で、その理由に「ポイントが合っていない動画がわかりにくかった」と回答した。使用するタブレットの性能や、児童の撮影操作の習熟具合を考慮しながら、適切な学習活動を組んでいく必要がある。

実験の時に、タブレットを使って、流れる水や地面の様子を動画で撮影しました。また、その動画を見ました。水の量を変えた時の、流れる水の様子や土の削られ方を調べることができましたか。

どちらかといえば、できなかった

どちらかといえば、できた



・何回も再生して見て、実験で見れなかったところや分からなかったところを調べることができた。

・真上から撮っていたので、水の流れの速さの変化や土の削られ方を、一時停止したり再生したりしながら調べることができた。

・土の削られ方を何回も繰り返して見たので、様子を調べることができた。

・前の時間の動画と見比べて、流れる水の速さの違いや、どこがどう変わったのかに気付くことができた。

・全体が映ってはいっきり見えたから、自分で色々なことを発見することができた。

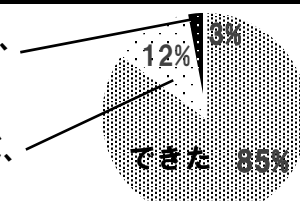
・変化する前と後の様子を比べながら調べることができた。

【図7】実験動画についての授業後の児童のアンケート

実験の後、今日の実験で撮影した動画を見たり、前の時間に行った実験の動画を見たりして、流れる水や地面の様子について話し合いました。自分と友達の考えを比べて、同じところや違うところを考えることができましたか。

どちらかといえば、できなかった

どちらかといえば、できた



・動画を見て話し合っ、またみんなで動画を繰り返し見て、自分では気が付かない色々な意見が出た。

・同じ実験でも、友達と私の気付いたことが、それぞれ違うから、考えを比べて新しい考えを知ることができた。

・人それぞれ発見したことも違い、その意味や言っていることをタブレットの動画を見て、しっかりと考えることができた。

・皆で前の実験の動画と今日の動画を見比べて、確かに変化しているなど考えることができた。

・友達の考えと比べて、「あ、同じだ」「これは考えていなかった」などの発見があった。

【図8】話し合いについての授業後の児童のアンケート

小学校 第6学年 理科 「植物のからだのはたらき」

|        |  |
|--------|--|
| 対象学年   | 北上市立黒沢尻北小学校 第6学年 1クラス (34名)  |
| 使用ソフト等 | 授業支援ソフト (ミライシード・オクリンク)   |
| 端末環境   | Windows タブレット 生徒機1人1台・教師機1台  |
| 通信方式   | L T E  |
| 概要     | <p>本時のねらいは、「植物の体内での水の通り道について問題を見いだしたり、その問題について予想し考えを表現したりすることができる」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、I C Tを効果的に活用した。</p> <p>①課題把握の場面でNHKの動画コンテンツを活用</p> <p>②予想の場面で個々のタブレットを用いて考えを表現</p> <p>③予想について話し合う場面で一人一人の考えを可視化・共有化</p> |

1 I C Tの活用場面

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <p><b>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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き(追補版)」2020年6月 文部科学省

## A 1 教員による教材の提示

最初に、児童に、しおれた植物を事象提示する。

次に、「水を与えると植物はどうなるか」と発問する。児童は、しおれた植物に水を与えると元気な姿に戻る様子について、時間経過と共に変化していく過程は目にしていない。これを解消し、学習のレディネスを整え、学習課題を把握することができるようにするために、NHKの動画コンテンツを活用する。その内容は、しおれた植物に水を与えると元気な姿に戻る様子を、短時間にまとめたものである。

この動画を視聴後、植物の変化の要因について話し合う場を設け、本時の学習課題へつなげる。

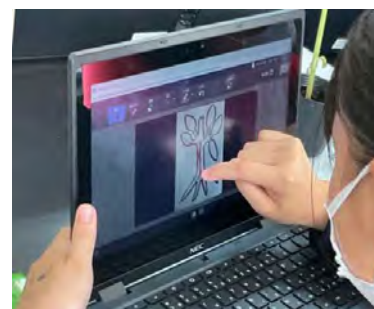


## B 3 思考を深める学習

最初に、植物の体が描かれたイメージ図を児童一人一人のタブレットに配付する。

次に、児童が、その図に水の通り道を予想して線で描き、教師用タブレットに送信する。

予想の場面で、一人一人がイメージ図を用いて紙面に考えを表現しても、それを学級全体ですぐに共有して話し合うことは難しい。一人一人の思考を可視化し、後の話し合いを効果的に行うために、個々のタブレット内のワークシート機能を使用する。



## C 1 発表や話し合い

最初に、個々のタブレット内のワークシート機能を用いて作成された植物の水の通り道のイメージ図を、教師用タブレットに送信する。

次に、一人一人の考えをプロジェクターを用いて投影し、予想について話し合う。具体的には、プロジェクターに複数人の予想のイメージ図を投影し、各々の考えを可視化したり共有化したりしながら予想を話し合う。また、その際に、自分の予想と比較しながら検討し、学習課題に対して各自が考えをもつことができるようにする。

最後に、この話し合いを基に、実験の際の着眼点を見だし、実験方法の見直しにつなげ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<br>本時              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・しおれた植物に水を与えると、元気な姿に戻る様子を見て、植物の体の働きについて問題を見いだす。</li> <li>・植物の体内での水の通り道について予想する。</li> <li>・実験方法の見通しをもつ。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・しおれた植物と元気な植物の二つを事象提示し、その様子を比べながら、問題を見いだすことができるようにする。</li> <li>・予想が正しければどのような結果になりそうかを問い、見通しをもつことができるようにする。</li> </ul>                             | 思           |             | <p>【思・判・表①】〔発言・記述〕</p> <p>植物の体内での水の通り道について問題を見いだしたり、その問題について予想し考えを表現したりしているかを確認する。</p>   |
| 2                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物を着色した水に入れて、植物の体の水の通り道を調べ、記録する。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物が描かれている図に、実験結果を基に、水の通り道を矢印で示すことで、体内での水の通り道を意識できるようにする。</li> </ul>   | 知           |             | <p>【知・技③】〔行動観察・記録〕</p> <p>着色した水を使って植物の根、茎、葉を染め、調べる器具などを選択して、それらの様子を観察し、得られた結果を適切に記録しているかを確認する。</p>   |
| 3                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・葉まで運ばれた水が葉などから出ているか調べ、水は水蒸気になって葉から出ていくことをまとめる。</li> <li>・気孔を観察する。</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果を基に、前時に作成した植物体内のイメージ図に水の排出を矢印で加筆することで、根から吸い上げられた水が、蒸散により体外へ排出される過程を理解することができるようにする。</li> </ul>  | 知           | ○           | <p>【知・技②】〔発言・記述〕</p> <p>根、茎及び葉には、水の通り道があり、根から吸い上げられた水は主に葉から蒸散により排出されることを理解しているかを評価する。</p>  |
| 4                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・植物がよく成長するために日光が必要な理由を考え、葉に日光が当たるとでんぷんができるか調べる方法を考える。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・明らかにしたいことが調べられるか、条件が制御されているかを視点に、実験計画を話し合うことで、より適切な解決の方法を発想することができるようにする。</li> </ul>  | 思           | ○           | <p>【思・判・表①】〔発言・記述〕</p> <p>葉に日光が当たるとでんぷんができるかについて、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現しているかを評価する。</p>  |
| 5<br>6               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうか調べる。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・前時に計画した実験計画書を再度確認し、実験方法の見通しをもつことができるようにする。また、実験中、条件制御が正しく行われているかを適宜確認するよう助言する。</li> </ul>   | 知<br>態      | ○<br>○      | <p>【知・技③】〔行動観察・記録〕</p> <p>葉に日光が当たるとでんぷんができるかについて、調べる器具などを選択して、正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。</p> <p>【主体的①】〔発言・行動観察〕</p> <p>葉に日光が当たると、でんぷんができるかを調べる活動に進んで取り組み、他のグループの結果も参考にしながら、粘り強く問題解決しようとしているかを評価する。</p>                               |
| 7                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果を基に、葉に日光が当たるとでんぷんができるか考え、まとめる。</li> <li>・植物や動物の体の働きやつくりの共通点や差異点をまとめる。</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・発問や板書を工夫することで、複数の結果を基に、でんぷんの生成に関わってどんなことがいえるのかを捉えることができるようにする。</li> <li>・思考ツールを用いて、植物や動物の体の働きやつくりの共通点や差異点をまとめ、生物としての特徴を捉えることができるようにする。</li> </ul> | 思<br>知<br>態 | ○<br>○<br>○ | <p>【知・技①】〔発言・記述〕</p> <p>植物の葉に日光が当たるとでんぷんができることを理解しているか評価する。</p> <p>【思・判・表②】〔発言・記述〕</p> <p>実験結果を基に、葉に日光が当たると、でんぷんができることについて考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを評価する。</p> <p>【主体的②】〔発言・記述〕</p> <p>植物や動物の体のつくりと働きについて、生物としての共通点や差異点を考えようとしているかを評価する。</p> |

| 3 代表的な授業（第1時） |  |
|---------------|--|
| 本時の目標         | 植物の体内での水の通り道について問題を見いだしたり、その問題について予想し考えを表現したりすることができる。 |

○指導過程（本時は実験計画までを行う。実験や考察、結論の導出は次時に行う。）

|           | 学習活動  | 指導上の留意点<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)   |
|-----------|---|---|
| 導入<br>10分 | <p>1 学習課題を把握する。</p> <p>(1) しおれた植物に水を与えると、元気な姿に戻る様子をまとめた動画を視聴する。</p> <p>(2) なぜ、植物に水を与えると元気な姿に戻ったのかを考える。</p> <p>(3) 今日の学習で、はっきりとさせたいことを考える。</p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・しおれたハウセンカと元気なハウセンカを提示することで、実物を比較しながら、葉や茎、植物の体全体等の様子の違いを捉えることができるようにする。</li> <li>・しおれたハウセンカに水を与えると元気な姿に戻る過程を映した動画を視聴することで、原因と結果の見方を働かせながらその理由を考えることができるようにする。</li> <li>・植物体内を視点とした考えが出された際は、「水は植物の体のどこを通過しているか」と発問し、植物体内での水移動を話題にし、本時の学習課題へとつなげる。</li> <li>・必要に応じて、4件法を用いて、本時の学習ではっきりさせたいことを自覚できるようにする。</li> </ul> <p>■動画コンテンツ、プロジェクター<br/>           教員による教材の提示 [A-1]</p> <p>◇植物の体内での水の通り道について、問題を見いだすことができる。【思考・判断・表現】</p>   |
| 展開<br>28分 | <p>2 予想する。</p> <p>(1) 根から取り入れられた水が、植物の体のどこを通過しているのかをイメージ図で考える。</p> <p>(2) イメージ図を基に、予想を話し合う。</p> <p>3 実験方法を考える。<br/>           色水を使う意図や実験の着眼点を考える。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・根から吸水された水の移動について、タブレットに配付されたイメージ図に矢印を用いて予想することで、児童が植物体内での水の通り道を意識しながら、考えを表現することができるようにする。また、イメージ図の説明はノートに記述を促す。</li> <li>■タブレット 個々で予想を考える [B-3]</li> <li>◇植物の体内での水の通り道について予想し、考えを表現することができる。【思考・判断・表現】</li> <li>・個々のイメージ図を基に、予想を「植物体内全体」「根の部分のみ」「根・茎の部分のみ」等に児童と共に分類することで、後の実験の見通しをもつ際に生かすことができるようにする。</li> <li>■タブレット、プロジェクター<br/>           個々の考えを学級全体で話し合う [C-1]</li> <li>・「予想が正しければどのような結果になりそうか」、「実験の時に植物の体のどこを観察すればよいか」と発問することで実験の着眼点を明確にし、実験方法の見通しをもつことができるようにする。</li> <li>・色水を使う理由を取り上げ、実験操作の意味を考えることができるようにする。</li> </ul> |
| 終末<br>7分  | <p>4 学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「大切な理科の学び方」、「今日の学習で頑張ったこと」を視点に学習を振り返る。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既習事項を関係付けて予想したり、根拠を明確にして考えたりしていた児童を取り上げ、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》<br/>           今日の学習で大切な学び方は、自分の予想をしっかりと見つめるということです。予想できると、それを確かめるために、実験の時に、どこに注目したら良いかがわかるからです。</p>                                    |   |

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉指導】 A1 教員による教材の提示

授業最初に、グループに1つずつ元気なホウセンカを配付し、葉や茎の様子に目を向けながら気が付いたことを発表した。その後、しおれたホウセンカを提示し、児童は、元気なものとは比べながら、その様子を観察した。

次に、「元気がないホウセンカに、水をあげたらどうなるか」と発問した。「元に戻らないかもしれない」や「水をあげていた時と同じように、茎がピンとなって、葉も元気になると思う」などの発言があった。一人一人が考えをもったところで、動画コンテンツを視聴した【図1】。

多くの児童は、しおれたホウセンカの変化の様子に驚いていた。視聴後、児童からは、「葉が元気になった」「葉の色が鮮やかになった」「しなっていた茎が、上に向かってピンとなった」など、ホウセンカの変化を捉えた発言があった。

これらの発言を受け、「なぜ、水をあげてしばらくすると、元気になったのでしょうか」と発問した。児童からは、「葉にある筋みたいなのが、水の通り道になっていると思う」「土に水をあげていたから、根から水が植物の体の中に入っていった。人間だと血管だけど、植物の場合でも水が通る道があって、水がどんどん通って行って元気になったと思う」「植物を折ってしまった時に、手がぬれたことがあるから、体の中に水の通り道があるはず」など、生活経験やこれまでの既習事項を根拠にした考えが出された。



【図1】NHK 動画コンテンツを視聴する児童

### 【表1】予想の自信度について話し合う場面の授業記録

- |    |  |
|----|--|
| T  | じゃあ絶対ある、きっとある、たぶんある、自信がないで聞いてみるよ。絶対に水の通り道がある？  |
| C  | (多数の児童が挙手)   |
| T  | 水の通り道が、きっとある？  |
| C  | <u>んー えー①</u> (6人の児童が挙手。ここまでで全員挙手。)  |
| T  | じゃあ今、手を挙げた人、お話をしてみよう。  |
| C1 | 水の通るところが無ければ、全体に水がいかないで、全部元気になるわけじゃないから、あると思います。   |
| C2 | 水は土にあげるけど、(元気がなくなったホウセンカの静止画を指さして)ほとんどの葉が元気になったけど、通り道がないと上まで水がいかないから、通り道はあると思います。                          |
| C3 | 理科の勉強で、植物の中に水の通り道があるって学習していないし、だから、 <u>あるかもしれないし、ないかも・・・②</u> 。  |
| C4 | (元気がなくなったホウセンカの静止画を指さして)<br><u>全体に水が全体に行き渡っていないというか、全部(のホウセンカの葉)がピンとなっていないから、全部には(水の通り道は)無いんじゃないかと思う。③</u> |
| C5 | たださ、今日の給食でチンゲン菜が切られて出ていて、四分の一に切られているものが出てきたけど、それを四つ合わせると、丸みたいになるから、水の通り道になるんじゃないかと思う。                      |

ここで、植物の体の中に水の通り道があるかについて尋ねた。全員が「ある」を回答した【表1】。全員が「ある」を回答したことを受け、本時の学習課題の把握へつなげるために、一人一人の考えの自信度を4件法で尋ねた。多数の児童は「絶対ある」を選択したが、「たぶんある」を選択した児童は6名いた。児童全員が、植物の体の中に水の通り道があると予想しつつも、その自信度は異なった。

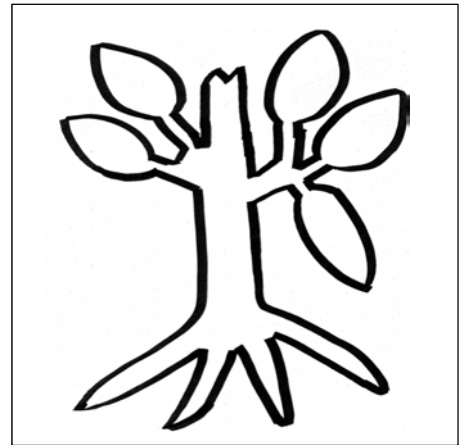
ここまでの話合いを通して見いだされた「植物の体の中に水の通り道は、確かにあるのか」、「植物の体の中に水の通り道がある」とすると、どこを通過しているのか」という問いを受け、学習課題の把握へとつなげた。



**【B 個別学習】 B3 思考を深める学習**

教師用タブレットで【図2】のような学習シートを作成し、授業前に、児童のタブレットに送信しておいた。「根から取り入れられた水は、植物の体のどこを通っているでしょうか」と児童に発問した。児童は教師用タブレットから送られた学習シートに、水の通り道を矢印で描き、教師用タブレットに送信した。なお、今回の実践では、児童のタブレットの操作の実態を考慮し、児童は、タブレットを用いてイメージ図を作成し、そのイメージ図の理由をノートに記述した。

児童の考えを見てみると、「植物の体全体に水が通っている考え」、「植物の体の一部に水が通っている考え」、「その他」の3つに分類された。【図3】から【図5】のように、水が通っているところに矢印を描いたり、体内の水の量が多いところを太く塗りつぶしたりするなど、自分の予想をイメージ図や言葉で表現した。また、授業支援ソフト内にある描いた線を消去する機能を用いて、作成したイメージ図を付け足したり描き直したりするなど、じっくりと予想を考えた。



【図2】児童に送信した学習シート

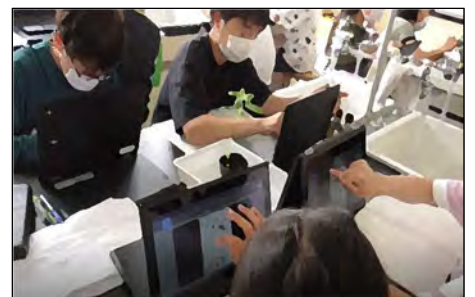
|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>【イメージ図】</p>   | <p>【イメージ図】</p>   | <p>【イメージ図】</p>   |
| <p>【ノートに書いた図の理由】</p> <p>「さっき見た動画では、ほとんどの葉が、水をやったときにだいたい立派になっていたから、全部にいくために、根から水が全体にいていると思う。」</p> | <p>【ノートに書いた図の理由】</p> <p>「水は、茎から植物の葉までいくと思うけど、動画を見た時に、すべての葉がピンとなっていなかったから、枯れている葉にはいかないと思う。」</p> | <p>【ノートに書いた図の理由】</p> <p>「茎のところが透明だったから、他のどこよりも水がきていると思ったから。」</p> |

【図3】児童の予想1

【図4】児童の予想2

【図5】児童の予想3

植物の体の中の水の通り道のイメージ図を考え、ノートにその理由が書けた児童から、イメージ図を授業支援ソフト内の提出箱に送信した。授業支援ソフトの機能で、児童が送信したイメージ図を一覧で見ることができると、児童一人一人の考えの把握だけでなく、意図的に指名することや、その後の授業展開を考えることにも生かすことができた。具体的には、全員が同じイメージ図ではなかったため、自分の考えとの比較を促しながら、後の話し合いを進めることとした。



【図6】イメージ図を描いている児童

**【C 協働学習】 C1 発表や話し合い**

送信された全児童のイメージ図をプロジェクターを用いて投影した。具体的には、9人ずつのイメージ図を投影し、「考えを聞いてみたい人の図がありますか」と尋ねた。全員の予想を共有することを通して、一人一人の予想と自分の予想を比較しながら検討し、学習課題に対してより明確に考えをもつことができるようにした【図7】。



【図7】イメージ図を基に話し合う児童

【表2】イメージ図について話し合う場面の授業記録

|     |  |
|-----|--|
| T   | (9人分のイメージ図を投影)                                     |
|     | <u>考えを聞いてみたい人の図はありますか？④</u>                        |
| C 6 | 茎のところ全体が全体的に透明だったので、特に水分がいてると思いました。                |
| C   | おー ほらー なるほど  |
| T   | (葉の方を指さして) この部分は？                                  |
| C 6 | そこは分からない。  |
| T   | 水はきいていると予想している？                                    |
| C 6 | はい。  |
| T   | じゃ、この9名については、他に聞きたい考えの図は大丈夫？                       |
| C 7 | 12番 (の図)   |
| T   | どうして、こういう風に考えたの？                                   |
| C 8 | 茎には(水が) いてると思っていて、葉には、葉は薄いから(水が) いてないんじゃないかと思いました。 |
| T   | <u>言いたいことが分かった人？⑤</u>                              |
| C   | (多くの児童が挙手)   |
| T   | <u>それについて、皆はどう思う？⑥</u>                             |
| C   | いっている！ ん？ いっていると思うけど・・・                            |
| T   | 絶対いってると思う人？  |
| C   | (多くの児童が挙手)   |
| T   | 葉は薄いから、いてないんじゃないかなと思う人？                            |
| C   | (4人の児童が挙手)   |

他の児童の考えを共有したり、自分の予想との比較をしたりすることを促したりするために、教師の働きかけとして【表2】下線④⑤⑥にあるような発問を行った。

児童は、各々のイメージ図を見ながら、「自分とは違う」や「これはどういう考えなのか」などをつぶやきながら、自分の予想と比較した。

例えば、「根や茎、葉に矢印があるのに、1枚だけ矢印が無いイメージ図」についての質問があった(表2のC7の児童の発言)。イメージ図を作成した児童は「葉は薄いから水が通っていない」と述べた。

また、「植物の体の内側ではなく外側に矢印を描いたイメージ図」についての質問では、作成した児童は「体の外側を水が通っていると思ったから」と述べた。

話し合いが終わった後に、「予想が正しいということを実験で確かめるには、実験の時に、ハウセンカのからだのどこを見ればいいですか」と発問し、実験の際の着眼点を考えることを促した。児童からは、「体全体」「茎」「かかっている葉」「体の一番上」「茎の外側」「葉の筋」が出された。これを実験の際の着眼点とし、見直しをもって実験することができるようにした【図8】。



【図8】実験の着眼点の板書

## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 一斉学習について

**学習のレディネスが整い、学習課題の把握をすることができた**

児童は、しおれたホウセンカの変化をまとめた動画を驚きながら視聴した。おそらく、その変化を見たことがないためだろう。つまり、しおれた植物に水を与えた時の現象について、動画を視聴したことで、児童のレディネスが整えられたと言える。また、

【表1】下線①②③のように児童は予想を考え直したり迷ったりし、それを実験で確かめる必然性が児童に生じた。さらに、全体の94%の児童が、動画を見て話し合ったことで、学習課題の把握を行うことができたと感じている【図9】。以上のことから、動画を視聴し、その内容について話し合いを行ったことは、学習のレディネスを整え、児童が学習課題を把握することに有効だったと言える。

#### 2 個別学習について

**根拠をもった予想を発想することができた**

イメージ図とその理由を考えることで、全員が根拠をもって予想することができた。さらに、タブレットを使ったことで、イメージ図を短時間で表現できただけでなく繰り返しイメージ図を考え直すことも容易に行うことができ、児童が自分の予想をじっくりと思考しながら表現することにつながった。

#### 3 協働学習について

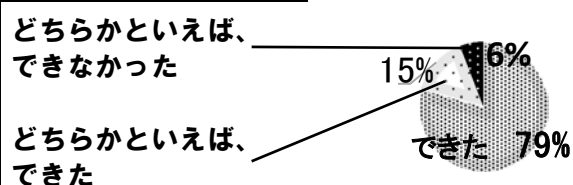
**友達の予想を共有化したり、実験の着眼点を考えたりすることができた**

授業支援ソフトと、プロジェクターを用いたことで、一人一人の予想が瞬時に共有化され、児童は自ずと自分の予想と比べ検討を始めた。また、【図10】にあるように、友達の話を聞いたりイメージ図を見たりしたことで、自分の予想を考え直したり、新たに考えを付け足したりすることにもつながった。さらに、友達の予想を共有しているからこそ、それを確かめるための実験の際の着眼点も、容易に考えることができた。次時に行った実験では、一人一人が目的と意図をもって実験していたことから、予想を確かめるために、どこに着目すれば良いかを自ら考えたことが、見通しをもって実験することに寄与したと考える。

#### 【指導上の留意点】

授業支援ソフトとタブレット、プロジェクターを使い、一人一人の考えを投影したが、共有化が促進されるという良さもあるが、一人一人の考えを大切に扱うあまりに、多くの時間がかかってしまうことが懸念される。話し合いの際のコーディネートのプランを綿密に練る必要がある。

植物の様子をまとめた動画について友達と話し合ったことで、今日の学習の課題が何かを考えることができましたか。



- ・動画を見て、水をあげて、しおれた植物が回復したから、なぜなのかを考えることができた。
- ・動画を見て、しおれた植物と元気な植物の違いが比べやすく、疑問が生まれた。
- ・自分には無い考えを聞いて、課題に気付けた。
- ・A君が「全体がピンとなる」と言ったのを聞いて、水が本当にいつているのか考えた。
- ・動画を見たり、友達の話を聞いたりして、植物の体のどこを水が通ったかを考えるきっかけになった。
- ・動画の時はうっすらだったけど、その後の話し合いで確かに、これは問題になると思った。

【図9】学習課題についての授業後の児童のアンケート

大きな画面を見ながら、みんなの図について話し合ったことで、自分と友達の考えを比べて、同じところや違うところを考えることができましたか。

**34名全員が「できた」と回答**

- ・自分の考えと友達の考えを比べて、違う考えの時は、自分の考えに付け加えることができた。
- ・自分とは違う予想だったけど、図を見たり理由を聞いたりすると、「なるほど」と思い、自分と友達の考えを比べることができた。
- ・友達の話を聞いたり図を見たりして、自分の予想はどうかなと考え直すことができた。
- ・友達の図を自分の図と比べてみて、違う人の話を聞いて考えることができた。
- ・「確かな」と思うことが多くあって、予想について深く考えることができた。
- ・B君の図を見て、この考えもあるなと考え直しました。

【図10】話し合いについての授業後の児童のアンケート



| 小学校 第5学年 音楽科 「音楽づくり」 |   |
|----------------------|---|
| 対象学年                 | 大槌町立大槌学園 第5学年 1クラス（在籍25名）   |
| 使用ソフト等               | 音楽制作アプリケーション（GarageBand）、Apple TV<br>授業支援ソフト（ロイロノート・スクール）   |
| 端末環境                 | iPad 児童用1人1台・教師機1台  |
| 通信方式                 | Wi-Fi   |
| 概要                   | 本時の目標は、「音楽の仕組みである、旋律の反復や変化によって生まれるよさや面白さ、美しさを感じ取り、思いや意図を膨らませながら、6小節のまとまりのある旋律をつくる」ことである。この目標を達成するために、実際に音を出して試すことを繰り返しながら表現を工夫する場面や、思いや意図を伝え合う場面で、ICTを効果的に活用する。 |

## 1 ICTの活用場面

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <p>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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> |

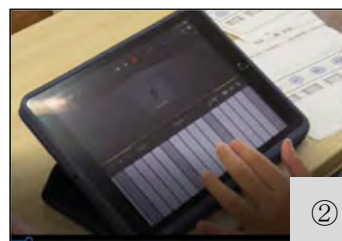
※「教育の情報化に関する手引き(追補版)」2020年6月 文部科学省

「GarageBand」を使用した旋律づくりの事前の準備と確認事項

- ・教員は、教員の iPad で動機となる 2 小節の旋律をつくり、児童の iPad に「AirDrop」の機能を使ってプロジェクトで送信する。
- ・児童は、「AirDrop」でデータを受け取り、「GarageBand」で開く。
- ・「コントロールバー」の「トラック表示」をタップすると、MIDI リージョンの編集画面（下の写真①）で大体の旋律の動きが確認できることと、「Touch Instrument」をタップすると、スマートピアノの鍵盤の画面（下の写真②）に進むことを全体で確認する。

授業者がつくった動機となる 2 小節の旋律データを、編集オプションの「コピー」と「ペースト」機能を使って反復させる。できた 4 小節の旋律を自動再生して、動機となる 2 小節の旋律が反復されたことを視覚と聴覚で確認する。

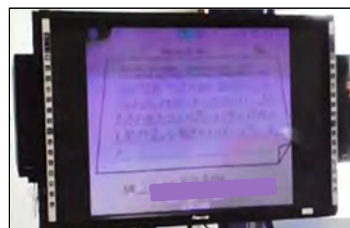
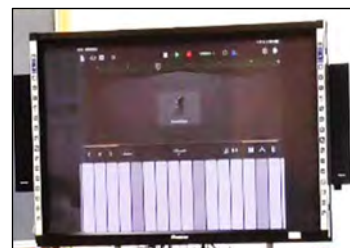
次に、動機を変化させた 2 小節の旋律をつくる。この過程では、日本の音階（都節音階）の構成音である 5 音のみを表示するスマートピアノの鍵盤画面に切り替え、実際に音を出して試しながら活動を進める。5 音のみが画面に出ていることや、タップするだけで音が出ることから、楽器の演奏技能のつまずきのためにつくる活動が停滞することがなく、実際に音を出して試し、思いや意図を膨らませながら旋律をつくることに集中できる。



C 1 発表や話し合い

児童がつくった旋律を発表し合う場面では、児童の iPad の画面を大型提示装置に映し出し、瞬時に全体での共有を図る。再生ヘッドを動かすことで、旋律のどの部分からでも再生ができるため、児童がつくった旋律の一部を取り出して繰り返し聴く際も、授業の流れや児童の思考を止めずに、授業を展開できる。

また、他者との交流や学習の振り返りの場面において、ワークシートの記述内容を共有するために、「ロイロノート」を使用する。児童は記入したワークシートを「ロイロノート」のカメラで撮影し、提出箱に入れる。提出されたワークシートの中から、教員が抽出したものを画面に映し出し、全体での共有を図る。



| 2-1 題材の評価規準  |   |   |
|--|---|---|
| 知識・技能  | 思考・判断・表現  | 主体的に学習に取り組む態度   |
| <p><b>知</b> 日本の音階や旋律の反復や変化について、それらが生み出すよさや面白さなどと関わらせて理解している。</p> <p><b>技</b> 思いや意図に合った表現をするために必要な、音楽の仕組みを用いて、旋律をつくる技能を身に付けている。</p> | <p>日本の音階、旋律の反復、変化を聴き取り、それらの働きが生み出すよさや面白さ、美しさを感じ取りながら、聴き取ったことと感じ取ったこととの関わりについて考えるとともに、どのように全体のまとまりを意識した旋律をつくるかについて思いや意図をもっている。</p> | <p>日本の音階を使って、旋律を反復させたり変化させたりして、まとまりのある旋律をつくることに興味をもち、音楽活動を楽しみながら、主体的・協働的に音楽づくりの学習活動に取り組もうとしている。</p> |

| 2-2 題材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  | 評価規準・評価方法                    |   |                              |                              |
|                         |  |  | 知・技                          | 思 | 態                            |                              |
| 1                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>既習曲「さくら さくら」「こきりこ」を聴き、楽曲のよさや面白さ、美しさが、どのようなところから感じ取れるかを確認し、共有する。</li> <li>動機となる2小節の旋律（授業者がつくったもの）を聴き、旋律づくりの活動の見通しをもつ。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>既習曲「さくら さくら」「こきりこ」を想起し、楽曲の雰囲気と音楽の仕組みとの関係を考えることを確認する。</li> <li>気付いたことを生かして、旋律をつくることへの関心が高まるようにする。</li> <li>動機となる2小節の旋律（授業者がつくったもの）を提示する。</li> <li>題材全体の学習の見通しをもつように促す。</li> </ul>  | <p><b>知</b></p> <p>発言・記述</p> | ↓ | ↓                            |                              |
| 2<br>・<br>3<br>連続<br>本時 | <ul style="list-style-type: none"> <li>既習曲を想起し、日本の音階を使って、旋律を反復させたり、変化させたりして旋律をつくる活動の進め方を確認する。</li> <li>動機となる2小節の旋律を、反復させたり、変化させたりしながら、思いや意図を膨らませ、6小節のまとまりのある旋律をつくる。</li> <li>旋律をつくる過程で思いついたこと、思いや意図については、手書きでワークシートに記入しながら進める。</li> <li>他者との交流から、互いにつくった旋律のよさや面白さ、美しさを共有する。</li> <li>他者との交流を通して、新たに気付いたことなどを生かして、6小節を完成させる。</li> <li>つくった旋律や、旋律に対する思いや意図を発表し合う。</li> <li>活動を振り返り、学んだことや気付いたことをまとめる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>日本の音階を使って、旋律を反復させたり、変化させたりして旋律をつくるやり方を、アプリの操作方法の説明を交えながらやってみせる。</li> <li>旋律のつくりかたや、アプリの操作方法などについて、個々の児童を支援する。</li> <li>他者との交流から、互いにつくった旋律のよさや面白さ、美しさを共有できるように促す。</li> <li>他者との交流を通して、新たに気付いたことなどを、自分の旋律づくりに生かすように促す。</li> <li>児童がつくった旋律や、旋律に対する思いや意図を、発表を通して共有を図る。</li> <li>児童全員のワークシートを大型提示装置に映し出し、本時のまとめを行う。</li> </ul> | <p><b>技</b></p> <p>聴取・記述</p> | ↓ | <p><b>思</b></p> <p>発言・記述</p> | <p><b>態</b></p> <p>観察・聴取</p> |



### 3 代表的な授業（第2、3時）

|       |   |
|-------|---|
| 本時の目標 | 音楽の仕組みである、旋律の反復や変化によって生まれるよさや面白さ、美しさを感じ取り、思いや意図を膨らませながら、個々に6小節のまとまりのある旋律をつくる。 |
|-------|---|

#### ○指導過程

|           | 学習活動  | 指導上の留意点<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)  |
|-----------|---|--|
| 導入<br>10分 | 1 既習を振り返る<br>・既習曲「さくら さくら」や「こきりこ」を想起し、音楽のよさや面白さ、美しさと音楽の仕組みとの関わりを再確認する。<br>2 課題を共有する   | ・既習曲に使われていた日本の音階や、旋律の反復、変化といった音楽の仕組みが、どのようなものであったかを想起するように促す。  |
|           | 旋律を反復させたり、変化させたりすることによって生まれるよさや面白さ、美しさを感じ取りながら、思いや意図を膨らませ、6小節のまとまりのある旋律をつくろう。   |  |
| 展開<br>70分 | 3 旋律づくり<br>・「GarageBand」の操作方法の確認をする。<br>・前時で提示された動機となる2小節の旋律を聴く。<br>・「GarageBand」を使用して、旋律を反復させたり、変化させたり、試行錯誤しながら、思いや意図を膨らませ、個々に6小節の旋律をつくる。<br>・旋律をつくりながら思いついたことなどを、ワークシートに手書きで記入する。<br>・つくった旋律やワークシートの内容を、ペアで交流する。<br>・交流から気付いたことなどを生かし、さらに思いや意図を膨らませ、個々に旋律をつくる。<br>4 発表交流<br>・数名の児童は、つくった旋律をワークシートを用いながら発表し、全体で共有する。 | ■iPad (GarageBand) [B 3、B 4]、Apple TV<br>・「GarageBand」の使い方を全体で確認する。(個別でも支援)<br>・旋律を反復させたり変化させたりしながら、実際に6小節の旋律をつくる過程を説明しながらやって見せる。<br>・どのような旋律をつくりたいか、思いや意図をもってつくるように促す。<br>・ペアでの交流から、互いにつくった旋律のよさや面白さなどを共有するよう促す。<br>・他者との交流を通して、膨らんだ思いや意図、新たな気付きなどを自分の旋律に生かすように促す。<br>◇思いや意図に合った表現をするために必要な、音楽の仕組みを用いて、旋律をつくる技能を身に付けている。【技能】<br>◇旋律、音階、反復、変化を聴き取り、それらの働きが生み出すよさや面白さ、美しさを感じ取りながら、聴き取ったことと感じ取ったこととの関わりについて考えるとともに、どのように全体のまとまりを意識した旋律をつくるかについて思いや意図をもっている。【思考・判断・表現】<br>◇日本の音階を使って、旋律を反復させたり変化させたりして、まとまりのある旋律をつくることに関心をもち、音楽活動を楽しみながら、主体的・協働的に音楽づくりの学習活動に取り組もうとしている。【主体的に学習に取り組む態度】<br>・児童がつくった旋律と、その思いや意図を関わらせて聴くように促す。 |
| 終末<br>10分 | 5 学習の振り返り<br>・学んだことや気付いたことをワークシートに記入し、「ロイロノート」のカメラで撮影して提出箱に入れ、全体で共有する。  | ■大型提示装置、iPad (ロイロノート) [C 1]、Apple TV<br>・提出された児童のワークシートを映し出す。<br>・児童の発表を通して、旋律づくりの活動を振り返り、全体で共有する。   |
|           | 〈振り返りのキーワード〉・日本の音階・旋律の反復や変化・旋律の音型による感じ方の違い  |  |

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【B 個別学習】 B3 思考を深める学習 B4 表現・制作

本題材は、思考を深めながら（B3）、旋律として表現する（B4）活動が往還するものであることから、ICTを活用する場面としてそれぞれを切り離さずに学習活動の様子について記述する。

児童一人一人が、実際に音を出して試し、思いや意図を膨らませながら旋律をつくる過程において、「GarageBand」を使用した。

「GarageBand」については、本題材での使用が、児童にとって初めてであるため、最初に、使い方について説明を行った。

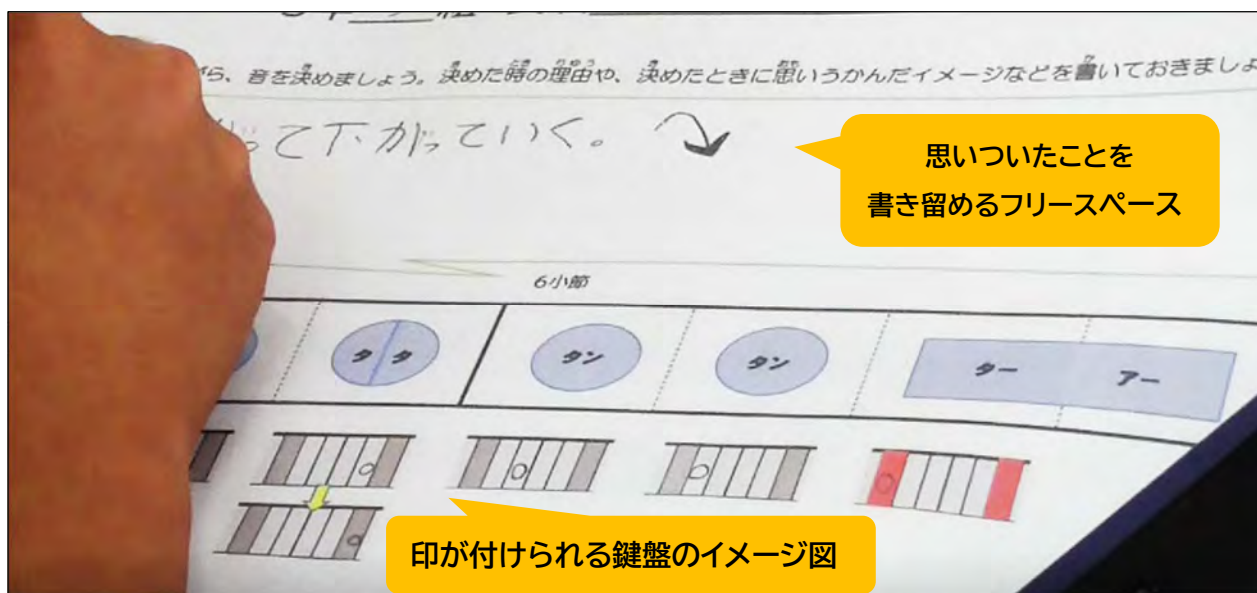
児童は、送信された旋律のデータを開き、「さくら さくら」や「こきりこ」などの既習曲で使われる音階の構成音である5音のみが並ぶ画面で、実際に鍵盤をタップして音を出し、その音色と音高を確かめ、アプリの感触をつかんでいった【図1】。



【図1】アプリで音を出している様子

旋律づくりでは、動機と同じ旋律を反復させる活動を最初に行った。これには、編集オプション画面から、「コピー」と「ペースト」の機能を使い、画面上に動機と同じ旋律が出現することにより、旋律が反復されたことを視覚的に捉えることができた。また、この4小節の旋律を再生し、旋律が反復されたことを聴覚でも確認するとともに、変化の旋律をどのようなものにしたらよいか、児童一人一人が思いを巡らせながら何度も旋律を聴いていた。

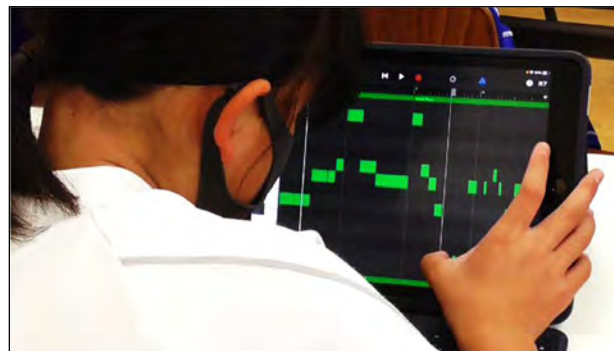
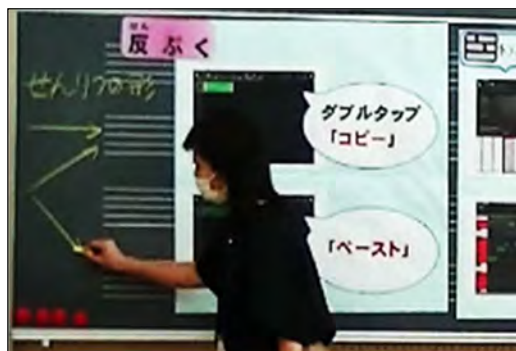
旋律を反復させることができた児童は、動機を変化させる過程に進む。児童の思考を整理するために用意したワークシートは、試行錯誤しながら旋律をつくる際に、画面上のどの音を使うか、その場所に丸を書いたり、色を塗ったりするなど、印が付けられるようにした。また、児童が旋律をつくる過程で思いついた様々なイメージなどは、文章や絵など、個々に表現して残しておくことができるように、同じワークシート内に、フリースペースを設けた【図2】。



【図2】ワークシートの活用例

思いや意図を膨らませながら動機を変化させた旋律をつくる過程における児童への支援は、大きく分けて2種類あった。一つは、試行錯誤しながら旋律をつくるのが難しく、手が止まってしまう児童への

支援、もう一つは、つくった旋律を録音し、録音した旋律を聴いたあとに、一部の音の高さや長さを修正するという支援で、例えば、「音を長く伸ばしたかったが、録音したものを聴くと、短く聴こえる、どうすればよいか」というものや、「ここの音だけを変えたい」というものである。前者に対しては、旋律をつくるヒントとして、同じ音が続いたり、音が上がったたり、下がったりする旋律の動きを図で示し、それぞれがどのような感じがするか、感じ方の違いをイメージと結びつけて旋律をつくるように全体に説明【図3】したあと、個別に支援を行った。後者については、音を編集するピアノロール画面から、ノートの中央をドラッグして移動させ、音を修正していくことや、ノートの終了位置を左右にドラッグして、音の長さを変える方法を個別に支援した【図4】。



【図3】旋律の動きと感じ方の違いについての説明場面

【図4】音の長さを修正している様子

児童は、つくった旋律を再生し、その旋律の中の一つの音を違う音に変えて再度聴いてみるなど、試行錯誤しながら、旋律をつくっていた。授業で活用したワークシートには、実際に音を出し、表したいイメージと音とを関わらせながら旋律をつくっていたことなどが記述されていた【表1・上段】。また、振り返りシートには、旋律をつくったことにより、旋律の反復や変化がどういうものなのか理解できたことや、それらを使うことができたなどと記述されていた【表1・下段】。記述内容に違いはあるものの、ワークシートに、表したいイメージを記述した児童は17名、振り返りシートで、旋律の反復や変化について理解できたなどと記述した児童は19名であった。さらに、タブレットPCに記録された旋律を聴いて確認したところ、多くの児童が、旋律の反復や変化を使ってつくることができていた。

【表1】児童のワークシートや振り返りシートの記述

|  |
|--|
| 〈ワークシートの記述〉音を決めた時の理由や、決めた時に思い浮かんだイメージなどを書く。  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・低い音から始めて、最後も低い音で終わるようにして、終わりに近づくような音にした。</li> <li>・1～4小節までが、山のような感じから、最後は山からおりるという音にしてみた。</li> <li>・段々日が昇ってきた感じにしたい。→低い音から段々高い音にしていく感じ。最後は、日が沈む感じで低くして終わる。</li> <li>・散歩のイメージ。たくさん歩いて帰る。だから、ファラシドシラファと戻る感じにした。</li> </ul> |
| 〈振り返りシートの記述〉旋律をつくって分かったことや、感じたことなどを書く。   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・旋律をつくる時に、反復や変化、日本の音階を使うことができた。</li> <li>・旋律の反復や日本の音階、旋律の変化が、曲をつくってみて分かった。</li> <li>・有名な曲にも、こんなふうに旋律の反復や変化が使われているのか、知りたくなった。</li> </ul>   |

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い

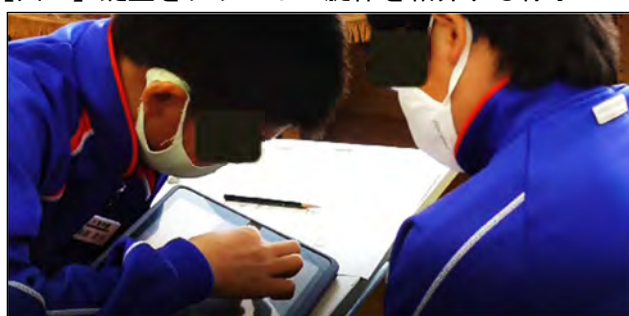
個々に旋律をつくる過程で、つくった旋律についてペアで交流し合う活動を取り入れた。お互いに自分のつくった旋律を聴かせ合い、どのような思いを込めてつくったのかをワークシートを用いながら説明し合う活動である。録音したものではなく、自分で画面上の鍵盤をタップしながら、できたところまでを聴かせるペア【図5】や、旋律をつくり終えて、録音した旋律を再生して聴かせるペアがいた。ペアでの交流後は、新たなヒントを得て、再び自分の旋律づくりに集中して取り組む様子が見られた。また、近くにいる他の児童に、アプリの操作方法を教えたり、お互いの旋律を聴き合ったり、表したいイメージがどのようなものであるかを共有し、対話をしながら、一緒に旋律をつくったりする場面も見られるようになった【図6】。

つくった旋律を全体で共有する場面では、児童の鍵盤の画面を、直接、大型提示装置にミラーリング【図6】対話しながら旋律をつくっている様子して共有を図った。児童の画面が、瞬時に大型提示装置に映し出されることや、変化の旋律を再度聴くために、旋律のどの部分から再生するかを自由に指定できる再生ヘッドを動かして再生することができることから、授業の流れや児童の思考を止めずに進めることができた。

学習の振り返りの場面では、ワークシートの記述内容を共有するために、「ロイロノート」を使用した。記入したワークシートを「ロイロノート」のカメラで撮影し、提出箱に入れる操作には、児童も慣れていて、ワークシートに記入した後、「ロイロノート」の提出箱にすぐに提出され、提出されたワークシートに注目する様子が伺えた【図7】・【図8】。ワークシートの提出状況やその内容を確認し、意図的に指名をすることもでき、効率よく振り返りを行うことができた。



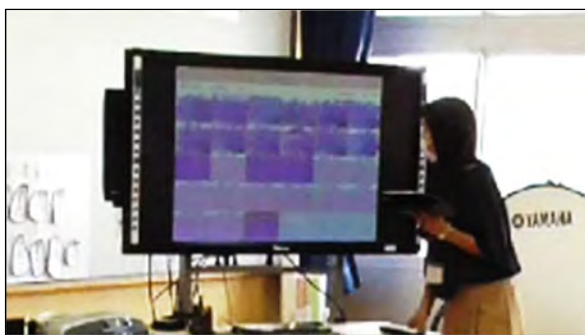
【図5】 鍵盤をタップして旋律を紹介する様子



【図6】対話しながら旋律をつくっている様子



【図7】「ロイロノート」で提出する様子



【図8】 課題が提出されている様子



## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 個別学習について

(1) 音の再生が聴き取ることと感じ取ることを促す  
授業後のアンケートから、ICTを活用して旋律をつくる活動において、タブレットPCが役立った、あるいは、やや役立ったと、多くの児童が回答した【図9】。また、役立った点として、繰り返し聴くことができる点を挙げた児童が多く見られた【図10・破線】。このことから、タブレットPCで何度も再生できることが、音楽科の学習の中核ともいえる、聴き取ることと感じ取ることを促すことに有効であると考えられる。

#### (2) 音を聴いて確かめながら試行錯誤する体験の充実が知識や技能の習得につながる

授業後のアンケートから、つくった旋律を演奏してくれる、様々な音を出しながら、自分のイメージに合う音を見つけていく、使ってよい音だけが出せるとい

う3点においても、タブレットPCが役に立ったと回答する児童が多かった【図10・実線】。このことは、ICTの活用により、音を聴いて確かめながら試行錯誤する体験の充実が、旋律の反復や変化についての知識や、それらを使って旋律をつくる技能を習得することにつながったと考えられる。

#### 2 協働学習について

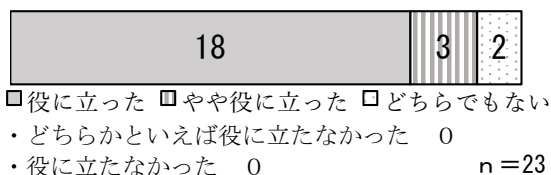
お互いの旋律のよさや面白さ、美しさを感じ取り、思いや意図を膨らませることにつながる協働学習

旋律をつくる過程において、ICTを活用して、他の児童とつくった旋律を聴き合い、思いや意図を共有し合う場面を設定した。授業後に行ったアンケートの感想から、協働学習が、  
(1) 気付かなかった新たな視点に気付いたり、  
他者の旋律のよさや面白さ、美しさなどを感じ取ったり、(2) 自分が今後、どのように旋律をつくっていけばよいか、その見通しを新たにもつことや、思いや意図を膨らませたりすることにつながったと考えられる【表2】。

#### 【指導上の留意点】

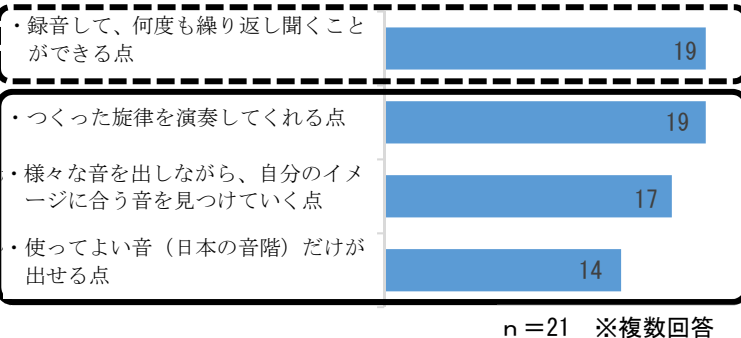
- ・試行錯誤しながら旋律をつくる時間を十分に確保する。
- ・イヤホン等の使用の有無については、児童の実態に配慮しながら検討する。

●旋律をつくることに、タブレットPCは役に立ちましたか。



【図9】タブレットPCが役立ったかどうかのアンケート結果

●タブレットPCがどういう点で役に立ちましたか。



【図10】タブレットPCの効果に関するアンケート結果

【表2】児童の感想（授業後のアンケートから）

- ・(1) 同じ5音を使ってつくっているのに、全然違う旋律になっていて面白かったし、すごく勉強になった。
- ・(1) (2) 低い音でしんなりした終わり方や、高い音で勢いよく終わるものもあって、どう終わるかを考えたい。
- ・(1) (2) 〇〇さんの山をイメージしてつくった旋律がとてもきれいだったので、次は、同じように山をイメージしてつくってみたい。

中学校 第2学年 国語科 C読むこと

|        |  |
|--------|--|
| 対象学年   | 花巻市立花巻北中学校 第2学年 1クラス (27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)  |
| 通信方式   | Wi-Fi  |
| 概要     | <p>本単元では、「君は『最後の晩餐』を知っているか」(評論)と『最後の晩餐』の新しさ(解説)という二つの文章を扱い、それぞれの文章の種類やテーマ、着眼点など、観点に沿って情報を整理した。二つの文章を比較し、共通点や相違点を考えることで、それぞれの文章の特徴を捉えられるようにした。また、文章の構成や表現が文章全体に与える効果や、文章を比較することの効果について考え、自分の考えを文章にまとめた。</p> <p>ICTについては、「最後の晩餐」の図版や教科書本文の拡大提示、授業支援ソフト「ロイロノート・スクール」のシンキングツールを用いての情報の整理、タブレットPCを使ってのお互いの考えの共有、ロイロノートのカードを使用しての振り返りなど、様々な学習場面において活用した。</p> |

1 ICTの活用場面

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <p><b>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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 教員による教材の提示

単元の導入で学習計画を確認する際や、1単位時間の導入で本時の学習の流れを確認する際に、生徒が学習の見通しをもつことができるように単元の学習計画や本時の学習の流れを提示する。また、学習方法やロイロノートの操作方法など全員で確認したい活動の場合は、大型テレビやスクリーンに方法を提示しながら説明をする。

さらに、図版や教科書本文を提示し、本文と図版がどう結び付いているのかを確認したり、手掛かりとなる言葉を全員で確認したりしながら教科書本文を読み進める。

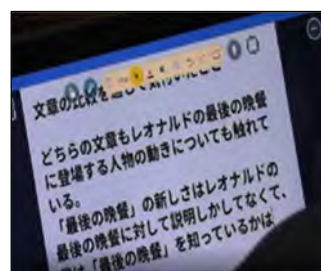


【図1】図版の提示

## B 3 思考を深める学習

第2時では、本文の記述を手掛かりにし「最後の晩餐」に使われている技法について読み取る。第3時では、シンキングツールを使って、①文章の種類、②テーマ、③着眼点、④文章の構成、⑤表現（述べ方）の特徴の五つの観点から、二つの文章の情報を整理し、比較する。そして、2枚のカードを見ながら二つの文章における共通点と相違点を考え、気付いたことをロイロノートのカードに記述する。

記述する量が多いものについては、ワークシートに考えを記述し、それをタブレットPCのカメラで撮影することで交流できるようにする。



【図2】共通点と相違点

## C 1 発表や話し合い

本単元では、ロイロノートの提出箱を活用して、発表を行う。

教師は、生徒が提出したロイロノートのカードを一覧にして見ることができる。そして、それを基に発表する生徒を決めることができ、意図的に指名することが可能になる。

また、生徒は、教師が大型テレビに映したり、回答を共有したりすることによって学級全員のカードを読むことができ、友達がどんな考えなのかを把握することができる。



【図3】意見の発表

## C 2 協働での意見整理

今まではワークシートやノートを交換して読んだり、順番に発表したりしながら行っていた意見交流を、ロイロノートの送信機能を使って行う。生徒はワークシートの記述をカメラで撮影し、それをグループの友達を選択して送信する。そして、自分のタブレットPCに送られてきた友達の写真カードに直接自分の意見や感想を書き、それをもう一度友達に戻す、というやり方で意見交流を行う。

タブレットPC用のペンを使うと、サイドラインを引いたりコメントを書いたりすることが容易になり、キーボード入力で作るよりもスムーズに意見を記入することができる。



【図4】友達と考えを共有

| 2 単元の指導と評価の計画（全体4時間） |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|
| 時                    | 学習活動   | 指導上の留意点  | 評価規準・評価方法  |
| 1                    | ○「君は『最後の晚餐』を知っているか」の全文を通読し、筆者の論の展開や大まかな内容をつかみ、学習の見通しをもつ。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「最後の晚餐」の図版を提示し、描かれている場面や用いられている技法について確認する。</li> <li>・筆者が「最後の晚餐」をどう評価しているのか、本文中から見付けられるように助言する。</li> </ul>  |  |
| 2                    | ○「君は『最後の晚餐』を知っているか」の文章を読み、内容を捉える。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「解剖学」「遠近法」「明暗法」について確認し、どこにその技法が使われているのか、「最後の晚餐」の図版と本文とを結び付けながら考えるように指導する。</li> <li>・筆者が「最後の晚餐」を「かっこいい」と思った理由について、本文中の言葉を使ってまとめるように指示する。</li> </ul>   | <p>[知識・技能]①<br/>ワークシート</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・筆者が「最後の晚餐」を「かっこいい」と述べている理由について、例示を基にまとめているかを確認する。</li> </ul>  |
| 3<br>本時              | <p>○『最後の晚餐』の新しさ」の文章を読み、内容を捉える。</p> <p>○「君は『最後の晚餐』を知っているか」と『最後の晚餐』の新しさ」の文章を比較して、それぞれの文章の特徴を捉える。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・筆者はレオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晚餐」の何を新しいと考えたのか、レオナルドの「最後の晚餐」の図版と過去に描かれた「最後の晚餐」の図版とを見比べ、本文と結び付けながら考えるように指導する。</li> <li>・文章の種類やテーマ、着眼点など、観点に沿って情報を整理することを通してそれぞれの文章の特徴を捉えられるように指導し、二つの文章の共通点や相違点についても考えるように促す。</li> </ul> | <p>[思考・判断・表現]①<br/>シンキングツール（ロイロノート）・カード（ロイロノート）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・二つの文章に書かれていることを比較したり関係付けたりしながら整理することを通して、それぞれの文章の特徴や、二つの文章の共通点や相違点について捉えているかを確認する。</li> </ul>  |
| 4                    | <p>○二つの文章を比較し、文章の構成や表現の効果について考え、文章にまとめる。</p> <p>○単元の学習を振り返る。</p>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・文章の構成や表現が、文章全体にどのような印象を与えているのか、その効果について考えるように助言する。</li> <li>・筆者はなぜこのような文章の構成や書き方にしたのか、筆者の意図や文章が書かれた目的とも併せて考えるように助言する。</li> <li>・二つの文章を比較することによって、初めて気付いたことや理解が深まったことについて考えるように促す。</li> </ul>                 | <p>[思考・判断・表現]②<br/>ワークシート</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・観点を明確にしながら二つの文章を比較することを通して、文章の構成や表現がもたらす効果について捉えているかを確認する。</li> </ul> <p>[主体的に学習に取り組む態度]①<br/>ワークシート・観察</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文章の構成や表現の効果など、文章を比較して読む学習を通して考えたことを文章にまとめようとしているかを確認する。</li> </ul> |



| 3 代表的な授業（第3時） |   |
|---------------|---|
| 本時の目標         | 目的に応じて複数の情報を整理しながら適切な情報を得て、内容を解釈することができる。 |

○指導過程

|           | 学習活動  | 指導上の留意点<br>(◇評価 [ ]評価の観点 ■活用するICT機器等)   |
|-----------|---|---|
| 導入<br>5分  | <p>1 前時の学習内容を振り返る。<br/>(1)「解剖学」「遠近法」「明暗法」<br/>(2) 筆者が「カッコいい」と評価した理由</p> <p>2 学習課題を把握する。<br/>「君は『最後の晩餐』を知っているか」と『最後の晩餐』の新しさの文章を比較し、それぞれの文章の特徴について考えよう。</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」の図版を提示し、筆者が「絵画の科学」と述べた三つの技法について想起できるようにする。</li> <li>筆者がなぜ「カッコいい」と評価したのかを確認する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ノートPC ■プロジェクター</li> <li>■スクリーン ■プレゼンテーションソフト</li> </ul> </li> <li>本時は『最後の晩餐』の新しさという文章を読み、「君は『最後の晩餐』を知っているか」の文章と比較することを確認する。</li> </ul>   |
| 展開<br>35分 | <p>3 学習課題を解決する。<br/>(1)『最後の晩餐』の新しさで述べられているレオナルドの「新しさ」について読む。<br/>ア 食卓を囲む構図<br/>イ 頭部に光輪を描いていない人物<br/>ウ 緻密な描写<br/>(2)「君は『最後の晩餐』を知っているか」と『最後の晩餐』の新しさの文章を観点に沿って整理し、それぞれの文章の特徴を捉える。<br/>ア 文章の種類      イ テーマ<br/>ウ 着眼点            エ 文章の構成<br/>オ 表現（述べ方）の特徴<br/>(3)二つの文章を比較し、共通点や相違点を考える。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>レオナルドの「最後の晩餐」の図版と過去に描かれた「最後の晩餐」の図版とを見比べ、教科書の本文と結び付けながら、レオナルドの「最後の晩餐」の何が新しいのかを考えるように助言する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ノートPC ■プロジェクター</li> <li>■スクリーン ■プレゼンテーションソフト</li> </ul> </li> <li>シンキングツールを使い、文章の種類やテーマ、着眼点など、観点に沿って情報を整理するように指導する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■タブレットPC ■大型テレビ</li> <li>■授業支援ソフト（ロイロノート・スクール）</li> </ul> </li> <li>二つの文章を比較して気付いた共通点や相違点をカードにまとめ、友達に送信して共有し、お互いの考えに意見や感想を述べるように促す。</li> </ul> <p>◇[思考・判断・表現]①<br/>シンキングツール（ロイロノート）・<br/>カード（ロイロノート）<br/>・二つの文章に書かれていることを比較したり関係付けたりしながら整理することを通して、それぞれの文章の特徴や、二つの文章の共通点や相違点について捉えているかを確認する。</p> |
| 終末<br>10分 | <p>4 本時の学習を振り返る。<br/>《学習の振り返り例》<br/>評論と解説という二つの文章を比べてみて、それぞれの文章の特徴がよく分かりました。文章は違っても、カッコよさや新しさなど、レオナルドの「最後の晩餐」がいかにすばらしいかを述べているところが、共通していると思いました。</p> <p>5 次時の学習について確認する。</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>二つの文章を比較して何が分かったか、比較する学習を通してどんなことを考えたかを振り返り、ロイロノートのカードに書くように促す。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■タブレットPC ■大型テレビ</li> <li>■授業支援ソフト（ロイロノート・スクール）</li> </ul> </li> <li>次時は、二つの文章の構成や表現の効果について考えたことを文章にまとめることを伝える。</li> </ul>   |

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【A 一斉学習】 A1 教員による教材の提示

#### (1) 学習の見通しの共有

生徒自身が見通しをもって学習を進められるように、本単元の第1時に単元の学習計画を提示し、どのような流れで学習を進めていくのかを生徒と確認した【図5】。

また、1単位時間ごとに、学習内容や学習活動など教師が話す内容をプレゼンテーションソフトにまとめ、大型テレビやスクリーンにスライドを表示しながら授業を行った。授業の導入では、本時の学習はどのような流れで進めていくのか、どこでタブレットPCを使用するのかが分かるように、「今日の学習の流れ」を生徒に提示し、本時の学習内容や学習活動を共通確認した【図6】。

| 単元 | 第1時                          | 第2時                          | 第3時                          | 第4時                          | 第5時                          | 第6時                          | 第7時                          | 第8時                          | 第9時                          | 第10時                         | 第11時                         | 第12時                         |
|----|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 単元 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 | 「最後の晩餐」を知っているか、筆者の見聞しを確かめよう。 |

【図5】単元の学習計画



【図6】本時の学習の流れ

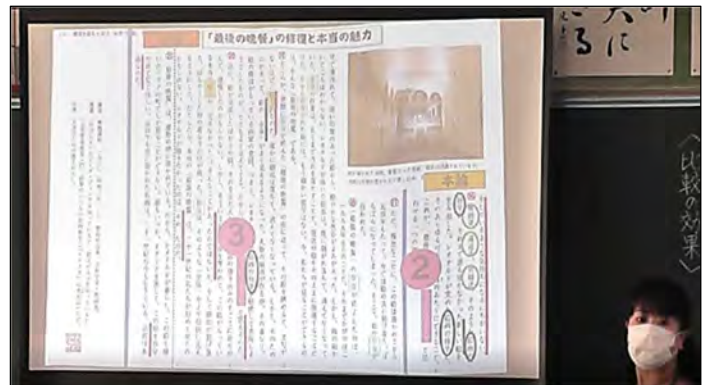
#### (2) 図版や教科書本文の提示

単元の学習に興味をもつことができるように、第1時では修復前と修復後の「最後の晩餐」の図版を提示し、修復後に明らかになった事実や「最後の晩餐」に関わるエピソードを紹介した。第2時では、「君は『最後の晩餐』を知っているか」で述べられていた三つの技法である「解剖学」「遠近法」「明暗法」について、具体的に図版のどこに表れているかを確認し、本文と図版がどう結び付いているかを確認した。第3時では、レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晩餐」と過去に描かれた「最後の晩餐」を比べ、レオナルドの「最後の晩餐」のどこが新しいのかを、実際に図版を比べながら確認した【図7】。

また、授業では、三つの技法は具体的にどんな技法なのか、筆者が「かっこいい」と評価した理由は何なのか、二人の筆者の表現の特徴はどこに表れているのかなどを見付けながら文章を読んでいった。教科書本文のどの言葉を手掛かりに読めばよいのか分かるように、本文を提示し確認をしながら授業を行った【図8】。



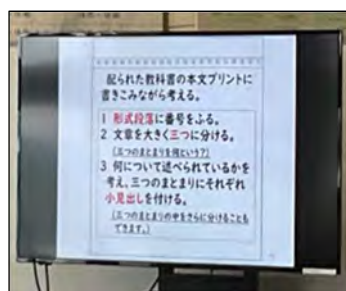
【図7】「最後の晩餐」の図版の提示



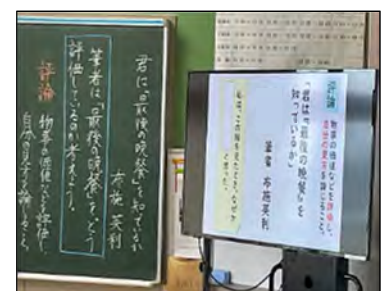
【図8】教科書本文の提示

#### (3) 学習内容や学習方法の提示

プレゼンテーションソフトで作成したスライド資料を大型テレビに投影し、今、どんな学習活動を行っているのか、どんな方法で行っていけばよいのか生徒が視覚的に分かるようにした【図9】。常に提示しておきたいものについては大型テレビに、生徒と学び合いながら記述したいものについては黒板というように、大型テレビと黒板を併用しながら学習を進めた【図10】。



【図9】大型テレビ



【図10】板書と大型テレビ

**(4) 授業支援ソフトの操作方法の説明**

本単元では、全ての時間に授業支援ソフト「ロイロノート・スクール」を使用した。生徒がロイロノートの中にあるカードやシンキングツールを使用する際に、どのような手順で進めていけばよいのか分かるように、操作方法について提示しながら説明した【図 11】。

また、資料箱や提出箱の使い方、グループの友達へのカードの送り方などについても、大型テレビに投影し、操作方法を確認しながら授業を行った。



【図 11】ロイロノートの操作方法についての説明

**【B 個別学習】 B3 思考を深める学習**

**(1) 「最後の晩餐」の分析**

「君は『最後の晩餐』を知っているか」では、レオナルド・ダ・ヴィンチが描いた「最後の晩餐」に「解剖学」「遠近法」「明暗法」という技法が使われていることが述べられている。

第2時では、それらの技法が具体的にどんな技法なのか、本文の記述を手掛かりにしながら読み取っていった。さらに、筆者が述べている内容は図版のどの部分に表れているのか、ワークシートの「最後の晩餐」の図版に直接線を引いたり、書き込みをしたりしながら、本文と図版とを結び付けて読んでいった【図 12】。そして、生徒が自分で調べた後、大型テレビに図版の画像を提示し、三つの技法を全員で確認した【図 13】。



【図 12】生徒が記述したワークシート

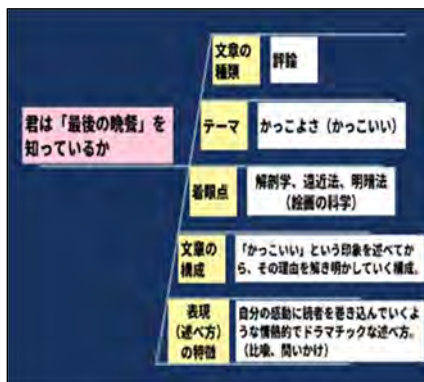


【図 13】大型テレビで確認

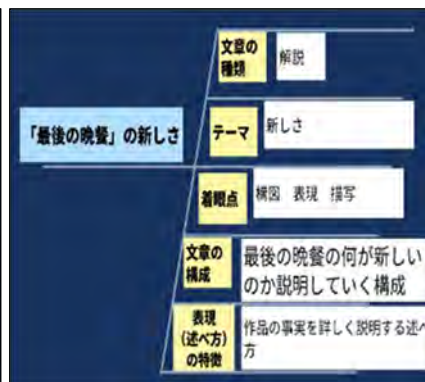
**(2) シンキングツールを使用しての情報の整理**

第3時では、ロイロノートの中にあるシンキングツール「くま手チャート」を使用し、①文章の種類、②テーマ、③着眼点、④文章の構成、⑤表現（述べ方）の特徴の五つの観点から、二つの文章を比較する学習を行った。

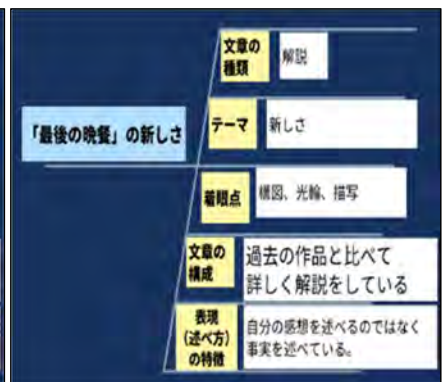
第3時は『最後の晩餐』の「新しさ」(解説)の学習が初めてになるため、第1時と第2時で学習済みの「君は『最後の晩餐』を知っているか」(評論)についてはあらかじめ教師が観点に沿ってまとめたモデルを提示し【図 14】、シンキングツールを使って情報を整理する活動は、『最後の晩餐』の「新しさ」の方だけに絞って行った。生徒は、教師の提示したモデルを参考にしながら、『最後の晩餐』の「新しさ」の文章を観点に沿って整理することができた【図 15】。



【図 14】教師のモデル



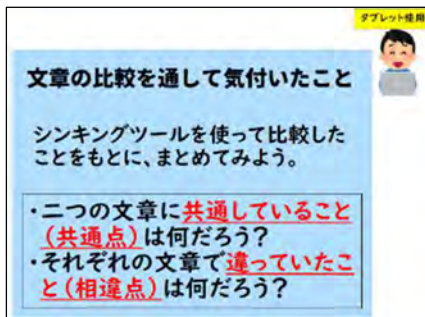
【図 15】生徒が記述したシンキングツールの画面



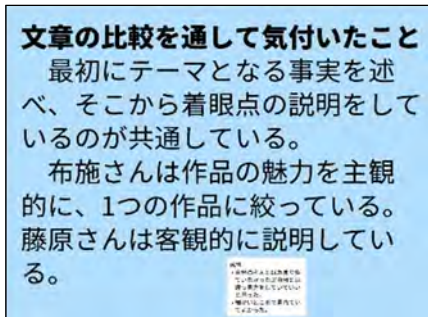


### (3) カードを使用しての考えの整理

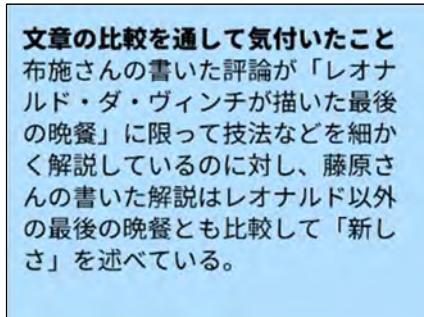
第3時では、シンキングツールを使って整理した2枚のカードを見て、気付いたことをロイロノートのカードに記述するようにした。文章の種類やテーマ、着眼点など二つの文章の違いは明らかだが、具体的にどのようなところに違いがあるのか、また、逆に、違う文章にも関わらず共通して述べられていることや二つの文章に共通している点はないだろうかと問うことで、二つの文章における共通点と相違点を考えさせるようにした【図16】。シンキングツールを使って整理された二つの文章を、さらに共通点、相違点という観点で比較したことで、二つの文章の特徴がより明確になった。生徒はそれぞれが捉えたことを自分の言葉でカードにまとめることができた【図17】。



【図16】観点を提示

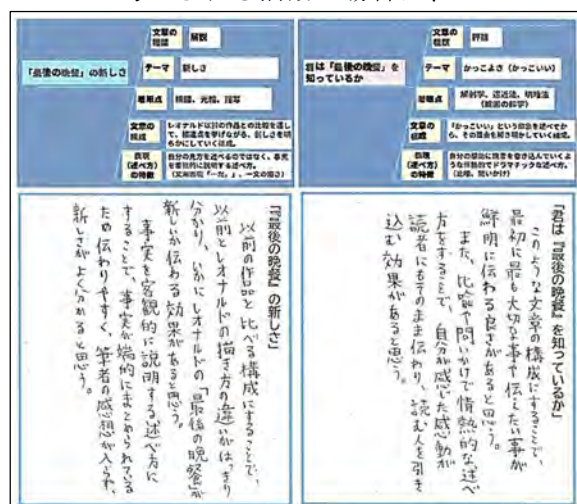


【図17】生徒が記述したカード

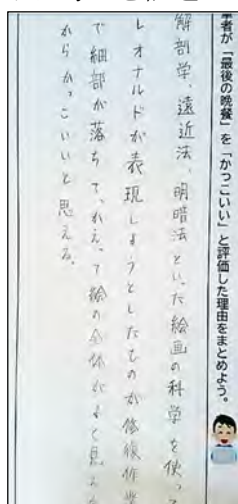


### (4) ワークシートとカメラ機能の併用

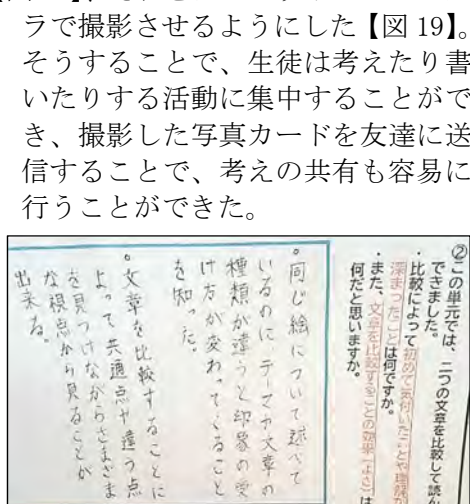
二つの文章の表現を比べたり文章を比較する効果を考えたりするなど、生徒にじっくりと思考させたい場合や、記述する文章量が多く、タブレットPCを使っての記述が難しい場合など、手書きで書いた方がよいと考えられる活動の場合は、ワークシートに考えを記述し【図18】、それをタブレットPCのカメラで撮影させるようにした【図19】。



【図18】表現の効果をまとめたワークシート



【図19】生徒が撮影したワークシートの画像



### (5) 学習の蓄積

本単元では、カードを使って考えをまとめたり、シンキングツールを使って情報を整理したり、カメラ機能を使って考えを共有したりするなど、毎時間ロイロノートを使用して学習を行った。1時間ごとに新しいノートを作成するのではなく、前の時間のノートの続きに新しいカードを取り込むことで、単元として行ってきた学習を一つのノートとして蓄積することができた。生徒の中には、カードを広げて単元の学習を俯瞰して見られるようにしたり、カードをまとめて学習活動ごとに分類したりと、工夫してロイロノートの画面をまとめる姿も見られた【図20】。



【図20】生徒のロイロノートの画面



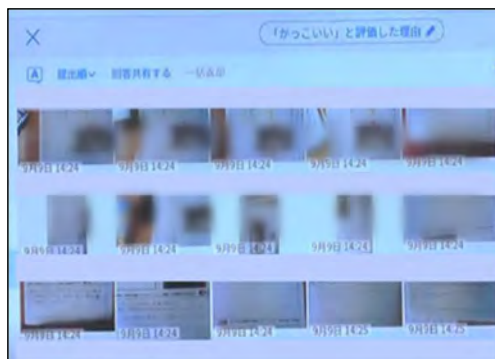
## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い

### (1) 提出箱の活用① (教師が発表させたい生徒を指名)

ロイロノートでは、生徒が提出箱に提出したカード全てを教師は一覧にして見ることができ、また教師が見ている画面を生徒と共有することもできる。生徒は第1時に、「最後の晚餐」を自分だったらどう評価するのかをカードにまとめて提出箱に提出した【図21】。第2時では、筆者が「かっこいい」と評価した理由を文章の中から見つけてワークシートにまとめ、それをカメラで撮影して提出箱に提出した【図22】。教師は提出された生徒のカードや写真カードを基に、発表させたい生徒を決めることが可能になり、意図的に指名することができた。



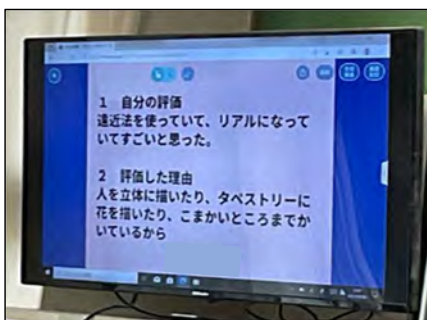
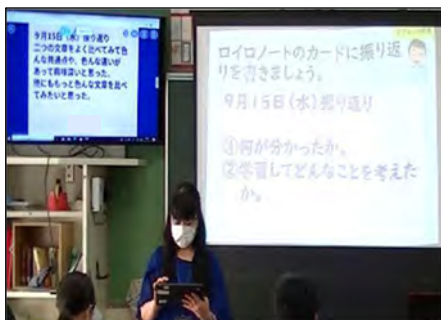
【図21】提出された生徒のカード



【図22】提出された生徒の写真カード

### (2) 提出箱の活用② (生徒が友達の考えを把握)

提出箱に提出されたカードを教師が大型テレビに映したり【図23】・【図24】、回答を共有したりすることによって【図25】、生徒は学級全員のカードを読むことができるようになった。提出箱を活用することにより、発表した友達の考えはもちろんだが、発表していない友達の考えについても、生徒はタブレットPC上から把握することができた。



【図23】教師が生徒のカードを提示 【図24】大型テレビに映したカード 【図25】カードを確認する生徒

## 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理

### (1) グループ内での共有

本単元では、4人グループを作り、グループ内で意見交流を行った。ワークシートの記述をカメラで撮影した写真カードや【図26】、自分の考えを記述したカードを、グループの友達を選択して送信した【図27】・【図28】。

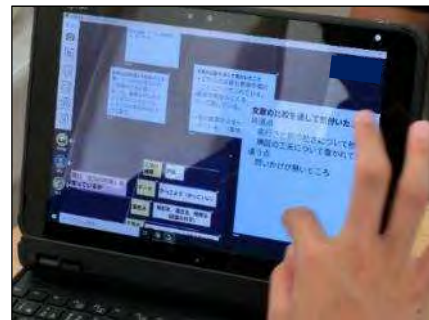
今までは、ノートやワークシートをグループ内で回しながら読んだり、一人ずつ順番に発表したりしながら行っていた考えの共有が、タブレットPCを使ってカードを送信することで、瞬時に行うことが可能になった。



【図26】ワークシートを撮影



【図27】送信する友達を選択



【図28】友達からのカードを確認

**(2) 友達の考えに対する意見や感想**

第4時では、文章の構成や表現の特徴などを考えながら、筆者がそのような書き方をする事でどのような効果(よさ)があるのかを考える学習を行った。以前は、ワークシートを交換して友達の考えを読み、付箋等に自分の意見や感想を書いて貼り付けるなどしながら行っていた意見交流を、本時では送られてきた友達の写真カードに直接自分の意見や感想を書き、もう一度友達に戻す、というやり方で行った【図29】・

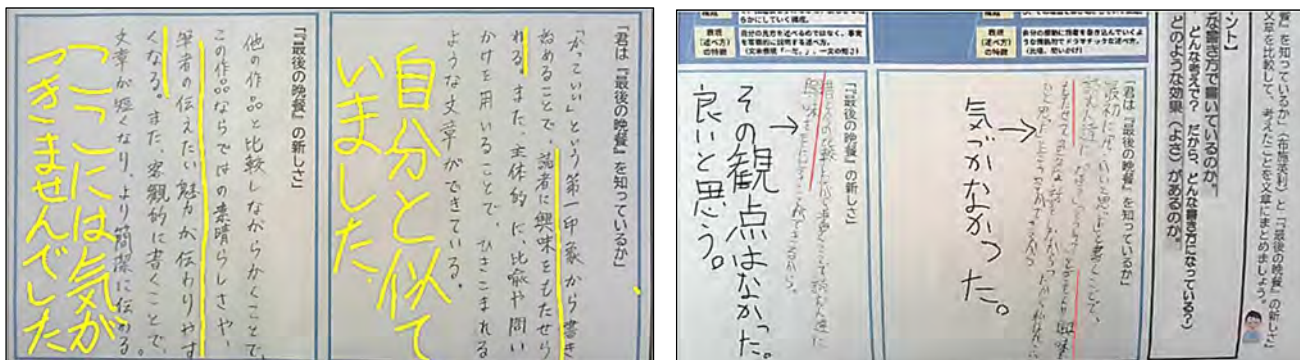


【図29】ペンで記入



【図30】カードを見合う生徒

【図30】。参考になったところや自分では気が付かなかったところなどにサイドラインを引いたり、友達の考えに対して意見や感想を書いたりすることで【図31】、新たな考え方に触れ、学びを深めることができた。



【図31】友達の写真カードへの意見や感想の記述

**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**

**【ICTを活用したことによる学習の成果】**

**1 一斉学習について**

**(1) 複数の図版の提示と教科書本文の拡大提示**

本単元では、レオナルド・ダ・ヴィンチの「最後の晚餐」の他に、過去に描かれた「最後の晚餐」やレオナルドよりも後に描かれた「最後の晚餐」など、複数の図版を提示した。大型テレビやスクリーンに投影することで、複数の図版を瞬時に提示することができた。生徒は、他の図版と比べることで様々な描き方を経ていることや、レオナルドの「最後の晚餐」のすばらしさに改めて気付くことができた。

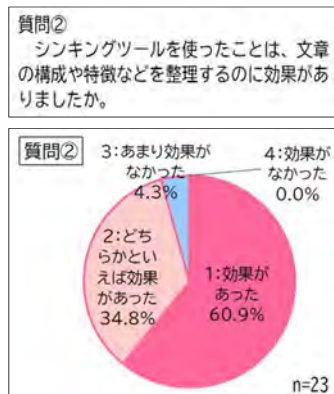
また、図版と本文とを結び付けて読む際に、本文のどの言葉や文章を手掛かりに読めばよいのか分かるようにするために、本文の拡大提示を行った。何となくではなく、本文のどの記述からそう考えたのか、筆者は本文でどう述べているのかを、文章から離れずに確認しながら読むことができた。授業後のアンケートでは、「実際に絵で確かめることができた」「どの部分かを見ながら読むことで理解が深まった」などの回答が見られた。

**2 個別学習について**

**(1) シンキングツールを使用しての情報の整理**

本単元では、ロイロノートの中にあるシンキングツール(くま手チャート)を用いて、評論と解説という二つの文章に書かれている情報を整理した。観点に沿って整理することで、二つの文章の違いがより明確になり、ぼんやりと感じていた文章の特徴をよりはっきりとつかむことができた。また、一つの表に情報を整理するのではなく、シンキングツールを使って文章ごとに1枚ずつカードにまとめることで、2枚のカードを比べながら文章の特徴をつかむことができ、表にまとめるよりも効果があったのではないかと考える。

授業後のアンケート結果では、シンキングツールを使ったことに関する肯定的な回答は95.7%であった【図32】。「項目に着目することで、共通点や相違点をすぐに見つけることができた」「文章の構成や特徴などを見つけやすくなった」など、比較のしやすさや整理のしやすさについての回答が多く見られた。



【図32】質問②の結果

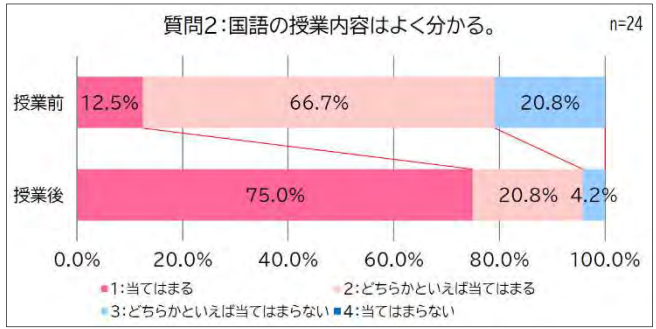


**(2) 二つの文章を比較して読むことの効果**

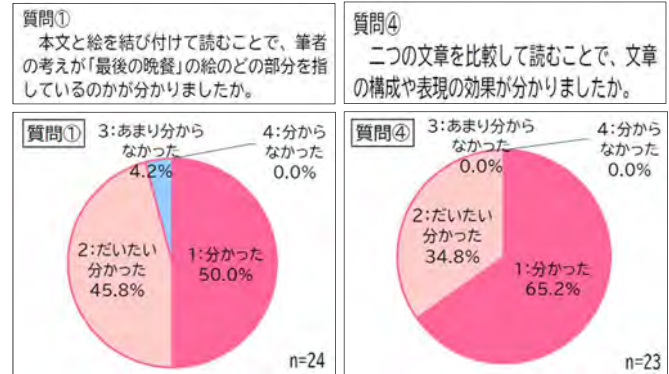
授業前と授業後に選択式で回答するアンケートを行った。授業前と授業後の回答を比較した際、12の質問項目のうち、最も回答に変化が見られた項目が質問2の「国語の授業内容はよく分かる」であった。授業前に「1：当てはまる」と回答した生徒の割合は12.5%だったのに対し、授業後の割合は75.0%に上昇した【図33】。

本単元では、本文と図版とを結び付けて読むこと、シンキングツールを活用して文章に書かれている情報を整理すること、二つの文章を比較して読むことを手立てとして授業を行った。授業後の質問①や④のアンケート結果を見ると【図34】・【図35】、肯定的な回答が9割を超え、行った手立てに効果が見られたことが分かった。

質問④で1や2を選択した生徒が、比較して読んでよかったこととして、「両者の表現の特徴がよく分かった」「相違点や共通点が明確になった」「表現の仕方ががらりと印象が変化することを実感した」「2倍分かった」などを挙げている。二つの文章を比較して読むことを通して、一つの文章だけでは気が付かなかった文章の構成や表現の効果に気付くことができたと考えられる。



【図33】 授業前と授業後の質問2の結果



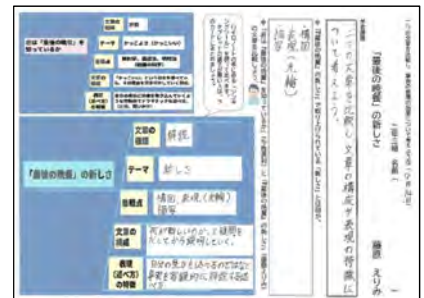
【図34】 質問①の結果

【図35】 質問④の結果

**【指導上の留意点】**

**1 学習活動を保障するためのワークシートの準備**

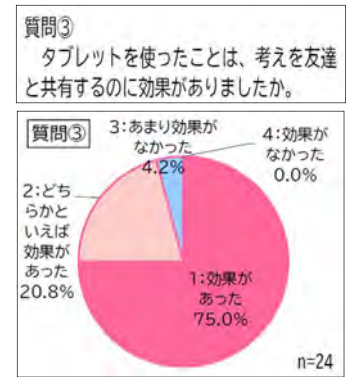
本単元では、二つの文章を比較して読み、発見したことや考えたことを文章にまとめるという言語活動を位置付け、実践を行った。第3時では、文章の特徴を捉えるためにロイロノートのシンキングツールを使用した。併せてワークシートも準備し、実際に使用するシンキングツールを載せたことで【図36】、万が一、通信トラブルが起きてしまった場合でも、生徒は本時の学習活動を止めずに確実に学習を行うことができた。タブレットPCが使えない場合でも、生徒の学習を保障する手立てを講じておく必要がある。



【図36】 ワークシートへの記述

**2 考えを共有した後の意見交流の場の設定**

本単元では、タブレットPCを使って意見の交流を行った。授業後の質問③のアンケート結果を見ると、タブレットを使ったことは、考えを友達と共有するのに「効果があった」「どちらかといえば効果があった」と肯定的に回答した生徒は、併せて95.8%であった【図37】。タブレットPCを使ってよかったこととして、「直接話さなくても考えを共有できた」「会話をせずに考えを送り合うことができた」など、直接友達と話さなくても考えを知ることができたという内容の回答も中には見られた。



【図37】 質問③の結果

今回の授業実践では、自分の考えを記述したカードを送った後に、十分な話し合いの時間を確保できなかったことが課題であった。タブレットPCを使って考えを共有した後、それを基にしながら直接友達と話し合い、意見を交流する活動も大事にしていきたい。

**3 タブレットPCを使用する活動の見極め**

事後アンケートの自由記述の中で、「送信したり文字を打ったりする行為があることで、授業に集中できずに焦ってしまった」「タブレットで書くことに時間がかかってしまい、間に合わないことが多かった」「パソコンで文字を打つのに苦労した」など、操作の大変さに関する記述が多く見られた。タブレットPCを使うことで意欲的に記述する姿が見られる一方、他方では大変さを感じている生徒がいることも分かった。タブレットPCを使用した方がよい場合と、手書きで書いた方がよい場合を見極め、活動のバランスを考えていく必要がある。

中学校 技術・家庭科 [家庭分野] B衣食住の生活 住生活

|        |  |
|--------|--|
| 対象学年   | 遠野市立遠野中学校 第1学年 1クラス (32名)  |
| 使用ソフト等 | 授業支援ソフト (ロイロノート・スクール)<br>Microsoft Teams、webcad  |
| 端末環境   | Windows タブレット 生徒機1人1台・教師機1台  |
| 通信方式   | Wi-Fi  |
| 概要     | 本題材のねらいは「家庭内事故や自然災害における家族の安全を考えた住空間の整え方について考え、工夫することができる」である。そのために、学習活動の場面において生徒がタブレットで住空間をシミュレーションして具体的なイメージを持つことや、互いの考えを共有すること、外部人材を活用すること等において、個別最適で協働的な学びを実現するためにICTを活用した。 |

1 ICTの活用場面

|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
| <p>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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> |

※「教育の情報化に関する手引き(追補版)」2020年6月 文部科学省



## B 2 調査活動

タブレットを活用し、インターネット検索を行う。生徒たちは、分からないことや解決策をタブレットにキーワード入力することで、短時間で知りたいことを調査する。

## B 3 思考を深める学習

タブレットを活用し、住宅図面作成ツールの webcad で作成した 3 次元住空間を探索し、そこで暮らす家族にとって危険となる箇所を探す活動を行う。平面図では気付かない段差や窓、浴槽、家具の配置など、危険箇所や事故が発生する可能性がある空間について考察する。

## C 1 発表や話し合い

ロイロノート・スクールを活用し、意見の収集・共有・配信を行う。生徒たちは、タブレットを使い、自分のまとめを写真に撮り、ロイロノート・スクールで教師に送る。その結果を、大型提示装置で映し出したり、生徒のタブレットに配信したりする。生徒たちはクラス全員のまとめを見ることができる。教師は、収集した生徒たちのまとめを 1 つの画面で確認することができる。発表者の画面を全員に配信し、生徒たちはタブレットの画面を見ながら発表を聞くことができる。

## C 2 協働での意見整理

生徒たちは、タブレットの画面を友人に見せながら、自分の考えを説明する。グループ内で四つの役割を決め、同じ役割の生徒同士で新しいグループをつくり、「危険箇所のポイント」と「その対策」について話し合う。webcad を活用して自分の見つけた危険箇所をグループのメンバーに説明したり、インターネット検索で対策を調べ、グループ内で共有して意見をまとめたりする活動を行う。

## C 4 学校の壁を越える学習

Microsoft Teams を活用して、外部人材との交流を行う。遠野消防署とオンラインでつながることにより、生徒たちは教室で救急救命士から話を聞いたり、質問をしたりする学習活動を行う。遠野市内で起きた家庭内事故や自然災害の状況を知ることができる。

| 2 題材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                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全で快適な住生活について話し合う。</li> <li>住宅平面図を活用し、モデル家族の生活行為がどのような住空間で行われているか、話し合う。</li> <li>和式と洋式の住空間の使い方で気付いたことを話し合う。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>題材全体の見通しがもてるような指導をする。</li> </ul>   | <b>【知識・技能】</b><br>①家族の生活と住空間との関わりについて理解している。<br>[学習シート]   | <b>【思考・判断・表現】</b>   | <b>【主体的に学習に取り組む態度】</b>  |   |  |  |
| 2                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時の学習をもとに住居の基本的な機能について考え、グループで交流し、クラスで発表し合う。</li> <li>理解したことをまとめる。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロイロノート・スクールを活用するため、その基本操作にもふれる。</li> </ul>   | ②住居の基本的な機能について理解している。<br>[学習シート]  |   | ①家族の安全を考えた住空間の整え方について、課題の解決に向けて主体的に取り組もうとしている。<br>[学習シート]<br>[行動観察] |   |  |  |
| 3                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル家族の住空間について、グループ内で、危険箇所を話し合う。</li> <li>家族の安全を考えた住空間の整え方について課題を設定する。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>webcad を活用し、平面では気付かない部分についても考察するよう促す。</li> </ul>   |   | ①家庭内事故や自然災害における家族の安全を考えた住空間の整え方について、問題を見い出して課題を設定している。<br>[学習シート]                                 |   |   |  |  |
| 4                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>地域の救急救命士から幼児や高齢者に多い家庭内事故や自然災害について話を聞く。</li> <li>家庭内事故の要因と防ぎ方について話し合う。</li> <li>自然災害について、タブレットを活用し、住空間の危険箇所の情報を収集する。</li> <li>住空間における危険箇所について話し合い、対策を考えまとめる。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Microsoft Teams を活用し、消防署と学校をオンラインでつなぐ。</li> <li>情報収集はインターネットを活用するため、回線の圧迫状況に留意する。</li> </ul> | ③家庭内事故の防ぎ方など、安全を考えた住空間の整え方について理解している。<br>④自然災害に備えた、安全を考えた住空間の整え方について理解している。<br>[学習シート]                  |   |   | ②家族の安全を考えた住空間の整え方について、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。<br>[学習シート]<br>[行動観察] |  |  |
| 5                       |  |   |   |   |   |   |  |  |
| 6                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>モデル家族の住空間の課題を解決するためにグループ内で「幼児」、「高齢者」に分かれて、それぞれ「家庭内事故」、「自然災害」について役割を分担する。</li> <li>同様の役割分担毎に集まり、タブレットや教科書を活用して情報を収集する。</li> <li>もとのグループに戻り、対策をまとめる。</li> <li>対策について、タブレットを使ってモデル住空間で考察をする。</li> <li>「幼児」、「高齢者」、「家庭内事故」、「自然災害」の視点から発表する。</li> <li>発表に対して、質問や意見を交換し、考えを深める。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>発表資料の作成を通して、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> <li>ロイロノート・スクールを活用し全員の意見を集約する。</li> </ul>      | ④家庭内事故や自然災害における家族の安全を考えた住空間の整え方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、筋道を立てて説明したり発表したりしている。<br>[学習シート]<br>[行動観察] |   |   |   | ③家族の安全を考えた住空間の整え方について工夫し創造し、実践しようとしている。<br>[学習シート]<br>[行動観察] |  |
| 7                       |  |   |   |   |   |   |  |  |
| 8                       |  |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの学習をもとに、自分の家で気を付けなければいけない箇所と対策を考え、クラスで発表する。</li> </ul> |   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>ロイロノート・スクールを活用し全員の意見を集約し、紹介する。</li> </ul> |

| 3 代表的な授業（第6、7時） |   |
|-----------------|---|
| 本時の目標           | 家庭内事故の防止や自然災害の備えなど、家族の安全を考えた住空間の整え方を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<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)   |
|-----------|--|---|
| 導入<br>7分  | 1 前時に学習した、家庭内事故を防いだり、自然災害に備えたりするための住空間の整え方を振り返る。<br>2 課題を把握する。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時にまとめた学習シートで振り返る。</li> <li>モデル家族である「遠野家」の家族構成を確認する。</li> </ul>  |
|           | 「遠野家」が安全な住空間に住まうために、どのような工夫が必要だろうか   |   |
| 展開<br>85分 | 3 課題を解決する。<br>(1) 各グループ内でA～Dの役割を分担し、役割ごとにグループを編成し、対策を考える。<br>(A 幼児・家庭内事故 B 幼児・自然災害)<br>(C 高齢者・家庭内事故 D 高齢者・自然災害)<br>(2) グループに戻り、A～Dの視点でまとめた対策をそれぞれ発表し、家族の対策としてまとめる。<br>(3) 家族の安全を考えた住空間の整え方について、グループごとに発表し、発表に対して質問や意見を出し合い、考えを深める。<br>4 家族の安全な住空間の整え方について、課題を解決するための工夫をまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>webcad によるモデル住空間で、視覚的に危険な空間や危険個所を捉える。</li> <li>■タブレットによるモデル住空間の活用</li> <li>高齢者や幼児の身体の特徴を踏まえ、具体的な対策を考えたり、調べたりしながら対策をまとめるよう促す。<br/>〔転倒、転落、誤飲、溺水等につながる住空間〕</li> <li>■インターネットによる情報収集</li> <li>日々の生活で心がけることも対策になることに気付くようにする。<br/>〔整理整頓、清掃等（小学校での学習内容）〕</li> <li>■タブレットでモデル住空間を探索して確認し、意見集約</li> <li>◇家庭内事故や自然災害における家族の安全を考えた住空間の整え方について考え、工夫している。<br/>【思考・判断・表現】(学習シート)(行動観察)</li> <li>■ロイノート・スクールを活用した発表</li> <li>◇家庭内事故や自然災害における家族の安全を考えた住空間の整え方についての課題解決に向けた一連の活動について、考察したことを筋道を立てて説明したり発表したりしている。<br/>【思考・判断・表現】(学習シート)(行動観察)</li> </ul> |
| 終末<br>8分  | 5 学習を振り返る。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇家族の安全を考えた住空間の整え方について、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。<br/>【主体的に学習に取り組む態度】(学習シート)(行動観察)</li> </ul>   |
|           | 《学習の振り返り例》<br>安全な住空間に住まうためには、様々な対策があり、家族の構成や住空間によって考える必要があることが分かった。これからは自分の家族の住空間を整え、安全に生活できるようにしたい。   |   |

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

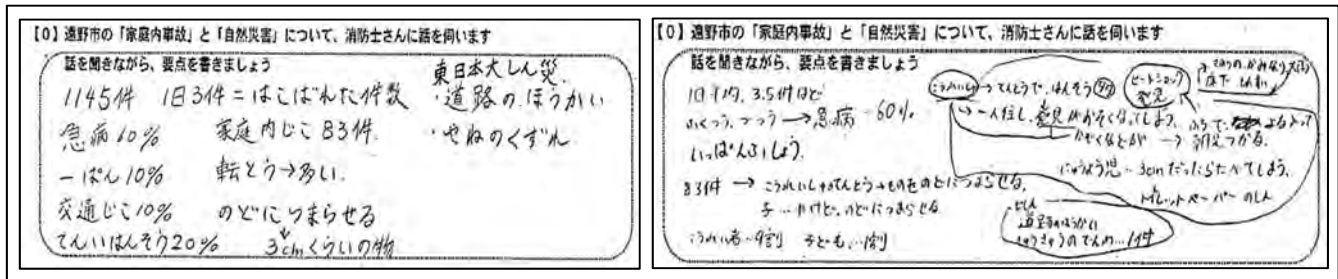
### 【C 協働学習】 C4 学校の壁を越える学習（第4時）

Web 会議システム（Microsoft Teams）を活用して遠野消防署と教室をオンラインでつなぎ、救急救命士へのインタビュー（外部人材の活用）を行った【図1】。

初めに、教師が昨年1年間に遠野市内で発生した家庭内事故の件数や状況、救急搬送件数を救命救急士に質問した。すると、家庭内事故の件数とともにその対象は高齢者がほとんどであること、救急車は1日平均3回出動していることなど、具体的な回答を聞くことができた。また、自然災害による住空間の危険な状況も救命救急士の実験の体験の中から聞くことができた。インタビュー後、生徒たちから自然災害への対応について質問が出るなど、今まで安全だと思っていた住空間だったが、必ずしも安全な場所とは限らないこと、そして、どうすれば安全な場所になれるのかといった前時からの課題を再確認することができた【図2】。



【図1】消防本部と教室の接続



【図2】生徒の学習シートの記述

### 【B 個別学習】 B3 思考を深める学習（第6時）

生徒たちは、タブレットを用いて webcad(クラウド型住宅図面作成ツール)で作成した3次元住空間を活用し、疑似体験しながら危険な箇所を確認する学習活動を行った【図3】。3次元住空間については、部屋数や階数など事前アンケートをもとに教師が作成し、全員共通の住空間を活用して考えることとした。

課題を解決する場面では、グループの班員をA「幼児・家庭内事故」、B「幼児・自然災害」、C「高齢者・家庭内事故」、D「高齢者・自然災害」の四つの役割に分担し、同じ役割の担当でグループを再編成した。グループを再編成した理由は、共通の役割の者同士だと同じ視点で対策を提案できると考えたからである。それぞれの身体的特徴と危険な状況を考えながら3次元住空間を探索し、危険な空間や危険な箇所を確認した。「足が上がらない高齢者にとって段差はきついよね」、「浴室の洗い場はものを置いたら狭い」、「幼児は頭が重いから浴槽のまわりを考えないと」、「床の敷物って滑るよね」など、住空間を捉え、具体的なイメージをもって学習活動を行った【図4】。



【図3】webcad を活用した探索



【図4】グループ内での確認



## 【B 個別学習】 B2 調査活動（第6時）

生徒たちは危険な空間や危険な箇所を確認した後、その対策を考えるため調査活動を行った【図5】。情報収集の手段として主にインターネットを活用した。生徒たちはそれぞれが考えるキーワードを入力していたが、事故や災害への対策であるため、教師が消防庁や内閣府のホームページを紹介するなど、生徒たちが求める情報を得るための支援を行った。



【図5】調査活動

## 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理（第7時）

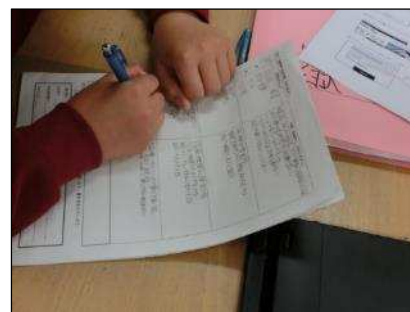
生徒たちは調査活動後、元のグループに戻りグループ内でA～Dのそれぞれの担当が調べた対策を発表した。生徒たちは発表を聞きながら疑問に感じたことを質問したり、自分の考えを話したりする活動を行った。その際にタブレットの画面を使って説明し、理解を深めていた【図6】。グループの話し合いを通じて、家族それぞれの立場を考えながら、安全に住むための工夫について考えていた。



【図6】webcadの画面で説明

## 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い（第7時）

生徒たちは、家族が安全に住むための工夫をまとめた学習シート【図7】をタブレットで撮り【図8】、ロイロノート・スクールを活用して教師機にその写真を送信した。教師は、教師機の画面を大型提示装置で映し【図9】、生徒たちは、それぞれの学習シートの内容を大型提示装置で確認していた。教師は提出を促しながら、提出状況の確認をすることができ、生徒は提出までの作業を早めるなど意識して発表までの準備を進めていた。発表の方法としては、大型提示装置の画面を見せ、生徒にその画面を注目させることもできるが、学習シートの記述が生徒によっては筆圧の差があり、見えにくいことも想定されたため、発表者の写真をそれぞれのタブレットで見ながら発表を聞くこととした【図10】。



【図7】学習シートの記述



【図8】学習シートを各自で撮影



【図9】大型提示装置で表示



【図10】発表内容を全員に配信

## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 個別学習について

##### (1) 個々で調査活動を行う

生徒それぞれがインターネットを活用して、家族が安全に住まうためにどのような対策があるのかについて情報収集を行う活動は、「どのようにしたら安全に住まうことができるのか」という、生活の営みに係る見方・考え方の「安全」の視点を働かせながら、具体的な対策を考えるものであった。インターネットによる情報収集は、生徒たちのこれまでの知識や生活経験では解決できない課題に対して、その解決のための具体的な方策【図 11】を与えてくれるものであり、生徒一人一人が主体的に学ぶことができる手段として効果的であった。



【図 11】 消費者庁公表資料  
「みんなで防ごう高齢者の事故」

##### (2) デジタル教材を用いて思考を深める学習活動を行う

住生活の学習活動については、学校で行う実験や実習が生徒それぞれの住まいと条件や環境などが異なるため、家庭分野の目標に示されている「実践的・体験的な活動」の場の設定に困難さを感じる事が多い。今回の実践で用いたデジタル教材は住宅図面作成ツールを活用した3Dモデル住宅であり、学習活動の場面では、生徒一人一人がモデル家族の住空間を探索し、「安全」の視点を働かせながら、高さや奥行きなどを確認し、



【図 12】 webcad での安全確認

危険な箇所を理解することができた【図 12】。また、解決策をグループ内で発表する際に、タブレットを確認しながら、より明確で具体的な説明を行うことができ、説明を聞く側もタブレットの図面を見ながら具体的な質問ができた。デジタル教材を活用して生徒それぞれが自らの考えを明確にしたり、考えを広げたり深めたりするなどして対話的な学びを展開させることができた。

#### 2 協働学習について

##### (1) 学級全体での発表を行う

発表は、ロイロノート・スクールを活用し、グループで意見集約して書き込んだ学習シートを生徒一人一人がタブレットで撮影し、教師に提出する。そして、全員が提出し終えた時点で、いくつかのグループに発表を指示する流れとした。ICTを活用することで、学級全員の学習シートに記述された内容を瞬時に確認することができたことは効率的であった。生徒側のメリットとしては、第一に大型提示装置に生徒全員の提出内容が瞬時に映し出されることで提出に対する意識も高まり、学びを共有する時間確保にもつながったことである。第二に、発表時に手元にあるタブレットで発表者の学習シートを見ることができ、理解を深めることができたことである。教師側のメリットは、提出を確認しながら発表者を決めることができ、これまで机間巡視を行いながら発表者を検

討していた時間を削減することができたことである。発表は、これまでの課題解決の過程を総括する内容であり、次の生徒一人一人の振り返りにつながることから、時間と場の保障は重要である。ICTの活用により、発表場面を効果的な学習活動とすることができた。

## (2) 協働で意見整理を行う

生徒たちは、元のグループに戻り、それぞれ担当した調査の内容を伝える際、学習シートの記述の根拠となる画面を見せて説明していた【図13】。タブレットを活用することで、生徒の調査結果となる情報や思考を可視化して他者に伝えることができ、グループ内で確認した情報を共有しながら、意見を整理し、課題を解決するための対話的な学びを展開することができた。



【図13】協働で意見整理

## (3) オンラインで外部とつながる

家庭分野の学習内容は、家庭や地域社会と連携を図ることで効果的に学習を進めることができる。今回、住空間の安全を考えたとき、地域の実態を把握している専門的立場の人材の活用が必要であると考え、遠野消防署の救命救急士に依頼した。学校と消防署をオンラインでつなぎ、救命救急士へのインタビューを通し、生徒たちが地域の実態を把握する学習活動を行った。専門的な外部人材の活用により遠野市内の家庭内事故や自然災害による家庭内の被害の詳細を聞くことで、生徒一人一人が自分の家族を思いながら考えることができ、課題解決に向けた効果的な学習活動を行うことができた。

【表1】所要時間の比較

(遠野中⇄遠野消防署)

|    |       | 来校  | オンライン |
|----|-------|-----|-------|
| 事前 | 打ち合わせ | 1時間 | 1時間   |
| 当日 | 移動    | 15分 |       |
|    | 説明・質問 | 7分  | 7分    |
|    | 移動    | 15分 |       |

また、救命救急士が遠野消防署から来校する場合は、【表1】の所要時間となることから、時間的制約も削減され、複数の学級でオンラインによるインタビューを計画しやすいと考えられる。

## 【指導上の留意点】

### 1 webcad を活用した3次元住空間の探索について

今回活用した webcad は、クラウド上で3次元住空間を作成し、学級全員が同じモデル家族「遠野家」の住空間を見ながら危険な箇所を確認することができた。しかし、家具を移動したり、内装を変えてしまうことも可能であることから、事前に探索活動の目的や注意事項を明確にした上で取り組む必要がある。

### 2 外部との接続について

コロナ渦において、オンラインによる業務が社会全体に進んだ現在、外部人材の活用をオンラインで依頼することも選択肢の一つである。今回の遠野消防署においても、依頼時に前向きに検討していただき、承諾いただいた。しかし、環境はまだ十分整っていなかったため、打ち合わせ時に機器の事前準備や、接続テストを行ってから臨んだ。機器のトラブルは必ずあるものとして、不具合が起こったことを想定し、打ち合わせの際に違う方法も確認しておく必要がある。



高等学校 第2学年 理科（物理基礎） 「波」

|        |  |
|--------|--|
| 対象学年   | 岩手県立釜石高等学校 第2学年 物理基礎選択クラス（45名）   |
| 使用ソフト等 | Microsoft Teams  |
| 端末環境   | 生徒機1人1台（Chromebook、iPad）<br>教師機1台（Windows タブレット）   |
| 通信方式   | Wi-Fi  |
| 概要     | 本時の目標は、「自由端と固定端で波が反射する様子について波動実験器を用いて観察し、反射波の特徴と定在波の特徴を見だし、表現することができる」ことである。そのために、1人1台端末のカメラ機能を活用して波動実験器での実験の様子を録画し、視聴することで効果的に調べることをねらいとした。また、生徒同士の意見交換を促すためにMicrosoft Teamsで情報の共有を行い、効果的にICTを活用した。 |

1 ICTの活用場面

| A 一斉学習  |  | B 個別学習  |  | C 協働学習   |  |
|---|--|---|--|--|--|
| <p>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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> |  |

※「教育の情報化に関する手引き(追補版)」2020年6月 文部科学省



## A 1 教員による教材の提示

Microsoft Teams のファイル共有機能を用いて学習プリントを電子媒体で配付、演示実験を撮影した動画を全体で共有する。

描画機能を用いて加筆した学習プリントを黒板に設置したホワイトボードにプロジェクターで投影したり、投影した動画を一時静止し、授業者がその上に重ねるように説明を書き込んだりする。

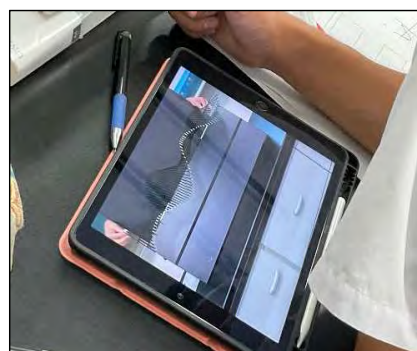


## B 1 個に応じる学習

授業者が行った演示実験をグループの代表者がタブレットのカメラ機能を用いて撮影する。その動画データをグループ内で共有し、個々に動画を視聴しながら調べる。

生徒は課題解決のために何を明らかにすればよいか考え、繰り返し再生したり、スロー再生を行ったり、必要に応じて工夫しながら調べる。

動画データの共有は、グループごとに Microsoft Teams の投稿機能やファイル共有機能で行う。



## B 3 思考を深める学習

動画を用いて実験結果の分析・解釈を行う際、自らの思考を整理することが、その後の話し合いを効果的に進める一助となる。

生徒は、予想を立て、課題を解決する場面で個別に観察した結果を基に、既習事項と関係付けたり、新たな規則性を見いだしたりする。



## C 2 協働での意見整理

授業者が行った演示実験を基に予想を検証する場面で、動画を全体で共有し、グループで話し合う。

話し合いの結果をワークシートで共同編集したり、グループのメンバーがまとめたワークシートを共有したりすることにより、考えの変容の自覚を促す。



| 2 単元（題材）の指導計画（全体 10 時間扱い） |   |  |  |
|---------------------------|---|--|--|
| 時                         | 学習活動  | 指導上の留意点  | 評価規準・評価方法  |
| 1                         | ○身近な波動現象の例を想起する。<br>○波動実験器とばねによる波を観察する。<br>○波形の移動と振動の様子を作図する。 | ・身近な波の現象に関心をもつよう促す。<br>・波の伝わり方を理解できるようにする。                                     | 身近な波に関する現象に関心をもっている。<br>【関】〔行動観察〕<br>波の伝わり方についての知識を身に付けている。<br>【知】〔ワークシート〕   |
| 2                         | ○波の伝わり方を作図する。<br>○波の要素を考察する。                                  | ・作図を通して波の要素と関係性の理解を促す。<br>・ $y-x$ グラフや $y-t$ グラフを適切に作図できるようにする。                | 波の要素及びその関係を見いだし、振動のグラフ、波形のグラフを適切に描き、科学的に判断し、表現している。<br>【思】〔ワークシート〕   |
| 3                         | ○横波と縦波の特徴を比較する。<br>○縦波の横波表示や振動のグラフを作図する。                      | ・ばねを使った実験を通して、横波と縦波の伝わり方の理解を促す。<br>・縦波の横波表示をできるようにする。                          | 縦波の性質に基づき、横波表示の描き方を習得し、的確に表現している。<br>【思】〔ワークシート〕<br>縦波の性質及び横波表示の特徴を理解している。<br>【知】〔ワークシート〕  |
| 4                         | ○波動実験器を用いて波の独立性と重ねあわせの原理を考察する。<br>○定在波の特徴を整理する。               | ・波の独立性と重ねあわせの原理を見いだすことができるようにする。<br>・定在波について理解を促す。                             | 波の独立性、重ねあわせ、定在波に関する現象についての観察を行い、それらの過程や結果を的確に記録し、整理している。<br>【技】〔ワークシート〕<br>波動実験器などの実験から、波の独立性と重ねあわせの原理を見いだし、科学的に判断し、表現している。<br>【思】〔ワークシート〕 |
| 5<br>本<br>時               | ○自由端反射、固定端反射を観察する。<br>○入射波と反射波による定在波を考察する。                    | ・波動実験器で自由端、固定端での反射波の特徴を見いだすことができるようにする。<br>・波の反射によって生じる定在波の特徴を見いだすことができるようにする。 | 波の反射と、入射波と反射波によってできる定在波について、その特徴を見いだし、科学的に判断して表現している。<br>【思】〔ワークシート〕<br>自由端反射、固定端反射について反射波の特徴、入射波と反射波によってできる定在波の特徴を理解している。<br>【知】〔ワークシート〕  |
| 6                         | ○音の伝わり方を考察する。<br>○音の3要素についての観察、実験を行う。                         | ・コンピュータを使った実験を通して音の3要素の関係を見いだすことができるようにする。                                     | 音の伝わり方や3要素に関心を持ち、意欲的に探究しようとする。<br>【関】〔行動観察〕<br>コンピュータを用いて音の3要素を調べる実験の方法を身に付け、得られた結果を的確に記録している。<br>【技】〔レポート〕                                |
| 7                         | ○弦にできる定在波を観察する。<br>○弦を伝わる波の速さの実験を行う。                          | ・弦の振動による定在波の特徴を見いだすことができるようにする。<br>・弦を伝わる波の速さの規則性を見いだすことができるようにする。             | 定在波を用いて弦を伝わる波の速さを調べる実験の方法を身に付け、得られた結果を的確に記録している。<br>【技】〔行動観察〕<br>弦にできる定在波の性質と、弦を伝わる波の速さを科学的に判断し、表現している。<br>【思】〔レポート〕                       |
| 8                         | ○弦楽器の原理を考察する。<br>○開管、閉管にできる定在波の特徴を考察する。                       | ・基本音と倍音の関係性を見いだすことができるようにする。<br>・気柱による定在波の特徴を見いだすことができるようにする。                  | 弦にできる定在波の性質と、弦を伝わる波の速さの定性的関係より、弦楽器の原理について科学的に判断し、表現している。<br>【思】〔ワークシート〕<br>開管、閉管それぞれにできる定在波について実験を通して定量的に考察し、科学的に判断し、表現している。<br>【思】〔レポート〕  |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 9  | ○気柱の共鳴実験を行う。                                     | ・気柱の共鳴について理解できるようにする。   | 気柱の共鳴に関する実験の方法を身に付け、得られた結果を的確に記録している。<br>【技】〔レポート〕                                      |
| 10 | ○共振現象の実験を行う。<br>○映像教材を視聴する。<br>○うなり現象の実験を行い作図する。 | ・身近な現象と関連付けて考えられるようにする。<br>・うなり現象について理解し、身近な現象と関連付けて考えられるようにする。 | 共振現象に関心をもち、身近な現象と関連付けて主体的に考えようとする。<br>【関】〔ワークシート〕<br>うなりについて理解している。<br>【知】〔ワークシート、小テスト〕 |

| 3 代表的な授業（第5時） |  |
|---------------|--|
| 本時の目標         | 自由端と固定端で波が反射する様子について波動実験器を用いて観察し、反射波の特徴と定在波の特徴を見いだし、表現することができる。 【思考・判断・表現】 |

### ○指導過程

|           | 学習活動   | 指導上の留意点<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用する ICT 等)                                   |
|-----------|--|---|
| 導入<br>10分 | 1 既習を振り返る<br>・波の独立性、重ねあわせの原理を振り返る。<br>・定在波の特徴を振り返る。<br>2 課題を把握する<br>パルス波の反射（演示実験）<br>・自由端・固定端反射の様子を観察する。<br>・反射波の特徴を見い出す。<br>・入射波が連続した正弦波による定在波の様子を観察する。 | ■教師用タブレット、プロジェクター [A 1]<br><br>・最初に入射波がパルス波の場合を扱い、その後連続した正弦波を扱う。        |
|           | 学習課題<br>入射波が連続した正弦波の場合、端における入射波と反射波の位相は、自由端反射と固定端反射でそれぞれ同位相又は逆位相、どちらなのだろうか。  |   |
| 展開<br>30分 | 3 予想する<br>・個人で予想する。<br>・グループで交流する。<br>4 観察、分析、考察<br>・演示実験の様子を撮影する。<br>・動画を基に分析し、ワークシートに記入する。<br>・グループで交流する。<br>5 発表<br>・グループごとに発表する。                     | ■生徒用タブレット（動画アプリ）[B 1]<br>■生徒用タブレット（Microsoft Teams）[C 2]                |
|           | まとめ<br>端における入射波と反射波の位相は、自由端反射では同位相、固定端反射では逆位相になる。  |   |
| 終末<br>10分 | 6 振り返り<br>・ワークシートに記入する。  | ◇定在波について、その特徴を見いだし、科学的に判断して表現している。【思】<br>◇反射波の特徴及び定在波の特徴を理解している。<br>【知】 |

## 4 ICTを活用した学習活動の様子

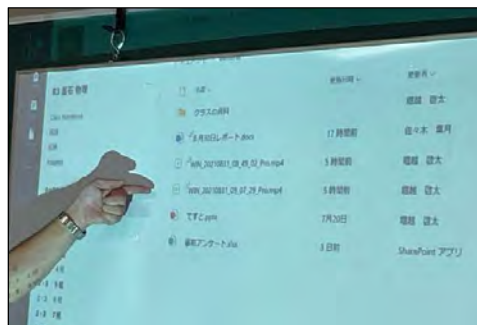
### 【A 一斉指導】 A1 教員による教材の提示

Microsoft Teams のファイル共有機能を用いて、学習プリントと演示実験を撮影した動画を提示し、共有した。

【図1】は、ファイルを探すことができなかった生徒のために、授業者が当該ファイルを指さしている様子である。生徒はすぐに操作に慣れ、このような示し方をする回数は1回だけであった。

学習プリントをPDF化し、黒板に設置したホワイトボードにプロジェクターで投影した【図2】。描画機能を使用して授業者がタブレット上で学習プリントに説明を書き込み、説明を加えた。生徒はホワイトボードに投影された学習プリントを見ることで、どこに何を書けばよいか迷うことなく、記録することができた。

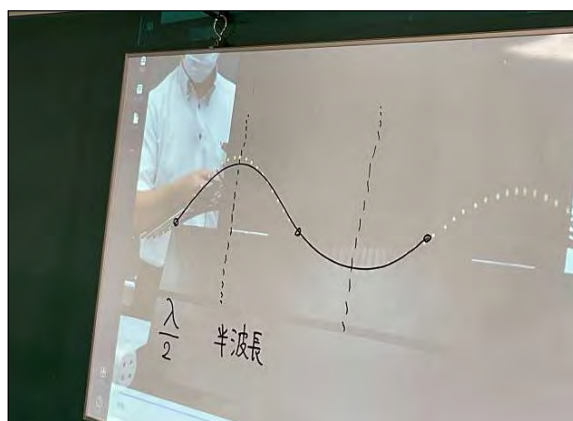
また、共有した動画をプロジェクターでホワイトボードに投影したことで、生徒は、自分のタブレット上の動画で調べるか、又は、ホワイトボード上の動画で調べるかを選択して、自分に合った方法で調べることができた。なお、授業者がホワイトボード上の動画を一時停止し、ペンでその上に重ねるように説明事項を書き込むことで、生徒の理解を促した【図3】。



【図1】授業者が当該ファイルを示している様子



【図2】学習プリントをプロジェクターでホワイトボードに投影した様子



【図3】動画を静止したものに説明を重ねた様子

### 【B 個別学習】 B1 個に応じる学習

授業者が最初に行った演示実験を効果的に観察できなかったグループのために、授業者が2回目の演示実験を行い、グループの代表者がタブレットのカメラ機能を用いて動画撮影した【図4】。その動画データをグループ内で共有し、個別に視聴、観察した【図5】、【図6】。生徒は何を明らかに

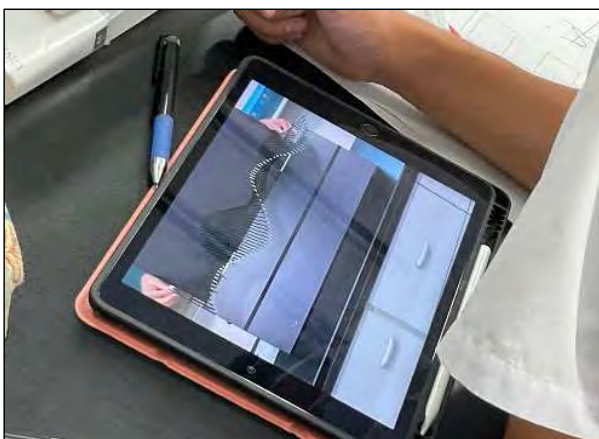


すればよいか自分自身で考え、調べるポイントを繰り返し再生したり、スロー再生したりしながら調べ、課題解決につなげることができた。

また、授業の後半で3回目の演示実験を行った際、最初の観察では難しかった所も、動画を用いずにはっきりと調べることができるようになった。動画を使って調べることで、定在波の特徴を捉えることができた。



【図4】演示実験を撮影している様子 (iPad)



【図5】動画を視聴し、調べている様子 (iPad) ①



【図6】動画を視聴し、調べている様子 (iPad) ②

## 【B 個別学習】 B3 思考を深める学習

生徒は動画を視聴し、調べた。最初の予想は、生徒一人一人が個別に考えることとした。生徒は動画で繰り返し調べたり、結果を既習事項と関係付けたり、新たな規則性を見いだしたりしながら、予想を立てた。また、その予想を確かめるための実験、分析・解釈や自分の考えをまとめる際にも、動画を用いて調べ、映像で改めて確認することができ、定在波の特徴を捉えることに有効であった。

【図7】は定在波の変位を記録するために、タブレットの画面にOHPシートを重ね、油性ペンで書き込み、分析している様子である。専用のアプリケーションを利用すればもっと効率よく分析できると思われるが、インストールが制限されていることから、工夫して行った。限られた環境の中で試行錯誤することで定在波の振幅について特徴を捉えることができた。



【図7】OHPシートに書き込み、分析している様子 (Chromebook)

また、動画を視聴して調べることによって課題が解決できたとともに、新たな疑問が形成され、自ら波動実験器で実験を行った生徒がいた。【図8】はクラスメイトと対話しながら実験を通して探究を行っている様子である。ICTを活用したことによって、生徒が自ら探究しようとする態度が見られた。

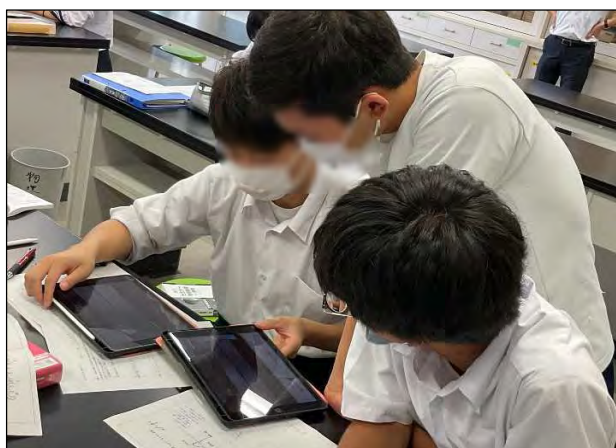


【図8】実験を通して探究を行っている様子

### 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理

学習課題を解決するため、動画を用いて話し合っているグループがほとんどであった【図9】。どのグループも一つのテーブルに集まって話し合うので、複数の生徒が同時に1台の端末を見ている状況が多数であった。生徒は、予想や分析・解釈の拠り所となるものを提示し、グループ全員でそれを観察・思考した。当初想定していた端末の使い方ではなかったが、根拠を見いだし提示することで、反射波と定在波の特徴を見いだし、表現することができた。

あるグループでは、3台のタブレットを並べ、媒質の変位の時間変化等を比較しながら話し合いを進めた【図10】。生徒の柔軟な発想からこのような使用方法が生まれた。



【図9】動画を観察し、話し合っている様子 (iPad)



【図10】3台のタブレットを並べて話し合っている様子 (Chromebook)

一方で、意見交流する際に Microsoft Teams で会議機能を用いて意見交流を行ったグループがあったが、効果的な話し合いにはならなかった。動画や資料などを共有するためのツールとして Microsoft Teams を活用することは効果的だったが、本時のようにすぐ近くにメンバーがいる場合、会議機能は話し合いを妨げてしまった。

## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 個別学習について

##### (1) 課題解決のために実験の様子を効果的に観察することができたこと

演示実験の様子を動画撮影し、個別に視聴したことで、課題解決のための予想や仮説を立て、検証することを効果的に行うことができた。

波に関する実験は、多くの場合波動実験器を用いて行うが、この波動実験器は途中で静止することはできず、常に動いているところで観察しなければならない。しかし、実験の様子を撮影し、動画を視聴しながら調べたことで、事象の特徴を捉え、課題解決につなげることが容易になった。

また、生徒が個々に1人1台のタブレットで観察することで、個別に問題を見だし、予想や仮説を立てることができ、グループで話し合いをする前に自分の考えやその根拠を明らかにすることができた。

##### (2) 思考が深まり、探究しようとする態度が見られたこと

動画を視聴し調べたことで、結果を既習事項と関係付けたり、新たな規則性を見いだしたりしながら、予想を立てた。検証のための分析・解釈を行う際に、動画をコマ送りしながら定在波の変位を記録するために、タブレットの画面にOHPシートを重ね、油性ペンで書き込むなどしたことから、思考はより深まったものと思われる。また、課題を解決するとともに、新たな疑問が形成され、自ら波動実験器で実験を行い、解決した生徒がいた。ICTを活用した授業によって、生徒自ら探究しようとする態度が見られた。

#### 2 協働学習について

##### 生徒同士で意見交換を行うことができたこと

Microsoft Teams を活用し、ファイルを共有したり、共同編集ツール等を利用したりすることで、個別の考えを基に根拠をもって議論することが可能となった。ICTの活用に習熟できていない面も見られたが、逆にそのことにより、タブレットを3台並べて比較するなど工夫しながら話し合いを進めるグループもあった。課題を解決するために話し合い、学習を充実させることができた。

### 【指導上の留意点】

#### 1 機器の使用に対する習熟が必要であること

動画を共有し、個別に調べたことは、予想や仮説を立てたり、結果を分析・解釈するのに効果的だが、一方でICTの使用に対する習熟が足りず、ファイルを開くのに時間がかかり、授業が停止するときもある。

#### 2 目的に応じたICTの活用が必要であること

理科の見方・考え方を働かせるためにICTは有効な手段だが、すべての面において長けているわけではない。会議機能が話し合いを妨げることもある。目的に応じて使い分けなければ、結果として逆効果となることもある。



高等学校 第2学年 理科（生物基礎） 「免疫」

|        |  |
|--------|--|
| 対象学年   | 岩手県立久慈高等学校 第2学年 生物基礎選択クラス (40名)  |
| 使用ソフト等 | Microsoft Teams Microsoft PowerPoint Post-it   |
| 端末環境   | スマートフォン (BYOD)<br>Windows PC 教師機1台<br>Chromebook 記録用1台   |
| 通信方式   | Wi-Fi  |
| 概要     | <p>本時のねらいは、「異物の侵入に対して働く食作用の仕組みを、観察した結果や白血球の食作用の動画を根拠に考え、表現することができる」である。ねらいの達成のために次のようにICTを活用した。</p> <p>①動画やプレゼンテーションのスライドを用いることで、食作用の仕組みについて視覚的理解を図り、考察の際の根拠資料として活用できるようにする。</p> <p>②顕微鏡で観察した像を撮影、記録し、他の生徒と共有することで、考察の際の根拠資料として活用し、自分の考えをまとめることができるようにする。</p> <p>③生徒が記録した画像をスクリーンに示し、学級全体で共有することで、観察結果を分析し、考察できるようにする。</p> |

1 ICTの活用場面

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| <p><b>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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き(追補版)」2020年6月 文部科学省

## A 1 教員による教材の提示

一斉学習の場面で、次の①～③のICT活用を通して、意見や画像を共有することができるようにする。

### ①プレゼンテーションのスライドの提示

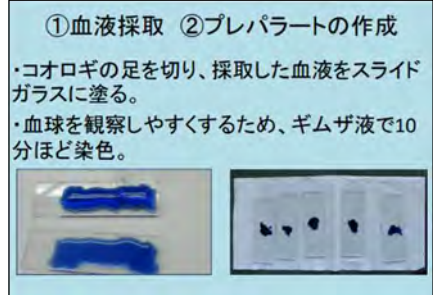
事前に準備したプレパラートの作成過程をスライドを用いて説明し、観察の準備の過程を理解できるようにする。

### ②付箋紙をデータ化する付箋アプリを用いた意見の共有

予想の場面で、班で話し合ったことを記入した付箋紙を、付箋アプリを用いて全体に提示し、共有する。生徒が他の班の考えを把握し、自分たちの予想と比較できるようにする。

### ③動画視聴

実際には観察することが難しい食作用の一連の様子を、教師が動画を用いて説明する。生徒が動画を視聴することで、食作用の仕組みを視覚的に理解できるようにする。



## B 2 調査活動

観察の場面で、顕微鏡で観察した像を各自のスマートフォンで撮影し、記録する。

考察の際、自分が記録した画像や他の生徒が記録した画像を根拠資料として活用し、考えをまとめることができるようにする。



## C 1 発表や話し合い

結果の処理の場面で、記録した画像をスクリーンに映し出し、観察した像の特徴を全体に発表する。

生徒が記録した画像を Microsoft Teams 上にアップロードしたものをスクリーンに示し、全体で共有する。各班から出された画像を比べて、食作用の特徴を捉えることができるようにする。



| 2 単元（題材）の指導計画（全体5時間扱い） |                                       |   |  |
|------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 時                      | 学習活動                                  | 指導上の留意点   | 評価規準・評価方法  |
| 1                      | 自然免疫と獲得免疫<br>・免疫システムの全体像の把握           | ・自身の経験と関係付けながら免疫システムの全体像を考えることができるようにする。                        | ・自然免疫について関心をもち、免疫システムの全体像について意欲的に探究しようとしている。<br>【関心・意欲・態度】〔発言〕<br>・自然免疫と獲得免疫の違いを抗原特異性の点から理解し、知識を身に付けている。<br>【知識・理解】〔小テスト〕              |
| 2<br>本時                | 白血球の食作用<br>・白血球の食作用の観察                | ・白血球の食作用の様子を観察や動画視聴を基に、白血球がもつ異物を処理するはたらきを理解できるようにする。            | ・顕微鏡下で食作用の様子を観察し、的確に記録、整理している。<br>【観察・実験の技能】〔行動観察、ワークシート〕<br>・白血球の食作用の様子を観察し、観察結果と動画視聴を基に、白血球の食作用について説明することができる。<br>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕 |
| 3                      | 獲得免疫<br>・体液性免疫と細胞性免疫の比較               | ・主にマクロファージやリンパ球を取り上げる。<br>・体液性免疫と細胞性免疫について、共通点と相違点から比較できるようにする。 | ・体液性免疫と細胞性免疫におけるマクロファージやリンパ球の働きを理解し、知識を身に付けている。<br>【知識・理解】〔ワークシート、小テスト〕  |
| 4                      | 獲得免疫<br>・二次応答について                     | ・一次応答と二次応答における抗体産生量を示した資料に基づいて、同じ疾患に二度かかりにくい理由を考えることができるようにする。  | ・記憶細胞の存在を基に、一度かかった病気にはかかりにくいことを理解している。<br>【知識・理解】〔ワークシート、小テスト〕   |
| 5                      | 免疫と病気、免疫の医療への応用<br>・日常生活と免疫の仕組みとの関連付け | ・身近な疾患の例として花粉症やエイズなどに触れる。                                       | ・アレルギーは免疫反応が過敏に起こることによって生じていることや、血清療法は、抗原抗体反応による治療方法であることを考えることができる。<br>【思考・判断・表現】〔ワークシート〕   |



| 3 代表的な授業（第2時） |   |
|---------------|---|
| 本時の目標         | 異物の侵入に対して働く食作用の仕組みを、観察した結果や白血球の食作用の動画を根拠に考え、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<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)  |
|-----------|--|--|
| 導入<br>5分  | 1 前時の学習を想起する<br>・免疫の三つの段階を確認する。物理的・化学的防御を超えて異物が侵入した状況の例を聞き、体内でどのようなことが起こっているのかを考える。<br>2 課題を把握する<br>体内に異物が侵入したとき、どのようなことが起こっているのだろうか。  | ■プロジェクター<br>教員による教材の提示 [A1]<br>・身の回りの病原体や蚊に刺されたときを例に挙げて、本時の学習課題の把握につなげる。   |
| 展開<br>35分 | 3 予想する<br>(1) プレパラートの作成過程をスライドで確認する。<br>(2) 墨汁が注射されていないコオロギの血液の写真を見る。<br>(3) 付箋に予想を書き、班でまとめる。<br>(4) 各班の予想を全員で共有する。<br>4 墨汁が注射されたコオロギの血液を観察する<br>(1) 墨汁が注射されたコオロギの血液を顕微鏡で観察する。<br>(2) 観察した像を撮影する。<br>(3) 注射されたコオロギの血液と注射されていないコオロギの血液とを比較し、違いや気付いたことをワークシートに記入する。<br>(4) 墨汁が注射されたコオロギの血液の特徴について発表する。<br>5 動画を視聴する<br>(1) ヒトの歯肉周辺の好中球の食作用の動画を視聴する。<br>(2) ヒトのマクロファージの食作用の動画を視聴する。<br>6 考察する<br>・異物の侵入に対して働く食作用の仕組みを、観察した結果や白血球の食作用の動画を根拠に自分の言葉でまとめる。<br>7 まとめる<br>体内に異物が侵入すると、白血球が異物を認識して包み込んで排除する。 | ■プロジェクター、Microsoft PowerPoint [A1-①]<br>・プレパラートの作成過程をまとめたスライドを提示する。<br>・墨汁の注射は、異物が体内に侵入した状態であることを確認する。<br>・生命を尊重することにも触れる。<br>・コオロギや注射に対して抵抗感がある場合は無理をさせない。<br>■付箋アプリ [A1-②]<br>・生徒が予想を書いた付箋紙を撮影したものを提示し、全員で共有できるようにする。<br>■スマートフォン、Microsoft Teams [B2] [C1]<br>・観察した像を撮影し、記録した画像を Microsoft Teams にアップロードするよう指示し、全体で共有できるようにする。<br>・食作用を観察できていない生徒には、再度確認するように促す。<br>・どのような像を観察できたか、数人を指名する。<br>◇顕微鏡下で食作用の様子を観察し、的確に記録、整理している。【観察・実験の技能】<br>■プロジェクター [A1-③]<br>・ヒトの好中球内で顆粒が動く様子、マクロファージが細菌を取り込む様子の動画を提示する。<br>・Microsoft Teams に動画ファイルをアップロードし、生徒が授業後にも確認できるようにする。<br>■スマートフォン [B2]<br>・観察や視聴した動画の内容を根拠に、食作用について自分の言葉でまとめるよう指示する。<br>◇白血球の食作用の様子を観察し、観察結果と動画視聴を基に、白血球の食作用について説明することができる。【思考・判断・表現】 |
| 終末<br>5分  | 8 ワークシートを提出する  | ・ワークシート提出の指示をする。   |

#### 4 ICTを活用した学習活動の様子 ※前ページの「指導過程」に沿って記した。

##### 【A 一斉指導】 A1 教員による教材の提示 《予想》

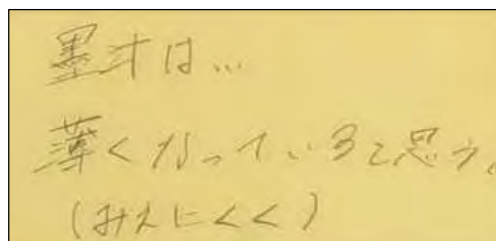
予想の場面で、事前に用意したコオロギの血液のプレパラートの作成過程をスライドで示した。その後、墨汁が注射されたコオロギの体内でどのようなことが起こっているか、生徒一人一人が予想した【図1】。次に、生徒が班で話し合ったことを記入した付箋紙【図2】【図3】を、付箋アプリを用いて全体で共有した【図4】。生徒は、自分の考えと比較し、自分たちの班では思い付かなかった考えを共有していた。



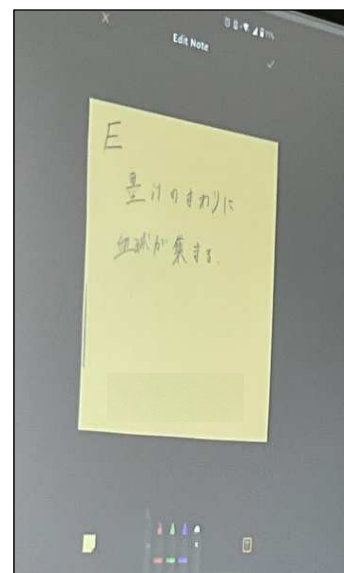
【図1】付箋紙に予想を書く生徒



【図2】予想を班で話し合う生徒



【図3】付箋紙に記述された班の考え

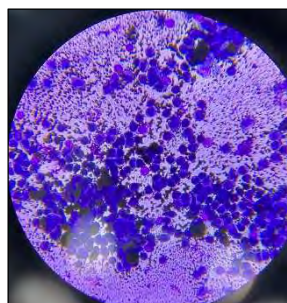


【図4】付箋アプリを用いて全体に提示した予想

##### 【B 個別学習】 B2 調査活動 《観察の実施》

生徒はコオロギの血液のプレパラートを顕微鏡で観察し、各自のスマートフォンで撮影し記録した【図5】。

【図6】は、ある生徒が観察した像を他の生徒も観察している様子である。【図7】は、ある生徒がスマートフォンで記録した画像を他の生徒に見せている様子である。どちらも観察した像を確認しているが、一方は顕微鏡を、もう一方はスマートフォンを用いている。



【図5】生徒が撮影した画像



【図6】観察した像を確認し合う様子



【図7】記録した画像を確認し合う様子

### 【C 協働学習】 C1 発表や話し合い 《結果の処理》

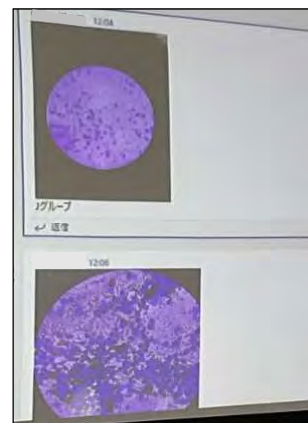
結果の処理の場面で、記録した画像を班ごとに Microsoft Teams にアップロードした。それらの画像をスクリーンに映し、全体で共有した【図8】。その際、生徒はスクリーンに映された画像の特徴について説明した。

【表1】は、生徒が画像の特徴について述べた内容である。

生徒は、スクリーンに映された他の班の様々な画像と、自分が記録した画像とを比べ、コオロギの血球の食作用の特徴を捉えていた。

#### 【表1】生徒が画像の特徴について述べた内容

- ・丸くて粒状の血球が染色されているものと、黒くなったものがある。
- ・黒っぽい丸い形の血球がたくさんあり、集まっている。



【図8】全体で共有した画像の一部

### 【A 一斉指導】 A1 教員による教材の提示 《動画を使った調査》

本実践では、感染症予防と実際に観察することが難しいという理由から、ヒトの口腔の好中球とマクロファージの食作用の様子を動画で視聴した【図9】。生徒は、口の中でも好中球による食作用が行われていることやマクロファージが異物を取り込む瞬間の映像に驚いたり、これらの食作用が自分の体の中でも起こっている現象として捉えたりした。



【図9】動画視聴の様子

### 【B 個別学習】 B2 調査活動 《考察》

生徒は個々のスマートフォンを用いて、自分が記録した画像や、自分たちの班では捉えられなかった他の画像を基に調べた【図10】。画像を基に、個人で考察したり、気付いたことを班内で話し合ったりした。中には、再び検鏡し、観察した像と Microsoft Teams 上の画像と行き来しながら、記録した画像を分析していた生徒もいた。

【表2】は、生徒が食作用の仕組みについてワークシートにまとめた内容の一例である。

#### 【表2】ワークシートの記述

- ・異物が侵入したとき、体内では異物に素早く反応して異物に近づき、食作用で自身の細胞に取り込むように食べて異物を排除する仕組みがはたらいている。
- ・実験で血球が墨汁を取り入れて分解したように、マクロファージ、樹状細胞、好中球などといった食細胞によって、病原体などを包み込んで異物を食べて、消化、分解をして排除する（食作用）というはたらきが起こる。



【図10】スマートフォンで他の生徒が記録した画像と比べる生徒



## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 1 一斉学習の場面について

動画やプレゼンテーションのスライドを確認することで、食作用の過程やプレパラートの作成過程について視覚的に理解することができたこと

【表3】は、事後アンケートの生徒の自由記述である。【表3】の下線部から、動画を視聴したことで、マクロファージや好中球の実際の働きのイメージをもつことができたことが分かる。

【表3】アンケートの内容と回答 ※下線は筆者

|   |
|---|
| マクロファージが病原体を取り込む動画を見ました。このことはマクロファージが体内に入ってきた病原体を見つけて分解するまでの過程について調べることに役立ちましたか。(N=40)  |
| 役に立った 35人(87.5%)      どちらかと言えば役に立った 5人(12.5%)   |
| どちらかと言えば役に立たなかった 0人(0%)      役に立たなかった 0人(0%)  |
| ・ <u>入ってきた病原体のその後</u> がわかってよかったから。<br>・実験では分からなかった <u>分解するまでの過程</u> を動画を通して詳しく知ることができたから。<br>・言葉で聞くだけでなく、実際に映像で見ることで、 <u>過程の様子を想像しやすくなった</u> からです。<br>・アニメで見たことはあっても <u>実際どうやっているのか</u> 知らなかったからです。 |

また、授業後に生徒が記述したワークシートには、血球の動く様子についての記述だけでなく、「マクロファージはどれくらい大きい異物まで食作用することができるのか」「異物か異物ではないのかの判断はどうしているのか」などの疑問や、「ヒトの口の中は、細菌の侵入の危険性が非常に高い場所なので、そのために、好中球をはじめとする白血球が盛んに働いている」のように学んだことと生活経験とを関連付けた考えがあった。

さらに、予想の場面で提示した、プレパラートの作成過程をまとめたスライドについてのアンケートでも、40人中39人が過程を理解するのに役に立った、又は、どちらかと言えば役に立ったと回答した。理由として、実験や考察を進めやすくなった、言葉だけでなく写真があることで理解しやすくなったなどの記述があった。

以上より、動画やスライドを用いての確認は、体内での食作用の過程や、プレパラートの作成過程を具体的にイメージして視覚的に理解することに役立ったと考えられる。

#### 2 個別学習の場面について

カメラ機能を使って観察した像を撮影し、考察の際の根拠資料とすることができたこと

生徒は、自分が記録した画像と他の生徒が記録した画像を基に調べ、食作用の仕組みをワークシートにまとめることができた。

【表4】は、事後アンケートの生徒の自由記述である。【表4】の下線部から、他の生徒が記録した画像と比較したり、考察の際の根拠としたりしたことが分かる。

【表4】アンケートの内容と回答 ※下線は筆者

|   |
|---|
| 顕微鏡で観察した像をスマートフォンで撮影し、写真をグループで共有して見ました。このことは墨汁を取り込んだ細胞の様子を調べることに役立ちましたか。(N=40)                                    |
| 役に立った 32人(80.0%)      どちらかと言えば役に立った 8人(20.0%)   |
| どちらかと言えば役に立たなかった 0人(0%)      役に立たなかった 0人(0%)  |
| ・自分のプレパラートと、グループの人のプレパラートで、 <u>違った見え方</u> をしているものがあったから。<br>・自分の結果だけでなく、 <u>他の人の結果も照らし合わせる</u> ことで様子がしっかりと分かったから。 |

- ・自分の写真だけでは、見えなかったところや分からなかったところがよく分かった。
- ・いろいろな実験結果を見て比べることで成功できたのかも知ることができたし、考察をしやすかったと思ったから。

以上より、考察の際、自分や他の生徒が記録した画像を根拠資料とすることができたと考えられる。

### 3 協働学習の場面について

他者と考えを共有し比較することで、自分の考えを捉え直すことができたこと

【表5】は、事後アンケートの自由記述である。

【表5】アンケートの内容と回答 ※下線は筆者

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 他の人の考えを聞いたことは、自分の考えを振り返ることに役立ちましたか。 (N=40)  |                          |
| 役に立った 31人 (77.5%)   | どちらかと言えば役に立った 9人 (22.5%) |
| どちらかと言えば役に立たなかった 0人 (0%)  | 役に立たなかった 0人 (0%)         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・人と比べることで色々な角度から考えられて、<u>比べてより深く知るきっかけになった</u>と思うから。</li> <li>・他の人の意見も知ることによって、<u>より問題に対して深く考える</u>ことができたからです。</li> <li>・他の人の意見を踏まえた上で自分の意見について考えることができたから。</li> </ul> |                          |

自由記述の内容から、記録した画像を全体で共有したことで、生徒は自分たちのグループでは見つけられなかったことや自分が思いつかなかった考えを知ることができたことが分かる。また、自分が記録した画像を見直したり、他の生徒の様々な意見も踏まえて自分の考えを捉え直したりすることに役立てることができたことも分かる。

#### 【指導上の留意点】

##### 1 Microsoft Teams の活用について

事前に Windows PC とスマートフォンの両方からアップロード可能かなどの動作確認が必要である。

##### 2 カメラ機能を用いた顕微鏡像の撮影について

- ・顕微鏡で観察した像の撮影が難しい端末もある。本実践では、生徒が使い慣れているスマートフォンを用いた。
- ・観察の際の注意事項を伝えるなどの事前の説明が必要である。その際、的確に観察することが難しい生徒には、他の生徒が記録した画像や、教師が事前に準備した画像を示すなどの支援を行い、再度観察するように促す。

##### 3 ICTを活用する場面と活用しない場面の組合せの検討

予想の場面で、生徒個々の考えの表出には付箋紙に書き込み、班で話し合った予想の共有には授業者がアプリを用いて行った。付箋紙を用いたのは、あらかじめ個人で考えた後に班で話し合う場を設定することで、自分の考えをより妥当なものにするためである。

学習の目標を達成するために、ICTの活用状況を把握し、ICTを活用する場面と活用しない場面の組合せを検討することが必要である。

| 高等学校 商業科（情報処理） |  |
|----------------|--|
| 対象学年           | 岩手県立花北青雲高等学校 第1学年 ビジネス情報科（32名）   |
| 使用ソフト等         | Microsoft Teams  |
| 端末環境           | Chromebook 生徒機1人1台・教師機1台   |
| 通信方式           | Wi-Fi  |
| 概要             | <p>本時のねらいは、「ビジネスに携わる者として、科学的な根拠に基づいて、企業における情報を協働して分析することができる。また、分析した情報を、企業の社会的責任を踏まえ適切に扱うことができる。」である。そのために、1人1台端末でMicrosoft Teamsの同時編集機能を使うことから、一人一人の考えを共有することで効果的にICTを活用した。</p> |

## 1 ICTの活用場面

| A 一斉学習  |  |   | B 個別学習   |   |   | C 協働学習   |  |  |  |
|---|--|---|--|---|---|--|--|--|--|
| <p>A1 教員による教材の提示</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 個に応じる学習</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> |

※「教育の情報化に関する手引き(追補版)」2020年6月 文部科学省



## C 2 協働での意見整理

協働での意見整理を行うために、次のとおり Microsoft Teams を使用した。

### (1) 科目名でチームの作成

生徒には、Microsoft アカウントが 1 人につき一つずつ配付されている。商業科目「情報処理」以外にも Microsoft Teams が使うことができるよう、科目名でチームを作成した【図 1】。



【図 1】科目名によるチームの画面

### (2) チーム内にチャンネルの作成

授業中に、4人1組のグループで協働作業を行う。グループ内で協働作業を行うための作業領域として「情報処理」と名称を付けて、チーム内にチャンネルを作成した【図 2】。チャンネルを使用することで、少人数グループでの作業を共有し、可視化することができる。

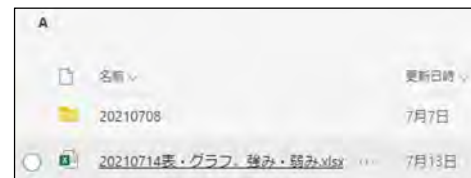


【図 2】科目内のチャンネルの画面

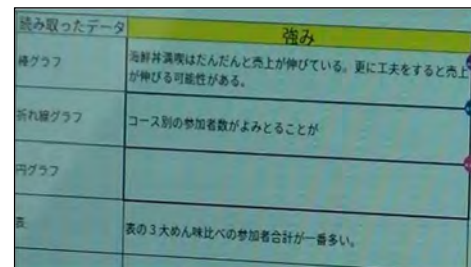
### (3) チャンネル内に同時編集ができるファイルの作成

(2) で作成したチャンネル内に、協働で作表と作図を行うための Excel ファイルを保存する【図 3】。ここに保存されたファイルは、別々の端末から開くことができる。また、同時にアクセスすることが可能であり、自分以外にアクセスしている人がどこのセルを編集しているのかをリアルタイムで把握することができる。

このファイルを使用して、学習課題を解決するための作表と作図をグループで手分けして行う。それぞれが作成した表とグラフから、課題解決に向けて分析を行う。それぞれが分析した結果を同じ Excel ファイルの別のシートに入力する。作成した表とグラフ、課題解決に向けて、グループ内で発表することで課題解決のための方策について生徒個々で整理していく。



| 岩手県リッパース営業報告書 |        |     |     |     |    |   |
|---------------|--------|-----|-----|-----|----|---|
| コース           | 前年度    | 第1回 | 第2回 | 第3回 | 合計 | 差 |
| 実践講座          | 25,000 | 25  | 17  | 20  |    |   |
| 世界講座          | 17,000 | 32  | 25  | 31  |    |   |
| 三木先生講座        | 10,000 | 40  | 34  | 41  |    |   |
| 前年度生講座        | 12,000 | 21  | 27  | 25  |    |   |
| 海経特選          | 15,000 | 15  | 26  | 37  |    |   |
| 岩手県リッパース      | 8,000  | 45  | 27  | 24  |    |   |



【図 3】同時編集用ファイルの画面 1

### (4) チーム内に同時編集ができるファイルの作成

これまで生徒個々で整理した課題解決のための方策について、クラス全体で共有する。このクラス全体で共有するための Excel ファイルを「情報処理」チーム内のファイル共有場所に保存する【図 4】。

課題解決のための方策について、同時編集が可能なファイルに入力することで、他のクラスメイトの考えを瞬時に知ることができる。自分と他者の考えを比較することによって、学習課題解決のための思考を深めていく。

| No. | 氏名 | 第4回へ向けた提案 |
|-----|----|-----------|
| 1   |    |           |
| 2   |    |           |
| 3   |    |           |

【図 4】同時編集用ファイルの画面 2

| 2 単元の指導と評価の計画（全体 11 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>・ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用について、単元の見直しをもつ。</li> <li>・表計算ソフトウェアの特徴を理解し、基本的な表を作成する。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・単元を通じて取り組む学習課題を準備する。</li> </ul>  | <p><b>【知識・理解】</b><br/>〔ワークシート〕<br/>ビジネスで活用するための表計算ソフトウェアの関数やグラフの特徴を理解している。</p> <p><b>【技能】</b><br/>〔データ〕<br/>ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用を踏まえて、関数やグラフを適切に使用することができる。</p> |
| 2<br>～<br>6             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用に関連させて、関数を利用した表を作成する。</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・科目「情報処理」における科学的な根拠と企業の社会的責任を踏まえて説明する。</li> <li>・適切な情報の提供と効果的な活用について、組織の一員として役割を果たすことが考えられるように説明する。</li> <li>・数値を関数で集計することによって、読み取れるデータの変化と傾向についての情報を捉えられるようにする。</li> </ul> |   |
| 7<br>～<br>9             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用に関連させて、グラフを作成する。</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・科目「情報処理」における科学的な根拠と企業の社会的責任を踏まえて説明する。</li> <li>・適切な情報の提供と効果的な活用について、組織の一員として役割を果たすことが考えられるように説明する。</li> <li>・数値をグラフ化することによって、読み取れるデータの変化と傾向についての情報を捉えられるようにする。</li> </ul>  |   |
| 10                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業における具体的なデータを元に、表やグラフを協働で作成する。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・表やグラフ作成、分析の際には科目「情報処理」における科学的な根拠と企業の社会的責任を踏まえるよう促す。</li> </ul>   | <p><b>【思考・判断・表現】</b><br/>〔ワークシート〕<br/>企業の強みと弱みを具体的なデータを元に考え、今後の販売戦略に役立てられるか適切に判断し、表現することができる。</p>   |
| 11<br>本<br>時            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業における具体的なデータを元に作成した表やグラフを分析する。</li> </ul>  |  | <p><b>【関心・意欲・態度】</b><br/>〔ワークシート・データ〕<br/>ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用について関心を持ち、表計算ソフトウェアの特徴について探究しようとしている。</p>   |

| 3 代表的な授業（第11時） |  |
|----------------|--|
| 本時の目標          | ビジネスに携わる者として、科学的な根拠に基づいて、企業における情報を協働して分析することができる。また、分析した情報を、企業の社会的責任を踏まえ適切に扱うことができる。 |

○指導過程

|           | 学習活動  | 指導上の留意点<br>(◇評価 【 】評価の観点 ■活用するICT機器等)  |
|-----------|---|--|
| 導入<br>5分  | 1 前時までに、グループでどのような表やグラフを作成したかを振り返る。<br>2 課題を把握する。<br>グループで作成した表とグラフを活用し、企業として地域にどのように貢献していきたいかを踏まえた企業の利益をあげる販売戦略を考えよう。  | <ul style="list-style-type: none"> <li>前時にグループで作成した表とグラフから企業の将来に役立てられそうな情報がないか考えさせる。</li> </ul>  |
| 展開<br>35分 | 3 課題を解決する。<br>(1) グループで作成した表とグラフを基に、個人で企業の強みと弱みを分析し、プリントに記入する。<br>(2) (1)の分析結果を基に、グループのメンバーそれぞれが分析した企業の強みと弱みをグループで整理し、更に他の強みと弱みがないか自らの考えを広める。<br>(3) (2)で整理した企業の強みと弱みについて分析した結果から、地域に企業としてどのように貢献していきたいかを踏まえて今後の販売戦略を個人で検討し、プリントに記入する。<br>(4) 他の生徒が考えた販売戦略を、Microsoft Teams内のファイルで確認する。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>分析を行う際に、情報処理における科学的な根拠を踏まえて分析を行うように促す。</li> <li>■タブレットPC (Chromebook)<br/>前時までに作成した表やグラフをChromebookで確認するよう指示する。</li> <li>グループでの意見整理は、ブレインストーミングの手法で行うように促す。</li> <li>グループでも、分析を行う際に、情報処理における科学的な根拠に基づいて多面的・多角的な考察や討論を行えるように促す。</li> <li>■タブレットPC (Chromebook)<br/>Microsoft Teamsの共同編集機能を使用するよう指示する。</li> <li>分析した結果を効果的に活用する方法について検討させる際には、企業の社会的責任を踏まえるように促す。</li> <li>■タブレットPC (Chromebook)<br/>Microsoft Teams内のファイル提出場所に、個人で検討した内容を入力するよう指示する。</li> <li>◇企業の強みと弱みを考え、この情報をどのように今後の販売戦略に役立てられるか適切に判断し、表現することができる。<br/>【思考・判断・表現】(ワークシート)</li> <li>他の生徒が入力した内容から、自分が考えられなかった販売戦略がないか確認するよう促す。</li> </ul> |
| 終末<br>10分 | 4 学習を振り返る。<br>《学習の振り返り例》<br>企業における様々な情報を正しく分析し、今後の販売戦略を決定することで、企業がどうすれば利益を増やすことができるか考えることができる。また、企業だけでなく、地域社会にも貢献することができると思う。<br>これからは、表計算ソフトで、表やグラフを完成させることだけでなく、どのように活用できるか考えていきたい。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ビジネスにおける表計算ソフトウェアの活用について関心を持ち、表計算ソフトウェアの特徴について探求しようとしている。<br/>【関心・意欲・態度】(ワークシート)</li> </ul>  |



## 4 ICTを活用した学習活動の様子

### 【C 協働学習】 C2 協働での意見整理

グループ作業が行いやすいように4人1グループで座席を配置した【図5】。生徒は、グループで、岩手の旅行企画に関わる、表やグラフを作成する。生徒は、これまでの授業で、一つのファイルを複数名で同時編集をしたことがないため、表・棒グラフ・折れ線グラフ・円グラフのうち、誰が何を作成するかを決めてから作業を開始した。また、Chromebookの操作も不慣れであるため、デスクトップパソコンと操作が違う点について事前に説明した。はじめは慣れない同時編集とChromebookの操作に戸惑っていたものの、グループ内で教え合うことによって徐々に作業に慣れていった【図6】。



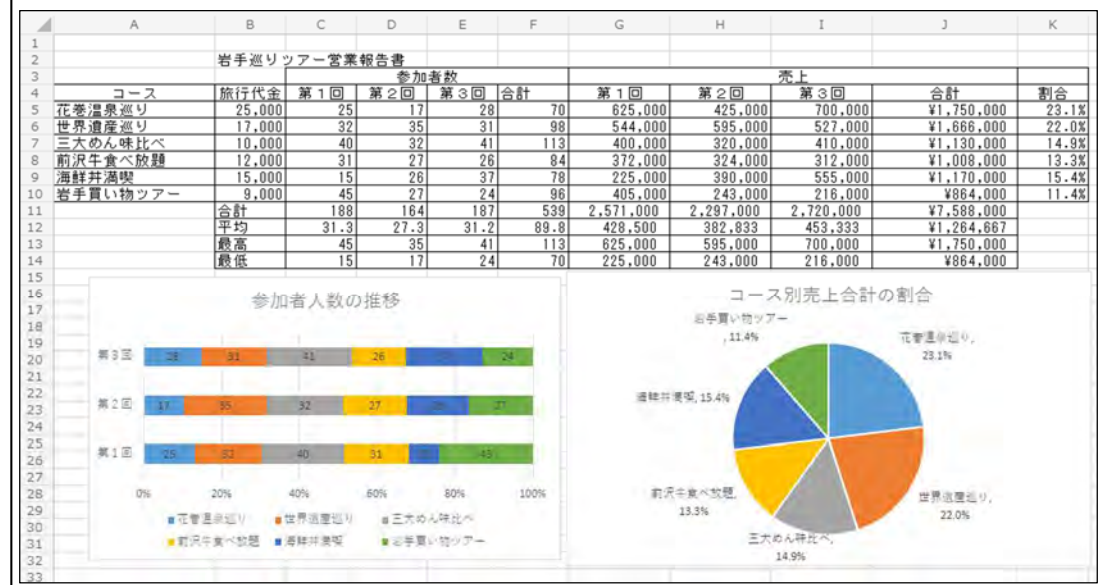
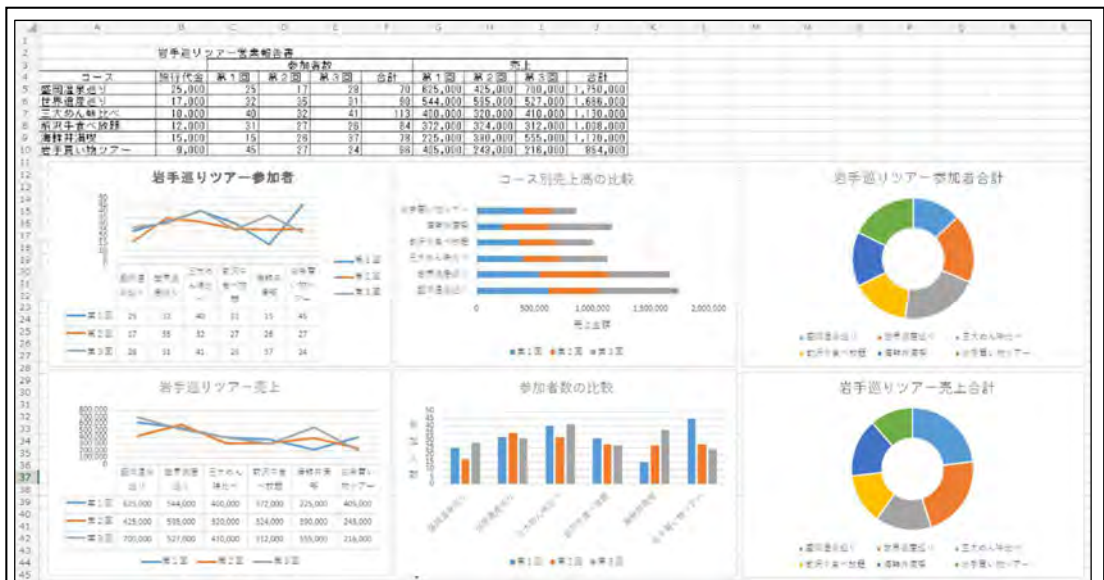
【図5】座席配置



【図6】授業の様子

【図7】は、あるグループが実際に作成した表とグラフである。表の作成では、データを入力するだけに終わらせず、これまでに学んだ表計算ソフトの統計関数を使用して、データを分析しやすいように処理していた。グラフ作成では、自分が作成するグラフを違うデータから二つ作成し、一つのグラフからだけではなく、二つのグラフを比較することで分析しようとしていた。

【図7】で作成した表とグラフから企業の強みと弱みを分析し、プリントへの記入とグループメンバーが同時編集しているファイルへ入力する【図8】。ある生徒は、表から強みについて、「盛岡温泉巡り、世界遺産巡りの売上が他のコースの約1.5倍である。だが、参加者数で見ると他と差はなく、三大めん味比べが一番多いことが分かる」と具体的に数値の違いを比較することで分析した。また、他の生徒は、円グラフから強みについて、「参加者は三大めん比べの割合が多い。売上合計は盛岡温泉巡りと世界遺産巡りの割合が多い」と参加者数で作成したグラフと売上合計で作成したグラフを比較することで分析した。



【図7】グループで作成した表とグラフ

|   | C        | D   |
|---|----------|---|
| 1 |          |   |
| 2 | 読み取ったデータ | <b>強み</b>                                 |
| 3 | 折れ線グラフ   | 参加人数は三大麺比べ、金額は温泉巡りが比較的多い。                 |
| 4 | 表        | 三大めん味比べの参加者が一番多い。売上では盛岡温泉巡りが高い。           |
| 5 | 円グラフ     | 参加者は三第麺比べの割合が多い。売上合計は盛岡温泉巡りと世界遺産巡りの割合が多い。 |
| 6 | 棒グラフ     | 世界遺産巡りは第1回から第3回まで安定して売り上げている。             |

【図8】グループ内での意見の共有



【図7】のとおり作成した表とグラフ、【図8】のとおり入力した企業の強みと弱みを Chromebook に表示しながらグループ内でそれぞれの考えを説明し合った【図9】。生徒は、自分が考えなかった強みと弱みについて、表・グラフ・文章を視覚的に捉えながら聞くことができた。また、学習課題を解決するための方策について検討するために、生徒はメモを取りながら整理した。

最後に、生徒個々が考えた学習課題を解決するための方策についても、クラス共同編集用ファイルに入力することで、クラス全員の検討結果を共有した。



【図9】グループ内での発表の様子

【表1】生徒が考えた学習課題を解決するための方策（抜粋）

|  |
|--|
| <p>作成した表やグラフから、ほとんどのコースで第1回から第3回までの参加者数が安定しているコースが少ないことが分かった。このままだと企業の利益が安定しないと思うので、私たち（企業側）が各コースの上限人数を設定して、早いもの順に客を受け入れていけばいいと思った。その代わりに、人数が限られてしまうので、コース数を増やして、たくさんの人に楽しんでもらえるようにして、地域に貢献していけばいいと思う。</p> |
| <p>円グラフから、温泉巡りが一番人気ということが読み取れた。この強みを伸ばし、新たに盛岡以外での地域の温泉も巡れるツアーを行って一度盛岡温泉巡りに参加した人でもまた来れるようにし、地域の活性化に貢献出来るように取り組んでいきたい。</p>   |
| <p>表やグラフから、花巻温泉巡りと世界遺産巡りの二つがかなり安定していることが読み取れた、引き続き安定させることができるように温泉の環境を整えたり遺産の保護をしたり地域の環境や伝統を大切に思ってもらえるように貢献したい。</p>  |



## 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

### 【ICTを活用したことによる学習の成果】

#### 協働学習の場面について

本單元最後の授業目標は、「ビジネスに携わる者として、科学的な根拠に基づいて、企業における情報を協働して分析することができる。また、分析した情報を、企業の社会的責任を踏まえ適切に扱うことができる」である。この目標を達成できるようにするために、授業展開において、Chromebookを学校の無線LANに接続し、Microsoft Teamsを使用して、協働して作表や作図、分析、考察、発表、共有する場を設定した。

#### 1 ICTを効果的に活用することで実現した対話的な学び

生徒が記入した授業の感想には、「共同編集をすることで早く結果をまとめることができるし、友達との意見の共有もできて、とても便利でした。データの共有を行えることで自分の考えを比較することもできて面白かったです」との記述があった。この他にも同様の感想が多くの生徒から出された。本実践においては、ICTを活用することにより、グループで共同編集における表やグラフの作成を行いながら、グループメンバーが作成した表やグラフについて、どのような意図があって作成しているのかを、その都度確認し合うことができた。また、生徒はクラスやグループでの大勢の考えを瞬時に共有することで、自分の考えを更に広げようとしたり、深めようとしていたりしていた。

#### 2 科学的な根拠に基づいた、多面的・多角的な考察や討論

本授業の生徒の学習課題を解決するための方策において、「表やグラフから、花巻温泉巡りと世界遺産巡りの二つがかなり安定していることが読み取れた。引き続き安定させることができるように温泉の環境を整えたり世界遺産の保護をしたりして、地域の環境や伝統を大切に思ってもらえるように貢献したい」という記述があった。この生徒だけでなく多くの生徒が、グループで作成した表やグラフから強みと弱みについて、科学的な根拠としてデータを読み取り、また、グループメンバーが考察した結果を瞬時に共有することで、読み取ったデータを商業の見方・考え方を働かせながら今後どのように生かしていきたいかまとめていた。

このようにICTを活用した学習活動を行うことで、より効果的に本時の目標を達成させることができたと考える。ただし、ICT機器は、学習目標を達成するためのツールであることから、教科や科目で身に付けさせたい力を踏まえながら、同時編集や情報の共有を行うことが望ましいと考える。

#### 【指導上の留意点】

- ・Wi-Fi接続が切断された場合の対処方法について、教員・生徒共に把握しておくこと。
- ・生徒に、自分のアカウントやパスワードについて、セキュリティ面を踏まえて管理させること。
- ・普段使用しているキーボードとキー配列が異なる場合の操作方法を把握しておくこと。
- ・授業支援ソフト（Teams等）の操作方法について、教員・生徒共に習得すること。
- ・端末を使って、ある程度の速度で文章入力ができるようにすること。
- ・1人1台PC（Chromebook等）の配布・回収・充電などのルールを決めておくこと。

## VIII 研究のまとめ（1年次）

本研究は令和3年度、令和4年度の2年研究である。1年次の本年度は、ICT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た。この実践事例集を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て研究を推進してきた。

令和3年度は、各授業実践における、ICTを活用したことによる学習上の成果と指導上の留意点をもとに、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」の視点から得られた成果と課題を示す。具体的には、ICTを活用することによって、「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」に示された実現したい児童生徒の姿にどのように近づくことができたかについてまとめる。

本来、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」は一体として実現されるものであり、相互に影響し合うものであるが、本研究における授業実践の成果を分かりやすく伝えるために、3つの項目に分けて表記するものである。



幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）平成28年12月 文部科学省

## 1 研究の成果

### (1) 「主体的な学び」に関わって

#### ア 学ぶことに興味や関心を持つ

- ・学習課題を児童生徒の学習経験、生活経験と関連付けながら、動画や資料等を効果的に提示することで、児童生徒の興味や関心を高めることができた。【p. 24、p. 27】【p. 40、p. 44】
- ・児童生徒の生活経験が異なることから生じる、共通の実践的・体験的な活動の場を設定する困難さを、端末上のソフトを操作し、全員が同じ疑似空間を体験するシミュレーションによって解決することができた。【p. 50、p. 52】
- ・肉眼では捉えることが難しい事象を、動画で繰り返し視聴することで新たな気づきが生まれ、児童生徒自らが問題を発見し、解決しようとする意識を高めることができた。【p. 17、p. 19】【p. 73、p. 77】

#### イ 自分のキャリア形成の方向性と関連付ける

- ・情報化社会を生きる子供たちにとって、情報活用能力は必須のものである。教員が児童生徒のキャリア形成を念頭に置き、教科等横断的な視点でICT等を活用する学習場面を設定することで、児童生徒は自らのキャリア形成と関連付けながら学習に取り組むことができた。【p. 73、p. 77】

#### ウ 学ぶことに見通しをもつ

- ・実験計画書を作成し、単元の学習過程やゴールを可視化することで、見通しをもって学習に取り組むことができた。その見通しを基に、課題を解決するため、学習のどの場面でもどのようにICTを活用し、何を明らかにすればよいのか自ら考え、学習に取り組むことができた。【p. 16、p. 19】

#### エ 学ぶことに粘り強く取り組む

- ・実験の様子を、個々で動画や画像として保存した。児童生徒は、見出した問題を解決するために、自分にとって必要な動画の場面を繰り返し視聴したり、書き込みをしたりしながら、粘り強く学習に取り組むことができた。【p. 16、p. 19】【p. 59、p. 61】【p. 66、p. 69】
- ・ICTを活用することで、目には見えない音や、瞬時の動きのために場面を捉えることが難しい事象などを、何度も再現することを可能にした。元のデータを修正することで自分の意図を叶える創作物を作成したり、自分の予想を裏付ける事象を捉えたりすることで達成感が生まれ、粘り強く学習に取り組むことにつながった。【p. 32、p. 35】【p. 59、p. 61】

#### オ 学習活動を振り返って次へつなげる

- ・本時の学習の過程を端末上に保存しておくことで学びが蓄積され、次の学習で活用することができた。児童生徒が、端末に保存されたこれまでの動画や資料、書き込みなどを見返して、本時で分かったことを振り返りまとめる場面を設定することで、自分の思考を整理し、次の学びへの意欲を高めることができた。【p. 17、p. 19】【p. 42、p. 44】



## (2) 「対話的な学び」に関わって

### ア 児童生徒同士での協働を通じて、自己の考えを広める

- ・児童生徒一人一人が個々の端末を活用して、インターネットによる情報収集を行うことで、多様な情報を収集し、その情報を課題と照らし合わせて整理することができた。児童生徒同士の協働を行う前提として不可欠な、自己の考えを確かなものにする事ができた。

【pp. 51－52】

- ・個々の端末上で、全員の意見や考えを瞬時に共有することができるため、互いの類似点や相違点を把握し、それを基に自己の考えを深めることができた。また、なかなか自分の考えをもつことができない児童生徒にとっては、言語化された、自分の思考に近い考えを見つけて参考にすることで、自分なりの考えをもつことができた。

【pp. 26－27】【pp. 34－35】【pp. 43－44】【pp. 51－52】【pp. 66－68】【pp. 76－77】

- ・他者と対話するときには、自分の考えの根拠を明確に示すことで、より対話が深まる。自分で撮影した実験等の写真や、動画の一場面、あるいは資料等を端末に映し、指し示しながら説明することでより効果的な協働をすることができた。

【pp. 18－19】【pp. 34－35】【p. 51, p. 53】【pp. 60－61】【pp. 76－77】

- ・思考を整理し、シンキングツールなどを活用して可視化することで、自分の思考過程を示しながら自分の考えを深めることができた。

【p. 41, p. 44】

### イ 教職員や地域の人との対話を通じて、自己の考えを広める

- ・教員が学校と外部施設とをオンラインでつなぎ、地域の人との対話をする場面を設定することで、児童生徒は自己の考えを広めることができた。

【p. 50, p. 53】

- ・教員は端末上で、児童生徒全員の考えを把握することができる。理解を深めるための質疑応答をしたり、記述に関する根拠を求めたりするなどの対話を通して、児童生徒は自己の考えを広めることができた。

【pp. 26－27】【pp. 34－35】【pp. 43－44】

### ウ 先哲の考え方を手掛かりに考えることを通じ、自己の考えを広める

- ・多様な資料に記された先哲の考えを、学級全体で共有することができた。教員が準備した資料等や、児童生徒が個々の課題解決に向けて収集した資料等を、大型提示装置で示したり、一斉送信で個々の端末で閲覧したりすることで、自己の考えを広めることができた。

【p. 40, p. 44】

## (3) 「深い学び」に関わって

令和3年度の本研究における授業実践の結果、「深い学び」を実現するために、ICTの活用がどのように有効であったか、という視点でまとめる。

### ア 知識を相互に関連付けてより深く理解する

授業実践から、ICTの特長である、記録、保存、共有が学習活動にも有効に働くことが確かめられた。教員が単元を通して適切な場を設け、このICTの特長を生かし、単元や教材、あるいは学年をまたいで蓄積しておいた学習の履歴を活用することで、知識や事象を相互に関連付ける対話的な学びが深まる。その際、端末上で自己の考えを可視化して互いの考えを交流し、自己や他者の考えを、多面的・多角的に捉えて関連付けながら見直すことで、自分の考えを修正・

善したり、再構成をしたりすることが容易になり、概念の形成へとつなげることができる。

【pp. 17-19】【pp. 42-45】【pp. 74-77】

#### イ 情報を精査して考えを形成する

情報を精査して考えを形成するためには、情報がある一側面から捉えるだけではなく、多面的・多角的に精査し構造化する必要がある。児童生徒は自分の考えに根拠を持ち、他者と考えを交流することで、自分の考えを違う視点から捉えることができるようになる。そのことによって、各自でインターネットを使って検索したり、端末上で共有した資料、あるいは観察から得たりした情報を精査し、情報を結び付けたり、新たな意味を見いだしたりしながら自分の考えを形成することができるようになる。

【pp. 25-27】【pp. 40-44】【pp. 58-61】【pp. 66-68】【pp. 74-77】

#### ウ 問題を見いだして解決策を考える

児童生徒が「見方・考え方」を働かせ、問題を見いだすには、児童生徒の疑問を基にした問いと、児童生徒が本気で解決したいと思えるように課題を提示することが大切である。ICTを活用することにより、実際には観察が困難な事象や、目の当たりにすることが難しい事象を提示することができる。育成する資質・能力を明確にして、ICTの特長である、時間的・空間的制約を超えること、双方向性を有すること、カスタマイズが容易であることを活用した適切な教材を提示することで、児童生徒が思考し、問い続けたい課題の提示が可能になる。

また、解決策を考えるにあたっては、身に付けた資質・能力を発揮する学習場面を設定する必要がある。主体的な学びで示したように、児童生徒が見通しをもち、どのような知識・技能を活用すればよいか考えることができるようにしたり、精査した情報を基に自己の考えを形成したりすることで、児童生徒が自分の考えに根拠を持つことができるようになり、対話的な学びが深まるものである。

【p. 117, p. 19】【pp. 24-25, p. 27】【pp. 50-52】【pp. 58-59, p. 61】【p. 66, pp. 68-69】  
【p. 74, p. 77】

#### エ 思いや考えをもとに創造したりする

児童生徒が新たなものを創り上げるためには、習得した知識・技能と自分の思いや考えを結び付けることが大切である。主体的な学びが充実し、課題を解決するために学んだことを活用する中で、「自分はこう考える」「自分はこう捉える」という思いや考えをもつようになる。その際、ICTを効果的に活用することによって、興味・関心を高める課題提示を可能にしたり、児童生徒が身の回りの事象や自分の思いや考えについて根拠をもって説明したり、交流を通して共通点や相違点をもとに話し合い、考えを深めたりすることを支援し、児童生徒が自分の新たな考えを創造したりすることができるようになる。

【pp. 32-35】【pp. 75-77】

## 2 ICTを活用して学習活動を充実させるための留意点

- ・ICTを活用した学習活動の充実には、インターネット環境が不可欠である。しかし、十分な環境が整っていなかったり、接続に関して何らかの不具合が生じたりすることがある。そのためにも、事前の接続テストや、接続が切れた時の代案を準備しておく必要がある。
- ・ICTを活用した学習活動の充実のためには、その前提として、児童生徒の発達段階に応じた機器の使用に対する習熟が不可欠である。そのため、児童生徒の実態を把握した上で、情報教育等でスキルを高めておく必要がある。
- ・教員がICTの機能をよく理解し、学習内容に応じて、ICTを活用する場面と活用しない場面とを設定する必要がある。
- ・ソフトやアプリ、端末によっては、アップデートを行わないことで機能が制限されることがあるので、常に端末のアップデートを行い、最新の状態にしておく必要がある。
- ・教員だけではなく、児童生徒も、アカウントやパスワード等の扱いといった、セキュリティについて理解しておく必要がある。
- ・キーボード等による文字入力に、習熟しておくことが必須である。
- ・端末の扱いについて、各校、各学級でのルール作りと周知をしておく。

## 3 令和4年度研究の方向性

小学校学習指導要領総則編には、次のように記されている。

|   |
|---|
| 主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を考えることは、単元や題材など内容や時間のまとまりをどのように構成するかというデザインを考えることに他ならない。 |
|---|

「小学校学習指導要領（平成29年）解説 総則編」

「深い学び」は、「主体的な学び」の充実と、「対話的な学び」の深まりの中で実現されるものであり、単元や題材など、内容や時間のまとまりの中で実現を図っていくものである。そこで、令和4年度は、ICTを活用した学習活動の充実を図ることを研究のテーマとして継続するとともに、「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」を実現し、資質・能力の育成に資する。

### <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』 p. 77
- ・文部科学省（2017）、『中学校学習指導要領解説総則編』 p. 77、 p. 78
- ・文部科学省（2017）、『高等学校学習指導要領解説総則編』 p. 118
- ・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）』 p. 251

### 【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』
- ・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）』
- ・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】』
- ・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
- ・佐藤明彦（2021）、『GIGAスクール・マネジメント』、時事通信社
- ・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
- ・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（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（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)

### 【参考 Web ページ】

- ・文部科学省（2020）、『教育の情報化に関する手引き（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)
- ・文部科学省（2019）、『主体的・対話的で深い学びの実現に向けたICT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)
- ・総務省（2017）、『教育ICTガイドブック』  
[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000492552.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000492552.pdf)

- ・岩手県立総合教育センター(2016、2017)、『単元構想シート』  
[http://www1.iwate-ed.jp/kenkyu/siryou/h29/h29\\_00\\_0\\_2\\_2.pdf](http://www1.iwate-ed.jp/kenkyu/siryou/h29/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  
 ー主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通してー  
 【平成28年度・平成29年度の2年研究】から
- ・宮城県公式Webサイト、『ICT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ICT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、『ICT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、『GIGA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ICT活用ハンドブック』  
<https://www.pref.tottori.lg.jp/297526.htm>
- ・鳥取県教育委員会、『ICT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、『ICT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ICT活用実践事例集』  
<http://www.okayama-c.ed.jp/i-katsu/>