

令和3年度(2021年度) 理科教育に関する研究

## デジタルコンテンツを効果的に活用した 1人1台端末環境における小学校理科の授業づくり

—問題を科学的に解決する活動に理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組むために—

### 内容の要約

1人1台端末環境における理科の授業づくりにおいて、デジタルコンテンツの活用場面を問題解決の過程のどこに位置付けるか、また、どのような学習形態で活用するかについて十分に検討して単元の指導計画を作成した。加えて、使用するデジタルコンテンツの内容についても精査した。

その結果、問題を科学的に解決する活動に理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組む児童の姿が見られた。デジタルコンテンツを効果的に活用して直接体験を補完したり記録を補助したりすることは、児童が考えをもつ際に有効に働くことが分かった。

### キーワード

1人1台端末環境  
理科の見方・考え方

デジタルコンテンツ  
直接体験を補完

問題を科学的に解決する活動  
記録を補助

| 目   |  | 次   |  |
|-----|--|-----|--|
| I   | 主題設定の理由                                  | (1) | V 研究の進め方 (5)                             |
| II  | 研究の目標                                    | (1) | 1 研究の方法 (5)                              |
| III | 研究の仮説                                    | (1) | 2 研究の経過 (6)                              |
| IV  | 研究についての基本的な考え方                           | (2) | VI 研究の内容とその成果 (6)                        |
| 1   | 本研究で目指す児童の姿                              | (2) | 1 デジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における授業実践 (6) |
| 2   | 1人1台端末環境におけるデジタルコンテンツの効果的な活用             | (3) | 2 児童と指導者の意識 (11)                         |
| 3   | 本研究で取り組む授業づくり                            | (4) | VII 研究のまとめと今後の課題 (12)                    |
| 4   | デジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における理科の授業実践と検証 | (5) | 1 研究のまとめ (12)                            |
|     |  |     | 2 今後の課題 (12)                             |
|     |  |     | 文 献                                      |

問題を科学的に解決するために必要な資質・能力の育成

問題解決の過程

自然の事物・現象

問題を科学的に解決する活動に  
理科の見方・考え方を意識的に働かせて  
取り組む児童

結論の導出

気付き

考察

問題の見いだし

結果の処理

予想・仮説の設定

学習形態の工夫

個別学習  
結果を確認する

グループ学習  
複数の結果を得る

一斉学習  
新たな視点で捉え、  
考えを確かなものにする

直接体験を補完・記録を補助

考えをもちやすくなる

事象の変化が捉えやすくなる

何度も見返すことができる

1人1台端末環境

デジタルコンテンツ

デジタルコンテンツを効果的に活用した  
1人1台端末環境における小学校理科の授業づくり

|           |               |         |                     |
|-----------|---------------|---------|---------------------|
| 授業イメージシート | 日時: 月 日( ) 時間 | 本時の目標   | 児童が本時に働かせる理科の見方・考え方 |
|           | 単元名           | 本時の評価目標 |                     |
| 授業の流れ     |               |         |                     |
| 予想        | 結果            | 考察      | 結論                  |

デジタルコンテンツが必要なのはどの場面だろうか?

どの学習形態で活用すると効果的だろうか?

児童が理科の見方・考え方を働かせられるのはどのような動画や写真だろうか?

「授業イメージシート」を用いた単元の指導計画の作成

観察・実験の実施

検証計画の立案

児童自らが「理科の見方・考え方」を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わることで、児童の「見方・考え方」は豊かで確かなものになっていき、それに伴い、育成を目指す資質・能力が更に伸ばされていく。

## 理科教育に関する研究

# デジタルコンテンツを効果的に活用した 1人1台端末環境における小学校理科の授業づくり

—問題を科学的に解決する活動に理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組むために—

## I 主 題 設 定 の 理 由

小学校学習指導要領(平成29年告示)において、小学校理科の目標は、自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育成することとされている。また、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編(以下、学習指導要領解説という。)においては、「児童自らが『理科の見方・考え方』を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わることで、児童の『見方・考え方』は豊かで確かなものになっていき、それに伴い、育成を目指す資質・能力が更に伸ばされていくのである」<sup>1)</sup>と述べられている。つまり、児童が、自ら見いだした問題を追究し、解決していく中で意識的に働かせる理科の見方・考え方は、資質・能力を育成する鍵であるといえる。このことから、授業づくりを行う際には、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わることができるように、学習活動の充実を図る必要がある。

また、学習指導要領解説には、各学年の目標やねらいを十分達成できるようにするために配慮する事項の一つとして、コンピュータや情報通信ネットワークなどの適切な活用が挙げられている。さらに、中央教育審議会における「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して(答申)」(令和3年1月)では、ICTを「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善に生かすことが重要であることや、従来はなかなか伸ばせなかった資質・能力の育成にICTの活用が有効であることなどが示されている。つまり、GIGAスクール構想により実現される1人1台端末環境を生かしたICTを効果的に活用する授業づくりが求められている。

そこで本研究では、1人1台端末環境における小学校理科の授業づくりに取り組む。その際、観察や実験などの直接体験に加えて、パソコンやタブレット端末等で見ることができる動画や写真(デジタルコンテンツ)を効果的に活用した授業を構想することで、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせやすくなると考える。そしてこの取組を繰り返し行うことで、児童の理科の見方・考え方が豊かで確かなものになり、小学校理科の目標である、問題を科学的に解決するために必要な資質・能力の育成につなげることができると考え、本主題を設定した。

## II 研 究 の 目 標

1人1台端末環境における小学校理科の授業づくりにおいて、デジタルコンテンツの効果的な活用方法を探り、問題を科学的に解決する活動に、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組むようになることを目指す。

## III 研 究 の 仮 説

1人1台端末環境における小学校理科の授業づくりにおいて、デジタルコンテンツの効果的な活用方法を探る。直接体験に加えてデジタルコンテンツである動画や写真を効果的に活用することで、問題を

科学的に解決する活動に、児童は理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組むことができるだろう。

#### IV 研究についての基本的な考え方

##### 1 本研究で目指す児童の姿

###### (1) 問題を科学的に解決する活動とは

学習指導要領解説において、「児童が見いだした問題を解決していく際、理科では、『科学的に解決する』ということが重要である」<sup>1)</sup>と示され、児童が自然の事物・現象から見いだした問題について解決していく過程で表1に示した「科学」の基本的な条件(実証性、再現性、客観性)を検討していくことが求められている。また、小学校理科では、児童が見いだした問題を解決していく際、図1に示したような問題解決の過程を従来から重視している。

本研究において、問題を科学的に解決する活動とは、児童が問題解決の過程を通じて、自ら見いだした問題について科学の基本的な条件を検討しながら、既習の内容や生活経験を基にした素朴概念を科学的な概念に変容させていく活動であると捉える。

そこで、本研究を進めるにあたり、児童自身が問題を見だし、それを追究して科学的に解決する活動に取り組むことができる授業を構想する。

表1 「科学」の基本的な条件(学習指導要領解説から整理)

|     |   |
|-----|---|
| 実証性 | 考えられた仮説が観察、実験などによって検討することができるという条件                                |
| 再現性 | 仮説を観察、実験などを通して実証するとき、人や時間や場所を変えて複数回行っても同一の実験条件下では、同一の結果が得られるという条件 |
| 客観性 | 実証性や再現性という条件を満足することにより、多くの人々によって承認され、公認されるという条件                   |

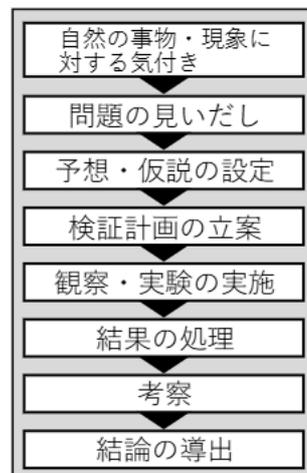


図1 問題解決の過程の例(学習指導要領解説から整理)

###### (2) 「理科の見方・考え方」を意識的に働かせるとは

学習指導要領解説において、「理科の見方・考え方」は問題解決の過程で児童が働かせる「物事を捉える視点や考え方」として示されている(表2)(表3)。「理科の見方・考え方」を豊かにするためには、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせながら繰り返し自然の事物・現象に関わる必要がある。本研究において「意識的に働かせる」とは、どのような視点で自然の事物・現象を捉え、どのような考え方で思考すればよいのかを児童自身が自覚しながら主体的に自然の事物・現象に関わることを指す。

例えば、第3学年「太陽と地面の様子」(地球領域)の学習では、時間が経つと太陽と影の位置関係がどのように変わるのかといった時間的・空間的な視点(理科の見方)で、日なたと日陰の様子を比較しながら(理科の考え方)調べる活動を行うことで、資質・能力を身に付けることができると考えられる。第4学年「季節と生物」(生命領域)の学習では、複数の身近な動物や植物のの様子の変わり方の似ているところや違うところはどこかといった共通性・多様性の視点(理科の見方)で、動物の活動や植物の成長の様子と季節の変化を関係付けて(理科の考え方)調べる活動を行うことで、資質・能力を身に付けることができると考えられる。

本研究では、児童自らが理科の見方・考え方を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わり、問題を科学的に解決する活動に取り組むことを目指す。

表2 各領域における主な「理科の見方」(学習指導要領解説から整理)

| 領域                                     | 特徴的な視点    |
|--|-----------|
| エネルギー                                  | 「量的・関係的」  |
| 粒子                                     | 「質的・実体的」  |
| 生命                                     | 「共通性・多様性」 |
| 地球                                     | 「時間的・空間的」 |
| ※上記以外にも、「原因と結果」「部分と全体」「定性と定量」などの視点がある。 |           |

表3 「理科の考え方」(学習指導要領解説から整理)

|         |           |
|---------|-----------|
| 「比較する」  | 「条件を制御する」 |
| 「関係付ける」 | 「多面的に考える」 |

## 2 1人1台端末環境におけるデジタルコンテンツの効果的な活用

### (1) デジタルコンテンツの活用の効果

従来から理科の授業においては、学習活動を充実させるために動画や写真が活用されている。その理由は、実験の様子を撮影した動画や写真を見返すことで事象の変化が捉えやすくなったり、指導者が用意した動画や写真によって新たな視点で自然の事物・現象に関わることができたりするからである。近年は、教科書や図鑑等に掲載されている写真だけでなく、パソコンやタブレット端末等で見ることができる動画や写真(デジタルコンテンツ)を使用することが増加した。デジタルコンテンツは、端末があれば時間や場所を問わずに入手、閲覧することができたり、動画や写真といったデータを容易に整理して保存したりすることができる。

現在、GIGAスクール構想に基づいて全ての小学校で1人1台端末環境の整備が進み、児童一人ひとりがデジタルコンテンツを活用できるようになった。そのことにより、自然の事物・現象をどのような視点で見て、どのような考え方を働かせるとよいのかを児童一人ひとりが意識しやすくなり、より主体的に学習に取り組むことが見込める。1人1台端末環境における理科の授業では、デジタルコンテンツを効果的に活用することで、直接体験を補完したり観察や実験の結果の記録を補助したりすることができると考えられる。また、指導者が用意したデジタルコンテンツだけでなく、児童自身が動画や写真を撮影し、デジタルコンテンツを作成することができる。そこで、本研究では、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせながら問題を科学的に解決できる活動に取り組めるよう、1人1台端末環境における授業づくりにおいて、デジタルコンテンツの効果的な活用方法を探る。

### (2) 学習形態の適切な選択

1人1台端末環境の整備により、一斉学習だけでなく、グループ学習や個別学習といった学習形態で、デジタルコンテンツを活用できるようになった。本研究で取り組む各学習形態におけるデジタルコンテンツの活用例を4ページの表4に示す。

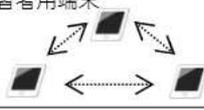
個別学習においては、児童一人ひとりが学習者用端末を使い、動画や写真を撮影したり見たりする。児童が個別に端末を操作できることで、動画や写真の見たい場面や箇所を自ら選び、必要に応じて繰り返し再生したり拡大したりすることができる。また、自分の観察や実験の結果を動画や写真として記録することができる。

グループ学習においては、学習者用端末を用いて複数の児童で動画や写真を共有する。観察や実験の結果を記録した動画や写真を共有することで、自分の観察や実験の結果以外の情報を得ることができる。

一斉学習においては、直接体験を補完する目的で、指導者が用意した動画や写真を大型提示装置に示すことで、児童が観察や実験で十分に見ることができなかった事象の変化を捉えることができる。また、指導者が用意した動画や写真を基に新たな視点で自然の事物・現象に関わることができる。加えて、児童が学習者用端末で撮影した動画や写真を大型提示装置に示すことで、観察や実験の結果を学級全体で容易に共有することができる。

このように、1人1台端末環境において、指導者が、児童の実態や単元の領域の特性に応じて各学習形態を意図的に選択して授業づくりを行うことで、デジタルコンテンツをより効果的に活用できるようになると考える。本研究においては、学習形態とデジタルコンテンツの活用方法を学習内容や児童の実態に合わせて設定する。

表4 各学習形態におけるデジタルコンテンツの活用例

| 学習形態  | 個別学習  | グループ学習  | 一斉学習  |  |
|-------|---|---|---|--|
| ICT環境 | 学習者用端末<br> | 学習者用端末<br> | 学習者用端末 + 大型提示装置<br> | 指導者用端末 + 大型提示装置<br> |
| 活用方法  | ・個人で動画や写真を撮影する。<br>・個人で動画や写真を見る。  | ・複数の児童で動画や写真を共有する。  | ・児童が撮影した動画や写真を学級全体に提示する。  | ・指導者が用意した動画や写真を学級全体に提示する。  |
| できること | ・動画や写真の見た場面や箇所を自ら選ぶことができる。<br>・繰り返し再生したり拡大したりすることができる。<br>・自分の観察や実験の結果を動画や写真として記録することができる。  | ・自分の観察や実験の結果以外の情報を得ることができる。   | ・児童の観察や実験の結果を学級全体で容易に共有することができる。  | ・事象の変化が捉えやすくなる。<br>・指導者が用意した動画や写真を基に新たな視点で自然の事物・現象に関わることができる。  |

### 3 本研究で取り組む授業づくり

#### (1) 「授業イメージシート」を用いた単元の指導計画の作成

本研究では、「授業イメージシート」を用いた単元の指導計画を作成する(図2)。

初めに、単元で育成したい資質・能力を基に単元目標、単元の評価規準を設定して単元計画を立てる。その際、理科の見方・考え方を意識的に働かせながら問題解決の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得できるようになっているか、既習の内容や生活経験と新たな知識がつながって、科学的な概念を形成することに向かうようになっているかなどの視点で、単元全体を見通して学習活動等を検討する。

次に、単元計画に示した各授業を具体化するために、「授業イメージシート」を用いて本時案を作成する。本時案を作成する際は、本時の目標を設定し、その目標を達成するための学習活動を「授業イメージシート」に板書のような形式で記述する。さらに、児童が授業のどの場面でどの理科の見方・考え方を主に働かせようとするのかを想定して示すとともに、想定した理科の見方・考え方を児童が意識的に働かせることができるよう、発問や留意点、手立てを示す。

手立てのうち、特に本研究で取り組むデジタルコンテンツの効果的な活用については、いつどのように使うかを検討し、「授業イメージシート」には、デジタルコンテンツを活用する際に用いるICT機器をイラストで表すとともに、学習形態、活用方法、活用の意図などを示す。そうすることで、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせて問題を科学的に解決する活動に取り組む際、デジタルコンテンツを効果的に活用できる授業づくりができると考える。



**第3学年 理科学習指導案**

**単元名** 風とゴムの力のはたらき

**単元計画**

| 時   | 学習活動    | 審記録 | 評価       |
|-----|---------|-----|----------|
| 第1次 | 風の方の働き  |     | 評価の観点と方法 |
| 1   |         |     |          |
| 2   |         |     |          |
| 3   |         |     |          |
| 4   |         |     |          |
| 第2次 | ゴムの力の働き |     |          |
| 5   |         |     |          |
| 6   |         |     |          |
| 7   |         |     |          |
| まとめ |         |     |          |
| 8   |         |     |          |
| 9   |         |     |          |

**↓ 授業イメージシート(記入例)**

**授業イメージシート** 日時: 月(日) 時間: 時刻

**本時の目標** 風の方の働きについての事物・現象に(中略)表現することができる。

**児童が本時に働かせる理科の見方・考え方**

| 見方・考え方        | 関係性       |
|---------------|-----------|
| 見A 量的・関係的な視点  | ① 比較する    |
| 見B 定性的・定量的な視点 | ② 関係付ける   |
| 見C 多様な共通性の視点  | ③ 条件を制御する |
| 見D 時間的・空間的な視点 | ④ 多面的に考える |
| 見E 原因と結果の視点   |           |
| 見F 定性と定量の視点   |           |
| 見G 部分と全体の視点   |           |

**単元名** 風とゴムの力のはたらき (3-4/9)

**本時の評価規準** (中略)

**授業の流れ**

**予想** 前時の活動や、生活経験を根拠に、予想したことをノートに記述する。

**実験** 予想を確かめるために、どのような実験をするかについて示す。

**結果** ① 比較する

**考察** ①A 量的・関係的な視点 ② 関係付ける

**結論** 風が強くなるほど、ものも動かすはたらきは大きくなる。

図2 単元の指導計画

## (2) 活用するデジタルコンテンツの内容の工夫

児童が問題解決に取り組む際は、「科学」の基本的な条件である、実証性、再現性、客観性といった条件を満たしながら解決することが重要である。そのためには、複数の観察、実験などから得た結果を基に考察することが必要であり、デジタルコンテンツを活用することが効果的であると考えられる。また、問題解決の過程の各場面において、直接体験を補完したり結果の記録を補助したりする際にデジタルコンテンツを活用することで、事実を基にした根拠のある考えをもちやすくなると考えられる。そこで本研究では、デジタルコンテンツの内容を十分に検討する。

一方で、観察や実験の場面において、直接体験でしか知ることができない事柄があり、デジタルコンテンツを活用する効果を期待できないこともある。デジタルコンテンツを効果的に活用した授業づくりを行うにあたっては、児童が観察や実験で確かめることが可能な事象について、動画や写真を観察や実験の代替として安易に活用しないことや、児童が目的意識をもって活用できるようにすることなどに留意する。

## 4 デジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における理科の授業実践と検証

本研究では、小学校中学年を対象にデジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における理科の授業を実践する。資質・能力の系統的な育成の視点から、理科の学習の導入期に児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせることを経験することが必要であると考え。また、令和4年度から小学校高学年を対象に教科担任制が本格的に導入され、専門性をもった教員による指導が行われることが多くなる高学年の学習につながるように、中学年の授業づくりを充実させることも重要である。

授業は、エネルギー領域、粒子領域、生命領域、地球領域それぞれで、「授業イメージシート」を用いて作成した本時案を基に実践する。

その際、授業中の児童の発言や、活動に取り組む様子、OPPシート<sup>1)</sup>の記述内容などから、児童が各領域で特徴的な視点で自然の事物・現象を捉え、理科の見方・考え方を意識的に働かせることができたかどうかを見取る。また、研究の始期と終期に実施する児童・指導者質問紙調査から、1人1台端末環境においてデジタルコンテンツを活用することが、指導者が理科の授業づくりを行う際や児童の理科に取り組む際に役に立ったかについての意識の変容を見取る。これらを総合し、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせて問題を科学的に解決する活動に取り組んでいたかどうかという視点で、デジタルコンテンツがどのように効果的に働いたのかを検証する。

## V 研究の進め方

### 1 研究の方法

- (1) デジタルコンテンツを効果的に活用することを盛り込んだ「授業イメージシート」を用いて、単元の指導計画を作成する。
- (2) デジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における授業を実践する。
- (3) 授業中の児童の発言や記述内容、児童・指導者質問紙調査の結果などを基に、問題を科学的に解決する活動に、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせて取り組んでいたかを見取り、デジタルコンテンツがどのように効果的に働いたのかを検証する。

<sup>1)</sup> 山梨大学堀哲夫名誉教授が開発した一枚ポートフォリオ評価法(OPPA)で用いられる、学習者が一枚の用紙に授業前・中・後の学習履歴を記録し、その全体を学習者自身が自己評価するシートである。

2 研究の経過

|       |  |         |                              |
|-------|--|---------|------------------------------|
| 4月    | 研究構想、研究委員の委託   | 9月～10月  | 研究協力校での実証授業Ⅱ                 |
| 5月    | 研究推進計画の立案  | 10月     | 質問紙調査(第2回)                   |
| 6月    | 第1回専門・研究委員会<br>(研究構想、実証授業Ⅰの検討)                       | 11月     | 第3回専門・研究委員会<br>(研究の成果と課題の分析) |
| 6月～7月 | 質問紙調査(第1回)   | 11月～12月 | 研究論文原稿執筆                     |
| 8月    | 研究協力校での実証授業Ⅰ<br>第2回専門・研究委員会<br>(実証授業Ⅰの振り返りと実証授業Ⅱの検討) | 1月      | 研究発表準備                       |
|       |  | 2月      | 研究発表大会                       |
|       |  | 3月      | 研究のまとめ                       |

Ⅵ 研究の内容とその成果

1 デジタルコンテンツを効果的に活用した1人1台端末環境における授業実践

(1) デジタルコンテンツを活用する場面と学習形態を工夫した、指導計画と授業の実際

ア 一斉学習で活用した事例(第3学年「風とゴムの力の働き」)

第3学年「風とゴムの力の働き」(エネルギー領域)の学習では、児童が、風とゴムの力と物の動く様子を主に量的・関係的な視点(理科の見方)で捉え、それらを比較しながら(理科の考え方)問題解決の活動を行う授業を構想した。実験結果を比較したり、風とゴムの力の強さと物の動く様子にはどのような関係があるのかといった量的・関係的な視点で捉えたりしやすくなるよう、デジタルコンテンツを活用する場面と学習形態を検討した。

本時(全9時間のうち3・4時間目)は、風の働きについて実験を行い、得られた結果を基に考察することをねらいとした。児童は、物に風を当てたときの風の力の大きさと物が動く様子との関係を調べるために、一人ひとりが風の力で動く車に強風や弱風を当て、自

表5 「風とゴムの力の働き」(本時)における主なデジタルコンテンツの活用

|              |                  |
|--------------|------------------|
| 活用場面         | 実験結果を確認する場面      |
| 学習形態         | 一斉学習             |
| デジタルコンテンツの内容 | 指導者が撮影した実験の様子の動画 |

| <p><b>授業イメージシート</b></p> <p>日時: 月 日 ( ) 時間目</p> <p>場所:</p>  | <p><b>本時の目標</b></p> <p>風の力の働きについての事象・現象に進んで関わり、他者と関わりながら実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現することができる。</p>   | <p><b>児童が本時に働かせる理科の見方・考え方</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>見A 量的・関係的な視点</td> <td>考1 比較する</td> </tr> <tr> <td>見B 質的・実体的な視点</td> <td>考2 関係付ける</td> </tr> <tr> <td>見C 多様性と共通性の視点</td> <td>考3 条件を制御する</td> </tr> <tr> <td>見D 時間的・空間的な視点</td> <td>考4 多面的に考える</td> </tr> <tr> <td>見E 原因と結果の視点</td> <td></td> </tr> <tr> <td>見F 定性と定量の視点</td> <td></td> </tr> <tr> <td>見G 部分と全体の視点</td> <td></td> </tr> </table>  | 見A 量的・関係的な視点 | 考1 比較する | 見B 質的・実体的な視点 | 考2 関係付ける | 見C 多様性と共通性の視点 | 考3 条件を制御する | 見D 時間的・空間的な視点 | 考4 多面的に考える | 見E 原因と結果の視点 |     | 見F 定性と定量の視点 |     | 見G 部分と全体の視点 |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
|--|--|---|--------------|---------|--------------|----------|---------------|------------|---------------|------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-----|-----|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| 見A 量的・関係的な視点   | 考1 比較する  |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見B 質的・実体的な視点   | 考2 関係付ける   |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見C 多様性と共通性の視点  | 考3 条件を制御する   |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見D 時間的・空間的な視点  | 考4 多面的に考える   |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見E 原因と結果の視点  |  |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見F 定性と定量の視点  |  |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 見G 部分と全体の視点  |  |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| <p><b>単元名</b></p> <p>風とゴムの力のはたらき<br/>(3・4/9)</p>   | <p><b>本時の評価規準</b></p> <p>風の力の働きについての事象・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題を科学的に解決しようとしている。(態度①)<br/>風の働きについて、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題を科学的に解決している。(思・判・表②)</p>   |   |              |         |              |          |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| <p><b>授業の流れ</b></p> <p>① 実験をしてもんだいをかきつけよう。</p> <p>もんだい<br/>風の強さをかえると、ものを動かすはたらきは、どのようにかわるのだろうか。</p> <p>よそう<br/>風が強いほどものを動かす働きが大きくなると思う。<br/>前の時間に、うちわでたくさんあおいだ方が、車がよく進んだから。</p> <p>予想を確かめるために、どのような実験をしますか。</p> <p>実験<br/>前の時間に使った、はががついた車を使う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>送風機を使う。</li> <li>弱い風を当てる。</li> <li>強い風を当てる。</li> </ul> <p>風の強さは視覚的に捉えられないため、送風機に手をかざすなど、風の強さを体感しながら実験を進めるよう促す。</p> | <p>前時に設定した問題を振り返る。</p> <p>前時の活動や、生活経験を根拠に、予想したことをノートに記述する。</p> <p>結果からどのようなことが分かりますか。</p> <p>強い風を当てたときは、車が進むよりの長かったが、弱い風を当てたときは短かった。このことから、風が強いほど車は遠くまで動くことが分かった。</p> <p>まとめ<br/>風が強くなるほど、ものを動かすはたらきは大きくなる。</p> <p>ふりがえり</p> | <p><b>図表</b></p> <p>グラフ(単位: m)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>風</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>...</th> <th>(名前)</th> </tr> <tr> <td>強い風</td> <td>6.5</td> <td>6.0</td> <td>6.5</td> <td>6.0</td> <td>6.5</td> <td>6.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>弱い風</td> <td>1.5</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>1.0</td> <td>1.5</td> <td>1.0</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>● 強い風を当てた時の記録<br/>○ 弱い風を当てた時の記録</p> <p>結果を視覚的に捉えられるように、全員の結果を1枚に表す。</p> <p><b>一斉</b><br/>撮影した動画を再生し、風の強さによって車が動く様子かどのようになっているかを全級全体で確認する。</p> <p>ノートに考察を記述する。<br/>見A・量的・関係的な視点<br/>考1: 比較する</p> <p>思・判・表②/風の力の働きについて、実験で得られた結果を比較して考察し、自分の考えを表現しているかを確認する。(発言・記述分析)</p> <p>考察を発表し、全級全体で結論を導き出す。<br/>考2: 関係付ける</p> <p>OPPシートに振り返りを記入する。</p> | 風            | A       | B            | C        | D             | E          | F             | ...        | (名前)        | 強い風 | 6.5         | 6.0 | 6.5         | 6.0 | 6.5 | 6.0 |  |  | 弱い風 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.0 | 1.5 | 1.0 |  |  |
| 風  | A  | B   | C            | D       | E            | F        | ...           | (名前)       |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 強い風  | 6.5  | 6.0   | 6.5          | 6.0     | 6.5          | 6.0      |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |
| 弱い風  | 1.5  | 1.0   | 1.5          | 1.0     | 1.5          | 1.0      |               |            |               |            |             |     |             |     |             |     |     |     |  |  |     |     |     |     |     |     |     |  |  |

図3 「風とゴムの力の働き」の「授業イメージシート」(全9時間のうち3・4時間目)

分の車が進んだ距離を記録し、結果を基に考察に取り組む。その際、問題を科学的に解決するために、考察の場面で複数の実験結果を確認できるように、指導者が実験の様子を動画で撮影することとした(p. 6の表5)。指導者は、複数の児童の車が同じ画面に映るよう撮影する立ち位置を工夫し、実験後の一斉学習の場で、撮影した動画を大型提示装置で児童に提示する。このような授業構想を基に、「授業イメージシート」を作成した(p. 6の図3)。

実際の授業では、指導者用端末で撮影した動画(p. 6の図3のA)を、結果を確認する場面で提示し(p. 6の図3のB)、児童は、実験結果を確認しながら風の力の大きさと車が動く様子との関係について学級全体で話し合った(図4)。実験中、児童は、風の強さを変えることで自分の車がどこまで進むのかということ

に集中していたため、指導者が撮影した動画を見ることで、初めて複数の実験結果を確認した。この話し合いでは、異なる複数の実験結果から、風を強くした方が車は遠くまで進むことを共有できた。児童は、話し合いを通して、風の強さによる結果の違いを比較しながら量的・関係的な視点で考察できたことが、OPPシート(本時の振り返り)の記述からもうかがえる(図5)。

このことから、指導者が撮影した動画を一斉学習の形態で提示したことは、児童が複数の結果を基に考察する際に新しい視点を与え、理科の見方・考え方を意識的に働かせることに有効に働いたと考えられる。

#### イ 一斉学習、個別学習、グループ学習で活用した事例(第4学年「季節と生物」)

第4学年「季節と生物」(生命領域)の学習では、児童が、動物の活動や植物の成長の様子を主に共通性・多様性の視点(理科の見方)で捉え、季節の変化とそれらに関係付けながら(理科の考え方)問題解決の活動を行う授業を構想した。複数の観察記録により、動物の活動や植物の成長の仕方について、似ているところや違うところを見つける活動で、デジタルコンテンツを活用する場面と学習形態を検討した。

本時(全5時間のうち1・2時間目)は、サクラやヘチマなどの成長の様子を観察して記録することをねらいとした。適切な記録の仕方を指導するために、問題を見いだす場面で、指導者が異なる季節に同じ位置から撮影した写真を一斉学習の形態で提示することとした。その後、児童が1人1台端末を使って、自分たちが育ててきたヘチマの様子を写真で記録することで、児童自身で撮影する写真が、ノートやプリントへの記録の補助になると考えた。さらに、個人で記録した写真をグループで共有して、気付いたことについて話し合う活動を設定することとした(表6)。このような授業構想を基に、「授業イメージシート」を作成した(p. 8の図6)。

実際の授業では、問題を見いだす場面で、指導者が春と夏のサクラの様子を撮影した写真を大型提示装置で示した(p. 8の図6のA)(p. 8の図7)。そうすることで、

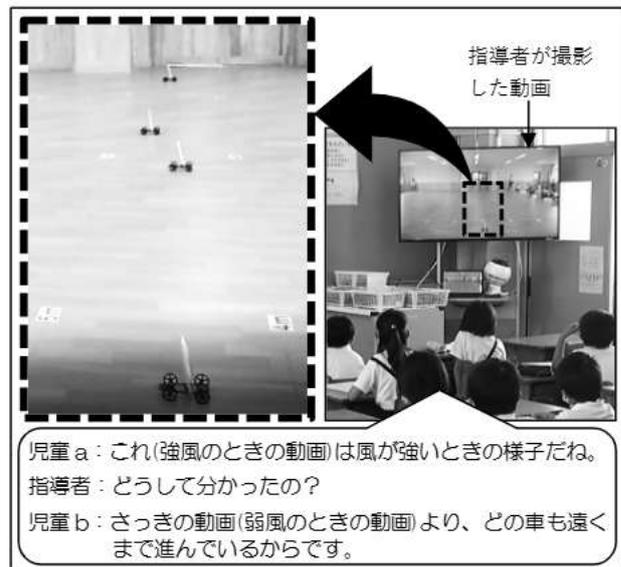


図4 動画を見て、実験の結果を確認する様子

- 強い風と弱い風で車を動かしてみて、強い風の方が遠くまで進むことが分かった。
- 風の強さを強くするほど車は遠くまで行った。

図5 OPPシート(本時の振り返り)より

表6 「季節と生物」(本時)における  
主なデジタルコンテンツの活用

| 活用場面         | 問題を見いだす場面                 | 観察結果を確認する場面            |
|--------------|---------------------------|------------------------|
| 学習形態         | 一斉学習                      | 個別学習<br>グループ学習         |
| デジタルコンテンツの内容 | 指導者が撮影した写真(春と夏のサクラの様子を提示) | 児童が撮影した写真(植物の成長の様子を記録) |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>授業イメージシート</b><br>日時: 月 日( ) 時間目<br>場所:  | <b>本時の目標</b><br>サクラやヘチマなどの成長の様子を観察して記録することができる。また、ヘチマなどの栽培に進んで取り組み、成長の様子を継続して観察することができる。  | <b>児童が本時に働かせる理科の見方・考え方</b>   |
|  | <b>本時の評価規準</b><br>身近な動物や植物について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。(知・技③)<br>身近な動物や植物についての事象・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題を科学的に解決しようとしている。(態度①)   | 見A 量的・関係的な視点 (考) ① 比較する<br>見B 質的・実体的な視点 考2 関係付ける<br>見C 多様性と共通性の視点 考3 条件を制御する<br>見D 時間的・空間的な視点 考4 多面的に考える<br>見E 原因と結果の視点<br>見F 定性と定量の視点<br>見G 部分と全体の視点                                      |
| <b>単元名</b><br>暑くなると (1・2/5)  |   |  |
| <b>授業の流れ</b>   |   |  |
| (め) このごろの自然の変化について調べよう。<br>くらべよう<br>春の頃の様子と比べて、どのようところが違っていますか。<br>春の頃とくらべると・・・<br>・サクラの葉がたくさんある。<br>・田んぼが緑色になっている。<br>・生き物が多くなってきた。 | 7月に入り、気温が高くなってきていることや、教室の窓から見える自然の様子が春に比べて変化していることに気づかせてから本時のめあてを知らせる。<br>一斉<br>春の自然の様子と夏の自然の様子の写真を提示する。<br>提示された写真を見て、夏の生き物の様子について考える。<br>考1: 比較する | 予想を確かめるためには、植物のどのようなところを詳しく観察するとよいですか。<br>観察1 植物のようすを観察する。<br>① 気温をはかる。春の頃と比較するために気温を測定する。<br>② 木(サクラ)のようすを観察する。<br>③ ヘチマのようすを観察する。<br>④ サクラとヘチマ以外の植物を観察する。                                |
| 問題<br>暑くなって、植物や動物のようすはどのように変わっているだろうか。   | 気温の変化と生き物の様子の変化についての問題を設定する。  | 個別<br>特に、春と違っている植物の様子に着目し、写真で記録する。<br>見C: 多様性と共通性の視点   |
| 予想<br>・えだやくきがよくなるのびていると思う。<br>→ 気温が高くなったから。<br>・葉の数がらえると思う。<br>→ ざっき見た写真で緑が多かったから。<br>・活動している動物のしゅるいが多くなっていると思う。<br>→ 登下校中に虫がよく見るから。 | 根拠のある予想を考え、話し合う。  | グループ<br>撮影した写真をグループで共有し、写真を見ながら気付いたことを話し合う。<br>見C: 多様性と共通性の視点  |
|  | 結果1 気温: 〇℃<br>木(サクラ)のようす<br>・枝にたくさんの葉がついていた。<br>・枝の先は緑色。<br>ヘチマのようす<br>・くきがとちも長くなっていて、<br>・花のつぼみがあった。   | 知・技③/温度計を正しく扱いながら気温を測定するとともに、夏の植物の様子を観察し、得られた結果を絵や文で分かりやすく記録しているかを確認する。(行動観察・記述分析)   |
|  | 他の植物のようす<br>・アジサイの葉の緑がふえていた。  | 撮影した写真をグループで共有し、写真を見ながら気付いたことを話し合う。<br>見C: 多様性と共通性の視点  |
|  | 振り返り<br>振り返りの場面で、これからもヘチマを大切に育てていくこと、気温の変化を記録していくよう促す。  | 算数科の学習との関連から、グラフで表すとよいことに気付くようにし、単元の終わりに記録を整理する見直しをもてるようにする。<br>態度①/ヘチマを育てる活動に進んで取り組み、友達と協力して水やりなどを行ったり、成長の様子について互いに考えを伝え合ったりしながら、問題を科学的に解決しようとしているかを評価する。(発言分析・行動観察)<br>OPPシートに振り返りを記入する。 |

図6 「季節と生物」の「授業イメージシート」(全5時間のうち1・2時間目)

児童は、変化を捉えるためには同じ位置から同じ拡大率で写真を撮って記録する必要があると気付くことができた。

観察の場面では、児童が春から育てているヘチマの成長の様子を1人1台端末で撮影した(図6のB)。その際、植物の成長と気温の変化が関係するのではないかとという予想を基に、測定した気温とヘチマの茎の長さを写真に書き込んだ(図8)。観察結果を確認する場面では、グループ学習として、各自が撮影した写真を共有しながら、花が咲いていることや、前回の観察時と比べて茎が長くなっていることなど、植物の成長の様子について話し合うことができた(図6のC)。

その後も、ヘチマの観察を行う際には、1人1台端末を用いて、本時で身に付けた方法で記録を続けた。また、ヘチマの様子を記録した写真を共有することで、自分が観察できなかった日の記録を補うことができた。さらに、動物の活動の様子についても、同様に1人1台端末を使って写真で記録した。単元の終末には、自分で撮影した写真と共有して得た写真を見ながら、複数の観察結果を基に考察できた(図9)。

このことから、一斉学習で記録の仕方を学習した後、個別学習で継続的に記録を行い、撮影した写真をグループ学習で共有することで、児童が共通性・多様性の視点で動物の活動や植物の成長の様子を捉え、季節の変化と関係付けることができたと分かる。つまり、指導者がデジタルコンテンツの活用場面や学習形態を十分に検討した授業において、児童がデジタルコンテンツを効果的に活用して記録を補助することは、理科の見方・考え方を意識的に働かせて問題を科学的に



図7 導入場面での写真の提示



図8 ヘチマの様子を記録した端末の画面

あたたかくなって、虫の種類がふえたことが分かった。ヘチマは、暑くなるると育つのがはやくなるとということが分かった。

図9 児童の考察より

解決する活動に取り組む際の助けとなった。

## (2) デジタルコンテンツの内容と活用方法を工夫した授業の実際

### ア 時間的・空間的な視点を明確にするデジタルコンテンツ(第3学年「太陽と地面の様子」)

第3学年「太陽と地面の様子」(地球領域)の学習では、児童が、日なたと日陰の様子を主に時間的・空間的な視点(理科の見方)で捉え、それら

表7 「太陽と地面の様子」における主なデジタルコンテンツの活用

|              |                       |                           |
|--------------|-----------------------|---------------------------|
| 活用場面         | 観察結果を確認し、考察する場面       | 考察を深める場面                  |
| 学習形態         | 個別学習                  | 一斉学習                      |
| デジタルコンテンツの内容 | 児童が撮影した写真(太陽と影の位置の関係) | 指導者が用意した動画(太陽と影の位置が変わる様子) |

を比較しながら(理科の考え方)問題解決の活動を行う授業を構想した。そこで、日なたと日陰の様子を比較したり、時間の経過に伴う太陽や影の位置の変化を捉えたりしやすくなるよう、デジタルコンテンツの内容を工夫した(表7)。

太陽と影の位置関係を調べる観察では、太陽の位置と影の位置の両方を同時に確認することが必要である。しかし、児童が自分一人でそれを確認することは困難であると考えた。そこで、太陽の位置と自分の影の位置関係を把握できるデジタルコンテンツとして、1人1台端末を活用し、児童が太陽の位置を指している姿の写真ペアを作成することとした(図10)。作成にあたって、指導者が「今は何を調べるための観察をしているのか」と児童に確認することで、児童は立つ位置を工夫し、太陽の方向を指している人物とその影が1枚の写真に収まるように撮影することができた。太陽と影の位置関係を確認する際、このデジタルコンテンツを活用することで空間的な視点が明確になり、影は太陽の反対側にできることを捉えられた。観察の際は、人物の影について調べたが、他の物の影についても考察し、日常生活と関連付ける児童の姿も見られた(図11)。太陽と自分の影の位置関係を確認できるデジタルコンテンツが有効に働いたのではないかと考えられる。

また、時間の経過に伴う太陽と影の位置の変化については、10時、12時、14時に観察した(図12)。児童は、この観察を基に太陽と影の位置の連続した変化を捉える必要がある。しかし、観察する時刻にだけ屋外へ出て太陽と影の位置を調べるため、太陽や影の位置が変化していることを実感し、時間的な視点で連続した変化として捉えることは児童にとって困難であると考えた。そこで、考察を深める場面で、太陽と影の位置の変化を連続して撮影した動画(「NHK for School」の動画クリップ「太陽の動きとぼうのかげ」)をデジタルコンテンツとして活用した(図13)。この動画では、数時間の太陽と影の位置の変化を短時間で確認することができる。児童は、自分の観察の結果を振り返りながら動画を視聴した。その結果、時間の経過に伴う太陽と影の位置の変化を時間的・空間



図10 児童が撮影した太陽と影の位置の関係が分かる写真

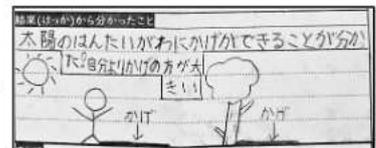


図11 児童が記述した考察

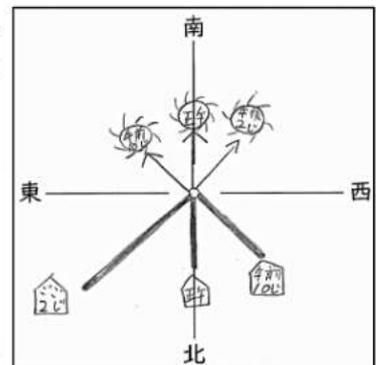


図12 児童の観察記録



図13 児童に提示した動画<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 「NHK for School」の動画クリップ「太陽の動きとぼうのかげ」より引用  
([https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das\\_id=D0005400288\\_00000](https://www2.nhk.or.jp/school/movie/clip.cgi?das_id=D0005400288_00000))

的な視点で捉えて考察することができた(図14)。あらかじめ、時間による太陽と影の位置の変化を観察した後に動画を視聴して直接体験を補完することで、実際に観察した3回の結果を、連続した事象の一場面として捉えやすくなったのではないかと考えられる。

予想のときは、時間がたつにつれて太陽とかげの位置が変わることしか分からなかったけれど、外でかんざつしたり動画を見たりして、かげが西から北を通して東に動くことと、太陽が東から南を通して西に動くことが分かった。

図14 児童の考察より

このことから、自分が観察している様子を客観的に撮影したデジタルコンテンツを作成したり、長時間の変化を短時間で確認できるデジタルコンテンツを活用したりすることは、児童が事象を時間的・空間的な視点で捉えることに効果的であると考えられる。また、観察に加えて指導者が用意したデジタルコンテンツを使用する際は、児童の直接体験を補完することができる動画や写真を精査することも重要であることが示唆された。

イ 瞬間に起こる事象を捉えるデジタルコンテンツ(第4学年「空気と水の性質」)

第4学年「空気と水の性質」(粒子領域)の学習では、児童が、閉じ込めた空気や水に力を加えたときの体積やおし返す力の大きさの変化を主に質的・実体的な視点(理科の見方)で捉え、空気や水の体積の変化とおす力の大きさを関係付けながら(理科の考え方)問題解決の活動を行う授業を構想した。そこで、閉じ込めた空気や水の体積の変化とおす力の大きさを関係付けたり、空気や水の実体的な性質を捉えたりしやすくなるよう、デジタルコンテンツの内容を工夫した(表8)。

表8 「空気と水の性質」における主なデジタルコンテンツの活用

| 活用場面         | 問題を見いだす場面             | 実験結果を確認する場面    | 考えを伝える場面 |
|--------------|-----------------------|----------------|----------|
| 学習形態         | 個別学習                  | 個別学習<br>グループ学習 | 一斉学習     |
| デジタルコンテンツの内容 | 児童が撮影した動画(おした空気や水の様子) |                |          |

本単元では、初めに、空気鉄砲を使って実験を行った。この実験では、変化が瞬間的であるため、筒に閉じ込めた空気の体積が変化の様子を目視で捉えることは、児童にとって難しいと考えた。実際に、指導者が空気鉄砲で玉を飛ばす演示を行った際、児童から「もう1回見たい」「もう少しゆっくりやってほしい」「近くで見たい」という声があがった。そこで、デジタルコンテンツとして、1人1台端末を用いて実験結果を撮影した動画を作成することとした(図15)。



図15 空気鉄砲の玉が飛び出す瞬間を撮影する様子

このデジタルコンテンツを活用することで、児童は、何度も見返したりコマ送りをしたりしながら筒に閉じ込めた空気の体積が変化の様子を確認でき、筒の中には空気が存在することや空気鉄砲の玉が飛び出す瞬間に筒に閉じ込めた空気の体積が変化することを質的・実体的な視点で捉えることができた。



図16 撮影した動画を見返して考察に取り組む児童

次に、注射器を使って実験を行った。空気を閉じ込めておしたときの体積変化を調べる実験を行った後、空気の代わりに水を閉じ込めておしたときの体積変化を調べた。その際、空気と水の性質を比較できるように、児童が、デジタルコンテンツとして、空気を閉じ込めたときと水を閉じ込めたときの両方の実験結果を動画にした。そうすることで、二つの実験結果を何度も見返して、比較しながら考察に取り組むことができた(図16)。



図17 動画を使って考えを伝える児童

単元の終末には、学習したことを基に、空気鉄砲の玉が飛ぶ仕組みを説明する活動を行った。児童は、自分の端末に保存した動画を大型提示装置に映して考えを伝えることができた(図17)。

このことから、変化が瞬間的である事象については、動画などのデジタルコンテンツを活用す

ることが、質的・実体的な視点で捉えることに効果的であると考えられる。また、実験結果を動画で何度も振り返ることは、考察する際に有益であった。

しかし、児童は動画を撮影しているうちに、より実験結果が見やすい動画を撮影することに意識が向いてしまい、「何を調べるために実験をしているのか」という目的を見失っている様子が見られた。また、「動画を見返せば結果の全てが分かる」という誤った認識をもち、「何度か試してみよう」という意欲を削いだまま学習を進める様子が見られた。理科の学習においては、手応えなど、事象を直接体感することや再現性を確認することは不可欠なことである。デジタルコンテンツに頼り切ることなく、十分に直接体験の時間を設定する必要性を確認できた。

## 2 児童と指導者の意識

実証授業前後に、研究協力校の児童(A小学校第3学年、B小学校第4学年)を対象に実施した質問紙調査の結果を図18に示す。①の質問項目では、実証授業Ⅰを実施する前に「動画や写真がとても役に立った」「どちらかと言えば役に立った」と肯定的に回答した児童の割合が90%を越え、児童にとって動画や写真が身近なものであり、理科の学習の役に立つと実感していることがうかがえる。これは、実証授業Ⅰの実施前に、A小学校第3学年において大型提示装置で動画や写真を見たり、B小学校第4学年において1人1台端末を使って動画や写真を活用したりする経験をしていた状況が反映された結果であると思われる。この状況を踏まえて研究を進め、実証授業Ⅰ・Ⅱを実施した。実証授業Ⅱを実施した後の調査においても、同様の結果を得た。このことから、児童にとって、どの単元の学習においてもデジタルコンテンツが理科の学習を進める際に役に立つと感じていることが分かる。

②の質問項目では、「どこに注目するとよいか分かる」といった理科の見方を働かせる際に写真が役に立ったと感じていることがうかがえる記述や、「比較することができる」といった理科の考え方を働かせる際に動画が役に立ったと感じていることがうかがえる記述が見られた。

指導者に実証授業を終えての所感について調査した結果を12ページの図19に示す。記述からは、児童が問題解決の活動に取り組む際、動画や写真を活用して理科の見方・考え方を意識的に働かせる姿を見取ったことで、1人1台端末環境においてデジタルコンテンツを効果的に活用する価値を実感したことがうかがえた。

このことから、1人1台端末環境においてデジタルコンテンツを効果的に活用することは、児童が予想や考察などの場面で自分の考えをもつ際、理科の見方・考え方を意識的に働かせることに有効に働いたと考えられる。

| ①理科の学習で、動画や写真はどのくらい役に立ちましたか。 |                        |              |                        |               |  |
|------------------------------|------------------------|--------------|------------------------|---------------|--|
|                              |                        | 6月(実証授業Ⅰ実施前) |                        | 10月(実証授業Ⅱ実施後) |  |
| 第3学年                         | 「植物の育ちとつくり」の学習に取り組んだとき | 94%          | 「かげと太陽」の学習に取り組んだとき     | 94%           |  |
|                              | 「ふしぎ」を見つけるとき           | 94%          | 「ふしぎ」を見つけるとき           | 83%           |  |
| 第4学年                         | 「電流のはたらき」の学習に取り組んだとき   | 92%          | 「とじこめた空気と水」の学習に取り組んだとき | 92%           |  |
|                              | 予想をするとき                | 85%          | 予想をするとき                | 89%           |  |

(%は、「とても役に立った」「どちらかと言えば役に立った」と回答をした児童の割合の合計を示す。)  
(回答総数 第3学年30、第4学年28)

②理科の学習で、1人1台ずつタブレット(パソコン)があると、どのようなよいことがありますか。

- 観察や実験の結果を見返すことができる。
- 写真を近くで見ることができて、どこに注目するとよいか分かる。
- 動画を使うとき、止めたり進めたりしながら、調べたいものを比較することができる。
- いつでも動画や写真を撮ることができる。
- 動画や写真を見ることで、予想や考察を書きやすい。

図18 児童質問紙調査の結果

児童が理科の見方・考え方を働かせる際の1人1台端末環境の利点について

- 児童一人ひとりが、「あのときの結果はどうだったかな?」と思ったときに動画や写真ですぐに振り返ることができる。動画や写真をじっくり見返して考えをまとめたりすることができる。
- 観察や実験をしている場では、結果や気づきを記録しきれないことがある。その場合、動画や写真で記録しておく、再度見ることができる。
- 動画や写真で記録する際、意図的に全体を撮影したり、部分的に撮影したりすることが大切である。そうすることで、児童に新たな視点を与えることができ、思考を深めることができる。

図 19 指導者質問紙調査の結果

## Ⅶ 研究のまとめと今後の課題

### 1 研究のまとめ

- (1) 1人1台端末環境において、デジタルコンテンツをどのように活用するのかを意図して単元の指導計画を立てることで、デジタルコンテンツが効果的に働く授業づくりができた。
- (2) デジタルコンテンツによって直接体験を補完したり記録を補助したりすることは、児童が問題を科学的に解決する活動に取り組む際、予想や考察などの場面で自分の考えをもつことに有効に働いた。
- (3) 児童の実態や単元の領域の特性を踏まえ、活用するデジタルコンテンツの内容を精査することで、児童が理科の見方・考え方を意識的に働かせることにつながった。

### 2 今後の課題

- (1) 直接体験をする場面とデジタルコンテンツを活用する場面を十分に検討し、1人1台端末の活用場面や活用方法を更に精査する必要がある。
- (2) 児童が理科の見方・考え方をより意識的に働かせるためには、デジタルコンテンツを他の単元や学年でも活用できるよう整理して保存し、必要に応じて自分で見返すことを習慣化する必要がある。
- (3) 理科における確かな学力の向上に向けて、予想や考察の場面などで考えを伝え合う際に1人1台端末を活用し、主体的・対話的で深い学びを実現する方策を探る必要がある。

## 文 献

1) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編」、平成30年(2018年)

文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究センター「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料 小学校 理科」、令和2年(2020年)

文部科学省中央教育審議会「『令和の日本型学校教育』の構築を目指して～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」、令和3年(2021年)

鳴川哲也・山中謙司・寺本貴啓・辻健『イラスト図解ですっきりわかる理科』、東洋館出版社、平成31年(2019年)

### トータルアドバイザー

国立大学法人滋賀大学教育学部教授

加納 圭

### 専門委員

近江八幡市立金田小学校校長

村地 信彦

滋賀県教育委員会事務局幼小中教育課指導主事

青木 明弘

### 研究委員

近江八幡市立北里小学校教諭

長澤慎太郎

野洲市立中主小学校教諭

近松 聡

### 研究協力校

近江八幡市立北里小学校

野洲市立中主小学校