

理科 小学校第3学年 かげと太陽

結果をまとめる場面での活用

図形等操作

外部出力

「日なたと日かげの地面の温度」について、日なたの方が日かげの方より暖かいことは生活体験でよくわかっている。

それらの体験を温度計で測定することにより実証することができる。

また、時刻や天気の変化とともに温度がどのように変化するかを知ることができ、よりよくまとめることができる。

そこで、デジタル教科書のワークシート「地面の温度」を使用することで、簡単に自分たちの実験結果をまとめ、みんなに発表し(写真)、学級全体での実験のまとめにつなげることができた。

さらに、季節によりどう変化するかを考えるきっかけとなった。



ワークシートを使って発表する児童

理科 小学校第3学年 かげと太陽

資料提示での活用

拡大縮小

書き込み

動画再生

本校において、理科の学習ではデジタル教科書を常時使用している。

教科書を拡大して、大きく見せたり、説明をするときに大事な所に線を引いたり、穴埋め式のクイズとして使ったりと、幅広く使用している。

そのことにより、児童分のプリントをコピーして配布することが減ったり、教科書を拡大する時間が省けたりと、時間短縮にもつながり、その時間を教材研究に費やすことができる。

また、動画も多く入っており、器具の使い方を再度確認したり、動画サイトともリンクされており、関連動画をすぐに見たりすることもでき、大変効果的である。

児童は、画像はもちろん動画であれば、反応も尚良く、興味・関心をもって、意欲的に学習に取り組む様子がみられる。



動画を通して学習を進めている様子

## 理科 小学校第4学年 ヒトの体のつくりと運動

## 観察での活用

拡大縮小

書き込み

外部出力

理科の学習では児童の理解につながるようにできるだけ視覚化することを心がけている。

特にヒトの体に関する学習では、外見だけでは分からないものが多い。

今回は児童自身の体を観察し、曲がる場所がどこにあるのかを探した。

また模型を動かして、曲がった場所をワークシートにまとめさせた。

その後、液晶に映したデジタル教科書の骨格画像に印をつけていき、どこに曲がる場所があるのか理解を図った。

デジタル教科書を活用することで児童の発表に合わせて印をつけるだけでなく、画像を拡大することもできるため、視覚的な学習支援を行うことができた。



骨格画像に印を付けて確認している児童

## 理科 小学校第4学年 ヒトの体のつくりと運動

## シミュレーションでの活用

動画再生

図形等操作

ヒトの腕や鳥のつばさなど、色々な筋肉が縮んだり緩んだりすることで、曲げ伸ばしができることを動画を見て学習した。

静止画よりも動画を見ることで理解を深めた。

また、骨の姿形や位置を理解させるため、骨のパーツを組み立てるシミュレーションを使用して学習した。

学習の定着を図るプリント学習と併せて、動画やシミュレーションを使用することで視覚支援を行い、理解を深めることができた。



骨を組み合わせるシミュレーションを操作

## 理科 小学校第5学年 メダカのたんじょう

## 観察での活用

拡大縮小

書き込み

動画再生

生物の観察では、観察するタイミングがうまくいかず難しいことが多い。メダカは動いていることがほとんどなので、なかなか水槽内で細かく観察することが難しい。

そのため、デジタル教科書の中にある動画と静止画を活用すれば、細かな観察や視聴が可能となり、さらに静止画には書き込むこともできるので、メダカのオス・メスを正確に判別するには効果的である。画像を拡大すればノートやワークシートにもまとめやすい。また、それぞれで児童が気になるタイミングで動画を停止させ、観察することができるので、より自分の学びを深めやすい。振り返りでも検索する手間を省き、すぐに動画や静止画で確認することができ、デジタル教科書の活用は、自分で学ぶ時間の確保にもつながってくる。



メダカの様子をデジタル教科書で確認する様子

## 理科 小学校第5学年 台風と気象情報

## 観察での活用

書き込み

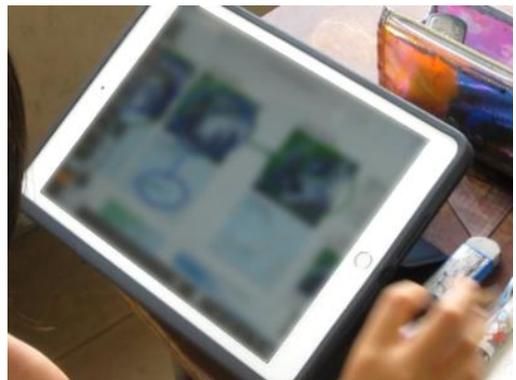
動画再生

デジタルだからこそ可能な機能を使い、視覚的に情報を得ることで、理解のしやすさにつながるように利活用する。

「コマ送りアニメーション」によるスロー再生機能を使い、視覚的にわかりやすく、雲の流れ、台風の移動のようすを見とることが容易となる。

さらには、「書き込み」機能により、ペンの色を使い分けて画像資料とその他のデータを関連付けて、台風の動きを考察する。

児童は、これらの一連の学習活動により、台風の雲があるところでは降水量が多いということを考察していた。理科においては、動画・写真で興味関心を高める、考察を深める、観察・実験などの結果を整理する等の活動において、デジタルツールを活用することで問題解決の活動の活性化に有効である。



「書き込み」による資料をもとに考えを整理する様子

## 理科 小学校第5学年 台風と気象情報

## 観察での活用

書き込み

動画再生

理科の学習では、実験や観察を実際に行うことが重要だが、気象関係の学習においては天候や時期によって直接の観測が難しいことが多い。

しかし、デジタル教科書で台風の雲の動きを連続的に観察することで、台風の動きの決まりやそれによる影響、引き起こされ得る自然災害について学びを深めることができた。

また、雲の動きや天気に関する学習においても、空の様子や雲の種類といった映像資料をそれぞれの学習課題に応じて視聴したり、気づいたことをデジタル教科書に書き込んだりして、それぞれのテーマに沿ったまとめができた。



雲の動きを動画で確認する児童

## 理科 小学校第5学年 雲と天気の変化

## 観察での活用

動画再生

資料閲覧

雲の動きと天気を調べる際に、画面上のマークをタップすると気象衛星の雲画像とアメダスの降水量が横並びに表示されることにより、雲が無いところは晴れていて、雲に濃くおおわれているところは降水量が多いことなどが捉えさせやすかった。

また、この二種類の画像が一日おきに一ページずつ表示されることにより、雲の動きを見て次の日の天気の予想を立てることができた。さらに、そのときの日本付近の雲の動きの動画も見ることができ、雲がおおよそ西から東にかけて動きそれに伴って天気も変化していくことを捉えるのに効果的であった。さらに、デジタル地域資料集では、自分達の住んでいる地域の気象と日常のつながりを見ることができ、社会科と関連付けて雪の多い地域での暮らしの工夫を知ることができた。



天気の変化を動画で確認する児童

## 理科 小学校第5学年 雲と天気の変化

## 観察での活用

動画再生

外部ソフト連携

児童にとって天気は身近な問題でありながら、自分で雲の動きなどを見て天気の予測をする機会は少ない。

天気を予測するには基礎的な知識が必要であり、教師主導による授業形態になりがちである。

しかしデジタル教科書の動画コンテンツを有効に活用することで、課題解決のためのヒントとなる動画コンテンツがいくつかある。雲の動き方や、天気の変化の様子など、これらのコンテンツを参考にして児童が主体的に気づき、発見し、話し合う活動を行うことができる。また、外部学習動画サイトにも接続でき、それらも有効に活用できる。

今回この単元で、教科書から外部の天気サイトを利用し、衛星画像やアメダスから各地の現在・明日の天気の予想をするなど発展的な学習ができた。



デジタルワークシートを用いて交流する様子

## 理科 小学校第5学年 雲と天気の変化

## 観察での活用

動画再生

ドリル問題

資料閲覧

紙面の教科書では書き込まれている児童の発言部分が、デジタル教科書ではクリックすることによって表出するので、児童自身が自分の考えを持ちながら学習することができる。

画面上のマークをタップするだけで、雲の流れや気象衛星などをすぐに動画で見ることができたり、気象庁のWEBサイトにリンクできたりするので、関連する情報を簡単に得ることができて便利である。

また、児童の集中力が他の情報に妨げられることも少ない。

まとめのページでは確認問題もついており、学習の振り返りを行うこともできる。



動画で雲の動きをチェックする児童

## 理科 小学校第5学年 流れる水の働き

## 観察での活用

動画再生

外部出力

児童の各自の端末に学習者用デジタル教科書を映し、児童が個人のペースで学習を振り返ることができる。

個々のタブレットで侵食、運搬、堆積の動画を視聴させることによって、大雨の時とそうでないときの違いを想像させやすくする。

実際の実験の様子を班の代表児童にタブレットで撮影させ、実験結果を電子黒板で共有することで、流れる水の働きがどう変化したか全体で確認する。

デジタル教科書の映像と自分たちの実験した時の映像を比べることで、予想と結果の確認を簡単に行うことができる。



デジタル教科書を見て実験結果と比較する児童

## 理科 小学校第5学年 流れる水のはたらき

## 振り返り場面での活用

動画再生

ドリル問題

理科の授業では、実物の物を見るということを意識している。

しかし、川を実際に見に行くのは困難であったり、川の流れが変化している部分を見に行くと危険を伴うことが考えられたりする。

そのため、水のはたらきについて学習した後、振り返りの時間に映像を確認する時間を設けた。

また、単元のまとめの場面では練習問題が用意されているため、児童は自分のペースで学習に取り組むことができる。

さらに採点も自動で行われるため、教師は児童と関わる時間を多くもつことができるようになった。



流れる水の働きを動画で確認する児童

## 理科 小学校第6学年 植物のつくりとはたらき

## 観察での活用

動画再生

書き込み

外部ソフト連携

日光のあたった葉とそうでない葉でデンプンがあるかどうかを調べる実験で、最初にクラス全体でやり方の説明を聞いて、動画で確認した。

その後、各グループごとにタブレットの動画でやり方をさらに確認しながら、実験を進めていった。

最終的にヨウ素液に葉からしぼった液のついたろ紙をつけて、それを3種類貼り付けた結果用紙をタブレットで一人一枚写真に撮影し、写真に分かったことを書き込んでから、google classroomの課題に提出させた。

全体で何度もやり方を確認してから実験を行うのではなく、何度も見られる動画の特性を活かして、各グループに実施を任せたこの方法は、結果的に児童の自主性や意欲を出させ、また活動時間も短くスムーズに実験が進んだ。



グループでタブレットを見ながら実験を行う様子

## 理科 小学校第6学年 水よう液の性質

## 実験での活用

動画再生

資料閲覧

ドリル問題

班ごとに実験の準備をしたあとに、画面上のマークをタップすることにより「実験に必要な物一覧」が表示されるため、各自で準備物が全て揃っているか確認することができる。

実験方法の映像を各自で閲覧でき、自分専用の画面で確認することができるので、教師による実演だけよりも効果的な児童もいた。

また実験の結果がうまく得られなかった場合も結果を動画で閲覧し確認することができる。

結果やまとめのクイズやミニゲームのような課題も用意されており、意欲的に知識の定着ができた。



実験の準備物を確認する様子

## 理科 小学校第6学年 水よう液の性質

## 実験での活用

動画再生

様々な水溶液や実験器具を使って学習を進める単元である。水溶液によっては、取り扱いに注意をしなければならないものもある。また、問題解決のための実験も、より高度なものになっているため、安全に学習を進めていく上で、水溶液や実験器具の取り扱い、実験方法等については、事前にしっかりと理解しておく必要がある。実験方法が記載してあるページに、実験の進め方や実験時の注意を盛り込んだ動画へのリンクが



実験方法を動画で確認する児童

あり、その動画を見ることで実際の実験をイメージすることができた。ピペットの使い方や水上置換のやり方など、児童にはあまり馴染みのない実験器具や実験方法についても、わかりやすく説明されている。単元の最後に学習内容の確認問題があり、学校、家庭での復習に活用できた。

## 理科 小学校第6学年 水よう液の性質

## 実験での活用

書き込み

動画再生

外部ソフト連携

デジタル教科書を使って、本単元につながる既習事項を確認した。

生活経験やこれまでの学習をもとに予想を立てさせ、それらをデジタル教科書に書き込み、共有することで、児童の考えを実証できるよう実験計画を立てた。

実験器具の使い方や実験方法を動画で確認し、理解させることができるので、安全かつ正確な実験を行うことができた。



動画で確認した方法で実験をする児童

指導書に付属しているワークシートを児童の実態に応じて加筆修正し、そのファイルをアップロードしたものを読み込み、授業の中で児童と一緒に実験結果をまとめた。

そして、予想・仮説を振り返り、実験結果と比較しながらまとめにつなげた。

## 理科 小学校第6学年 月と太陽

## 復習の場面での活用

動画再生

図形等操作

単元の導入の際に、「思い出してみよう」で復習し、知識を整理している。

紙媒体の教科書からでも二次元コードを利用することで、「思い出してみよう」の学習をすることはできるが、カメラを準備し、そこから二次元コードを読み取ることで時間がかかってしまう。

デジタル教科書なら、タイムロスなく復習が出来るので有効活用している。また、「マスク」ボタンを押すことで、大事な用語を隠すことができるので、読み流すだけではなくしっかりと考えながら取り組むことができる。

さらに関係動画が様々な部分に貼り付けられていることもあり、復習だけにとどまらず、より深い内容理解においてもデジタル教科書の活用は有効的である。



自分のペースで関係単元の復習をする児童

## 理科 中学校第1学年 身のまわりの物質

## 発展学習での活用

動画再生

資料閲覧

外部出力

物質の持つ大きな特徴として密度がある。質量を体積で割ることによって求めることはできるが、密度って何？とたずねると具体的に答えることができない様子が見られる。そこで生徒が興味を抱きやすい「浮く・沈む」という現象から考える授業を試みた。①水の中に氷を入れた場合②水の中に鉄球を入れた場合③アルコールの中に氷を入れた場合④水銀の中に鉄球を入れた場合⑤水に塩を加えながら卵が浮いていく実験。これら、5つの実験から密度を考えた。その中で密度の大小による浮き沈みの理由は考察できた。ただ、発展的になぜ同じ水なのに氷は密度が小さくなるのかという疑問が出された。デジタル教科書には教科書内にある動画だけでなくWEBサイトに繋がっている動画がありそれをモニター提示することで理解させることができた。発展的学習の補助支援が非常に有効と感じた。



モニター提示された動画を視聴する生徒

## 理科 中学校第1学年 身のまわりの物質

## 実験での活用

動画再生

教科書のリンクをクリックするだけで実験内容が確認できる。

例えば、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの加熱によってアンモニアを発生させ、集めるといふ実験の動画があり、発生方法を映像とともに紹介できる。

また、アンモニアの噴水の実験では、フェノールフタレイン溶液の色の変化と、なぜ噴水のような現象が起きるのかという2点に着目する必要があり、実際に実験を行うとどちらか一つに気がいってしまう生徒たちもいるが、動画であれば繰り返し見ることができ生徒は詳しく観察できたり、動画を途中で止めながら丁寧に説明することができ、理解の定着度が上がる。

動画の時間も短時間なので、生徒たちが忘れた頃に再度、気軽に見ることもできるので授業の振り返りとしても活用することができた。



実験内容を確認する様子

## 理科 中学校第1学年 光・音・地からによる現象

## 実験での活用

図形等操作

モノコードを用いて、音の高さ、大きさを変えるためにはどのような方法があるかを教科書で確認する。

デジタル教科書にあるモノコードのコンテンツを用い、オシロスコープによる波形とモノコードの音の変化との関係を調べる。(ことじの位置の変化、はじく強さ、弦の張り方の3つをそれぞれ変更することが可能である。)

本時のわかったことについて振り返りを行う。

→音の大きさは振幅の変化(モノコードの弦の引っ張り方)で、音の高さは振動数の変化(モノコードでは弦の種類やことじの位置の変化)で表すことができる。



モノコードのコンテンツを再生している様子

## 理科 中学校第2学年 電流とその利用

## 仕組みの理解での活用

動画再生

アニメーション

モーターの回転する仕組みは図が複雑で、理解が困難な単元である。

静止画だけでは理解できる生徒と理解が難しい生徒がいた上、教師主導の一方通行型の授業になりがちな指導内容であった。

そこでデジタル教科書のリンクから学習動画を見せたり、アニメーション教材を用いたりして、視覚的にサポートすることで、イメージしやすくなり、生徒が主体的に学習を進めることができた。

生徒たちはタブレットを活用しながら学び合い活動を行い、ほとんどの生徒がその時間内にまとめることができた。



モーターの仕組みを説明している様子

## 理科 中学校第2学年 生物の体のつくりとはたらき

## 仕組みの理解での活用

動画再生

実験等を通して、食物が分解されることは理解できるが、分解される過程をイメージとして捉えさせることは難しい。

デジタル教科書内の動画教材を提示することで、実際には見るできない現象を視覚的なイメージをもって捉えることができる。

クラス全体が共通のイメージをもつことで、より興味を持って学習に取り組めたり、より発展的な疑問が生じたりすることにもつながる。

その結果、消化酵素の役割や消化の意義をより深く理解することができる。



動画でイメージをつかむ様子

## 理科 中学校第2学年 生物の体のつくりとはたらき

## シミュレーションでの活用

拡大縮小

2人組になり、デジタル教科書の心臓の働きが大きく掲載されているページを画面上に表示させる。

1人の生徒が端末を胸の前に持っていき、ペアの生徒に画面を提示する。

ペアの生徒は、それを観察してホワイトボードやノート、端末等にメモをする。

こうすることによって、観察者は実際の心臓の位置と動きがイメージできる。

特に、左心房、右心房等が観察者にとっては逆に見えることなどを実感することができるので、感覚的に捉えやすくなる。



端末を抱え心臓の位置を確認する生徒

## 理科 中学校第3学年 宇宙を観る

## 観察での活用

資料閲覧

天体望遠鏡と太陽投影板を用いた黒点の観察は、天候によっては実施できない。

また、黒点の移動を確認するには、継続的な観測・記録が必要であり、そのすべてを授業内で実施することは困難である。

そこで、デジタル教科書の画面上のアイコンをタップすることにより、国立天文台 WEB サイトにリンクし、黒点のリアルタイム画像等を確認することで、容易に黒点の様子を観察することができる。

また、画像を保存し、複数日の観測結果を比較することで、黒点の移動が確認でき、太陽が自転していることを効果的に理解することができる。WEBサイトを閲覧することで授業日以外の観測が可能となるため、生徒が主体的に学習に取り組むことができた。



Web サイトで得た異なる観測日の結果を比較する生徒

## 理科 中学校第3学年 化学変化とイオン

## 仕組みの理解での活用

アニメーション

イオンが電離する様子を、黒板で説明するのには限界がある。

そのため、塩化水素の電離の様子や水酸化ナトリウムの電離の様子を生徒のタブレット上でタッチしながら説明した。

物質が水に溶けて電離の様子をアニメーションで見せることによって、電離のイメージをもたせることができた。

また、電離の式を覚えさせるために、付箋機能を使用させることで、反復演習することができた、ほとんどの生徒が電離の式を覚えることができた。



アニメーションを見ながら確認する生徒

## 理科 中学校第3学年 運動とエネルギー

## 実験での活用

動画再生

台車の運動について、この単元では何度も実験を行うが、斜面を上向きに進む運動については、教科書では図で紹介するだけで実験としては取り扱わない内容である。

これまでの学習で半分以上の生徒は「速さ」や「運動の向き」についてイメージすることができるが、できない生徒も多数いる。

デジタル教科書では画像を動画として見ることができたり、より詳しい解説動画も見たりすることができるので、そういった生徒も理解しやすい。

実際には実験できないこと（天体、粒子、地質など）の学習で、動く教材としてデジタル教科書は見て感じる事ができるので、とても役立つ。



解説動画を視聴する様子