

2年 気象のしくみと天気の変化(日本の気象) 大日本図書

本時のねらい

天気図や気象衛星画像などを資料として、日本の天気の特徴を気団と関連付けて理解するとともに、日本の気象を日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて理解することができる。

デジタル教科書（+教材）活用の意図

気象は、日常の現象として身近であるが、季節の天気に関する気団や低気圧、高気圧の関係は理解しにくい。天気図や気象衛星画像などから、日本の天気の特徴を気団と関連付けて理解するには、動画やアニメーションを活用することが有効であり、地球領域の観点である時間的・空間的な理解を深めることができる。

学習活動（学習形態、学習活動内容）

●動画の活用で時間的・空間的な理解を！

地球領域では、紙の教科書の画像や図で変化を見るしかなく、時間的・空間的な概念を理解することが難しい。紙の教科書の画像や図で理解できる生徒もいるが、高気圧や低気圧がどのように移動したのかすぐに理解できない生徒もいる。動画やアニメーションを活用することで理解が深まるだけでなく、一度で理解できない場合は動画で何度も繰り返し確認することができる。また、動画で気象の変化について理解したことを仲間に説明することで、さらに理解を深めることができる。

●教科書の図に書き込むことでマイ教科書を！

授業でノートを書くときには、図を貼ったり書いたりしてまとめなければならない。デジタル教科書であれば、付箋機能を使って、自分のマイ教科書を作成することができる。

デジタル教科書（+教材）活用場面

1. 授業の始めに、日本の季節の特徴を発表させた。この特徴を意識しながら季節の変化の映像（NHK for school）を使用し視聴をした。天気図や気象衛星画像から、日本の四季の天気の特徴を気団と関連付けて理解することができた。大型テレビに映し出して、一斉に視聴することで、季節による気団や高気圧、低気圧の変化の特徴を全員で確認することができた。
2. 視聴によって得た情報を、春、梅雨、夏、秋、冬、台風の天気図の特徴について付箋を使ってデジタル教科書にまとめていった。一斉にまとめた後、自分で気付いたことをさらに記入することで、マイ教科書が完成した。
3. 社会科で、冬の日本海側と太平洋側の天気の特徴について学ぶ。その原理を理科では、日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて理解をする。デジタル教科書では、この原理をアニメーションで学ぶ事ができる。紙の教科書では一連の流れが全て書かれているが、アニメーションではコマ送りで描かれているので変化がわかりやすい。生徒も、アニメーションを見ながら学習を進めることができたので、理解をすることができた。また、自分で理解して終わるのでなく、仲間にアニメーションを使って説明することで、さらに理解を深めることができた。

●学習活動（学習形態、学習活動内容）

学習活動 (学習形態・学習活動内容)	デジタル教科書（+教材）活用部分	指導上の留意点
1. 単元の始めに日本の四季の特徴を考える。	生徒に日本の四季の特徴を考えさせ、発表をする。全員で、日本の四季の特徴をまとめる。	夏場の猛暑等が出てくるが、一般的な季節の変化にとどめておく。
2. デジタル教科書の動画で日本の四季の天気の変化を学ぶ。	大型テレビで、デジタル教科書にある季節の変化の映像（NHK for school より）を視聴、季節の特徴を確認する。	季節の特徴で出てきた気団について板書を一緒にしておく生徒のノート作りに役立つ。
3. デジタル教科書に天気の特徴を、付箋を使ってまとめる。	デジタル教科書にそれぞれの季節の特徴を個々でまとめる。 	付箋にまとめるだけでなく、天気図を活用してまとめるように指示をする。
4. 日本海側と太平洋側の冬の天気の変化の違いを、アニメーションを見て確認する。	冬の日本海側と太平洋側の天気の違いを、アニメーションを活用して理解をする。	アニメーションには、説明の文字もあるので、活用する。また、アニメーションのスピードも調整し自分のペースに合わせる。
5. アニメーションで理解したことを仲間に説明をする。	アニメーションを使って、仲間に説明し理解を深める。 	太平洋側で雪が降る理由は、この現象と関係がないので注意をする。

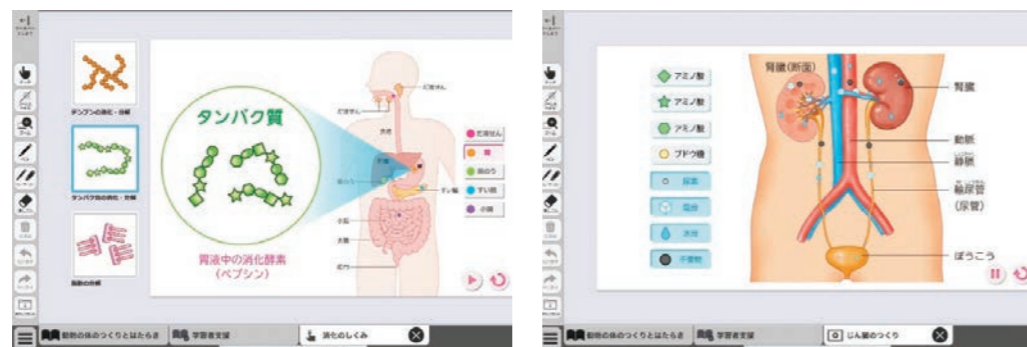
(大日本図書2年 pp.278-279, p.281 デジタル教材)

理科におけるスタンダードのデジタル教科書（+教材）活用のポイントは、ここだ！

気象は生徒にとって身近な現象ではあるが、その現象がどうして起こっているのかを考えることは難しい。日本付近の大気の動きや海洋の影響に関連付けて考えるには、空間的な視点以外にも、時間的な視点を持って考えなければならない。特に、時間的な視点は紙の教科書より、デジタル教科書の動画やアニメーションを活用することで理解を深めることができる。

事例1 〈第2学年〉動物の体のつくりとはたらき「表示させる物質を選択し、学習のポイントを焦点化する」

2年生の「動物の体のつくりとはたらき」では消化の様子や腎臓のはたらきなど、観察することが難しい内容を学習する。実際に観察・実験ができない場合は映像資料を用いることも多いが、デジタル教科書では更に学習のポイントを絞って学ぶことが可能となる。例えば、消化について学ぶ際には任意の物質だけを表示させることができる。更にアニメーションにより、どこを物質が通過した時に分解されるかを視覚的に捉えることが可能である。このツールを用いた際には、生徒は実際の実験ではないにも関わらず「だ液では分解されなかった!」「胃で少し分解された!」と声を出し、体感的に消化について理解した様子がみられた。また、腎臓のはたらきについては、血液中からぼうこうへ物質が移動する様子をアニメーションで見ることができるツールが用意されている。こちらも、表示させる物質を選択することが可能で、腎臓でろ過される物質の種類を絞って動きを追うことができる。



(大日本図書 2年 p.119, p.132 デジタル教材)

事例2 〈第3学年〉化学変化とイオン「2つ以上の動きをセットで理解させる」

3年生の「化学変化とイオン」では、イオンや電子をマグネットを用いて表現し黒板上で動かしたり、イオンが移動する様子を複数枚の絵で示したりと、数多くの工夫がなされてきた。特に金属がイオンになる時は、陽イオンと電子の両方の動きを同時に理解させたい時がある。例えばDaniell電池の仕組みを学ぶ際、デジタル教科書では亜鉛板での化学変化だけを表示させ亜鉛イオンと電子の動きを同時に理解させることができる。また、亜鉛板での説明を行った後には導線を表示させ、導線中の電子の移動について着目させる。最後に銅板を表示させ、ここでも銅イオンが電子を受け取る動きを同時に見せることが可能である。酸性・アルカリ性の正体を調べる実験では、実際の実験結果と合わせてデジタル教科書上で陽イオンと陰イオンの動きを確認させる。電圧を加えることで、陰極側へ水素イオンが移動する動きとpH試験紙の赤い部分が陰極側へ移動している様子を同時に確かめることができる。



(同3年 p.194, p.204 デジタル教材)

事例3 〈第1学年〉動植物のからだのつくり

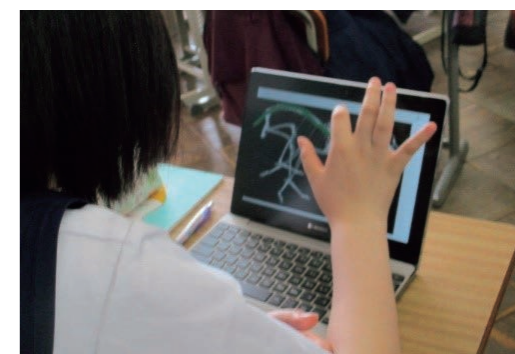
【活用場面】 根拠をもとに考え、仲間と共により妥当な考えを導く協働的な学び

活用場面1

学習者用デジタル教科書には、動物のからだのつくりを学ぶページに、「CT生物図鑑」のリンクが貼ってあるため、そのリンクを活用して、様々な動物のCT画像を、拡大・回転させながら詳しく観察ができた。動物のからだのつくりの特徴や共通点、差異点を話し合い、根拠をもとにより妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度の育成を図ることができた。

活用場面2

CT画像やデータは、自分の自由な視点で観察したり、拡大して詳しく観察したり、矢印や丸印を付けて考えの可視化を図ったりすることができる。CT画像の観察やデータの分析をして、気付いたことを書き込みすることで、考えを可視化でき、対話がより活発になった。



(同1年 p.46)

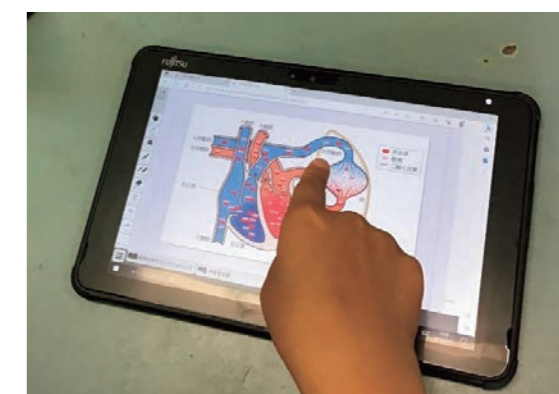
事例4 〈第2学年〉動物の体のつくりとはたらき

ヒトの体の臓器のはたらきを覗くことは難しい。紙の教科書では、心室や心房のはたらきはわかるもののどのように動いているか、血液がどのように変化しているかを知るのには難しい。デジタル教科書の心臓と肺はたらき、血液の変化のアニメーションでは心臓と肺のはたらきを知ることができる。

1つ目は、心房、心室が縮んだり広がったりする動きを知ることができる。

2つ目は、動脈血と静脈血の関係で肺では二酸化炭素を放出し、酸素を受け取る様子を見ることができる。

また、3つ目は、心臓の動く速さを変えることができる。生徒は日常と運動したときの心臓の動く速さの違いを、脈が速くなるとは心臓がどのように動くようになるのか動画を見て理解することができた。



(同2年 p.130 デジタル教材)

3年 自然界のつながり 大日本図書

単元のねらい

本単元では、自然界において生物が生産者・消費者・分解者としてつながりを持ち、つり合いを保ちながら生活していることや、様々な物質が循環していることを通して、自然の生態系の重要性に気付くとともに、生命を尊重する態度を養うことをねらいとしている。

デジタル教科書（+教材）活用の意図

本単元では、学習者用デジタル教科書に掲載されている「食物連鎖シミュレーション」を活用したり、次に示すプログラミング教材 Scratch を活用して作成した「食物連鎖のシミュレーション」、十数年の動植物の推移を可視化した表計算ソフト Excel を活用したりすることによって、生物や自然に対する興味や関心を高めると共に、生命を尊重する態度を養うことができると考える。

特に、プログラミング教材 Scratch を活用して作成した「食物連鎖のシミュレーション」では、最初に、不完全プログラムを提示することにより、食物連鎖の仕組みについて一人一人が考える機会を意図的に設定する。不完全なプログラムを基にして、試行錯誤しながら協働してプログラミングを行い、繁殖と分解を加えて改良版プログラムを作成する体験を通して、食物連鎖の仕組みについて理解を深める。また、十数年の動植物の推移を可視化した表計算ソフト Excel を活用することによって、自然界の食物連鎖や生産者・消費者の数量関係、分解者、物質の循環に関する事象・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解できるようにする。

理科におけるエクストラのデジタル教科書（+教材）活用のポイントは、ここだ！

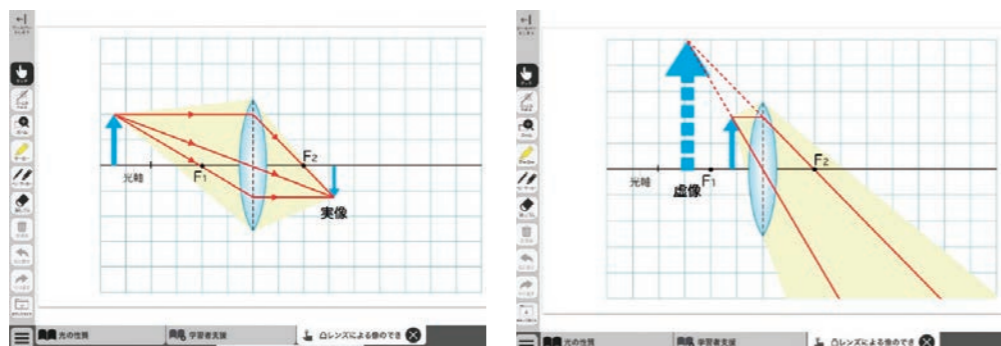
1. 生徒たちは、食物連鎖について、捕食被食の関係や肉食動物<草食動物<植物という知識はあったが、それらの動植物がどのような数の推移でバランスをとっているのかは理解していなかった。プログラミング教材を活用した食物連鎖のシミュレーションや気付きを学習者用デジタル教科書に記入し対話を行うことによって、生徒たち自身でそれらの数の推移・共振動を学ぶことができた。
2. 持続可能な社会を創るために、どのようにして環境を守っていくべきかという視点で話し合い、自分たちなりに考えることができた。教科書の中に、プログラミング教材を取り入れたり、気付きを学習者用デジタル教科書に記入したりすることにより、生徒たちの学びがより深まったと考える。
3. 学習者用デジタル教科書は、様々なアプリと併用することによって、効果をより高めることができる。様々なプログラミング教材や協働学習アプリ等を活用し、学び考えたことを学習者用デジタル教科書に記入することによって「マイ教科書」を更新し、学びを深めていくことが可能である。
4. 複数のアプリを活用することにより、データが散乱してしまうことがある。学習者用デジタル教科書の付箋に、Scratch へのリンクや Excel のリンクも入れて、各アプリの学習記録を教科書の中にポートフォリオ化することができ、振り返りもスムーズになる。

学習活動（学習形態、学習活動内容）

学習活動 (学習形態・学習活動内容)	デジタル教科書+教材活用部分	指導上の留意点
開発した教材を生徒に配布し、生徒は自由にシミュレーションをしながらプログラム（二次元コード）を読解する。  (Scratch ヘルリンク)	シミュレーションによって気が付いたことを、学習者用デジタル教科書に付箋をつけて記入していく。 	捕食・被食の関係は実装されているが、消費者の捕食に関連させた繁殖・生物の分解に関連させた生産者の繁殖のプログラムが不足していることに気付かせたい。
繁殖をプログラムに追加するため、生徒は、不完全なプログラムを基にして、プログラミングを行い、繁殖と分解を加えて改良版プログラムを作成する。	シミュレーションの視聴や、プログラムの数の推移から、生産者や消費者の数量関係は、一時的に変化があっても再びもとに戻り、つり合いは保たれることを見いだす。 	シミュレーションは、スタートボタンを押すと、1ヶ月を1秒の速さでシミュレーションされ、12ヶ月経過すると、一時停止し、その時点のこの繰り返しによって、何年後、何十年後の数をシミュレーションする。授業では、10年間のシミュレーションを実行させて、検討させたい。 数の推移について、クラウドを利用し全員のデータを Excel に共有する。数の推移をグラフ化させることにより、捕食者と被食者の共振動について、学びを深めさせたい。
生物の数量が増減を繰り返すのはなぜかについて考え、自然環境を保全する工夫を考える。	食物連鎖の中にある生物の数量関係について、変動データから何が考えられるか話し合いを行い、考察して自然環境を保全するための具体的な方法を考えようとする。	〈生徒の話し合いの様子〉 
夏休みの家庭学習として、プログラムをさらによりよく改良したり、より自然界に近づけたりするプログラムを作成する。(自由課題)	〈生徒の作品例〉 動植物の数の変化は、1年だけではシミュレーション効果に欠ける。そこで、何年もの変化をシミュレーションで見ることが出来るプログラムに改良したいと考え、1年経過すると、「1年経過しました」とメッセージを表示し、そのまま翌年になるように改良した。次に、数の変化は、数字だと増減がわかりにくいので、数の変化をグラフに表示できるようにした。最後に音楽を付けた。	〈生徒の作品例〉 

事例1 〈第1学年〉光の性質「光の進み方が変化する様子をリアルタイムに理解する」

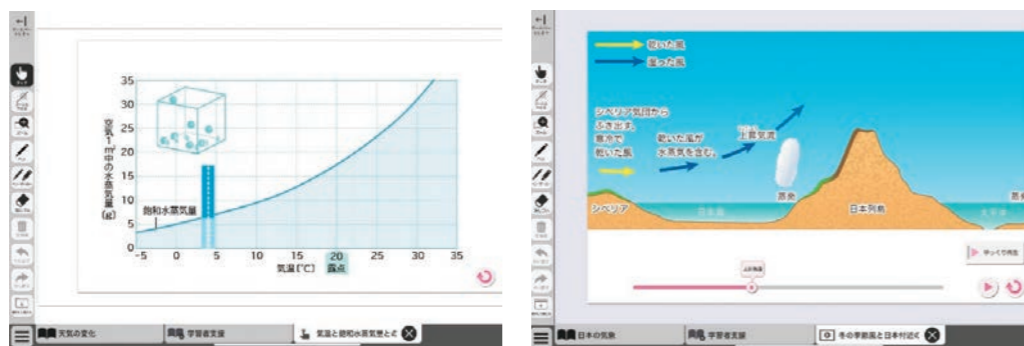
デジタル教科書+教材では、ページの内容に合った動画資料のみならず、各所に生徒自らが手を動かして“画面上で実験できるツール”が備わっている。1年生の光の単元では、光源（矢印）の位置を光軸上で自由に移動させることができるツールが準備されており、光源の位置の変化に合わせてリアルタイムに光の進み方を示した軌跡が動く。光源をレンズに近づけるほど実像が大きくなっていく仕組みなどを容易に理解することが可能である。また非常に滑らかに左右に繰り返し動かすことができるためイメージがしやすく、また生徒自身のペースでじっくり思考できるため深い理解に繋がる。また、指導者は光源の位置を変えた3つの例を用いて説明することが多くあったが、このツールを使うことで様々なパターンを連続的に、かつ視覚的に捉えさせることが可能となる。



(大日本図書1年 p.158 デジタル教材)

事例2 〈第2学年〉気象のしくみと天気の変化「“なんとなく理解できた”を確実に理解させる」

2年生の「気象」では、空気中の水蒸気量を粒子を用いて考えたり、大気の流れをイメージして考えたりと体験活動を取り入れての授業が難しい単元でもある。特に温度変化に伴う飽和水蒸気量の変化や、その空気中に含まれる水蒸気量、露点以下になることで現れた水滴の量を求めることを苦手として生徒は多い。デジタル教科書では、生徒自身が端末上で棒状に表した空気を横軸に沿って動かすことができる。露点以上の位置では、飽和水蒸気量に対してどれくらいの水蒸気が含まれているのか、露点以下では結露して現れた水滴の量が視覚的に捉えられるようになっている。また、グラフ左上の立方体の内部の粒子もリアルタイムに変化することで、水蒸気が水滴へと変わる様子がはっきりとわかる。また、大気の流れを表すアニメーションでは、画面下のシーカーを動かして任意のポイントで止めて解説をすることができる。これは授業中だけでなく生徒自身の復習の場面でも活用しやすい。



(同2年 p.258, p.281 デジタル教材)

事例3 〈第1学年〉物質のすがた

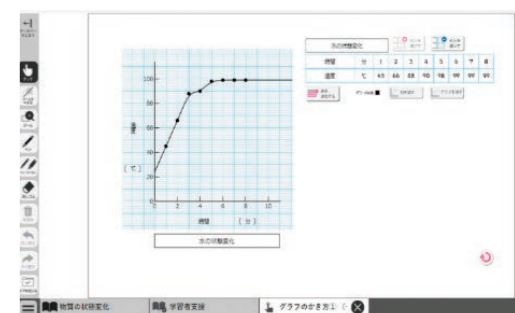
【活用場面】 実験器具の操作の習熟を図る学習

活用場面1

学習者用デジタル教科書には、理科の実験で扱う実験器具の操作や扱う時の留意点などの説明動画が掲載されている。生徒が、必要に応じて繰り返し視聴でき、実験器具を適切に操作し、正しい扱い方を身に付け、安全に実験を行うことができた。実験を行いながら実験器具を扱う動画を撮影し、説明動画と比較して、適切に操作できているか確認する生徒も見られた。

活用場面2

実験結果（測定値）を入力することにより、瞬時にグラフ化できる学習者用デジタル教科書を活用することにより、対話の時間を多くもつことが可能になった。実験結果をグラフ化させたことによって、対話を通して学習のねらいに迫ることができた。



(同1年 p.111 デジタル教材)

事例4 〈第1学年〉生物の世界(どの単元でも可)

【活用場面】 デジタル教材を活用した習熟度学習（個別最適化学び）

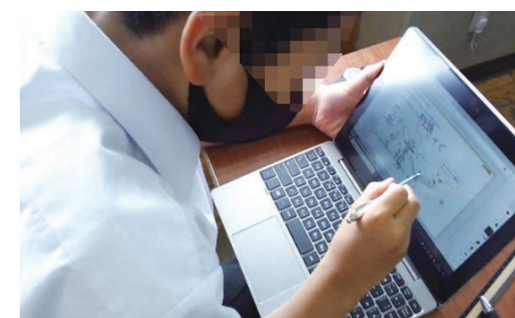
活用場面1

学習者用デジタル教科書内の確認問題を、生徒一人一人が自分のペースで解くことで、主体的に学びを進め、学習の基礎・基本の定着を図ることができた。学習者用デジタル教科書に、解答を書き込んだり、デジタル付箋に自分でまとめた内容を貼り付けたり、後から復習しやすいように工夫して問題を解き進めることができた。

活用場面2

学習者用デジタル教科書の確認問題をクリックすると解答や解説・必要に応じてアニメーションでの説明があり、生徒は、必要な情報を自分で選択して学びを進めることができた。

また、学習内容を振り返り、復習をしたい生徒はアニメーションを再視聴して、学びを定着することができる。内容に習熟している生徒には、より多くの問題を提示することが可能である。このように、一斉授業の中で、習熟度学習を進めることができた。



(同1年 p.68 デジタル教材)