

実践タイトル

デジタルコンテンツを用いた自然現象の可視化
(音の単元を用いて)

ひとこと

慶野松原が有名な海岸が近くにある学校です。生徒たちは元気さと明るさでいっぱいです。

実践者 平見 英樹

学校名: 南あわじ市立西淡中学校
学校所在地: 兵庫県南あわじ市松帆古津路577-66
TEL: 0799-36-2063

使用するICT機器・準備物

指導者

デジタル教材	指導者用デジタル教科書(教材), 学習支援ソフト(MetaMoji ClassRoom)
使用端末	iPad OS
その他機器	電子黒板, プロジェクター, ホワイトボード(教室), 大型モニター(理科室)

学習者

デジタル教材	学習者用デジタル教科書・教材セット, 学習支援ソフト(MetaMoji ClassRoom)
使用端末	1人1台使用(iPad OS)
その他機器	チューナー(メトロノームの代わり), モノコード

学校内のICT環境, 活用実態

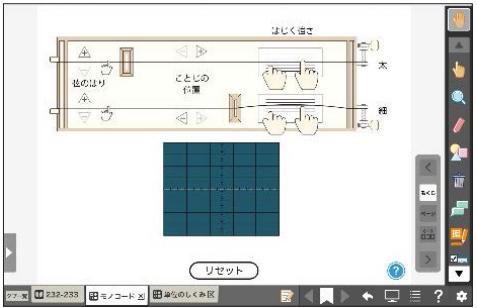
本校は、2021年度より市内全校で本格的に導入されたiPadによる1人1台端末がある。授業を行う先生方にも1人1台分整備されているため、多くの教科で授業の中に自然と導入することができている。先生方は様々な授業実践の中で、「文房具のような使い方」ができるような利用法を求めて、日々授業研究に努めている。また、2学期には電子黒板やプロジェクターの整備もされ、普通教室で容易にiPadを利用したり、画面を共有したりするなど活用方法も多岐にわたる。多くの先生方の協力のもと、実践内容を蓄積している最中である。

生徒達は、2021年度より導入されたiPad、デジタル教科書など、上記で挙げたICT機器を用いて学習に取り組んでいる。2021年度は、試験的に導入された学習者

用デジタル教科書(理科)を用い、生徒が豊富なコンテンツを身近に体験することができ、思考の過程を可視化することで、深い学びへの実現に向けて努力している。従来は、黒板やプロジェクターの画面を通して見ていたものを、自分の手元で、自分のペースで進めることができるのも、学習者用デジタル教科書のよさである。そこで、理科の授業においては紙媒体・デジタル教科書の両方を用いることができるよう各自に選択させている。紙媒体のものであっても、QRコードによるデジタルコンテンツの表示が可能であるため、学校での実験が再現できないものや、基礎的な実験道具の使い方については、これらを閲覧し、実験技能の向上につながるようにしている。

授業の展開 — 未来へひろがるサイエンス1 教科書 p.232~p.237 2~4時間目／5時間中 —

授業の流れ	主な学習活動	▶ 教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点 機器・教材
2時間目 導入	<p>■ 本時の始まりは簡単な確認を行い、運動場へ移動、実験を行った。</p>  <p>■ タブレット端末とチューナー（メトロノームの代わり）を利用し、音速の測定を行う。（1拍のずれが生じる距離を測定）</p> <p>■ 計算については、デジタル教科書の電卓機能を用い、計算の手順を簡略化する。 (教科書の内容としては、p.232 ためしてみよう)</p>	<p>▶ 学習者用タブレット端末</p> <p>▶ 事前に実験の手順について確認することにより、本時で実験や考察を行う時間を確保した。</p> <p>▶ チューナー2台を用意し、チューナーどうしの距離を離していくたまに生じる時間差によって、音にずれが生じることを体感させる。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 運動場にて、あらゆる方向にチューナーを移動させても、音のずれが同じように聞こえることから、波の性質（同心円状に伝わること）にも触れる。</p>
2時間目 展開	<p>■ 教室に戻り、チューナーの音がなぜずれるのかについて、班で話し合う。</p> <p>■ 考えを投影したMetaMoji ClassRoomをもとに意見の共有と発表を行う。</p>	<p>MetaMoji ClassRoom 電子黒板</p> <p>▶ 発表したものを投影し、説明がわかりやすくなるようにする。</p>
2時間目 まとめ	<p>■ 今日のわかったことを振り返りに記入する。 → 音は遠くにいくほど遅く聞こえる。そのため、音には有限の速度が存在することを理解させる。</p> <p>■ わからないことについては、質問として残し、次時の解説に繋げる。</p>	<p>▶ 学習者用タブレット端末</p> <p>▶ めあてとそれに対する自己評価を記入する。</p>
3時間目 導入	<p>■ 前時の復習（音がずれる理由を再確認）を行う。 → 距離が遠くなるほど、音が聞こえるのが遅くなること、それを繰り返すと再び1拍がそろう場所が出てくることを確かめさせる。</p>	<p>MetaMoji ClassRoom 大型モニター</p> <p>▶ 前時の授業での発表を前に提示する。 ※前回の授業の様子を提示する。</p>
3時間目 展開	<p>■ 学習用デジタル教科書（p.232 ためしてみよう）を用いて、花火の映像を見ながら、音速が実験のデータと整合性があるかを確かめる（花火の映像、教科書のストップウォッチ）。</p>	<p>▶ 学習者用デジタル教科書</p> <p>▶ 花火の光った瞬間から、音が鳴るまでの時間を3回分測定し、その平均をもとめさせる。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 平均の求め方、速度の求め方については、個別で指導を行う。</p>
3時間目 まとめ	<p>■ 音速を用いて、教科書の＜活用してみよう＞の問題やワークに取り組み、計算の練習を行う。</p> <p>■ 本時の振り返りを行う。</p>	

授業の流れ	主な学習活動	▶教師の手立て <input checked="" type="checkbox"/> 留意点 機器・教材
4時間目 導入	<p>■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調べる。</p> 	<p>学習者用デジタル教科書</p> <p>▶実験方法を教科書で確認させる。</p> <p>指導者用デジタル教科書 大型モニター</p> <p>▶実験方法を拡大したものを提示する。</p>
4時間目 展開	<p>■デジタル教科書にあるモノコードのコンテンツ(p.234実験)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。)</p> 	<p>学習者用デジタル教科書</p> <p>▶生徒それぞれで音の変化とオシロスコープの波形の変化を観察させる。</p> <p>▶基準となる音の波形を先にワークシートに写し、1つだけ条件を変化させる。</p> <p>指導者用デジタル教科書 大型モニター</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>オシロスコープの波形と変化を見比べ、大きさ(振幅)と高さ(周波数)の関係について触れる。</p>
4時間目 まとめ	<p>■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)表すことができる。</p>	学習者用タブレット端末

生徒の反応、実践の手ごたえ

NHKの科学実験のコーナーの映像や花火の映像など、これまで提示用として教師が用いていたものを、各自の生徒がそれぞれで確かめることができるようになった。このことから、それぞれの班で（上手く聞き取れなかった場合に）再生が必要な生徒がもう一度聞き直したり、手作業で計算を行ったりする手間が省けるなど、手元にコンテンツがあることで、進捗状況の違う生徒のペースに合わせることができ、個々の理解につながったと考えられる。また、オシロスコープが提示用

としてではなく、自分で実験を行ったことにより、どのような音のときにオシロスコープの波形が変化するかということを直接確認することができ、実験道具が不足する中でかなり重宝した。

これらのことから、目で確認することができない現象について、デジタルコンテンツを用いることで、生徒が想像しやすくなったことがわかった。また、音速と距離に関することも、実際に体験するなかで実感を持った理解ができるようになったと考えられる。

まとめ

デジタル教科書が手元にある状態で、子供たちがいつでも興味のあるコンテンツをさわることができるのが、学習者用デジタル教科書の最大のメリットである。今後、全教科でデジタル教科書が導入された際に、身近でない現象を理解することにもつながる。実験においても、これまで教師が教卓で説明をしていたことと比較すると、子供たち自身の理解に合わせて、手元で何度も再生できる動画があると、個々に応じた理解につながることも

わかった。今回実践した単元にはなかったが、計算が関わる単元には、簡単な演習問題がある。それを活用することで、計算の練習をデジタル教科書上で行うことも可能である。本単元においても、音速や周波数に関する計算問題があつてもよいと考える。また、実験の様子の映像があると、準備や実験方法について子供たち自身で確認することができるため、デジタル教科書の強みとして、コンテンツをさらにそろえてもらえると助かる。

その他

教師が使い方をマスターするよりも、子供たちのほうが使い方をマスターするのが早く、教師よりも新しいことを見つけることも（良い意味でも悪い意味でも）ある。そのため、授業規律とのバランスを取る必要がある。ルール面の運用も同時に考えていくことが大切で

ある。また、タブレット端末を持ち帰る中で、紙面の教科書をながめるよりも教科書の内容に関連したコンテンツを自ら発掘することにもつながるため、「理科嫌い」が少なくなる一つのきっかけになればと考える。