

実践タイトル

点を動かし、さまざまな発想を引き出す



ひとこと

「50分間向き合える授業」を目指して頑張っています！

実践者 橋本 隆太

学校名：久喜市立菖蒲中学校
学校所在地：埼玉県久喜市菖蒲町上大崎860
TEL：0480-85-1201
URL：<https://www.kuki-city.ed.jp/shobu-jhs/>

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(ミライシード(オクリング))
使用端末	Windows
その他機器	電子黒板

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
使用端末	1人1台使用(Chrome OS)
その他機器	

学校内のICT環境、活用実態

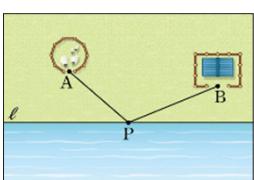
本校は2021年春、各教室に電子黒板が1台、各教員に教員用タブレット、各生徒にChromebookが支給された。その後、電子黒板やミライシードの操作、利用方法、活用事例についての研修を受け、各教員がICTの活用方法を模索していくところとしている中、コロナ禍という未曾有の事態に襲われて「リモートによる授業」を余儀なくされた。半ば突貫

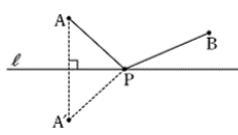
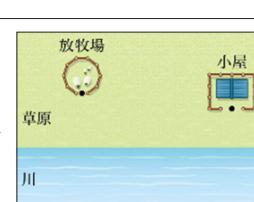
工事のようなICTの導入ではあったが、どの教員も試行錯誤を凝らし、授業を進めている。

生徒達は電子黒板やChromebookを使った授業をさまざまな教科で受けており、電子黒板を使うことにも慣れています。数学科の授業では定義や定理、基礎となる練習問題、まとめは板書し、ノートに書かせている。電子黒板は主に演習問題や発表場面での使用が多い。

授業の展開 — 未来へひろがる数学1 教科書 p.164, 165 11時間目／16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
導入	<p>■ 問題提示</p> <p>問題：羊を放牧場から出して、川で水を飲ませてから、小屋へ帰ります。放牧場から川によって小屋へ帰るには、さまざまなコースが考えられます。が、羊が歩く道のりを最短にするには、どこで水を飲ませればよいでしょうか。</p>	<p>電子黒板</p> <p>▶ 具体的な場面の活用によって、興味・関心を高める。</p> <p>▶ 「最短の道のり」について確認をする。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 教科書やノートを見返し必ず全員が「2点間の距離」、「点と直線の距離」について思い出せるようにする。</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
	<p>【生徒の反応】</p> <p>◎川に近付きながら小屋の方向へ歩く。 ◎羊をあきらめる。</p> <p>■ 課題提示</p> <p>問題：右の図で、放牧場を点A、小屋を点Bとします。また、草原と川の境目を直線ℓとみたとき、羊が水を飲む地点を、ℓ上の点Pとします。このとき、$AP + PB$が最短となる点Pの位置を求めなさい。</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> 指導者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 学習者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 電子黒板</p>
展開	<p>■ 点Pの位置をコンテンツを使用して予想を立て、オクリンクで予想を学級全体に共有する。</p>  <p>【生徒の解答】</p> <p>◎点Aから直線ℓに垂線を下ろし、交点を点Pとする。 (誤答)</p> <p>◎点Bから直線ℓに垂線を下ろし、交点を点Pとする。 (誤答)</p> <p>◎線分ABの垂直二等分線と直線ℓの交点を点Pとする。 (誤答)</p> <p>◎点A,Bから直線に垂線を下ろし、交点を点A', B'としたときの線分A'B'の中点をPとする。(誤答)</p> <p>◎折れ線になるため求められない。</p> <p>■ GCコンテンツ「どこで水を飲ませる？」のステップ2で、点Pの位置に応じて$AP + PB$の長さを計算し表示されることを利用して、$AP + PB$が最短となる点Pのおおよその位置を確認する。</p> <p>【生徒の解答】</p> <p>◎$AP + PB = 26.00$となるときが最も短い。 ◎$AP + PB = 26.00$となる点Pの位置は複数ある。</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> 指導者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 学習者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 電子黒板</p> <p>▶ GCコンテンツ「どこで水を飲ませる？」のステップ1を活用し、点Pを実際に動かして、道のりのイメージを持たせる。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 三角定規やコンパスはこの時点では使用しない。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 折れ線を直線(線分)にするにはどうすればよいか考えさせる。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 基本的な作図の学習の中で対称な点を作図する方法を学んできていることを確認する。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 指導者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 学習者用デジタル教科書</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 電子黒板</p> <p>▶ 表示される数値は百分の一の位までであるため、正確な点Pの位置はわからない。このことから正確な点Pの位置を求める動機付けをさせる。</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
	<p>p.164 説明しよう（点A'は直線ℓを対称の軸として点Aを対称移動させた点）</p> <p>$AP + PB = A'P + PB$ となることを説明しましょう。また、このことを使って、$AP + PB$ が最短となる点Pの位置の求め方を説明しましょう。</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> AP + PB が最短になることは、$A'P + PB$ が最短になることと同じであることに気付かせる。</p>
	<p>【生徒の解答】</p> <p>◎点A'は直線ℓを対称の軸として点Aを対称移動させた点であるため $AP = A'P$ であり、 $AP + PB = A'P + PB$ となる。</p> <p>また線分A'Bと直線ℓの交点を点PとしたときAP + PBが最短となる。</p> <p>■ 作図をして、点Pの位置を求める。</p> <p>p.165 問1</p> <p>前ページの場面で、羊が歩く道のりが最短になるような水を飲ませる位置Pを、右の図に作図して求めなさい。</p> 	<p><input checked="" type="checkbox"/> 手が止まっている生徒には個別に支援をする。</p>
まとめ	<p>■ キーワードをもとに本時の学習内容をまとめる。</p> <p>■ 直線ℓに対し点Bと対称な点B'をとり、同様に点Pを求める。</p> <p>■ 宿題提示</p>	<p>▶ 本時の課題と正対するまとめとなるようする。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 本時で取り組んだ課題について、なぜ作図した線が最短の道のりとなっているかを再度確認する。</p>

生徒の反応、実践の手ごたえ

従来であれば、このコンテンツと同様の内容を授業で行う際、マグネットやひもを用いて点Pを動かしながらAP + PBの変化を確認できる教具を生徒全員分作成しなくてはならなかつたところを省略できた点、また生徒一人ひとりがコンテンツを操作して考えをスクリーンショットで撮影し、送信することで学級全体の意見を集約し他の生徒の意見との比較や新たな発見をスムーズにできた点は、

このデジタル教科書ならではの強みであると感じた。実際に自分の手でコンテンツを操作して問題に取り組むという行為は、具体的なイメージを持たせる以外にも、数学が苦手な生徒を「とりあえず動かしてみよう」という気にさせ、「他の人はどのような操作をしたのだろう」と興味を引き、複雑な応用問題にも取り掛かろうとするきっかけを与えることができたのだと私は授業を行っていて感じた。

まとめ

最初は「使い方がわからない生徒が多数出てくるのではないか」、「デジタル教科書の使い方に関して質問が出た際に生徒一人ひとりに対応するのは難しいのではないか」、「学校のネットワークにかかる負担は大きくならないか」等不安な点があったが、いざデジタル教科書を導入してみると、操作は簡単であり、生徒が順応するのも早かった。また授業を行っていく中で、生徒から私が使ったことのないコンテンツについて教えてもらうこともあった。やはり現代の子供は、生まれながらにしてスマートフォンやパソコンなどの電子機器を目にしており、小学生になるころには家庭や学校で手にすることが多いため、電子機器に対する抵抗が少ないと改めて感じた。実際今回行った「点を動かす問題」は多くの中学生が苦手として敬遠したがる存在であるが、デジタル教科書を用いた導入部では、興味を持って積極的に取り組む生徒が多く見られた。ただその反面として電子機器に対する抵抗が少なすぎるあまり、デジタル教科書に興味を持った生徒が授業の進度より先のコンテンツを操作してしまい、意図せず問題の答えを覗き見てしまう事例もあった。本学年では「解法を見つけたときの楽しみが減ってしまうため、指示されていないコンテンツの操作はしない」という約束を授業内で徹底させた。

デジタル教科書を使用する際の課題として感じたことは、今回の単元である「平面図形」についてで、主に2点ある。1つ目は「表示できる数値の限界」についてである。例として「授業の展開」の中で述べた「点Pの位置に応じてAP + PBの長さを計算するコンテンツ」が挙げられるのだが、こちらは点Pをコンテンツ上で動かすことで、AP, PB, AP + PB それぞれの長さが百分

の一の位までの値で表示される。その仕様のため AP + PB が最短となる点Pの位置が複数存在してしまうのだ。この点に関して本学年では「より正確な点Pの位置を求める」という動機付けにつなげることにした。2つ目は「作図ツールの操作性の悪さ」についてである。紙に作図をする際には定規とコンパスを使用する。デジタル教科書上でも、定規ツールとコンパスツールを画面上に呼び出す形で使用することができる。実際に私が教材準備の段階で使ってみたのだが、定規ツールは任意の距離を移動させたり角度を回転させたりすることが難しく、線を引く際も定規を動かしてしまう誤操作を起こすことが多かった。コンパスツールは「長さをとる」、「円をかく」以外に「左右反転」、「拡大・縮小」、「鉛筆のon/off」等操作可能な項目が多く、ここでも誤操作を起こしやすかった。また画面上でいくら作図ツールの操作方法を練習したところで、学習の定着度を測るのは紙を用いたテストなので、本学年では作図の学習を行う際には練習・演習プリントを用意し、実際に手と定規・コンパスを使って作図を行うことにした。

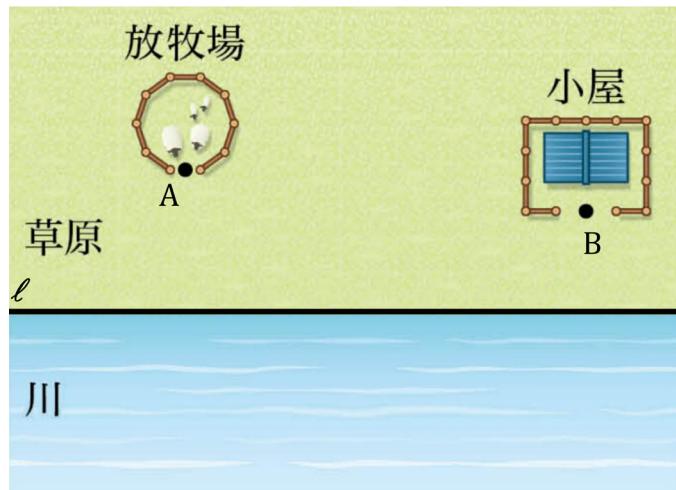
私がデジタル教科書を授業で使ってきて「自分の操作に応じてコンテンツが動く」と生徒の興味・関心をひくことと、動画による解説や以前学習した内容が出てきた際にその内容もコンテンツとして同じページに収録されており振り返りがしやすいことが、紙の教科書にはない強みであると感じている。まだこのデジタル教科書を授業で取り扱い始めて1年も経っておらず、デジタル教科書の良さを引き出し切れていないと思うため、これからも教材研究を重ねて授業に活かしていきたいと考える。

その他

- 操作が滞っている生徒に関しては、生徒がChromebookで開いている画面をリアルタイムで確認できる「Win Bird 授業支援コントローラ」を用いることで迅速な対応ができた。
- 以下は私が授業を行う際に用いた練習・演習プリントである。

p.165 問1

前ページの場面で、羊が歩く道のりが最短になるような水を飲ませる位置Pを、右(下)の図に作図して求めなさい。



【振り返り】

p.165 問1とは違う方法で、羊が歩く道のりが最短になるような水を飲ませる位置Pを、下の図に作図して求めなさい。

