

各教科における取り組み

市川 哲也・松本 真一・広脇 伸吾・松本 拓也

(1) 高校1年生 物理基礎

1) 仮説

まず個別に、日常的な波の題材や場面を用いて、解法を探求する。次に、ばねの運動実験を通して、クラス全体で多様な考えを検討し、関連付ける学習をする。それにより、進行方向が逆で同じ波が重なり合うと、左右どちらにも移動しない波ができるという、定常波の本質をとらえることができるのではないかと考えた。また、他人と協同しながら問題解決に向かうことができる力も、向上するのではないかと考えた。

2) 実践

前時では、ミニ扇風機を振動体として、つながる糸にできた定常波を観察し動画撮影した。そこで、定常波と進行波の違いを見つけた。また、1.8mのばねの両側から波を送って定常波ができることを確かめ、動画撮影した。

本時は、前時の動画から、どのようにばねに波を送ると定常波ができるのかを考えた。ばねの振動の様子をワークシートに図で示し、波長を求めた。また、共同探求で、波の周期を求める方法を考察した。次に、振動数、波の速さを腹1つ、2つ、3つの場合に分けて求めた。各班の実験結果を黒板にまとめ、全体で共有した。ミニ扇風機の振動体と違い、振動数と波長が変化することを、ワークシートの作図から共同探求した。

次に、個別探求で、逆向きに進む同じ波形の波が出会い、重なったときにできる波形をワークシートに描いた。共同探求で、各時間ごとに描いた合成波をまとめて書いた。振幅が2倍になるなど定常波の特徴を、個別探求の作図と、共同探求の合成波の作成から導き出した。

発展課題では、前時の動画から、モーターを引き糸の張力が大きくなると波長がどのように変化するか見つけ、そこから、張力と速さの関係を導き出した。

3) 評価

協同探究を導入・まとめ・発展の各場面に位置付けることで、授業のねらいや問題の本質をより明確にすることができた。また、生徒の学習に対する意欲向上を促した。

生徒評価としては、導入および展開の各問題について判断基準を作成して、授業プリントの取り組み状況からA, B, Cの3段階評価をした。

本校に赴任して以来、授業中クラス全員が、仲良くまた楽しそうに学習している姿をよく見る。これは、生徒が、協同的探究活動を各教科で体験して、同級生と一緒に考える習慣が身につけているからこそであると考えられる。(文責 市川哲也)

(2) 中学1年生 数学

1) 仮説

多様なアプローチのしかたがある作図問題に取り組むことによって、この分野も他の分野と同様に、既有知識を結び付けて考えることが重要であるという認識を深めることができるのではないかと考えた。

2) 実践

(1) 導入問題 (協同探究)	75°を作図しなさい。
(2) 展開問題	図の69°を利用して、27°を作図しなさい。

まずは各自で(1)導入問題に取り組ませた。数名の生徒を指名し、方針を発表させたところ、以下のようなものが挙げられた。

(ア) 60°(正三角形による)に、60°を4等分(角の二等分線を2回利用)した15°を加える。

(イ) 60°に90°を加え150°をつくり、二等分する。

(ウ) 60°から90°÷2を引き、5倍する。

(エ) 正十二角形を作図し、その一つの内角が150°であることを利用する。

(オ) 頂角が30°の二等辺三角形を作図する。

上記以外にも出たが、ここでは割愛する。

次に、それぞれの解法に共通することや差異などについて考えさせ、発表させた。60°、90°といったいわゆる有名角を利用していること、作図できる角度どうしを足したり引いたりできること、作図できる角度は整数倍できるということ、作図できる角度は半分になれること、特殊な多角形を利用していることなどが挙げられた。これらの協議を通じて、作図はコンパスや定木を用いてか

く以前に、方針を立てることすなわち自分たちが作図できるものをいかに組み合わせるかなどをしっかりと考えることが重要だと認識する生徒が増えていった。

協同探究の後、各自で展開問題に取り組ませた。

(ア) $69^\circ - 60^\circ$ から 9° を作り、3倍する。

(イ) 69° を3倍し、 180° を引く。

上記の方針で正答に至る生徒ばかりではなかったが、 9° を作図できれば3倍すればよいといったところまで方針を立てられる生徒も見受けられた。

3) 評価

複数の解法それぞれを理解する中で、解法どうしのつながりなどをみつけることができた。またその中で作図そのものに興味を持ち、前向きに取り組むことができた。自由記述欄には、「手を動かす前に考える!」といったものも複数見られ、考えることの重要性を意識付けられた。(文責 松本真一)

(3) 高校2年生 数学

1) 仮説

新しい知識を得ると、解法においてもそちらに偏重しがちである。問題解決のアプローチの方法を変えることにより、既習事項とのつながりやそれぞれの利点について、より理解が深まると考えた。

2) 実施

(1) 導入問題	曲線 $y = x^2 + 4$ に点 (1,1) から引いた接線の方程式と、接点の座標を求めよ。
(2) 展開問題	2つの放物線 $y = -x^2$, $y = x^2 - 2x + 5$ の共通接線の方程式を求めよ。

前回の授業で曲線上の点における、曲線の接線の方程式を求める問題に取り組ませている。まずは(1)を各自で取り組ませる。解法の方針を何名かの生徒に発表させる。主に以下の2種類があがった。

(ア) 接点の座標を (a, b) とおき、微分係数を用いて接線の方程式を求める。

(イ) 接線の方程式を $y = ax + b$ とおき、曲線の方程式との連立方程式から判別式を用いて求める。

次に2つの解法の違いや共通点について議論した。ほとんどの生徒は前回の授業の流れで解いていたが、共通するポイントは「接線の方程式を仮におく」、「文字をなるべく減らす」、「『接する』という条件を利用する」などがあがった。また、違う点としては「条件『接する』を使うタイミングが違う」、「(イ) は直線の方程式を求めるには便利だが、接点の座標はわかりにくい」などの意見が出た。『接する』という条件の捉え方を確認し、それぞれの利点をまとめたうえで(2) 展開問題に取り

組ませた。

3) 評価

導入問題において、2通りの考え方を示したことによって、展開問題は比較的順調に解いていく生徒が多かった。今回のねらいである、状況によって違ったアプローチを考えることができていた。

また、使い分けはできなくても自分ができる方法で取り組んでいく姿勢も見られた。(文責 広脇伸吾)

(4) 中学1年生 体育

1) 仮説

本校の球技大会で実施している種目であるバレーボールを題材にすることで、身近なスポーツとして考え、行動することができるのではないかと考えた。個別探究から集団での探究、再び個別探究を行うことで、個人技能の問題点の発見や改善、チーム内の問題点の改善に繋がるのではないかと考えた。

2) 実践

(1) 前提問題	オーバーハンドパス、アンダーハンドパスの技能を身につける。 オーバーハンドパスとアンダーハンドパスを用いて、バスケットゴールにボールを入れなさい。
(2) 導入問題 (協同探究)	各チームで、バレーボールの試合が楽しく、かつ勝敗がつくようなオリジナルルールを考案する。 各個人の苦手ポイントを克服でき、かつバレーボールのゲームが成り立つようなルールを考えなさい。
(3) 展開問題	オリジナルルールから正規のルールでバレーボールが行えるようにするために、各個人で必要となる個人スキルを見つけ、そのために必要な練習方法を見つけなさい。

前提問題では、試合の中で必要となる個人スキルの習得のみに着目し、技能習得を行った。前提問題で自分自身の個人スキルの程度が理解できた上で、導入問題(課題探究)に取り組ませた。バレーボールの正規ルールで幾度か試しの試合を行う過程で、できていたはずの個人スキルが試合中ではうまくできないことに気づく生徒が多く現れ、試合が思うように成り立たない状態が発生した。

そこで、正規のルールにとらわれないオリジナルルールの作成に取り組ませた。オリジナルルールでの試合の振り返りを通して、改めて個人スキルの弱点が明確になったり、他者からのアドバイスで弱点に気づいたりする生徒もみられた。そこで展開問題として、個人スキルの弱点克服のために必要な練習方法を選択し、実践することとした。

3) 評価

中学1年生から高校3年生まで行う球技大会。その主となる種目のバレーボールを用いたことで、生徒の意欲も高まり、積極的に活動する様子がみられた。(1)では個人スキルの習得に重点を置いていたが、仲間へアドバイスを送る生徒もおり、うまくできるポイントを教え合う姿がすでに見られていた。(2)ではいかに試合を成り立たせるために、また、自チームが有利になるように、各個人で弱点を出し合い、それをカバーするにはどのようなルールが最適なのかについて、活発な議論がなされていた。(3)を提示する前段階から、「バレーボールが上手になりたい」「正規のルールで試合がしたい」という声が聞こえ、チーム全体のスキルアップのために仲間へアドバイスを送る姿が見られた。今回の実践で、運動が苦手な生徒も、ルールや仲間の協力があれば試合に勝つことができたり、単純に体を動かすことが体育ではないということが実感できたのではないかと考える。今後は、種目の枠にとらわれずに、個別探究と集団による探究を通して、運動への理解や考え方に深まりを持ち、生涯にわたって運動に親しむ資質や能力を育てることが課題となる。(文責 松本拓也)