

高等学校第2学年 普通科 学習指導案

期 日 平成27年10月20日(金) 第6校時

場 所 熊本県立鹿本高等学校 物理教室

指導者 教諭 梶原 智子

1 単元名

「運動量の保存」(数研出版)

2 単元について

(1) 単元観

本単元は、学習指導要領(1)イ「運動量」を受けて設定されている。物体が衝突や分裂する際の運動量、力積、運動量の保存などを理解させることを主なねらいとしている。運動量は、物理量として最も基本的な概念の一つであり、特に運動量と力積の関係は気体分子運動論による気体による圧力の説明で運動量保存の法則はコンプトン効果などの現象を説明し、素粒子論や宇宙論などの現代物理学でも適用できる法則である。また、身近なものとしては野球やサッカーなどのスポーツでボールに加えられる力積とボールの運動量の変化の関係や、物が落ちて受ける衝撃、衝突の衝撃の緩和の仕組み、ロケットの推進原理などに関わる内容でもある。

(2) 系統観

小学校理科	中学校理科 第一分野	第2学年(10月) 本時	第3学年(10月)
(単元名) ・風やゴムの働き (3年) ・振り子の運動 (5年) ・てこの規則性 (6年)	(単元名) ・力と圧力(1年) ・運動の規則性 ・力学的エネルギー (3年)	(単元名) 運動量 (学習指導要領の 指導内容) (ア)運動量と力積 (イ)運動量の保存 (ウ)はね返り係数	(単元名) 気体分子の運動 (学習指導要領の 指導内容) (ア)気体分子の運動と圧力

(3) 生徒観

○クラスは落ち着いた雰囲気、生徒は真面目に問題に取り組む姿勢を持っている。数学を得意にしている生徒は多いが、本単元で必要となるベクトルについて、数学の授業では未履修である。積極的に発言することに苦手意識を持つ生徒が多く、安心して発言できる場の設定が求められる。

○検証する単元の授業前に48項目について4件法でアンケート調査を行った。

学習への意識	「物理の学習は大切だと思いますか」3.04	「学校以外で、物理の学習をしたことがありますか」2.37
学習活動への意識	「物理の学習で観察や実験をすることは好きですか」3.11	「物理の学習で、まとめたことをみんなに発表することは好きですか」2.48
単元への意識	「自然が物理法則で示せることをすごいと思いますか」3.37	「運動やエネルギーの学習は好きですか」2.74
学力への意識	「物理を学習すれば、科学的な言葉や概念を身につけることができますか」3.07	「物理の授業は、わかりますか」2.70
自律的活動力	「物理の学習で、観察や実験をするときに自分で考えたり工夫したりすることは好きですか」2.96	「物理の学習で、自分の予想のもとに実験の計画を立てることができていますか」2.59

結果から、物理の学習は大切だと思っている。学習したことが知識の定着につながるだろうと考えながらも、学校外での学習はあまりなく、授業が難しいと感じているところがある。観察や実験は好きで、考えて工夫したりすることは好きだが、まとめたことをみんなに発表するなど上手に伝えること、自分の予想のもとに実験の計画を立てることや、自分で問題を探し出すことについては苦手意識がある。

(4) 指導観

○運動量の保存について関心を高め、2個のボールや力学台車などを通した身近な現象として確認できる素材を教材として、生徒に投げかける問いを工夫することで、身近な現象と関連付けながら運動量や力積、運動量の保存などについて理解させる。

○自分の考えやわかったことを伝えあう力、自ら問題を探し出す力を高めるため、教科書の練習問題を中心に、アクティブ・ラーニング型の授業を行う。また、まとめの授業として、活用型ミッション課題の解決を協働で行う活動を位置づけ、これまでの学習事項を活用して、主体的協働的に学ぶ場をつくる。

【視点1】学びを引き出す豊かなかかわり合いのある言語活動	【視点2】学びを振り返る思考過程の可視化と学びの振り返り	【視点3】学びを支える一人学びのUD化と効果的なICTの活用
【視点1】 ・生徒が自ら考えるための問いを工夫した、アクティブ・ラーニング型の授業のデザイン	【視点2】 ・リフレクションの時間を設定し、ワークシートを工夫する。	【視点3】 ・学習活動に見通しを持たせるためのICT機器の特性を活かした提示方法の研究

◇インクルーシブ教育の視点から

【基礎的環境整備】

- ・ICT機器を常設し、授業内容を視覚的に分かりやすく表示できる環境を整えておく。

【合理的配慮】

(省略)

3 単元の目標と評価規準

単元の目標	運動とエネルギーについての基礎的な見方や考え方にに基づき、物体の運動を観察、実験などを通して探究し、力と運動に関する概念や原理・法則を系統的に理解させ、それらを活用できるようにする。
関心・意欲・態度	運動量と力積、物体の衝突や分裂における運動量の保存、衝突におけるはね返りの関係について関心をもち、主体的に探究しようとするとともに、科学的態度を身に付けている。
思考・判断・表現	運動量と力積、物体の衝突や分裂における運動量の保存、衝突におけるはね返りの関係について問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。
観察・実験の技能	運動量と力積、物体の衝突や分裂における運動量の保存、衝突におけるはね返りの関係について観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。
知識・理解	運動量と力積、物体の衝突や分裂における運動量の保存、衝突におけるはね返りの関係について理解を深め、知識を身に付けている。

4 指導・評価の計画（8時間取扱い 本時8／8）

次	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 【3つの視点から】	評価の観点（評価方法） B基準
1	1	○運動量 ○運動量と力積の関係	【視点1】 ・実験とそれに関連する各時間の学習内容を貫いて考えることのできる問いを工夫し、教科書の練習問題を中心としたアクティブ・ラーニング型授業を行う。 【視点2】 ・リフレクションの時間を設定し、ワークシートに記入項目を設ける。ワークシートは毎時間回収する。 【視点3】 ・学習活動に見通しを持たせるための説明スライドを作成し、プロジェクターで提示していく。	関心・意欲・態度（活動の観察） 運動量と力積について関心を持ち、理解しようとしている。
	2	○直線運動における運動量保存則		知識・理解（ワークシート） 直線運動における運動量の保存について運動量保存則に基づき正しい式を立てることができる。
2	3	○平面運動における運動量保存則 ○物体の分裂 ＜検証授業1＞		思考・判断・表現（ワークシート） 平面運動における運動量保存則について、ベクトルや三角比などの数学概念を用いて考え、導き出した結果、または理解できない点を相手に的確に伝えることができる。
	4	○床との衝突		知識・理解（ワークシート） 床との衝突における反発係数の考え方について、反発係数の定義により正しい式を立てることができる。
3	5	○直線上の2物体の衝突		知識・理解（ワークシート） 直線運動における2物体の衝突における運動量保存則と反発係数の定義に基づき正しい式を立てることができる。
	6	○床との斜めの衝突		思考・判断・表現（ワークシート） 床との斜めの衝突について、数学概念を用いて考え、導き出した結果、または理解できない点を相手に的確に伝えることができる。
4	7	○運動量と力学的エネルギー		関心・意欲・態度（活動の観察） 運動量と力学的エネルギー、について関心を持ち、主体的に探究しようとしている。
	8 本時	活用型実験 ○運動量まとめの活動 ＜検証授業2＞		思考・判断・表現（ワークシート） 単元を貫いた活用型ミッション課題に対して、問題を見だし、探究する過程を通して、事象を科学的に考察し、導き出した考えを的確に表現している。

5 本時の学習

(1) 目標

重ねた2球（新製品 X）を鉛直方向に落下させたときの運動を観察し、手をはなした位置よりもピンポン玉が高く飛び上がる理由について、これまで学習したことを活用して説明することが出来る。

(2) 展開

過程	学習活動	指導上の留意点及び評価	備考
導入 3分	1 本時の活動を確認する。 ・ワークシートを見ながら説明を聞く 3分	本時の態度目標、めあて、活動の流れと時間配分はスクリーン・黒板に示しておく。教室横に準備したワークシート（P）を各自取ってから席に着かせる。 ○知識構成型ジグソー活動の説明を行う ○評価の B 基準について説明する。 評価：思考・判断・表現（活動の観察、リフレクションシート） B 基準 これまで学習した知識を活用することができる。 A 基準 B 基準に加え、理解したことを的確に説明できる。 〈B 基準に達していない班への手立て〉 ○説明の間をつなぐヒントスライドを表示する。	〔配布物〕 ・ワークシート1 ・エキスパート活動用シートABC 各1（活動用スペースで配布） ・配布資料（リフレクション前に配布） VTR 1 「営業部長からの指令」
展開 40分	2 新製品 X を実演観察する 5分 3 知識構成型ジグソー活動 【言語活動】（設定の意図） 自分の意見を持ち、出し合うことで、表現するのが苦手な生徒にも自信を持たせていく。 (1) 自分で考える活動 5分 ・何が不思議なのか？ ・なぜこうなるのか？ (2) エキスパート活動 10分 ・課題との関連付け ・話し合いによる要点整理 (3) ジグソー活動 15分 ・各チームでの報告 ・説明について話し合う (4) チーム同士で確認し合う 5分 4 代表班によるプレゼンテーション 5分 ・板書を用いて説明する 5 リフレクション 2分 ・ワークシートへ書き込む	○装置の使い方を説明する。 ○チーム全員でやってみる 〔安全上の配慮〕危険がないように間隔を取って行う。全員が必ずやってみることを伝える。 〔活動における配慮〕 ・できるだけ直接介入的な指示はしない ※ただしチームの理解度に応じて、柔軟に対応する。 ○ワークシートの Mission 1 を指示する。できる限りの記入でよく、正解は意識しないでよいことを伝える。 ○エキスパートのグループに分かれさせて Mission 2 を指示する。※チームメンバー全員分のプリントをとらせること。 ○元のチームに戻してワークシート Mission 3, 4 を指示する。※報告では、新製品 X の動きのどの部分と関連していると考えられるかを押さえる。 ○様子を見ながら、代表班を決める ○プレゼンテーションが終わり次第、配布資料の配布	使用する ICT OPC ○プロジェクター
整理 7分			