

1 理科学習指導案

(1) 単元名

力による現象

(2) 単元の目標

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり、動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだすとともに、2力がつりあうときの条件を見いだすことができる。

(3) 指導計画

第一次	力はどんな性質があるのだろうか	・・・2時間
第二次	力の大きさはどのようにすればはかれるのだろうか	・・・2時間（本時はその第2時）
第三次	力はどのようにして表すのだろうか	・・・1時間

(4) 単元観

私たちは、日常生活の中で様々な力や重力、圧力などと深くかかわり合いながら、また、それらの力を利用して生活している。しかし、力そのものは目に見えず、「形や動きが変わった」など、力のからその大きさを漠然と感じていることが多い。また重力や大気圧などについても、生まれたときから、それらの力を受けながら生活しているため疑問をもつことも少ない。したがって、身の回りで働く力について、日常生活と関連付けて、科学的な見方や考え方で捉えさせることはとても重要なことである。

本単元では、力や圧力に関する観察、実験を行い、結果を分析して解釈することを通して規則性を見いださせ、力や圧力に関する基礎的な性質やその働きを理解させ、力の量的な見方の基礎を養うとともに、力や圧力に関して科学的な見方や考え方を養うことが主なねらいである。

(5) 生徒観

力の働きについて、小学校では第3学年で風やゴムの力で物を動かすことができること、物には重さがあること、第6学年においてははこの規則性について学習している。また、圧力について、小学校では第4学年で閉じ込められた空気を圧すと体積は小さくなり、体積が小さくなるに従い押し返す力は大きくなることについて学習している。

本学級の生徒は観察や実験には意欲的で宇宙へのあこがれも強い。授業では折にふれて天体やスペースシャトル等を引き合いに出して興味付けを行っている。特に、いわゆる「微小重力」の世界は選ばれた宇宙飛行士のみが体験できる環境として関心が高いが、生徒はこれを全く別世界のこととしてしか考えられず自分の住む地上の環境や一般的な物理法則と切り離して考えてしまう傾向がある。

(6) 指導観

本実践では、日常生活で起こる様々な力によって起こる現象を直接体験させるとともに、タブレットPCを活用することで、目には見えない力のはたらきを動画で撮影する等して視覚的に捉えさせる。動画を見返すことで現象理解の促進や共有で促進される考察や再実験時のアイデアなど、動画を見合うことによる学びの変容をもとに、考えを整理しまとめる力を育てたい。また、考察場面において、結果から何がいえるのか自分の考えを根拠立ててまとめさせ、他人の考えと比較させることによって、不足している考えや表現を補いながら科学的な思考力や表現力を高めさせたい。

授業においては、重力がはたらいっている現状と重力が1/6の月の状態をイメージさせて比較し、力のはたらきやその性質について学習を深めることとした。ここ最近、日本の新興企業が、民間では世界初となる月面着陸に挑戦した。結果は失敗であったが、宇宙開発を民間が主導する時代の到来を印象づけた。本時は、日本で民間初の月面着陸を成功させるという構想で、アイデアを出し合うこととした。月面着陸をイメージし、限られた予算（材料）で着陸船を作り、工夫を重ね、安全に着陸できる「着陸船」開発のミッションにグループで挑んだ。

(材料)

- ・ 205mlの紙コップ1個（着陸船本体）
- ・ 直径18cm程度の紙皿2枚
- ・ A5サイズの紙2枚
- ・ 曲がるストロー6本

紙コップは宇宙飛行士が乗る着陸船本体として、紙皿や紙、曲がるストローは、パラシュートなどの減速装置や着陸時の衝撃吸収装置を作るために使う。宇宙飛行士は2個のピンポン球とした。

(ルール)

- ① 着陸時の衝撃でピンポン球が2個とも紙コップから飛び出さない。
- ② 降下中や着陸時に着陸船が引っくりかえらない。
- ③ 着陸船本体の紙コップは最も重要な装置なので、切ったり折ったり穴をあけたりしない。
- ④ 着陸後、宇宙飛行士は天体の探査活動があるので、紙コップにふたをしたり、飲み口を狭くしたりしない。
- ⑤ 紙皿や紙、ストローは、切ったり折ったりしてもよい。
- ⑥ 決められた材料以外は使用しない。
- ⑦ 材料の接着には、セロハンテープを使う。(いくらつかってもOK)

着陸船ができたなら、ピンポン球を紙コップに乗せ、肩くらいの高さから落として安全に着陸できるかどうか確認する。

※この実験のオリジナルは、NASAの研究所が開発したプログラムです。ルールをアレンジして考えるのも楽しい。山陽新聞「おもしろ実験研究所」(2022)岡山県立玉野高等学校教諭 藤田学先生の実験紹介を参照

(7) 学習指導案

理科学習指導案（本時案）			
1年A組・B組 令和5年7月13日（木）・18日（火） 場所 理科室			
指導者 森 章太			
本時の題材	重さと質量		
目標	重力がはたらいている現状と月の重力や状態をイメージさせて比較し、力のはたらきや性質について理解できる。		
学習活動	教師の指導・支援	学習評価	
1 重さや力の表し方について復習する。	<ul style="list-style-type: none"> ICTを用い重さや力の表し方についての、用語確認をする。 		
めあて 地球と月の重力に着目し、力のはたらきや性質について説明できる。			
2 「宇宙飛行士と考える重力と質量」を視聴し、地球と月における体重の違いを知る。	<ul style="list-style-type: none"> 「宇宙飛行士と考える重力と質量」を視聴させ、地球と月の重力の違いに注目させ、重さと質量の違いについて体重を例に説明を加える。 		
3 月面上の様子を視聴する。	<ul style="list-style-type: none"> 月面上での宇宙飛行士の動きに注目するように指示する。 	月面上探査の様子に興味をもち、進んで予想することができる。[思考・判断・表現]（発言）	
4 宇宙飛行士の動き等で気づいたことを発表する。	<ul style="list-style-type: none"> 小グループごとに宇宙飛行士の動き等で気づいたことを発表するようにする。 		
5 月面着陸をイメージした「着陸船」開発のミッションに挑む。ロイロノートの提出箱を利用してアイデアを共有する。	<ul style="list-style-type: none"> まずは、自分で構想し、グループで一人一役の担当決めを行った後、アイデアを共有しながら作成するように促す。 		
6 着陸の様子を見せながら工夫点を紹介する。	<ul style="list-style-type: none"> 重力や空気抵抗、月の地形など考慮に入れながら説明するように指示する。 		
7 説明を聞く。	<ul style="list-style-type: none"> グループごとの着陸船を比較しながら、工夫点やアイデアを共有するようにする。 		
まとめ 地球と月の重力の状態を比較し、力のはたらきや性質について説明できる。			
8 力のはたらきや性質について理解する。	<ul style="list-style-type: none"> 月と地球の重力の状態を比較し、力のはたらきや性質について説明できるようにする。 		月と地球の重力の状態を比較し、力のはたらきや性質について説明できる。 [主体的に学習に取り組む態度]（ワークシート）

「おおむね満足できる」状況（B）と判断する生徒の姿

地球と月の重力に着目し、力のはたらきやその性質について表現している。（主体的に学習に取り組む態度）