

節	第3節：面に力がはたらくとどうなるか					
時間	7	8	9	10	11（本時）	12
学習課題 学習過程	力のはたらきと力の面積とは、どんな関係にあるのだろうか。	圧力の大きさを計算で求めてみよう。	水の圧力について調べてみよう。	水の中では、なぜ浮力がはたらくのだろうか。	浮力の大きさは、重さや体積によってちがうのだろうか。	空気の重さでも、圧力がはたらくのだろうか。
問題を見いだす段階（事象提示）	体重を支える紙コップ		ポリ袋に入れた手を水槽に入れてみると…	浮力の体感（浮く物体も沈む物体も）	天秤でつりあわせた体積の異なる物体どうしをそれぞれ水に入れると…	つぶれる空き缶（簡易真空容器の中の風船でも可）
見通しをもつ段階			水深が大きくなるほど…	浮力＝空気中の重さ－水中での重さ	関係のあるのは体積？重さ？	
観察・実験をする段階	圧力実験	圧力の計算演習	水圧実験		浮力実験における条件制御	
結果から結論を導きだす段階	圧力の公式		ゴム膜のへこみ方			
日常生活の振り返りの段階	鉛筆の先 ピアノのあし		円柱状の容器からふき出す水	日常生活での浮力経験の想起	タンカーはなぜ浮くのか？	山頂の菓子袋はなぜ膨張するのだろうか？
新たな問題を見いだす段階		水の圧力のはたらくのだろうか？			空気（大気）の圧力のはたらくのだろうか？	
身に付けさせる科学的用語	圧力		水圧	浮力		気圧
言語活動の充実を図る手だて	○ 事象の要因を明らかにさせる発問の工夫 ○ 既習事項を生かしたまとめる場の設定 ○ 情報交換の場としてホワイトボードの活用 ○ 予想や仮説の検証方法を話し合う場の設定					

(2) 課題意識をもたせる工夫

生徒が主体的な探究活動を行うためには，導入場面において，明確な課題意識や課題解決への見通しをもたせるような事象提示や工夫された発問が効果的である。とりわけ視覚的に捉えやすく，興味・関心を高めるものを目指し，以下の事象提示を行った。

単元名	導入での事象提示
いろいろな力の世界 (浮力)	① 水中に浮かんだボウリング球を水の中に沈めたり，沈む物体についても空気中と水中で持ち比べさせたりして，浮力を体感させる（図 1）。 ② 体積が異なり質量が同じ物体をつり合わせ，それぞれ水中に沈めるとどうなるかを予測させ，浮力の大きさに関係する要因を予測させる（図 2）。
地球と宇宙 (天体)	① JAXAから提供してもらった月面探査機「かぐや」の映像を視聴させ興味・関心を高める（図 3）。 ② 月の観察を継続して1か月程度行わせ，月の形や見える時間帯・方位を把握させ（図 4），実際の授業では月の見え方のパネル（図 5）や動画で確認することで，「満ち欠けの形によってなぜ見える位置や時間帯が違うのだろうか。」という課題を共有させる。



図 1 浮力の授業のようす

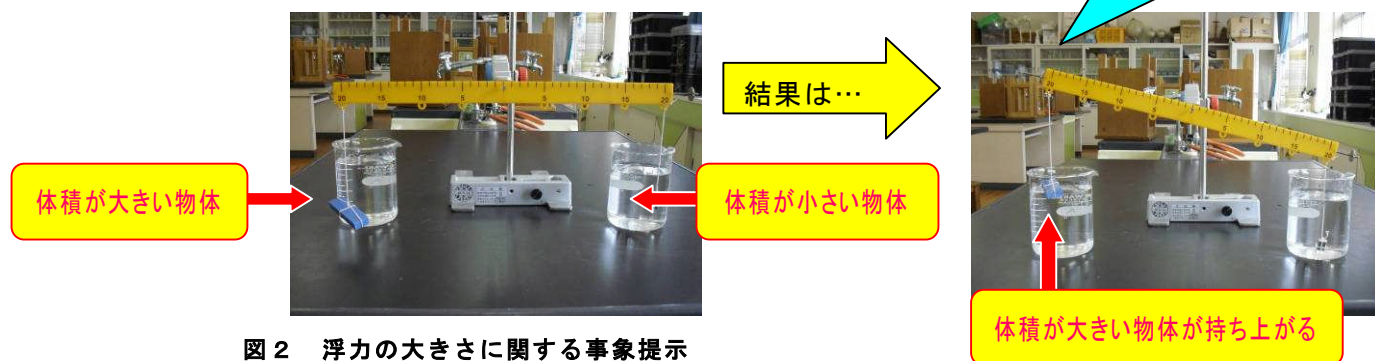


図 2 浮力の大きさに関する事象提示

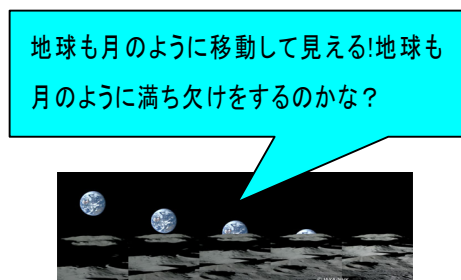


図 3 地球の入り (JAXA の HP より)

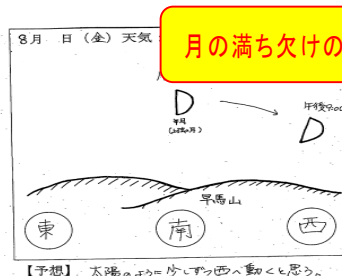


図 4 生徒の観察記録



図 5 下弦の月の見え方のパネルの提示

(3) 科学的な概念を定着させる工夫

天体学習は実際に観測する体験が少ない中、生徒にとっては、天体の相対的な運動を机上のみで理解することは難しい。そこで、実際の観測やモデル実験等を通して、地球上からの視点と宇宙全体を俯瞰する視点を区別して考察させ、それらを補助する教具等を充実させることにより、空間概念を定着させることを目指した。

まず、空間概念を時間的な推移も含めて認識させるためには、地球からの視点と宇宙全体を俯瞰する視点を比べさせるモデル実験を段階的に取り入れていく必要がある。装置として、観測者の位置が分かる学校周辺の東西南北の地図を貼り付けた簡易地球儀と、太陽に見立てた電球を用意した。地図の中心のピンを観測者の位置に見立て、実際にそこに視点をもっていきそこから東西南北に見える天体のようすを再現することができた（図6）。宇宙空間を縮小したものとして、生徒にも抵抗なく受け入れられ、地球からの視点と宇宙全体を俯瞰する視点との違いを明確に区別しながら、学習を進めることができた。

また、授業は、①地球の自転による時間帯(明け方,真夜中など)や方位の確認,②地球の公転による星座の見え方を調べる実験,③月の見え方を調べる実験,④金星の見え方を調べる実験という順序で行なった(図7)。

段階を踏むにつれて、モデル実験自体にも慣れてくるとともに、装置がなくても、紙面上でもある程度、見え方を予測できるようになった(ワークシートの一部を図8に

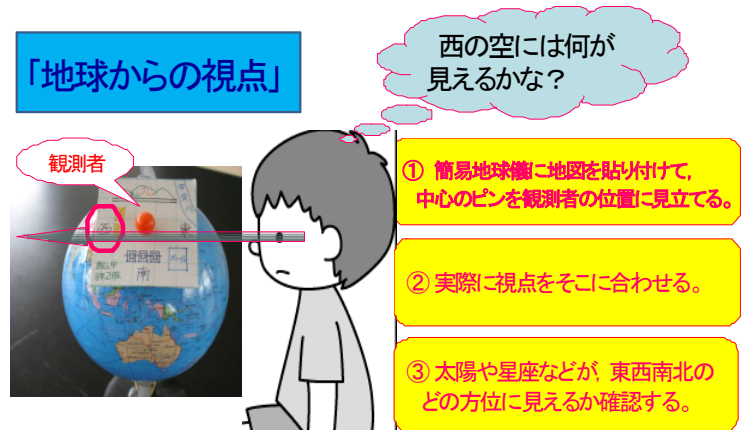


図6 地球儀に地図を貼り付けた「地球からの視点」



図7 モデル実験のようす(③月の見え方)

条件設定 (1)(2)の結果をかき込もう。

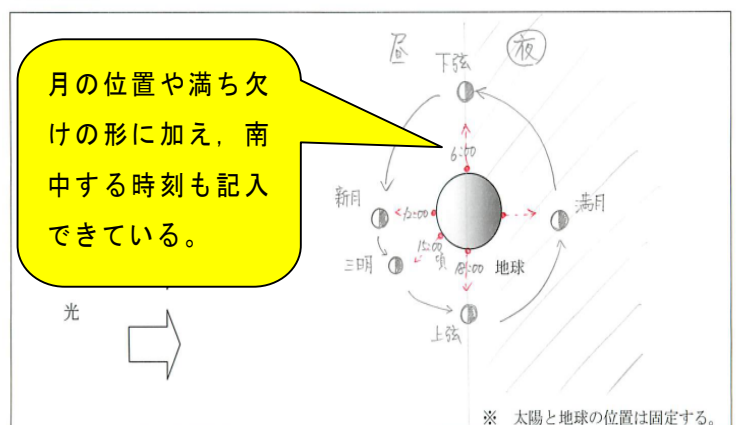


図8 生徒のワークシートの一部

示す)。③、④はともに満ち欠けをするが、その見える大きさに違いがあることも生徒の考察から出されるなど、空間概念が定着していくようすがうかがえた。そして、視点の移動を全体で共有するために、カメラを取り付けた小型の地球（透明半球）と月や金星を動かす装置を製作した（図9）。これまで開発されたものに比べ、小型地球儀の土台をそのまま用いるなどして安価に製作することができる。視覚的には理解したつもりでも、事象を論理的に説明できない生徒もいたので、実験結果をホワイトボードに記録し、月や金星の見え方をグループやクラスに説明する機会を設けた。自らの言葉で他者に考えを伝えることで、自らの見方や考えがより確かなものになっていった

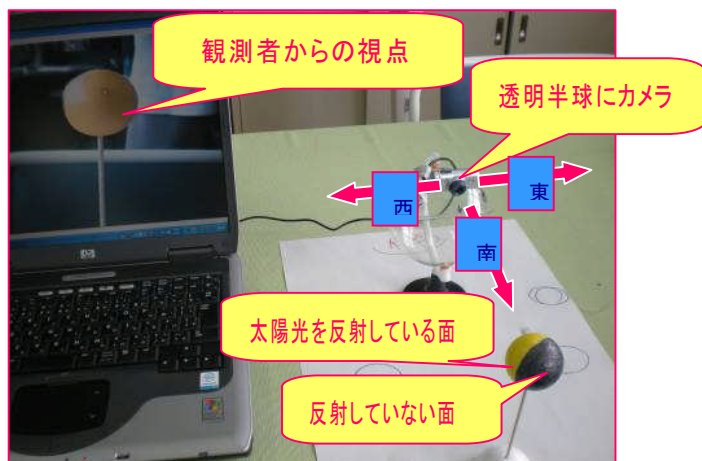


図9 透明半球に取り付けたカメラの映像をP Cに表示

（図10）。



図10 ホワイトボードに結果を書き込み、自分の言葉で考察を説明する。

(4) 「科学的な思考力、表現力」の評価に関する工夫

新学習指導要領による理科の観点とは、「科学的な思考」に「表現」の観点加わる。このねらいとしてはこれまでの既習事項や技能を活用して課題解決するために必要な思考力や判断力、表現力を身に付けているかを評価するものである。特に「表現」を加えて示した趣旨としては、言語活動を中心とした表現に係る活動やレポート等を一体的に評価することを明確にするためである。そこで、ワークシート等における事象提示や考察の記述（図8、図11を参照）を把握したり、ポストテストや定期テストにおいて、事象提示で行った実験や読解力を問う問題や知識・技能を活用する問題を意図的に出題したりすること（図11）を継続して行った。

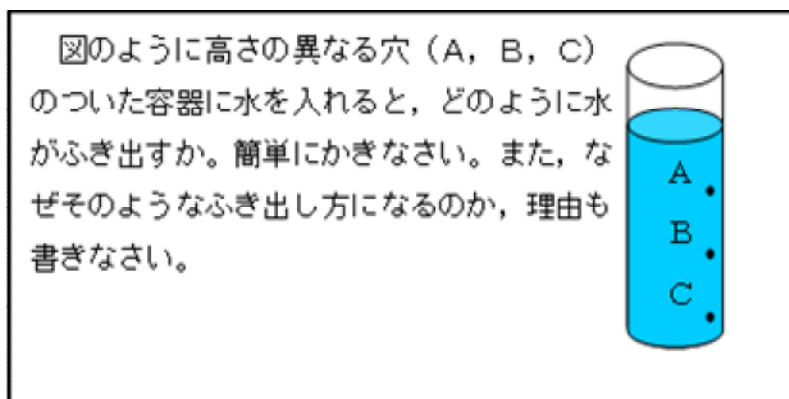


図11 事象提示で行った実験を定期テストに出題