

1 「月の動き」では、宇宙の不思議を感じさせましょう

【この単元で気を付けること】

4年間のブランクを意識しましょう

小学校における天体の学習は、平成元年の改訂の際、削減されたり、中学校へ移行したりしたため、内容がごく基本的な天体（月と星）の動きの観察に制限されています。また、小学校第4学年で学習した後は、中学校第3学年まで学習しないので、4年間という長いブランクがある点に十分留意すべきです。ですから、第4学年での学習においても季節をまたいで観察したり、宿泊行事等での観察の機会を設けたりするなど、継続的な配慮が必要です。

学習内容を改めて確認しましょう

教科書だけに頼っていると、何をどのように学習し、何を身に付けるのかを見失いがちです。悩んだときこそ、「学習指導要領解説 理科編」などで確認することをお勧めします。単元のあらすじを短時間で的確に把握することができます。

【目標】 月や星の位置の変化を時間と関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究する活動を通して、月や星の動きについての見方や考え方を養う。

【内容】 C 地球と宇宙

- (1) 月や星を観察し、月の位置と星の明るさや色及び位置を調べ、月や星の特徴や動きについての考えをもつようにする。
 - ア 月は絶えず動いていること。
 - イ 空には、明るさや色の違う星があること。
 - ウ 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

(小学校学習指導要領より抜粋，一部改変)

何をどう学ばせるのか悩んだときこそ、学習指導要領で確認しましょう。



地動説で理解している児童がいることに配慮しましょう

小学校では、太陽と月の動く向きについて学習しますが、観察から動きの規則性を見いださせるため、天体が動いているという天動説的な理解にとどまるという理屈になります。しかし、地動説を見聞きしている児童も少なくないはずです。

このことについて児童から質問や指摘があったときは、地動説について触れるチャンスです。児童の「知りたい」という前向きな欲求に応え、発展的内容として説明することが望ましいでしょう。地球の自転により天体が動いて見えることや、多くの観測結果から地動説が唱えられたが、当時は人々に信じられなかったこと、現在では人類が宇宙にも行けるようになり、間違いのない事実として認知されていることなどを話してあげましょう。

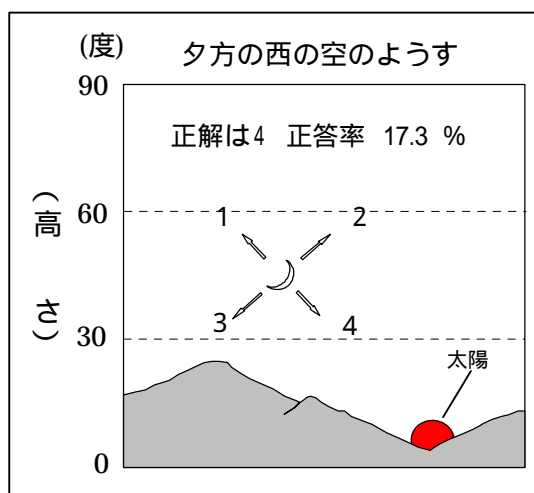
(1)「この後、月はどっちに動くでしょう？」で、不思議を楽しむ授業

しばんだ興味をふくらませましょう

ここでは、時間の経過にしたがって、月の動きの変化を調べます。教科書の写真や図を見ているため、児童は、月が動くことやその規則性についてあまり興味を示しません。「月の動きを調べよう」という教師の投げかけにも、「そんなこと、教科書見れば書いてあるよ。」と言わんばかりでしょう。「知ってる！東から西に動くんだよ。」と、知ったふりをする児童もいるでしょう。

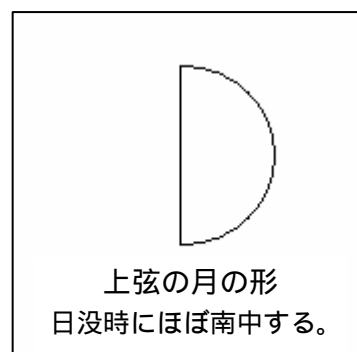
しかし、右のような図を示して質問すると、自信がなくなってきました。なぜなら、体験に基づく確信がないからです。(ちなみに、平成14年の学習状況調査での正答率は17.3%でした。)

さらに、「昼間に月が出ていることを知っている人？」と問うと、知らなかった児童はさらに不安になることでしょう。このまま放置すると、苦手意識を植え付け「理科嫌い」を育ててしまうことになるので、必ず観察を通して納得させましょう。そこで、夜の観察ではなく、昼間に月が観察できる日を選んで授業を行うことを提案します。



昼間の月を観察しましょう

昼間に月を観察する場合、上弦の月(半月:月齢7~8)であれば太陽と90度の位置ですから、正午に東の地平線から上ってくるので、午後の授業に観察すると、東から南の空に見えるはずですが、授業中での観察に適しているのは、三日月(月齢3)から半月(月齢7~8)くらいまでの時期です。月の出は、一日に50分くらい遅くなるので、上弦の月の時期を過ぎると、夕方にならないと月が地平線から昇らないため、授業で観察できなくなることに注意してください。月齢は、新聞の天気欄や、インターネットで調べることができます。



昼間の月を見つけたら、電線や木の枝、建物などを視野に入れて、方位や高度により、図で月の位置を記録する方法を指導します。このときのポイントは、児童を観察に適した場所に座らせて、動かないように注意することです。月が動いたことが分かるまでには5~10分は必要であり、その間に動いてしまうと視点がずれ、月の見える位置が変わってしまうからです。

記録が終わったころ、「このあと、月はどっちに動くでしょう？」と発問し、予想を話し合います。適当な時間が経過したころ、月の位置の変化を観察します。納得がいかない児童には、さらに時間をおいて、同じ位置から再び観察させます。

また、家に帰ってから同様の方法で記録させ、どちらに動いたかを数時間観察させるとよいのですが、昼間に観察した月が三日月の場合は、日没後数時間で西の地平線に沈んでしまうので、注意が必要です。

月の観察の経験を生かして夜空を観察する

このように、授業中に昼間の月で観察の仕方を学習して、家に帰ってからも観察すれば、月が動いていることがよく分かるだけでなく、記録の仕方が分からずに家族を困らせたり、観察自体がうまくいかなかったりすることは減るはずです。

事実、いくつかの教科書では、単元の最初で月の動きを学習し、観察の仕方を理解してから、星の観察を行う流れになってきました。やはり、観察の仕方を昼間の月でマスターさせることが大切です。

(2)「月にウサギは本当にいるのか？」で、不思議を楽しむ授業

「半信半疑」を揺さぶりましょう

多くの児童は、月にウサギはいないことを知っています。しかし、自分の目で確かめた子は、まずいないでしょう。その一方で、望遠鏡を使えば、自分の目で確かめられることも分かっているはずです。

実際の月で感動を体験させましょう

本やインターネットで月の写真を見ても、ほとんどの人はおそらく何の感慨もないでしょう。しかし、望遠鏡で実際に月を見せると、大きな感動が得られます。大人でも夢中になるほど、実際の月は神秘的で美しく感じるものです。

学校にある望遠鏡を引っ張り出して、一度月を見てみましょう。双眼鏡でもかなり拡大して見ることができます。学校の望遠鏡が壊れていたら、地域の人に呼びかけて、家でほこりをかぶっている望遠鏡や双眼鏡を持ち寄って、みんなでのぞいてみる、という企画もよいでしょう。児童は、家族と一緒に参加できるはずですが、学習に結び付けるといってもよいのですが、本物の「月」を觀賞するだけで十分意味があると思います。



望遠鏡で月をのぞくと、もう一つよいことがあります。それは、望遠鏡をのぞいている間の短い時間でも、月が動いて視野から外れていってしまうことが体験できるからです。案外動きが速いことに、たいいてい人は驚かされます。

「ウサギ」は・・・？

小さな望遠鏡でも、月の表面には無数のクレーターがあること、暗い部分がウサギの模様に見えることくらいは分かるでしょう。「ウサギがいなかった！」という声に、ちょっぴりがっかりする児童はいるでしょう。しかし、それを補って有り余るほど、月は美しく感じられるはずです。

2 「もののあたたまり方」では、見えない不思議を実感させましょう

【この単元で気を付けること】

児童に何を見いださせ、教師は何を与えるのか

この単元では、目に見えない「熱」が媒体をどのように伝わるかということを見事に追究させます。研究のために授業を特別に組み立てる場合は別ですが、児童の発達段階と扱う内容から考えると、児童に実験方法をゼロから考えさせることはしなくてよいと考えます。加熱器具を用いるので、安全を確保する点からも、実験素材の材質、形状、加熱方法などの基本設計は教師が行うべきでしょう。

児童は実験中に、教師の与えた課題に沿って「 じゃないかな？」という予想を確かめたり、気付いたことをつぶやいたりします。それを教師が積極的に取り上げ、話し合ったり確認したりする活動を通して、「見いだしたこと」を大切に育てましょう。

【目標】 空気や水を熱の働きと関係付けながら調べ、見いだした問題を興味・関心をもって追究したりものづくりをしたりする活動を通して、物の性質や働きについての見方や考え方を養う。

【内容】 B 物質とエネルギー

(2) 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつようにする。

ア 金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、そのかさが変わる。

イ 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

(小学校学習指導要領より抜粋、一部改変)

「金属であれば実験はうまくいく」・・・本当か？（材質に着目した教材研究）

一連の実験では、材質に着目した教材研究が欠かれないことが、あまり知られていないようです。ひとくちに「金属」といっても、材質によって性質は大きく異なります。熱の伝わり方を表1の熱伝導率で比較してみましょう。鉄やアルミニウムは熱伝導率が高いため鍋やフライパンなどに適しています。しかし、最近マグカップなどで用いられているステンレス（鉄とクロムまたはニッケルなどの合金）は、熱伝導率が低いことで知られています。ステンレス

表1 身近な金属の熱伝導率

材料の金属	熱伝導率 (cal/cm・秒)
銀	1.0
銅	0.94
鉄	0.18
アルミニウム	0.53
チタン	0.041
SUS304*	0.039

* 鍋などに使われるステンレス鋼の一種