

1. 単元名 地球と宇宙

2. 目標

- ・天体の動きや特徴に興味・関心を持ち、天体の動きを観測・観察したり、調べようとする。
(自然事象への関心・意欲・態度)
- ・天体の動きや見え方を地球の自転、公転、地軸の傾き、天体の位置関係などから推論し、とらえることができる。
(科学的な思考)
- ・天体の動きを適切な方法で観測し、記録することができる。
(観察・実験の技能・表現)
- ・太陽や星が地球の動き(地球の自転や公転)によってどのように動いて見えるか理解する。
(自然事象についての知識・理解)
- ・季節による気温の変化を太陽高度や昼間の長さの変化と関連づけて理解する。
(自然事象についての知識・理解)
- ・太陽系の天体の名称を知り、その特徴を理解する。(自然事象についての知識・理解)
- ・地球から見た天体(金星や月)の形や見える位置の変化を、太陽・金星や月・地球の位置関係と関連づけて理解する。(自然事象についての知識・理解)

3. 指導にあたって

(1) 教材観

天体に関する知識を各種メディアや書籍などを通して知る機会も多く、生徒も高い興味・関心を持っている。小学校では、天体の動きについて定性的な学習がなされている。中学生のこの単元の目標は、定量的な見方をさせることによって地球の運動を理解させることである。また、地球や他の惑星の特徴を認識させ、あわせて、地球を太陽系や宇宙の一員としてとらえられるようなものの見方・考え方を身につけさせることが最大のねらいである。地球と宇宙に関する基礎的・基本的な知識や観察技能を習得させるとともに、これらの天体事象は、例えば図やモデルを使って天体の位置関係や運動について相対的にとらえる見方や考え方をさせる中で、時間概念や空間概念の形成を行わせ、思考力、表現力など科学的に説明する力を養うために大変有意義な教材である。さらに、生活の場面でみることのできる現象も多い学習内容であり、知識と身近な現象(日常生活)を関連させることで活用力を育成できる内容となっている。

小学校

第3学年 太陽と地面の様子

日陰の位置が太陽の動きによって変わること

- ・日陰の位置と太陽の動き
- ・地面の暖かさや湿り気の違い

第4学年 月と星

月や星が時刻の経過に伴って位置を変えること

- ・月の形と動き
- ・星の明るさ、色
- ・星の動き

(2) 生徒観

観察・実験には、真剣に取り組む生徒が多く、的確に観察・実験操作を行える。また、ノートやレポートなど板書されたことを真面目に記録することができる。しかし、自分の見たことや考えを記録すること、考えていることを表現し合うことが未熟である。まとめる(考察する)場面では、思考がまとまらず板書されるのを待っている生徒も多い。生徒アンケートの結果からは、自然事象に対する興味・関心の高い生徒もいるが、理科の学習に距離を置く生徒も多い。これは、県基礎学力調査の結果が示すように基礎・基本の定着が低く、苦手意識を克服させられないことが大きな要因である。結果を記録することやデータをもとに数的処理や図形(空間)処理を行い、理論的に思考・判断する課題では、特に、他に頼る傾向が強い。

(3) 指導観（活用力向上のために）

この単元では、身近な天体の観測・観察を通して、地球の運動について考察させるとともに、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や恒星などの認識を深めさせることが目標である。

天体の観測は、望遠鏡を用いたり、継続した夜間の観測が必要になる場合が多い。このため、この単元の学習は、机上の学習で終わりがちであるが、生徒の興味を喚起するように、学習教材の工夫や映像の提示（VTR やコンピュータを用いた天体シミュレーション）を行い、学習を進めたい。特に、自然事象に対する驚きを体験させ、既習事項を繰り返し学習することで地道に基礎的・基本的知識の習得をさせるとともに、班活動等を通して学びを深め合いながら科学的思考力も伸ばしていきたい。

そして、日常生活の中で、これらの天体事象に気づかせ、興味・関心を持たせるとともに、観察・実験の結果を論理的に思考させる指導をしていきたい。活動面では、考える、書く、話し合うなど思考のための十分な時間を確保することや個々の生徒に対して課題解決にせまる的確な発問をすることで深まりのある学習になるようにしたい。

理科では、教科における活用力について次のようにとらえている。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・既習内容を用いて正確に観察・実験を計画する力・観察・実験を行い、自然事象を科学的に考察し、説明する力・自然事象を既習の学習事項とつなげて表現する力 |
|--|

そして、活用力向上のために、次の活動を重点に取り組みを進めている。

① 事実を正確に理解し伝達する活動

この単元では、天体の観測・観察をもとに、プリントやノートに見た形や時間等の記録をするよう指導する。特に、モデルを用いて学習する際には、班活動等の中で、教師が事実を確認し合える発問を行い、学びを深めさせたい。

② 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする活動

観測・観察やモデル実験等から得られた事実をもとに、時間や空間の事実を確認しながらどのような変化が起きているかを図や言葉を介して説明する技能を身につけさせたい。

また、この単元で学んだ知識を用いて問題を解くとともに、問題の解き方をお互いに教え合うことで知識を活用する力の向上を図る。さらに、授業の終末に「自分の今日の学んだ内容は何か」を個々の生徒にあった発問によって引き出す時間を設けて指導していく。

③ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを発展させる活動

観測・観察・モデル実験を協力して行うことや起きている現象を論理的に説明していくためには、適切な課題や発問による学習作業が欠かせない。教師が、課題解決に向けた適切な発問を行い、学習活動がスムーズに流れるようにしたい。

また、机間指導を通して生徒の記録を拾い上げ、教師が話し合い活動を積極的にリードしていくことで議論を活発に行わせたい。

4. 指導計画（総時数 8 時間）

次	学習活動と主な思考の流れ	指導（・）と評価及びその方法（ 囲み）
第一 次	<p>1. 太陽系の天体を調べ、発表する 課題 太陽系にはどのような天体があるだろうか。 〈まとめ〉太陽系には、惑星や衛星、小惑星、すい星などがある。</p> <p>2. 太陽系の天体の特徴をまとめる 課題 太陽系にはどのような特徴があるだろうか。 〈まとめ〉外側を公転する天体ほど公転周期が長い。惑星は、地球型惑星と木星型惑星で大きく特徴が異なる。</p>	<p>・資料集やインターネット等を利用して太陽系の天体の特徴を調べ、発表させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>太陽系の天体について関心をもち、資料などを用いて調べたり、まとめたりしようとしている。 〈レポート〉【関・意・態】</p> </div> <p>・天体に関するビデオなどを見せ、関心を高めさせる。</p> <p>・前時の発表をもとに、天体の特徴をまとめるさせる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>太陽系の天体の名称を知り、その特徴を理解している。 〈ノート〉【知・理】</p> </div> <p>・図 38 などの資料を見ながら特徴をまとめさせる。</p>
第二 次	<p>3. 金星が星座の星の間をどのように動くかを考える 課題 地球から見た金星は、どのような動きをするのだろうか。 〈まとめ〉星座の星の動きに対して、金星の動きは不規則である。</p> <p>4. 太陽・金星・地球の位置関係による金星の見え方を考える 課題 地球から見た金星は、どのような見え方をするのだろうか。 〈まとめ〉太陽・金星・地球の位置関係によって大きさや満ち欠けのようすに大きな違いがある。</p>	<p>・金星の動きをシミュレーションし、金星が星座の間をどのように動くか作図させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>金星が星座の星の間を動いていく様子を平面（レポート）上に作図している。 〈授業のようす・レポート〉【技・表】</p> </div> <p>・コンピュータを用いたシミュレーションの技法や調べる時期・時間・方位などを指示する。</p> <p>・モデル実験を行い、その結果をもとに太陽・金星・地球の位置関係による金星の見え方を平面図等を用いて説明させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>金星の見え方の変化を、太陽・金星・地球の位置関係の変化と関連づけて考えている。 〈授業のようす・レポート〉【思考】</p> </div> <p>・図 44 のモデル実験などを行って、理解させる。</p>
第三 次	<p>5. 太陽・月・地球の位置関係による月の満ち欠けを考える 課題 月の形が変わって見えるのはなぜか。 〈まとめ〉月の見え方は、太陽・月・地球の位置関係によって変化する。</p> <p style="text-align: right;">〈本 時〉</p>	<p>・モデル実験を行い、その結果をもとに太陽・月・地球の位置関係による月の満ち欠けを平面図等を用いて説明させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>地球から見た月の形の変化を、太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけて考えている。 〈授業のようす・レポート〉【思考】</p> </div> <p>・模型などを用いて、太陽・月・地球の位置関係と月の見え方を理解させる。</p>

	<p>6. 日食や月食が起きる理由を考える</p> <p>課題 日食や月食が起きるのはどうしてだろうか。</p> <p>〈まとめ〉日食は、太陽・月・地球が一直線上に並んだときに月が太陽をかくすために起きる現象である。月食は、太陽・地球・月が一直線上に並んだとき、月が地球のかけにはいる現象である。</p>	<p>・日食や月食の起きるしくみを平面図等を用いて論理的に説明させる。</p> <p>日食・月食のときの、太陽・地球・月の位置関係を正確に考えている。 〈授業のようす・レポート〉【思考】</p> <p>・教科書2下 p.65 と補助教材のカラー資料6などを使って、日食や月食の現象やしくみを確認させる。</p>
<p>第 四 次</p>	<p>7. 恒星までの距離や明るさの表し方を知り、それらの関係はどのようになっているかを推測する</p> <p>課題 恒星までの距離や明るさの表し方とそれらの関係はどのようになっているのだろうか。</p> <p>〈まとめ〉恒星までの距離は光年、明るさは等級で表す。地球から見える星の明るさは、恒星そのものの明るさと地球からの距離の両方できまる。</p> <p>8. 太陽系の外の宇宙のようすを調べ、その構造や特徴を発表する</p> <p>課題 太陽系の外の宇宙は、どのようになっているのだろうか。</p> <p>〈まとめ〉太陽系が属する銀河系は、約 2000 億個の恒星の集団で、直径が約 10 万光年ある。銀河系の外には、別の銀河が多数存在する。</p>	<p>・恒星までの距離や明るさの表し方を知り、モデル実験を通してそれらの関係がどのようになっているかを理解させる。</p> <p>恒星までの距離と見える明るさとの関係を理解している。 〈問題〉【知・理】</p> <p>・明るさの異なる電球を用いたモデル実験などを行って、理解させる。</p> <p>・資料集やインターネット等を活用して太陽系の外の宇宙の構造や特徴を調べ、発表させる。</p> <p>太陽系、銀河系、銀河の構造について、理解している。 〈授業のようす・問題〉【知・理】</p> <p>・図 46 と図 48 の天体写真に記載してある距離の違いに着目させる。</p>

5. 本時の学習（第二次 1 / 2）

(1) 少単元名 月が満ち欠けするのはなぜか

(2) 学習のねらい

- ・地球から見た月の形の変化を、太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけてとらえることができる。【思考】

(3) 活用力向上のための活動

- ・概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする活動

(4) 準備

実験器具（球（ボール）、竹串）、実験プリント

(5) 学習の過程

段階	学習活動と主な学習の流れ	時間	指導（・）と評価及びその方法（囲み）
つかむ	1. 月の見え方が変化することや太陽の位置と地球・月の動きを確認する。 ・月は地球のまわりを公転している。 ・太陽までの距離は非常に遠い。 ・太陽の光を反射した部分が輝いて見える。	10	・月のビデオ（シミュレーション）や教科書等を見て、確認させる。
	2. 課題を知る		
追求する	課題：月の形が変わって見えるのはなぜか。		
	3. モデル実験に使う道具を説明し、実験を行う際の注意点を考える。 ・月（ピンポン球）を月の太陽側に面した半分に太陽の光が当たっているように公転させる。	15	・太陽の光があたっている面と当たっていない面を月と太陽の位置関係に着目させて考えさせる。 ・モデル実験でどのように月を公転させればよいかを考えさせる。
	4. モデル実験を試行しながら、太陽・月・地球の位置関係による月の見え方を考える。 ・太陽－月－地球（一直線）の位置関係の時、満月に見える。	20	・モデルと目の位置に注意させ、正確な位置から実験できるようにさせる。 ・太陽・月・地球の位置や月の公転軌道をモデル実験で正確に設定し、月に光が当たる部分を正確に移動させながら月の見え方を確認させる。 ・教科書や他の資料を使ってもよいことを知らせる。
深める	5. 位置関係による月の見え方を記録する。 ・位置関係によって月の見え方が変わる。	30	<ul style="list-style-type: none"> ・地球から見た月の形の変化を、太陽・月・地球の位置関係の変化と関連づけてレポート上に補助線を描きながら図示している。 〈授業のようす・レポート〉【思考】
	6. 太陽・月・地球の位置関係による月の見え方の理由を発表する。	40	<ul style="list-style-type: none"> ・模型などを用いて、太陽・月・地球の位置関係と月の見え方を理解させる。 ・レポートに正しく補助線が引かれているかを期間指導する。
まとめる	月の見え方は、太陽・月・地球の位置関係によって変化する。		
		50	

板書例

課題 月の形が変わって見えるのはなぜか。

条件

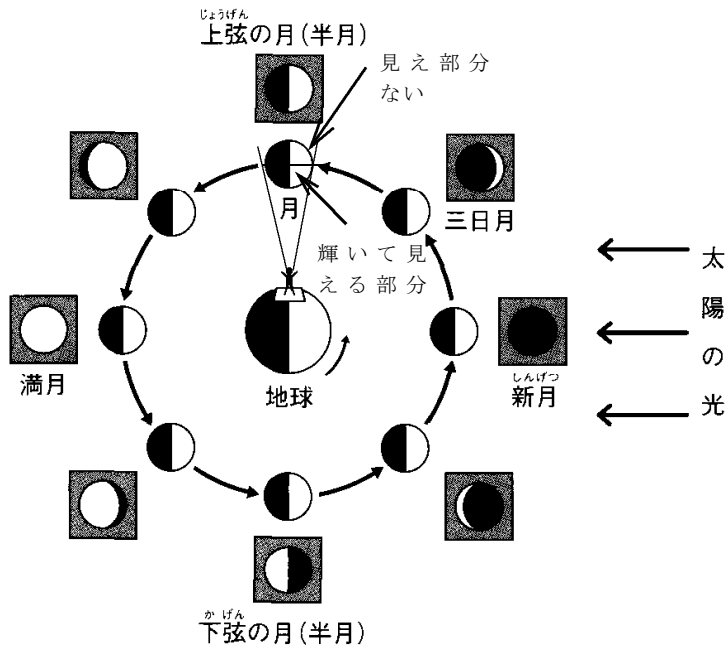
- ・月は地球のまわりを回っている
- ・地球や月から太陽までの距離は、1億5千万 km である
- ・地球と月の距離は、38万 km である
太陽までは、非常に遠い
- ・太陽の光は、平行にとどく
- ・太陽の光が月に当たっている部分が反射して月は明るく見える

方法

- ・柄つきピンポン球をどのように動かせばよいか
(→ 観測者(地球)を中心に円軌道である)
- ・月の光の当たっている部分をどの方向に向ければよいだろうか
(→ 月の太陽側に面した半分に太陽の光が当たっている)
- ・地球(観測者・自分の目)の位置をどのようにすればよいだろうか
(→ 目の位置を動かさないようにする)

板書例

まとめ



月の見え方は、太陽・月・地球の位置関係によって変化する