

第3学年〇組 理科学習指導案

日 時 平成24年〇〇月〇〇日 (〇)

場 所 体育館

生徒数 男子〇〇名 女子〇〇名 計〇〇名

指導者 杉戸町立広島中学校 教諭 伴野 忠

1 単元名 「地球と宇宙」(太陽系にはどのような天体があるか)

2 単元について

(1) 単元観

この単元における学習指導要領の記述は以下のとおりである。

(6) 地球と宇宙

身近な天体の観察を通して、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、太陽系や恒星など宇宙についての認識を深める。

ここでは、身近な天体の観察を行い、その観察記録や資料などを基に、地球の運動や太陽系の天体とその運動の様子を考察させるとともに、恒星の特徴をとらえさせ、宇宙についての認識を深めることが主なねらいである。そこで、重要なことは、小学校からの学習を発展させ、より正しい宇宙観を形成させ、図やモデルを使って説明させることにより、思考力・表現力を育成し、また、宇宙に関する資料や情報を与えることにより、地球と宇宙に関する興味・関心を高め、自ら探求しようとする態度を育成することである。

そのためには、身近な天体観測を行い、その観察記録や資料などから地球の運動や太陽系の天体とその運動を考察、表現させるとともに、恒星の特徴を捉えさせ、宇宙についての認識を深めさせることが重要である。主体的に学習させるためには、実際に観測させたり、宇宙に関する資料を提供したりして、地球と宇宙に関する興味・関心を高め、自ら探求しようとする態度を育てなければならない。また、図やモデルを使って空間概念を正しく形成し、天体の位置関係や運動について相対的に捉える見方や考え方を育てることが大切である。

(2) 生徒の実態

宇宙のことを好きと答える生徒は多い。しかし、この単元では複雑な天体の動きを扱うので、宇宙のことを苦手にしてしまう生徒も少なくない。どのようにして、興味・関心を持たせるかが重要であり、最新の情報や映像を見せるなどの工夫が必要である。また、日常起こる天体現象について自ら探求しようとする態度を育てることが重要である。この単元では、事象を立体的、客観的に扱う場面が多いが、空間における物体の位置関係や運動を相対的に捉える力が弱い生徒が多い。図やモデルを駆使したり、自ら天体の動きに合わせて動いたりして正しい空間概念を形成する必要がある。

(3) 指導観

必要な知識をしっかりと身につけさせることは重要であるが、ここでは、正しい時間概念や空間概念を形成することがより重要と考える。そのためには、2次元（平面）である教科書では限界があるため、モデルを使った3次元（立体）での指導が必要である。実際に天体を配置し、動かすことは客観的に物事を見たり、事象を捉える事になり、基礎・基本的な空間概念の形成に繋がる。また、天体における様々な事象や観測結果を一方向的に教えるのではなく、モデル等を使って、自ら考えさせ、正解を導き出すことが重要であり、生徒の思考力・表現力を育成したい。さらには、コンピュータソフトを活用し、モデルではできないことを体験させたり、様々な角度から事象を捉えさせることも基礎・基本を定着させる上では大切である。授業で学習したことを実際の夜の星空で確認することでより知識が深まるため、実際の星空での時間と場所をきめ細かく指示し、自らの学習を支援する必要がある。また、宇宙に関しては未知の部分が多くあり、最新の話題や情報を提供するなどして知的好奇心を刺激し、自ら学習しようとする態度を育成したい。

3 単元の目標

身近な天体観測を行い、その観察記録や資料などを基に、地球の運動や太陽系の天体とその運動の様子を考察させるとともに、恒星の特徴を捉えさせ、宇宙についての認識を深めさせる。また、地球と宇宙に関する興味・関心を高め、自ら探求しようとする態度を育成する。

観点別学習状況評価

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
惑星探査機の画像などに興味を持ち、自らその特徴を知ろうとしたり、天体現象について、自ら調べようとする。	資料から、様々な現象について科学的に説明できたり、天体の運動を相対的に捉え、説明することができる。	資料から、正しいモデルをつくり、観測することができたり、正しい天体観測機器の使い方ができる。	太陽系を構成する惑星などの特徴や太陽系内で起こる現象を説明できたり、正しい空間概念を使って、太陽系や宇宙を説明できる。

4 単元の指導計画（20時間扱い）

- 第1章 太陽系とその中の天体 (第1時～第8時)・・・本時第7時
- 第2章 地球から見た天体の動き (第9時～第16時)
- 第3章 恒星の世界 (第17時～第20時)

5 本時の指導

(1) 本時の目標

主題名「体育館の中に本当の太陽系をつくろう（リアル・太陽系）」

ア 太陽系について、実際の大きさの100億分の1のモデルを体育館内につくり、実際の広さや惑星の大きさ、公転軌道などの特徴を体験させ、驚きをもたせる。また、太陽系の概要について正しく理解させる。さらに、太陽系の惑星の特徴について興味関心をもって詳しく調べようとする態度を育てる。

イ 本当の太陽系縮小モデルを体育館につくり、太陽系の広さ、惑星の小ささ、何も無い空間の多さ、太陽からの遠さなどを体験する中で、生命が存在する条件についても考察させる。また、地球に生命が存在するすばらしさを再確認させ、生命を大事にしようとする態度や地球環境を守ろうとする態度を育てる。

○本時の評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
太陽系の惑星の特徴に興味を持ち、自らその大きさや太陽からの距離等を調べようとし、太陽系モデルを完成することができる。	太陽系モデルから、内惑星や外惑星の見え方の違い等を説明でき、各惑星や太陽系全体の特徴を正しい空間概念を用いて説明することができる。	縮尺を正しく理解しながら、班で協力して計算し、正しい数値を導き出し、太陽系モデルを作ることができる。	太陽系を構成する恒星・惑星・衛星を正しく区別でき、各惑星の特徴や公転軌道面等を正しいスケール感で説明できる。

(2) 言語活動との関わり

本時では、太陽系のモデルをつくる際に各惑星の直径と公転軌道半径を100億分の1に計算する。班で1惑星を担当するため、協力して正しい数値を導き出す必要があり、互いに教え合うことになるため、考えを伝えたり、表現したりすることが要求される。また、金星などの内惑星の見え方の特徴や火星などの外惑星の見え方の特徴を科学的な言葉を使って説明させることにより、思考力や表現力を向上させる。

(3) 本時の展開

過程	学習活動・教師の働きかけと生徒の反応	◆評価 ◎留意点
導入	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの学習内容の確認をする。 太陽系を含めた宇宙のイメージを聞く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 太陽系の8個の惑星について、プロジェクターを使って写真を提示する。(火星など着陸した画像や惑星探査機の映像などよりリアルなものを提示する) </div> <ul style="list-style-type: none"> 8個の惑星を内側から順番にワークシートに記入する。 太陽系について興味・関心を持たせる。 どんな太陽系が体育館にできるか期待を持たせる 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽系の惑星について、写真・絵や模型を見たことがあるかを聞き、正しいスケールで表されていない場合があることを説明し、正しいスケールと各惑星の特徴を学ぶ本時の目的を理解させる。 ◆発表することができる。 <関心・意欲・態度> ◆恒星と惑星と衛星の違いを説明することができる。 <知識・理解>

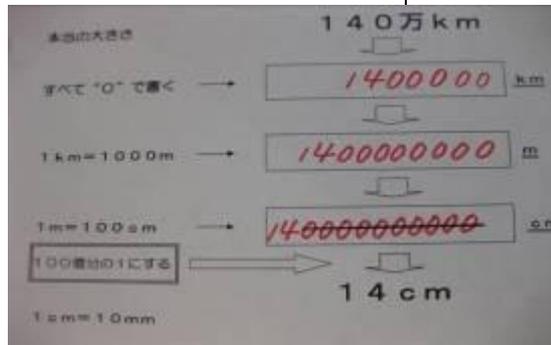
100億分の1の太陽系モデルを体育館内につくる

- ・ 1班1惑星を担当する（8惑星=8班）
- ・ 各惑星の実際の直径と太陽からの距離（公転軌道半径）の資料を各班に与える。

- ・ パワーポイントを使って、作業の指示をする。
- ・ 8班構成

100億分の1

《太陽》
直径 140 万 km
↓
直径 14 cm



太陽を 14 cm の球としたとき、それぞれの惑星の直径と太陽からの距離（公転軌道半径）が何 cm になるか班で計算させる。（1班1惑星）。（ワークシート）
直径 14 cm のボール（黄）を見せる。（100億分の1にしたときの太陽：ライトをあてて太陽に似せ、宇宙の雰囲気をつくる）

展
開

- ・ 計算ができれば、ワークシートに班が担当した惑星の数値を記入し、正しいかどうかを教師が確認する。
- ・ 各班に色違いの粘土と太陽からの距離（公転軌道半径）と惑星の直径が書き込める用紙を与え、自分たちが出した数値の惑星の模型を作る。用紙には担当した惑星のモデルでの直径と太陽からの距離を記入させる。



◎班で協力しながら、正しい数値を導き出す。km→cmの変換等。

- ・ 計算のしかたでつまづいている班には100億分の1であること伝え、小数点を何個ずらせばよいのかを考えさせ、支援する。（「0」を8個とる等）

◆正しく計算できる。 <技能>

◆意欲をもって取り組める。

<関心・意欲・態度>

（体育館でとれる直線距離は最大でも50m程度であるため、太陽からの距離78mの木星以降はきちんと配置できない。しかし、用紙に太陽からの距離を記入し、100億分の1の惑星の大きさを粘土で正確につくる）

- ・全班が完成したら、床に距離が記載されている場所に正確にその粘土で作った惑星の模型を置く。(体育館では木星の78mまでが可能) 正確な距離の置けない惑星については、場所を指示し1ヶ所にまとめる。



100億分の1の太陽系モデルを散策

展
開

- ・全員、太陽の場所に集まり、水星から順番に外側へと確認していく。(太陽系内を歩く=宇宙船)
- ・地球の大きさや太陽からの距離(この小さな星の中にたくさんの生命が存在する)を確認する。
- ・地球の位置から、太陽(よく見える)、火星(ほとんど見えない)等を確認させる。
- ・月は地球から3.8cm離れたところに位置する。(人類は有人探査でここまでしか行ったことがないこと等を説明)
- ・月はこのモデルだと0.35mm。日食や月食の現象を考察させる。(実際には極めて希であることを理解させる)
- ・光の速さにも少しふれる。(太陽から約8分、地球から火星まで最短で往復約9分) ※携帯で話したと仮定したらどうなるかなど。(このモデルだと、光の速さ=3cm/秒)
- ・内惑星や外惑星の見え方について考察させる。
- ・木星から海王星までについても、大きさや距離を確認し、広大な太陽系を実感させる。

◎太陽系モデルを全員で確認(見学)する。

《100億分の1》

	太陽からの距離	直径
水星	6 m	0.5 mm
金星	11 m	1.2 mm
地球	15 m	1.3 mm
火星	23 m	0.7 mm
木星	78 m	14 mm
土星	143 m	12 mm
天王星	288 m	5 mm
海王星	445 m	5 mm
太陽		14 cm

- ◆実際に地球から昼間に見える太陽と夜空に見える金星・火星等がこの太陽系モデルと結び付けられる。

<科学的な思考・表現>

まとめ

天文シミュレーションソフトウェアを使い、太陽系を映像で確認する。

- ・プロジェクターを使い、体育館のスクリーンに太陽系の画像を映し出す。様々な角度から観察し実際の位置や公転軌道面、各惑星の特徴について理解する。
- ・各惑星が太陽のまわりを公転している映像を映す。各惑星の公転する速さの違いや特徴を確認する。

◎太陽系内の惑星が公転する画像を見せ、広大な太陽系を実感させる

- ◆各惑星の公転軌道面がほぼ同一であることを指摘できる

<知識・理解>

ま と め	<ul style="list-style-type: none"> ・ 写真を使い、太陽系の最新的话题を提供する。 ・ ワークシートに気づいたことや感想を記入させる。 ・ 各班の代表生徒が発表する。 <p>内容：気づいたこと、感想など。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽系の外側についても、少しふれる。 ・ 各班の活動状況を聞くことにより、さらに理解を深める。 ・ 太陽系について、最新の情報を与え、興味・関心を引く。
-------------	--	--

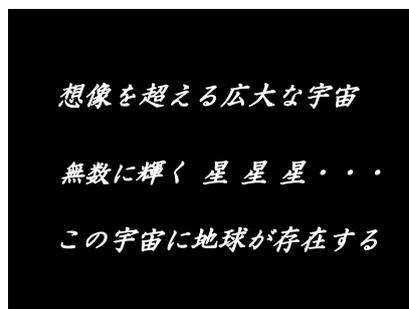
6 板書計画

プロジェクター使用

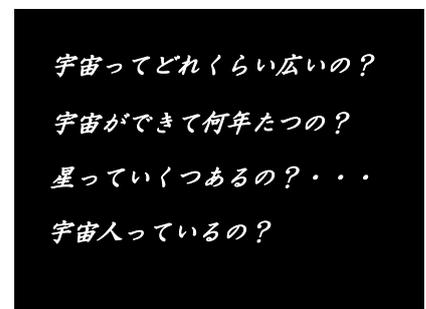
- ・ 導入・・・宇宙（太陽系）に興味を持たせ、これからやることにわくわく感を持たせる。
雰囲気づくり。体育館内を暗くし、無言でスライドショー。



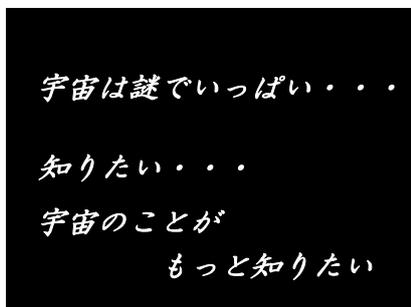
1



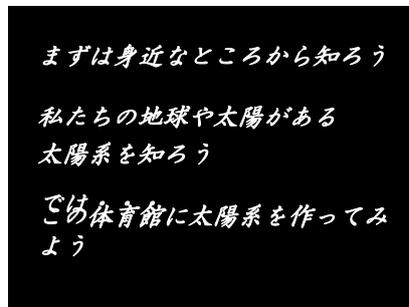
2



3



4

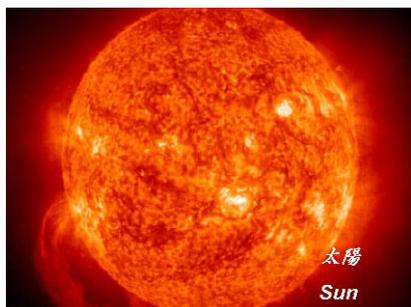


5



6

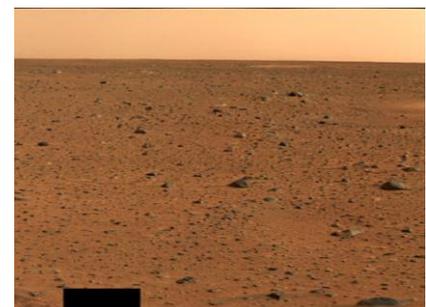
- ・ 太陽系の惑星の名前をクイズ形式で当てさせる。



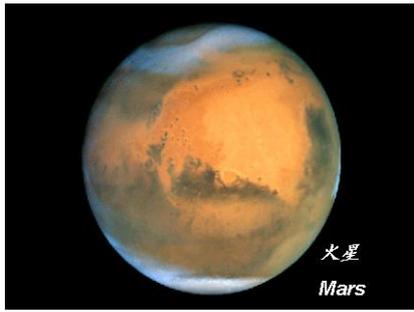
7



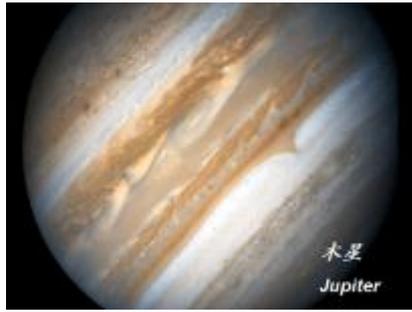
8



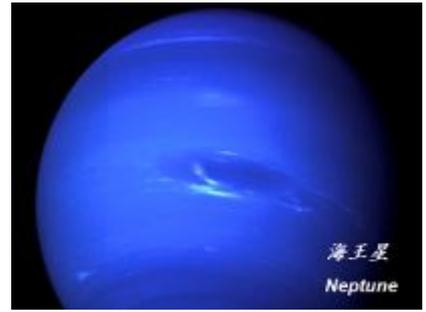
9



1 0



1 1



1 2



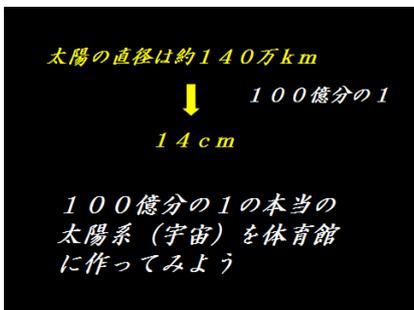
1 3



1 4

どのような太陽系ができるか、期待を持たせる。

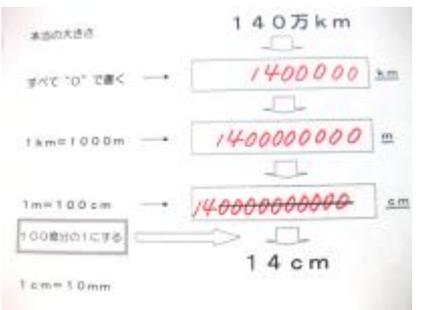
・太陽系をつくる作業のやり方やポイント等の指示（計算中は17番をスクリーンに映したまま）



1 5



1 6



1 7



1 8

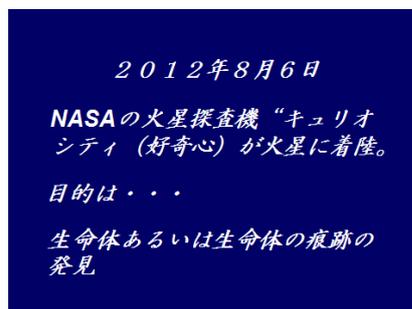
・まとめ・・・最新の宇宙や太陽系に関する話題の提供。興味・関心を持たせ、自ら宇宙や太陽系に関し、調べようとする態度を育てる。



19



20



21



22



23



24

7 備考

ステラナビゲータ8（使用した天文シミュレーションソフト）