

第3学年理科学習指導案

平成29年11月22日(水) 第5校時

場所 体育館

1 単元名 地球と宇宙 (本時「ガイダンス：太陽系の縮小モデルづくり」)

2 単元について

(1) 教材観

① 単元の目標

身近な天体の観察を通して、記録や資料の分析・解釈を通して地球などの運動について考察させ、モデルや図などを活用して表現させる。また、時間的、空間的な見方や考え方を養い、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や構成など宇宙についての認識を深める。

② 単元及び指導内容と学習指導要領との関連

	単元及び指導内容	学習指導要領	次期指導要領
単元の目標	<p>【単元の指導目標】 身近な天体の観察を通して、記録や資料の分析・解釈を通して地球などの運動について考察させ、モデルや図などを活用して表現させる。また、時間的、空間的な見方や考え方を養い、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や構成など宇宙についての認識を深める。</p>	<p>解説 P.102～103 (6)地球と宇宙</p>	<p>解説 P.98 (6)地球と宇宙</p>
学習指導要領と教科書の関連	<p>ガイダンス：太陽系の縮小モデルづくり 第1章 太陽系と宇宙の広がり 【観察1】 太陽の表面のようす 【モデル実験1】 太陽バルーン 「考えたいむ」 黒点が移動変形する理由を太陽バルーンで説明しよう</p>	<p>解説 P.105 イ太陽系と恒星 (ア)太陽の様子 (ウ)惑星と恒星</p>	<p>解説 P.100 (イ)太陽系と恒星 ⑦太陽の様子 ⑧惑星と恒星</p>
	<p>第2章 地球から見た天体の動き 【動画】 NHK for school「太陽の動きを記録するには？」 【観察2】 太陽の動き (透明半球) 「考えたいむ」 透明半球の記録のように太陽が動いて見えるのはなぜだろう 【モデル実験2】 季節による星座の移り変わり 「考えたいむ」 季節によって夜の空に見える星座が変わるのはなぜだろう 【モデル実験3】 季節の変化と太陽・地球 「考えたいむ」 夏モデルから冬モデルを考えよう 【観察3】 月の位置と形の変化 【モデル実験4】 月の変形と見える時刻 「考えたいむ」 「菜の花や 月は東に 日は西に」の月の形は？ 【モデル実験5】 日食をモデルで表す 「考えたいむ」 日食モデルから月食モデルを考えよう 【モデル実験6】 金星の見え方をモデルで表す</p>	<p>解説 P.103 ア天体の動きと地球の自転・公転 (ア)日周運動と自転 (イ)年周運動と公転 解説 P.105 イ太陽系と恒星 (イ)月の運動と見え方 (ウ)惑星と恒星 解説 P.116 (4)継続的な観察などの充実</p>	<p>解説 P.98 (ア)天体の動きと地球の自転・公転 ⑦日周運動と自転 ⑧年周運動と公転 解説 P.100 (イ)太陽系と恒星 ⑨月や金星の運動と見え方 解説 P.108 (1)主体的・対話的で深い学びの現実に向けた授業改善 解説 P.118 (7)継続的な観察などの充実</p>

③ 単元の概要

本単元の主なねらいは次の2点である。

- 身近な天体の観察を行ない、その観察記録や資料などを基に、地球や太陽系の天体の運動の様子を考察させ、それらをモデルや図などを活用して表現させる。
- 時間的、空間的な見方や考え方を養い、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や構成など宇宙についての認識を深める。

これらのねらいを達成するために、透明半球での記録方法や天体の高度の測定などの天体を観察するための技能を習得させて観察を行なうことが重要である。また、天体観測は天候に左右される点、星座や月の観測は夜間に及び校外での活動となる点を考慮し、観測データ等を活用することを考える必要もある。特に、校外での観測では事前に安全指導を十分行なうとともに、家庭に協力を求めることも大切である。そして、これらから得られた結果やデータを分析して、解釈する活動から天体の運動と天体の見え方、観測者の位置を関連付けて、考察させていく。このとき、これまでの各教科で身につけてきた表現方法を活用し、説明する活動を取り入れる。そこで、モデル実験を取り入れることで宇宙のイメージを実態的に捉えさせるとともに、活用したモデルを思考の足場かけとするとともに、モデルの変形を課題とすることで、思考力、表現力を育成する。

また、宇宙を空間的、時間的に捉える見方や考え方は生徒間での差が大きく、そのために表れる習熟度の差に対応することが求められる単元である。そこで、モデル実験で器具の個別化を図ることで、実際のモデル操作を見て真似たり、モデルとなる器具を使つての教え合いを活性化していく。さらに、宇宙を具体的にイメージしづらいことから、ガイダンスでは宇宙の縮小モデルを体育館で作成することで、宇宙の広大さを感じさせ、学習に対しての意欲を喚起してから単元の学習を展開することにした。

④ 教材について

- 宇宙の縮小モデルについて

本時では、太陽系の各惑星の直径と公転軌道半径を100億分の1に縮小したモデルを生徒に作成させる。今回、作成させる太陽系の天体のモデルの大きさと太陽のモデルからの距離は以下の通りである。

天体名	直径	縮小した直径	公転軌道半径	縮小した公転軌道半径
太陽	約 1400000km	14cm		
水星	約 5000km	0.05cm	約 6000 万 km	6m
金星	約 12000km	0.12cm	約 1 億 1000 万 km	11m
地球	約 13000km	0.13cm	約 1 億 5000 万 km	15m
火星	約 7000km	0.07cm	約 2 億 3000 万 km	23m
木星	約 140000km	1.4cm	約 7 億 8000 万 km	78m
土星	約 120000km	1.2cm	約 14 億 3000 万 km	143m
天王星	約 51000km	0.51cm	約 28 億 8000 万 km	288m
海王星	約 50000km	0.5cm	約 44 億 5000 万 km	445m

※本モデルでの光速は 3cm/s 程度で表される

(2) 生徒観（略）

(3) 指導観

宇宙についての学習を進めるにあたって、天体の相対的な位置関係やその変化を捉えさせる必要があり、生徒の時間的・空間的な見方・考え方を養い、はたらかせることが欠かせない。そのためには、モデルを活用して、実際の宇宙と同様の3次元のなかで事物・現象を捉えさせていくことが必要である。さらに、モデルと事物・現象の共通点、差異点を見いださせたり、既習のモデルを変形させて別のモデルを立案させたりする活動を取り入れて、生徒の科学的な思考力も高めることを目指す。

また、本学級は事前調査の結果より、学び合いを促進することが指導として適当であると考えられる。具体的な方策としては、モデルと事物・現象の共通点、差異点を見いださせたり、既習のモデルを変形させて別のモデルを立案させたりする活動での話し合いやモデルを操作して事物・現象を再現させる活動での教え合いを想定している。

3 指導目標

① 単元の指導目標

身近な天体の観察を通して、記録や資料の分析・解釈を通して地球などの運動について考察させ、モデルや図などを活用して表現させる。また、時間的、空間的な見方や考え方を養い、太陽や惑星の特徴及び月の運動と見え方を理解させ、太陽系や構成など宇宙についての認識を深める。

② 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
A 十分満足	本単元に関する自然の事物・現象に関心をもち、意欲的に観察、実験を行ったり、それらの事象を日常生活の身近な事象と結び付けながら、考察したりしようとする。	本単元に関する自然の事物・現象の中に問題を見だし、その解決方法を考えて観察、実験などを行ったり、結果から規則性を見いだしたりして問題を解決し、事象や結果を分析して解釈し、自ら導き出した考えをわかりやすく表現している。	本単元の観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験を計画的に適切な方法で実施し、結果を的確に記録、整理し事象を科学的に探究する技能を身に付け、正しく活用している。	本単元に関する自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を日常生活と関連付けて理解し、知識を身に付けている。
B おおむね満足	本単元に関する自然の事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、事象を日常生活とのかかわりで見ようとする。	本単元に関する自然の事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行ったり、結果から自分の考えを導き、表現している。	本単元の観察、実験の基本操作を習得するとともに、観察、実験の計画的な実施、結果の記録や整理などの仕方を身に付けている。	本単元に関する自然の事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。

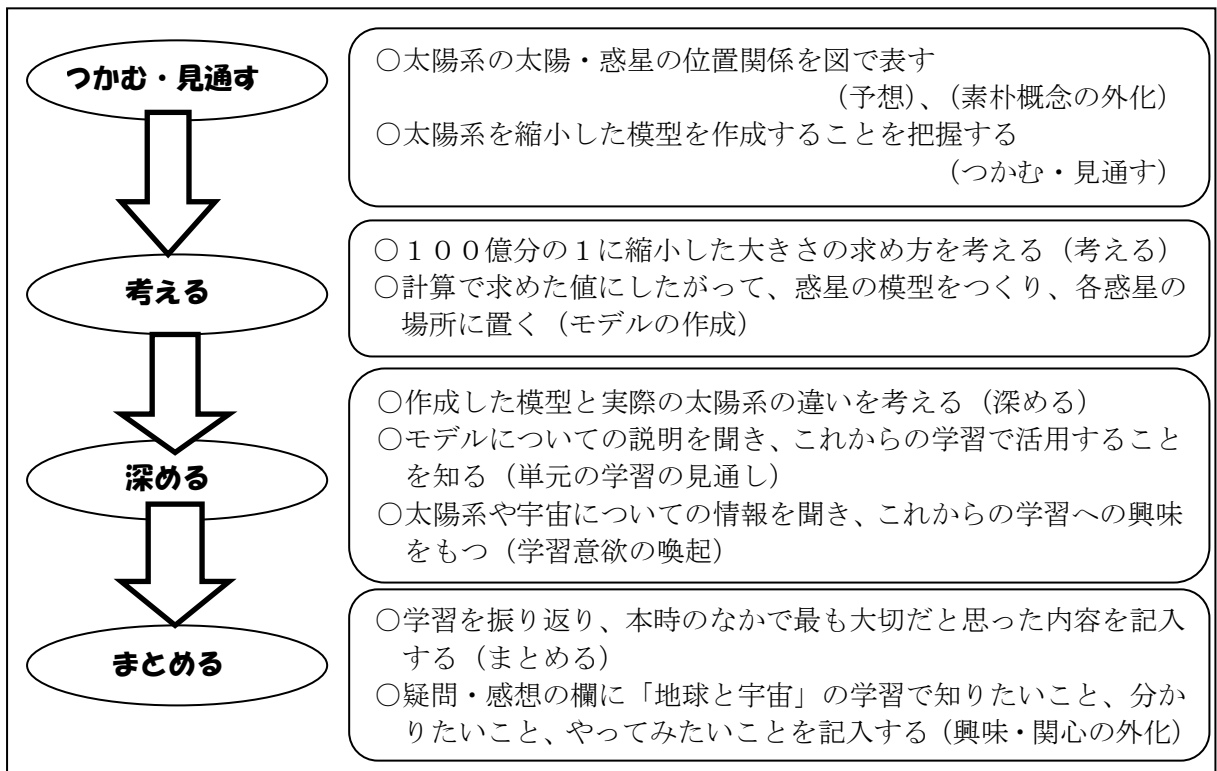
4 単元の構成

ガイダンス	(第1時) …本時第1時
第1章 太陽系と宇宙の広がり	(第2時～第5時)
第2章 地球から見た天体の動き	(第6時～第21時)

5 校内の研究主題との関連 (八潮スタンダードの活用)

研究主題 「学力・体力の向上と豊かな個々を育成する小中一貫教育の推進」
～まなびとからだところを育てる八潮スタンダードの活用～

八潮スタンダードは小中学校における日々の授業が教師による一方的な講義形式だけという状況に陥ることがないように八潮市全体での授業改善の視点を授業の型として4つの場面(「つかむ・見通す→考える→深める→まとめる」)を示したものである。これは、次期学習指導要領で求められる「資質・能力の育成」を達成するための授業改善の視点「主体的・対話的な深い学び」を踏まえた不断の授業改善の実現につながるものであると考える。



本時における八潮スタンダードの展開

6 本時の学習指導

(1) 本時の目標

- ・これからの「地球と宇宙」の学習で知りたいこと、分かりたいこと、やってみたいことのいずれかを表現しようとする (関心・意欲・態度)

(2) 本時の展開

<p>学習活動と学習内容 ◎期待される反応</p>	<p>指導上の留意点 ○八潮スタンダードを意識した活動</p>	<p>□評価（観点） ◇評価方法</p>
<p>①「宇宙と地球」の単元の学習が始まることを知り、宇宙について知っていることを発表する 【予想される反応】 ・空気が無い ・無重力 ・ブラックホール ・星座 ◎太陽 ◎月 ◎太陽系の惑星</p> <p>②太陽系の惑星の位置関係を図で表す 【予想される反応】 ・太陽～海王星まで等間隔に並んだ図 ・火星までが太陽に近い図</p> <p>③本時のねらいと活動を知る ・太陽系100億分の1模型をつくる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>太陽系の模型をつくって、宇宙についてのイメージを広げよう</p> </div>	<p>・太陽系に関する内容や言葉を本時の活動の説明につなげる ・太陽系についての発言が無かった場合、星座をつくる星が恒星であることから太陽系を導入する</p> <p>・自分の学習前の考えを表現させ、学習後と比較できるようにする ・惑星の大きさについては考えなくてよいことを伝える</p> <p>○太陽系の縮小模型を作成することを把握させる（つかむ・見通す）</p>	<p>※評価につながる評価、自己評価以外の部分で期待される生徒の姿が観察されるかを教師自身の授業についての自己評価として行なう。</p>
<p>④100億分の1の惑星の大きさ、太陽からの距離を求め、模型をつくる ・学級を8班に編成し、1班1惑星を担当させる ・プリントの紙面上で計算を行ない、粘土を使って作成する（1人1つ） ◎表示シートに縮小した惑星の大きさと縮小した太陽からの距離を記入し、体育館の適切な場所に置く</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1、太陽の大きさ（直径）→140万km 2、すべて“0”で書く →1400000km 3、kmをmになおす →1400000000m （0を4つたす） 4、mをcmになおす →140000000000cm （0を2つたす） 5、100億分の1する →14cm （0を10こ取る）</p> </div>	<p>○100億分の1に縮小した惑星や太陽からの距離の求め方を考える（考える） ・太陽の直径を100億分の1にすると14cmになることを伝える ・計算が進まない班があったら、太陽を例に計算方法を例示する ・体育館に入りきらない惑星は生徒からの質問に対応して設置場所を指示する</p>	<p>□適切に模型をつくり、設置できているか（教師自身の授業についての自己評価）</p>
<p>⑤模型の太陽系で疑似的な太陽系旅行を行なう ・自分が計算していない惑星のデータを記入する</p> <p>⑥作成した模型と実際の太陽系の違いを考える ◎大きさ ◎距離 ◎材料 ◎色 ◎輪がない ◎並び方（直線にはあまり並ばない）</p>	<p>・太陽をスタートにして、太陽系の外側に向かって各惑星を確認していく</p> <p>○太陽系を模型にしたことで実物と何が変わっているかを考えさせる（深める） ・班毎に話し合わせて、ノートに箇条書きで表させる</p>	<p>□モデルと実物の違いを挙げることができているか（教師自身の授業についての自己評価）</p>

<p>⑦モデルについての説明を聞き、モデルの利点を知る</p>	<p>・今後の学習で活用することを強調する</p>	<p>□これからの「地球と宇宙」の学習で知りたいこと、分かりたいこと、やってみたいことのいずれかを表現しようとする（関心・意欲・態度）◇振り返りシート</p>
<p>・天体は実物を持ってくることができないので、モデル（模型や図など）を使って考える ・モデルを使うと位置関係を実物のように見ることができる ・モデルを使うと天体の動きを早送りすることができる ⇒モデルが考える道具や根拠になる</p>		<p>□これからの「地球と宇宙」の学習で知りたいこと、分かりたいこと、やってみたいことのいずれかを表現しようとする（関心・意欲・態度）◇振り返りシート</p>
<p>⑧太陽系や宇宙についての情報を聞き、これからの学習への興味をもつ</p>	<p>・太陽系モデルで最も近い恒星との距離感を示す ・ボイジャーの位置について示す ・発見されている特徴的な天体について示す</p>	<p>A 2つ以上記入されている</p>
<p>⑧振り返りシートに本時のなかで最も大切だと思ったこと、疑問・感想の欄に「地球と宇宙」の学習で知りたいこと、分かりたいこと、やってみたいことを記入する</p>	<p>○学習を振り返り、本時のなかで最も大切だと思った内容を記入させる（まとめる）</p>	<p>B 1つ記入されている 手立て：学習の中で分からなかったことを想起させる</p>

7 備考 生徒数—35名