

授業研究仮説	天体の動き方を操作的・体験的な活動を通して学習することで、宇宙空間における地球と星座の位置関係に気づき、四季の星座の移り変わりを理解できるであろう。
--------	--

1 単 元 四季の星座と地球の変化

2 目 標

- (1) 宇宙における、地球や太陽の動きに関心を持ち、他の星座や惑星の位置と関連づけながら、進んで探求しようとする。(自然事象への関心・意欲・態度)
- (2) 四季の星座の移り変わりや太陽の1年の動きを調べ、それらを地球の公転と関連づけてとらえ、考えを深めることができる。(知識理解・科学的な思考)
- (3) 季節による太陽高度や昼夜の長さの変化について調べ、それらを地軸の傾きと関連づけてとらえることができる。(知識理解・科学的な思考)
- (4) 天体望遠鏡やコンピュータの操作などを通して、必要な情報を入手するとともに、器具を正しく取り扱い、目的に応じて安全に観察を進めて、事後処理も正しくできる。(実験・観察の技能)
- (5) 日常生活の中で、身近な天体を継続して観察し、それぞれの天体の特徴や地球の動きの特性を見いだすことができる。(知識理解・科学的な思考)

3 広場の構成の仕方

本校理科部では、「広場」の構成要素である「問いと答えの間のゆとり」・「具体的・操作的・体験的な活動」を具現化するために次のような点を意識している。

- 一人一人の興味・関心を高める実験・観察方法の工夫を図る。
- 科学的な思考を高める学習活動の工夫を図る。
- 意欲的に参加する話し合い活動の場を設定する。

6月に行った理科に関する事前調査によれば、総合的に理科に対する関心がきわめて高く、取り組み方についても意欲的で好感が持てる。特に実験や観察などの操作をともなった学習活動への関心が高く、それにともないノートへの記録も意欲的に行うことができるようになってきた。しかし、身のまわりで見られる様々な事象についてそのしくみを想像して解明したり、規則性を見いだしたりすることや、他の事象に置きかえて考えてみるなどの科学的な思考面はまだまだ十分ではない。原因としては、対象となる学習対象（天体や宇宙）が巨大であり、現象に関する思考が想像を中心としたものになり認識しにくいからである。また、指導時数の問題や星は夜間に観測されるために実物を授業の中で見るのが困難であり、学習の連続性が損なわれ、観測活動における別の視点である宇宙の神秘や素晴らしさに気づくまでは深まっていなかったからだと考える。

今単元における「生きていく力」の確立は、天体現象や宇宙の神秘を自分なりにとらえ、そのしくみを解明し、自らの観測経験の想像を交え、自分の考えた図や言葉で表現することで身につくと考えられる。授業では、自分の予想をもとに、天体モデルの操作を通して、宇宙空間で互いの星がどんな位置関係にあるのか気付かせたい。また、季節による星座の見え方のちがいの理由を考えさせ、その上で意見を交換して「広場」である話し合い活動の場を価値あるものに高めていきたい。既に「星座は季節ごとに見えるのが違うのはなぜですか。」「太陽がなくなったらどうなりますか。」「地球が傾いていないとどうなるのですか。」などの質問が授業中に寄せられており、生徒の興味や関心は高まってきたと考えている。単元の事前調査でも、宇宙や星に関心を寄せる生徒は26名と多く、代表的な星の名として北極星やオリオン座を過半数の生徒があげている。反面、天体望遠鏡の操作経験が少なく、また日本における四季の成立理由や天体の満ち欠けの原因などは、ほとんどの生徒がわからないと答えている。今後の学習活動においては、生徒の興味や関心をつなぎながら、天文現象の一つ一つを説明していきたい。「四季の星座と季節の変化」は、地球の自転と公転を同時に理解して考える単元であり、本単元の中でも特に難易度は高い。自転と公転を分けて考え、宇宙に見立てた空間で自らの体を使い天体を表現したり、天体モデルを手に取り一人一人が操作したりすることで理解を深めるようにしたい。

また、各天体の情報は、日々新たな発見があり、生徒も興味をもちやすいので、コンピュータを用いたシミュレーションの他に調べ学習などを取り入れ関心を深めたい。さらに本単元では、天体望遠鏡の使い方や観測記録の取り方などの基礎技能も身に付けなくてはならない。そして、学習内容には、生徒が関心を寄せるSF映画との関連も多くあり、混同しないように誤った認識に十分注意を払い、人類の科学の進歩の素晴らしさや宇宙と地球の神秘性などに関心を持たせたい。

学習活動に関する事前調査 9月18日調査（3年3組32名）

№	質 問	はい(正答)	いいえ(誤答)
1	2分野は好きか。	20	12
2	自然現象を不思議に思ったことがあるか。	23	9
3	興味があることを調べたりすることがあるか。	20	12
4	観察の基本的操作ができるか。	22	10
5	学習課題から予想が立てられるか。	20	12
6	観察や実験は自分から進んで行うか。	22	10
7	結果を自分の言葉でまとめられるか。	22	10
8	身近な自然現象と既習事項を結びつけて考えるか。	16	16

項目は、本時に関わる内容で一部省略した。回答のうち、記述式はこちらで判断した。

重要語句は、ワークシートや復習プリントなどを用いて、確実な定着を図れるように支援し、観測の手順や結果など基礎基本の定着に向けては、次のような施策を意識している。

- ◇ 基礎基本の定着を図るために、ノート指導の工夫や板書の整備をする。
- ◇ しくみの理解に向けて楽しく覚えられるような教具を開発する。
- ◇ 身近な天体やその現象については、掲示物・展示物を準備し知識理解や関心を深める。
- ◇ 観察・実験に見通しをもって取り組み、その手順や結果の定着を図るため積極的に準備を工夫改善する。

4 学習計画（5時間取り扱い 一部省略）

次	学習活動	関心・意欲・態度	科学的な思考	観察・実験の技能・表現	知識理解
1 本時	1 四季の星座はなぜ移り変わるのか。 ・四季の星座の移り変わりや太陽の1年の動きを調べ、それらを関連づけてとらえる。	・四季の星座の変化や太陽の1年間の動きに関心をもち、太陽が星座間をどのように動くかを意欲的に探究しようとする。	・季節によって見える星座が変わることを地球の公転と関連づけて考えることができる。 ・太陽が1年間に天球上の星座間を西～東に動くことを見いだすことができる。	・四季の星座の移り変わりを、地球儀などをモデルとして調べることができる。	・四季による星座の変化が地球の公転によることを理解し、知識を身につけている。 ・太陽は天球上を西～東に1年で1周することを理解し、知識を身につけている。
2	2 季節の変化はなぜ起こるのか。 ・季節による太陽高度や昼夜の長さの変化について調べ、それらを地軸のかたむきと関連づけてとらえる。	・季節によって太陽の南中高度や昼夜の長さ、光の強さが変化することに関心をもち、その原因を意欲的に探究しようとする。	・季節による昼夜の長さや太陽の南中高度の変化を地軸のかたむきと関連づけて考えることができる。		・季節による昼夜の長さや太陽の南中高度の変化は、地球の公転と地球の地軸のかたむきが原因であることを理解し、知識を身につけている。

5 本時の指導

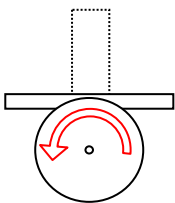
(1) 目標

- ・ 操作活動を通して、四季の星座の見え方の特徴に気付き、それぞれについてその理由を自分の言葉でまとめ、意見の交換ができる。
- ・ 四季の星座の見え方の特徴は、地球の自転や公転が関係していることに気付き、その動きを、自らの体を用いて表現したり、動き方モデルを利用したりしながら、太陽の見え方も関連してとらえようとすることができる。
- ・ 地球の自転と公転の特徴を理解し、それらに関する知識を身につけることができる。

(2) 準備・資料（8班）

- ・ 地球儀・星座カード・地球自転モデル（生徒）・地球自転モデル（教師）・地球公転モデル 8・照明・星座プリント・学習ワークシート

(3) 展開

学習活動・内容	支援・留意点	評価の視点
1 この時期に見られる星座をあげてみよう。 ・ オリオン座 ・ カシオペア座 ・ さそり座 2 本時の学習課題をつかむ。 地球が公転すると、季節によって見える星座はどのように変化するのか考えよう。 (1) ワークシートの図で考える。 (2) 自転モデルで考える。 3 個々で考えを深める。 (1) 公転モデルで考える。 (2) 自分の言葉でまとめる。 4 全体で話し合い、まとめる。 (1) 星座を表現して、太陽を中心とした宇宙空間を表現する。 (2) 地球の公転の意味を知る。 (3) 自転と公転のちがいを知る。 (4) 1年間の太陽の見え方と動きについて知る。 (5) 天体のシミュレーションをビデオで確認する。 生徒用自転モデル  5 本時のまとめをする。 (1) 学習したことを自分の言葉でまとめる。 (2) 活動反省表で自己評価をする。 6 次時の予告を聞く。	○生徒の発表を聞いた後に、この時期に観察できるものについてふれる。 ○10月に見える星座をプリントして配布し、天体が苦手な生徒にも配慮する。 ○本時の学習における、評価の観点を伝え、活動意欲を高める。 ○教科書の図を見て、考えてみるように助言する。 ○生徒それぞれが作成した自転モデルで考えるように助言する。 ○変化する理由を発表する。 ○各班に準備した公転モデルを使用して、季節による星座の見え方のちがいを考える。 ○ワークシートに自分の言葉で簡単に書き入れるように助言する。 ○星座カードを配布して、太陽を中心に円をつくる。 ○地球役の生徒をイスに乗せてまわしながら、太陽のまわりを移動させる。 ○語句の意味を確認する。 ・ 自転 ・ 公転 ・ 黄道 ○星座役以外の生徒には、季節による地球の位置と太陽の位置関係、星空の見え方を考えるように助言する。 ○地球役や星座役を代えて、それぞれ確認させるようにする。 ○2次元の操作モデルと3次元の活動で注意するように伝える。 ○ビデオで、再度解説を入れて確認する。 ○ワークシートに自分の言葉で地球が公転すると、季節によって見える星座はどのように変化するのかまとめる。	・ 四季の星座の変化や太陽の1年間の動きに関心をもち、太陽が星座間をどのように動くかを、地球儀などをモデルや既習事項を交えながら意欲的に探究しようとする。A（発表：ノート） ・ 四季の星座の変化や太陽の1年間の動きに関心をもち、太陽が星座間をどのように動くか地球儀などのモデルを用いて探究しようとする。B（発表：ノート） ・ 操作活動などで、季節によって見える星座が変わることを地球の公転と関連づけて考え、太陽が1年間に天球上の星座間を西～東に動くことを見いだすことができる。A（ノート） ・ 操作活動などで、季節によって見える星座が変わることを地球の公転と関連づけて考え、太陽が1年間に天球上の星座間を西～東に動くことを理解することができる。B（ノート）