

第 3 学年 理科 学習指導案

【本時の主張】

地球の実際の運動から天体の見かけの運動を考え、理解するというところにギャップを感じてしまい意欲的に思考しようとしにくい生徒たちに対して、スモールステップの課題を提示したり、分かりやすいモデルを用いさせたり、学び合い活動を取り入れたりする。

このことによって、生徒たちは、課題に取り組む意欲を継続させ、地球上で見える天体の動きを、地球の外から見た視点に立って考えることができるようになり、実際の運動と見かけの運動との間のギャップをうめることができる。

1 単元名 地球と宇宙 「第 1 章 地球から見た天体の動き」

2 単元(章)の目標

- (1) 天体の日周運動の観測記録を、地球の自転と関連付けてとらえることができる。
- (2) 四季の星座の移り変わりを地球の公転と関連付けてとらえることができる。
- (3) 季節による昼夜の長さや太陽高度の変化について把握し、その原因を地球の公転や地軸の傾きと関連付けてとらえることができる。

3 単元と生徒

対象学級の 3 年春に行った NRT の偏差値平均は、ほぼ全国平均に近い数値である。しかし、3 段階の生徒が少なく 2・4 段階の生徒が多いというように、分布が二極化している。そのため、授業において、一斉指導の場面になると学習内容についていけず、ただノートを写すだけであったりノートさえ写そうとしなかったりする生徒がいる。しかし、グループ学習の場面では、教え合う姿が多く見られたり、多様な考えを出したりすることのできる集団である。

本単元に入る際に生徒に調査した結果、「天体に関する内容に興味がある、または好きである。」と答えた生徒は 1 割程度にとどまった。さらに、「オリオン座や、カシオペア座、北斗七星などの形や、北極星を特定できる」生徒は、どれも 1 割に満たなかった。これは予想を大きく下回るものであった。

生徒は、小学校で「太陽や星が動いて見えること」を学習しているがそれは現象面だけの学習である。

本単元では、まず、「太陽や星の日周運動は見かけの運動であり、地球の自転によって起こる」ことを理解させなければならない。この地球の実際の運動から天体の見かけの運動を考え、理解するところに生徒はギャップを感じてしまうことが多い。そこで、分かりやすい図やモデルを用いて、地球上で見える天体の動きを、地球の外から見た視点に立って考えさせることが必要となる。

その後、「地球の公転が原因となる星座の年周運動」、「地球の公転と地軸の傾きが原因となる、太陽の日周運動の経路の変化や南中高度の変化などといった、季節の変化」について学習することになる。この星座の年周運動に関しては、地球上での観測者の位置をもとに、星座の見える方角や時間帯などにまで思考を向けなければならず、かなり難解な内容である。よって、分かりやすい図やモデルの利用だけでなく、コンピュータの星座シミュレーションソフトを利用したり、学習形態を工夫したりしなければ、学習意欲の継続や学習内容の理解を図ることが難しいと思われる。また、本単元で生徒たちがつまづきやすい内容の一つが方角である。そのため、本単元の始めに、まず、方角についての学習を行い、「北極の向きが【北】、北の反対が【南】、北に向かって右手が【東】、左手が【西】」ということをし、その後、毎時間のように繰り返し確認させている。

4 単元の指導計画 (全18時間 本時 7/18)

第0次 プロローグ (2時間)

第1次 地球から見た天体の動き (8時間)

- ・地球の自転で天体はどのように動いて見えるか (3)
- ・地球の公転で天体はどのように動いて見えるか (3) … 本時 2/3
- ・季節の変化はなぜ起こるか (2)

第2次 宇宙と太陽系 (8時間)

- ・太陽はどのような天体か (2)
- ・月の運動と見え方 (2)
- ・惑星の見え方を調べよう (2)
- ・太陽系にはどのような天体があるか (1)
- ・太陽系の外はどのようになっているか (1)

5 本時の学習

(1) ねらい

- ① 星座の年周運動に関して、適切にモデルの意味を理解し、活用することを通して、季節により見える星座や見える方角、時間帯について導き出すことができる。
- ② グループ内でお互いに教え合う活動を通して、他と学び合いながらさらに理解を深めていこうとしている。

(2) 構 想

- ① **難易度の低い問題から、スモールステップで難易度を上げた問題を提示していくことで、生徒の学習に取り組む意欲を継続させる。**

本時は、問題を解く活動を通して、モデルの適切な活用法を身に付けさせていく。最終的には、地球上での観測者の位置まで考え、星座の見える方角や時間帯などにまで導き出すという、かなり難解な内容まで扱う。そこで、問題の難易度をスモールステップで高くしていったり、解答を選択式にしたりすることで、生徒の意欲を継続させ、より多くの生徒が最終的な内容の理解にまでたどり着けるようにする。

- ② **学習形態を工夫し、学び合い活動を取り入れることにより、生徒の学習に取り組む意欲を継続させる。**

上記①と同様に、生徒の学習に取り組む意欲を最後まで継続させるための手立てである。

まず、展開②段階において、班の生徒を順番にモデルに直接触れさせながら、モデルの利用方法を習得させる。

また、展開③段階において、問題を解く際に、学び合い活動を取り入れる。このことで、モデルの利用法や解き方に不安のある生徒も、他の生徒からのアドバイスを受けることによって、最初からあきらめて何もしないということなく、課題に取り組むことができると思われる。

- ③ **分かりやすいモデルを用意することによって、難解な内容も解決できるようにする。**

使用するモデルとして、中心に太陽があり、その外側に四季の地球の位置を示した地球の公転軌道、さらにその外側にそれぞれの季節の夜に南中する四つの星座が記入された大きな紙を用意する。そして、その大きな紙の上で、円形の地球を移動させるのであるが、その地球に次のような三つの内容を入れておく。「太陽からの光の当たる部分と当たらない部分」、「明け方・夕方・真夜中の時間帯」、「それぞれの時間帯における方角の目安」。このことにより、地球上での観測者の位置を基に、星座の見える時間帯や方角まで導き出すことができるのではないかと考える。

(3) 展 開

	教師の働きかけ (○) と予想される生徒の反応 (・)	留意点と評価
導入 (3分)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実際に今日の夜に見える星座を、コンピュータの星座シミュレーションソフトで見せ、オリオン座が観察されることを紹介する。 ○ オリオンがさそりに殺されたギリシャ神話を紹介し、オリオンはサソリを恐れ、「さそり座が輝くときにはオリオン座は隠れてしまう」ことを話す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニターに映し出す。
展開 ① (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 問題1を提示する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>オリオン座は、ある季節にはほとんど見ることができません。その季節は、春・夏・秋・冬のいつでしょう？ 自分の考えに合う季節を一つ選び、その理由も書きなさい。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・プリントのモデル図から考える。 ・オリオン座を見ることのできない季節は、夏である。 ・夏にオリオン座を見るには、昼間に太陽と同じ方向を見なければならず、見ることができない。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 数人の生徒を指名して発表させ、解説をする。 ○ コンピュータの星座シミュレーションソフトで確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリント（中央に太陽，そのまわりに地球の公転軌道と季節，その外側にオリオン座・しし座・さそり座・みずがめ座が描かれている）を配付する。
展開 ② (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 問題2を提示する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>[春] の，[明け方] に，[さそり座] は，[どの方角] に，見えるでしょうか？ 東・西・南・北から1つ選び、書きなさい。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・プリントのモデル図から考える。 <ul style="list-style-type: none"> ○ 自分の選択した方角を挙手させる。 ○ 班を作らせ、各班に大きなモデルを渡し、モデルの用い方を説明しながら、問題2を解かせる。 <ul style="list-style-type: none"> ・班内で順番にモデルを操作する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ① 班長：春の地球の位置に地球のモデルを置く。 ② 左隣の生徒：地球のモデルの昼の部分を太陽に向ける。 ③ 次の生徒：地球のモデル上で明け方の位置を指差す。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・北極の方向が北だから、さそり座は南の方角に見える。 <ul style="list-style-type: none"> ○ コンピュータの星座シミュレーションソフトで確認をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プリントの問題文には，[季節]，[時間帯]，[星座名]を空欄にしておき，この段階で生徒に記入させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・問題1のモデル図に，移動できる地球に時間帯を入れたものを，大きなモデルとして準備する。 <ul style="list-style-type: none"> ・班の生徒を順番に作業させ，全員がモデルの使い方を習得できるようにする。

<p>展開 ③ (17 分)</p>	<p>○ 問題2の類題として、 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> [星座名]は、[季節]の、[時間帯]に、[方角]に、見える。 </div> の、4項目中の3項目を入れておき、1項目を求めさせる形式の問題を5問出題する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> (1) [しし座]は、[春]の[夕方]に、[]に見える。 (2) []座は、[冬]の[真夜中]に、[南]に見える。 (3) []座は、[秋]の[明け方]に、[西]に見える。 (4) [さそり座]は、[夏]の[]に、[東]に見える。 (5) [オリオン座]は、[]の[真夜中]に、[西]に見える。 </div> ○ 班内で順番に一人に1問ずつ担当させて解答させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・5問の問題を、班内(5人)で、順番に一人が一問ずつ解答していく。 ・解答する際に、必ず、班に配付した大きなモデルを操作し、班のメンバーに説明しながら解答していく。 ・解答する生徒以外の4人は、解答者の操作を見たり、説明を聞いたりしながら間違っていたら教えてあげる。また、うまくモデルを操作できない場合はアドバイスをしてあげる。 ○ コンピュータの星座シミュレーションソフトで答え合わせをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・星座名(しし座, さそり座, みずがめ座, オリオン座) ・季節(春, 夏, 秋, 冬) ・時間帯(明け方, 夕方, 真夜中) ・方角(東・西・南・北) ・制限時間を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> [評価] (観察) 意欲的に班での学び合い活動に参加し、お互いに理解を深めようとすることができる。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> [評価] (観察・ワークシート) 星座の年周運動を理解するために、モデルを適切に活用して導き出すことができる。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・時間によっては、口頭で答え合わせをする。
<p>まとめ 3分</p>	<p>○ ワークシートに、本時の感想を記入させる。 <ul style="list-style-type: none"> ・本時を振り返る。 ○ 今回の学習のまとめと次時の連絡を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・次時の見通しをもつ。 </p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークシートを回収する。