**単元名**

月と金星の見え方

「**どうして金星は，満ち欠けしたり真夜中には見えなかったりするのだろうか**」

**本単元で育成する資質・能力**

**主体性，思考力・表現力,自らへの自信**

授業　　世羅町立世羅中学校

研修グループ　　Ｑグループ

府中市立上下中学校

庄原市立総領中学校

１　日時　平成30年12月10日（月）２校時

２　場所　世羅町立世羅中学校　第２理科室

３　学年　３年Ｂ組　理科少人数指導　奇数グループ　15名

４　単元について

（１）単元観

本単元は学習指導要領〔第２分野〕(６)「地球と宇宙」イの内容を受けて設定している。小学校では，第６学年で，月の見え方が太陽と月の位置関係によって変わることについて学習している。ここでは，月が約1か月で満ち欠けし，同じ時刻に見える位置が毎日移り変わっていくことを，月が地球の周りを公転していることと関連付けてとらえさせるとともに，金星の観測資料などから，金星の見かけの形と大きさの変化を，金星が地球の内側の軌道を公転していることと関連付けてとらえさせることがねらいである。

月の運動と見え方については，天体モデルを用いて，月の見え方の特徴を見いださせ，それを太陽と月の位置関係や月の運動と関連付けて考察させることができる単元である。

また，金星の運動と見え方については，月の運動と見え方について学習したことを踏まえて，金星の形が変化することを考察させるなど，金星の運動と見え方を月の見え方と関連付けて考えることのできる単元である。

（２）生徒観

平成30年度全国学力・学習状況調査の生徒質問紙の「理科の勉強は大切だと思いますか。」の問いに対して，本校生徒の70％以上が肯定的に評価をしており，理科の有用性を感じている。また，「理科の授業で，自分の考えや考察をまわりの人に説明したり発表したりしていますか。」の問いに，全国では41％，広島県では48％の生徒が肯定的評価をしているのに対して，本校では60％の生徒が肯定的評価をしており，積極的に説明したり発表したりしている生徒が多く，授業や観察・実験にも進んで参加しようとする姿勢が見られる。

一方で，「１，２年生のときに受けた授業で，自分の考えを発表する機会では，自分の考えがうまく伝わるよう，資料や文章，話の組み立てなどを工夫して発表していたと思いますか。」の問いに肯定的評価をした生徒が，広島県では60％であったのに対して，本校では55％にとどまっており，授業において説明は行っているが，うまく伝わるように工夫をすることが十分にできていない現状にあると考える。

（３）指導観

本単元では，単元のはじめに「どうして金星は，真夜中に見えなかったり，満ち欠けしたり，大きさが変わったりするのだろうか。」と単元を貫く課題を設定し，見通しをもたせることにより，生徒の主体性を持続させるとともに，単元での学習内容を関連付けて考察させていく。さらには，モデルを用いて，月や金星が満ち欠けして見えたり，大きさが変化したりする事象を太陽，月，地球，金星といった天体の位置関係と公転などの運動を関連付けて説明できるよう指導を行う。また，課題に対する仮説を立てさせ，仮説を検証するための実験計画を立案するなどの探究の過程の中で，他班に対して班の意見を説明する活動や他の意見に対して質問やアドバイスを行う活動，実験結果と比較する活動などを行うことで，より妥当な意見を構築させるとともに，より的確で分かりやすい説明をさせることを目指した。

指導に当たっては，特に次の３点について意識する。

1. 探究の過程を通して，科学的情報を整理・活用するような思考力の育成を図る。
2. 仮説を検証するための実験を計画させ，仮説を基に検証する活動を通して，科学的思考を深め，科学的な見方や考え方や主体性の育成を図っていく。
3. 仮説の立案や考察の場面等で，既習事項や経験をもとに個人思考させた後，小集団活動を効果的に活用し，対話により学びを深めると共に表現力を育成する。

５　単元の目標

　　○月の観察を行い，その観察記録や資料に基づいて，月の公転と見え方を関連付けてとらえさせる。

○金星の観測資料や月について学習したことを活用し，金星の公転と見え方を関連付けてとらえさせる。

６　単元の評価規準

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ア 自然事象への  関心･意欲･態度 | イ 科学的な思考・表現 | ウ 観察・実験の  技能 | エ 自然事象についての知識･理解 |
| 学習活動  における  具体の  評価規準 | 月の運動と見え方，惑星と恒星に関する事物，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。 | 月の運動と見え方，惑星と恒星に関する，事物・現象の中に問題を見いだし，目的意識をもって観察，実験などを行い，資料に基づく月の公転と見え方との関連，観測資料などによる惑星の見え方について自らの考えを導いたりまとめたりして，表現している。 | 月の運動と見え方，惑星と恒星に関する観察などの基本操作を習得するとともに，観察の計画的な実施，結果の記録や活用の仕方などを身に付けている。 | 月や惑星の公転と見え方との関連，惑星の見え方と太陽系の構造との関連について基本的な概念を理解し，知識を身に付けている。 |

７　本単元において育成しようとする資質・能力のかかわり

主体性　　　　　　 学習課題に対して興味・関心をもち，課題の解決に向け，すすんで観察・

　　　　　　　　　 実験に，そして仮説設定や考察に取り組むことができる。

思考力　思考スキル【関係付け】

　　　　　　　　　①既習事項や経験と関連付けて，課題に対する仮説やモデルを用いた実験計画を立案することができる。

　　　　　　　　　②既習事項や経験と関連付けながら，仮説や実験結果を基に，自分の考えを考察としてまとめることができる。

表現力　表現スキル【理由】

　　　　　　　　　①観察・実験では，考察の場面で結果を根拠に説明することができる。

　　　　　　　　　②問題解決の過程をまとめ，全体に伝わるように発表することができる。

自らへの自信　　　①実験や観察，集団思考等のグループ活動の中で，与えられた役割を果たすことで，自らの自信につなげることができる。

　　　　　　　　　②他の生徒に対して，責任をもって班の意見を発表することで自らへの自信をもつことができる。

８　単元計画（全５時間）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時 | 学習内容 | 生徒の思考 | 評価 | | | | |
| 関 | 思 | 技 | 知 | 評価基準  （評価方法） |
| １ | 課題の設定  ・どうして金星は，満ち欠けしたり，真夜中には見えなかったりするのだろうか。  ・月，惑星の見え方の事例提示→満ち欠けする身近な天体「月」につなげる。 | ・金星は大きさが変わって見える。  ・金星は時間帯によって見えたり見  えなかったりする。  ・金星は真夜中には見えない。  ・金星は明け方，夕方に見える。  ・火星や木星は満ち欠けしない。  ・火星は大きさが変わって見える。  ・金星や月は満ち欠けしている。  ※国立天文台のＨＰより引用 | ○ |  |  |  | 惑星の見え方に興味を持ち共通点，相違点を見いだそうとしている。（発言内容） |
| ２ | 情報の収集，整理・分析  ・太陽，月，地球の位置関係で月の満ち欠けや位置の変化が起こっていることをモデルを用いてとらえ，理解する | ・小学６年時，月の満ち欠けを学習した。  ・月の明るいほうから，太陽の光が来ている。  ・与謝蕪村の「菜の花や　月は東に日は西に」の俳句のときの月はどの形なのだろうか。  ・どうして三日月は夕方しか見えないのだろうか。  ・太陽，月の位置が関係している。  ・一直線上に並ぶと見え方に変化はあるのだろうか。 |  |  |  | ○ | 太陽，月，地球の位置関係により月の満ち欠けが起こることを理解している。（ノート）  （評価問題１） |
| ３ | 情報の収集，整理・分析  ・太陽，月，地球の位置関係により日食，月食が起こっていることを理解する。  ・地球から見た惑星（金星）の動きを理解する | ・皆既日食，皆既月食など聞いたことがある。  ・月の見え方が普段と違う。  ・満ち欠けに近い現象ではないか。  ・月，太陽，地球の位置が関係してい  　る。  ・規則的な動きをしない。難しい。  ・複雑な動きをするには原因があるだろう。  ・公転の周期が関係している。  ・星座は，形が変わらない。  ・星座をつくる星は，とても遠くにある。 |  | ○ |  | ○ | 公転によって，月，地球，太陽が一直線上に並んだとき日食，月食が起こることを捉えている。（発言内容）  金星が星座の中を複雑に動いていることを理解している。  （発言内容） |
| ４ | まとめ・創造・表現  **本時**  課題を解決するための仮説を設定し，検証方法を考える（計画，立案） | ・金星の満ち欠けは，月と同じ仕組みで天体の位置関係が変化するため起こるのではないだろうか。  どうして金星は，満ち欠けしたり，大きさが変わったり，真夜中には見えなかったりするのだろうか。  ・公転の周期が関係しているのはないか。  ・大きさの変化は，距離が関係しているのではないか。  ・モデルを使ったら説明できるのではないか。 |  | ○ |  |  | 金星のモデルを用いて仮説の検証ができるような実験計画を立案し，説明できている。  （ワークシート）  （行動観察） |
| ５ | まとめ・創造・表現  計画した実験を行い，課題に対する考えを表現する | ・公転周期の差により，地球からの距離が変わり，金星の大きさが変化する。  ・太陽に照らされた側が輝き，満ち欠けが起こる。  ・地球から見て，太陽と反対側に位置することはないので，真夜中には見えない。  ・太陽から大きく離れることがないので，明け方に東，夕方に西の方向に見える。 |  |  | ○ |  | 金星は，地球より内側にあることを基に，見え方の違いを説明している。（発言内容）  （評価問題２・３・４） |

９　本時の学習

（１）本時の目標

・金星のモデルを用いて仮説が検証できるような実験計画を立案し，説明できる。（イ）

（２）資質・能力の育成

　　　主体性　　　　　学習課題に対して興味・関心をもち，課題の解決に向け，すすんで観察・実

験または，仮説設定や考察に取り組むことができる。

表現力　　　　　思考実験を行い，結果を予想し説明することができる。

自らへの自信　 実験や観察，集団思考等のグループ活動の中で，与えられた役割を果たすことで，自らの自信につなげることができる。

（３）準備物

ホワイトボード，ワークシート，発表ローテ表，金星と火星の写真提示用，金星の模型

（４）学習過程

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 学　習　活　動 | 指導上の留意点（・）  配慮を要する生徒への支援（◆） | 評価規準  （評価方法） |
| 導 入  (1)  課題設定「 | ・課題の把握    どうして金星は，満ち欠けしたり，大きさが変わったり，真夜中には見えなかったりするのだろうか。 | ・惑星の並びを想起させる。  　　水金地火木土天海　これは何の順ですか。  ・金星と火星の写真を提示して，見え方の特徴を思い出す。  予想される生徒の発表   1. 金星は，真夜中には見えないが，火星は真夜中でも見える。 2. 金星は，朝と夕方しか見えない。 3. 金星は，満ち欠けするが，火星はほとんどしない。 4. どちらの天体も，大きさが変化している。 5. 金星が欠けているときは大きく，満ちているときは小さい。 |  |
| 展 開 | ・見通しを持つ。  ・各班を次の３つの視点に割り当て，自分の課題を把握する。  　①満ち欠けする。  　②真夜中には見えない。  　③大きさが変化する。  (2)  (2)  個人思考  ・個人で自分の課題の仮説を考える。  (3)  集団思考  ・班の中で意見交流を行い，検討して，改善する。  ・発表用にホワイトボードに説明できるように記入する。  ・班ごとに前で仮説を発表し，質問に受け答えをする。 | ・本時は，検証方法を考えて，それを交流するところまで行い，次時に検証作業と発表を行うことを知らせる。  ・思考するための視点を，明確にするため，各班を①「満ち欠けする」②「真夜中には見えない」③「大きさが変化する」の3つのうちの一つに振り分ける。    期待される生徒の仮説  〔①満ち欠けする。〕  ・金星は，公転周期が地球と異なるため，金星，地球，太陽の位置関係が変わり，満ち欠けして見えるのではないだろうか。  〔②真夜中には見えない。〕  ・金星は，地球より太陽側を公転しているから，真夜中には見えないのではないだろうか。  〔③大きさが変化する。〕  ・金星と地球が公転することで距離が変わり，地球に近い時は大きく見えるのではないだろうか。  ◆仮説を考えることが難しい生徒に対しては，教科書等を用いて，既習事項である太陽系の惑星の並びについて思い出させる。  ・批判的思考で質問することを伝えておく。  ・説明がわかりにくいところ。  ・自分の班と違うところ。  ・説明に矛盾があるところ。 |  |
| (4)  (2)  個人思考  ・仮説を検証するためには，どのような道具用いて，どのような方法行えばよいか考える。  (5)  集団思考  ・班の中で意見交流を行い，検討して改善する。  ・発表用のホワイトボードに説明できるように記入する。  交流  ・各班をＡ,Ｂ２つのグループに分け，隣の班とＡ同士，Ｂ同士で集まって，自分たちが行う仮説と検証方法を互いに紹介する。  ・説明者と聞き手を交代する。  ・班に聞いたことを持ち帰って，自分たちの検証方法案を再検討する。 | 期待される生徒の検証方法  〔①満ち欠けする。〕  ・満ち欠けする仕組みは，金星のモデルを用いて，地球より太陽側を公転する金星の見え方を調べればわかるはずだ。  〔②真夜中には見えない。〕  ・真夜中に見えないことは，金星と地球，地球と火星の位置を比較することで調べることができるはずだ。  〔③大きさが変化する〕  ・大きさが変化するしくみは，金星のモデルと地球のモデルとの距離が変化するため見え方の大きさを比較するとわかるはずだ。  ◆検証方法に困っている班には，月の学習を思い出させる。  ・聞き手は質問を必ず行うように伝える。（批判的思考で質問をする。）  ・話し手は，ホワイトボードを用いて，説明し，その後質問に答えることを伝える。 | ★表現力  ○金星のモデルを用いて仮説の検証ができるような実験計画を立案し，説明できる。     （行動観察)  （ワークシート)  Ｂ： 金星のモデルを用いて仮説の検証計画を立案し，説明できている。  Ａ：Ｂに加えて，火星についても実験を行おうとしている。 |
| まとめ | (6)  ま　と　め  個人思考  ・振り返り  　自分のワークシートの見直しをする。 | ・次時に検証作業と，発表を行うことを伝える。  ・班で考えたことを自分のワークシートに反映させる。 |  |

（５）板書計画

　金星と火星に関する情報

　　・金星は真夜中には見えないが，火星は真夜中でも見える。

　　・金星は朝と夕方しか見えない。

　　・金星は満ち欠けするが，火星は満ち欠けしない。

　　・どちらの天体の見え方も，大きさが変化している。

　　・金星の見え方が，欠けているときは大きく，満ちているときは小さい。

検証方法を考えよう。

発表ローテ表

どうして金星は，満ち欠けしたり，大きさが変わったり，真夜中には見えなかったりするのだろうか。

【仮説】

金星と地球が公転することで距離が変わり，地球に近い時は大きく見えるのではないだろうか。

【仮説】

金星は，地球より太陽側を公転しているから，真夜中には見えないのではないだろうか。

【仮説】

金星は，公転周期が地球と異なるため，金星，地球，太陽の位置関係が変わり，満ち欠けして見えるのではないだろうか。

【検証方法】

1班

【検証方法】

２班

【検証方法】

３班

（６）ワークシート