

「月と太陽(6年生理科)」の学習を“主体的・対話的で深い学び”で

2019年に科教協 全国大会で発表した「月と太陽」は、「主体的・対話的で深い学び」に向けた取り組みの中で実践されたものです。この実践は教材内容とその配列だけでも成果は十分に出ると自負していますが、今回は「主体的・対話的で深い学び」に向けた取り組みの中での実践であり、これにより更に成果が出たと考えています。

本実践報告書は、2019年科教協全国大会にて発表した「月と太陽」の実践を「主体的・対話的で深い学び」の視点でまとめなおしたものです。

「月と太陽(6年生理科)」の学習を“主体的・対話的で深い学び”で

1 はじめに

私は平成28年度に前任校(桑名市立久米小学校)へ校長として赴任した。この年度から校内研修で“主体的・対話的で深い学び”について研究・研修を進めるため、まず“学びの共同体”に学ぶことから始めた。平成30年度当初には、ある程度の方向性が見えてきた。一方、6年生理科「月と太陽」の指導はたいへん難しい。赴任した年度より担任団と協力しながら、本單元について実践研究を進めてきた。平成30年度には子どもたちの理解がかなり深まったという手応えのある実践ができた。本実践記録は、6年生理科「月と太陽」の実践を“主体的・対話的で深い学び”の取り組みに基づいて実践したものである。

2 主体的・対話的で深い学びに向けて

“主体的”、“対話的”、“深い学び”は相互に関係しているものの、あえて分けて分析してみた。

“主体的”については、他人任せにせず自分で取り組まざるを得ない環境を作るため、観察・実験・学習課題への取り組みはすべて個人で行った。何より、自分で行うことが深い学びにつながる。

“対話的”については、学習課題は班の形になって個人で考えさせた。班は4人班で、机は男女市松模様に配置した。分からなければ班の子に聞くように指導した。『分からなければ、「ねえ、どうするの?」と聞くこと。聞かれたら必ず応えること。』を徹底した。自分から聞くことは“主体的”であり、“深い学び”につながる。

授業において子どもの間違いを掘り下げることで学習が深まるということを私たちは経験している。これをシステム化したい。例えば、机間巡視をして答えが間違っている人を指名するという方法もあるが、これを繰り返す訳にはいかない。また、子どもたちへの言葉掛けや学習課題などは、言い方や表現によって、反応が随分変わることも経験している。「分からない人、できない人?」と呼びかけたり、「質問はありませんか」と尋ねたりしても手は挙げにくい。「困っていることはありませんか?」と呼びかけることで、随分、手が挙がるようになった。個人の困り感を教師が応えるのではなく、クラス全員で解決する。このことは、“対話的”であり、“深い学び”につながる。

“深い学び”については学習課題にある。学習課題はそれを解決することで本時の目標が達成できること、やってみたい取り組んでみたいと思えること、簡単にはできないが、頑張ればできそうであることが、重要である。本実践は「月と太陽」の単元をこういった学習課題で展開した。

3 月と太陽の学習について

6年生「月と太陽」は指導がたいへん難しい。その難しさを次の3点と整理した。

- ① 月の観察は、いつ、どのようにさせるか。
- ② 月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることをどのように理解させるか。
- ③ 月の観察結果と、太陽と月の位置関係をどのように結びつけて理解させるか。

これを解決する方法を考え実践した。なお、単元の指導計画は全7時間である。

4 月の観察について

○観察しやすい時間帯であること、見つけやすいこと、景色との対比がしやすいことから、夕方、西の空に見える三日月から数日間とする。

○観察は日にちをあけて2・3回実施し、景色と共に月の形と月の位置をスケッチする。(宿題)

○日にちはあけるが観察時刻をほぼ同じにする。同じ時刻にすることによって、月が左(東)に移動していくことが確認できる。

※日が経つにつれて、三日月からだんだん光る面積が広がっていくこと、同じ時刻で観察すると左(東)に移動していくことが観察により明らかになる。それは、逆に、「なぜ、そうなるのか?」という疑問が

生まれてくる。実際、ほとんどの疑問はこの2つに集約された。これらを解決するために学習を進めていくことを児童に話せば、本単元への学習意欲が換気されると考えられる。

○観察結果を共有できるように、子どものスケッチと同様に月の写真を景色と共に撮っておく。

※月の移動を正しく記録したのは、6年2組では、記録やスケッチを残した20名中14名(70.0%)であり、クラスの全体(31名)の45.2%だった。月の観察でさえ、この割合であるから、星や星座の観察を宿題にすると正しく記録できる割合はかなり下がるものと思われる。また、クラスの半分しか正しく記録できなかったことから、月の写真を撮っておいたことは、観察結果の共有にたいへん役立った。

5 月・太陽の大きさと月・太陽までの距離を実感する

太陽からくる光は平行であることを理解するためには、太陽までの距離がいかに遠いかを実感しておくことが必要である。太陽までの距離だけでなく、地球・月・太陽の大きさと、地球から月・太陽まで距離を10億分の1の模型で考えさせた。子どもたちの感想から、地球・月・太陽の大きさの関係を扱うだけでも、いかに宇宙が広いかを実感させることができた。

(1) 月の大きさと月まで距離

課題 地球を1.3cmにすると、月の大きさは何cmくらいで、地球から何cmくらい離れていると思いますか。

→ 10億分の1の模型にすると、地球は1.3cmとなり、3.5mmの月は地球から38cm離れていることになる。

(2) 太陽の大きさと太陽まで距離

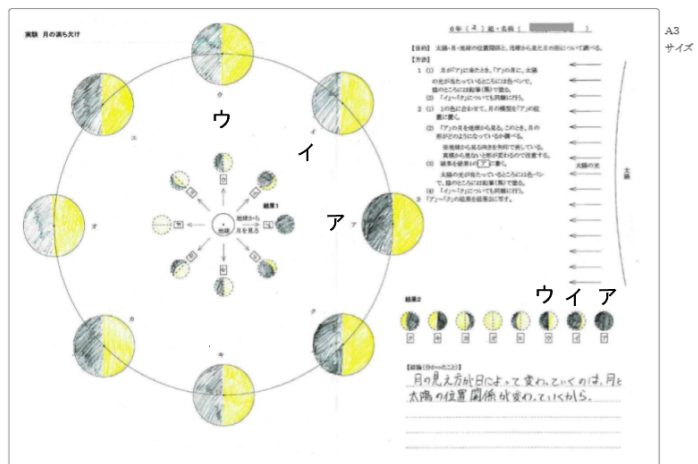
日食の写真から、見かけの大きさは太陽と月とでは、ほぼ同じ大きさであることを知る。これをもとに課題について考える。

課題 太陽、月、地球の大きさとそれぞれ離れている距離について、10億分の1の模型で考えます。そのために次のような実験をします。運動場のプールフェンスに直径140cmの円(太陽)を貼り、その場所からだんだんと離れいくように歩きます。目から38cm離れた3.5mmの円(月)が140cmの円(太陽)と同じ大きさにみえるところで止まります。その場所は運動場のどのあたりだと思いますか。

実験 課題の通りに、運動場に出て一人一人が実験を行う。

→ 140cmの球(太陽)を中心に1.3cmの球(地球)が半径150m離れた所を回っていることや、そこには学校の敷地がすっぽり入ることを知り、太陽までの距離がいかに遠いか、実感させることができた。

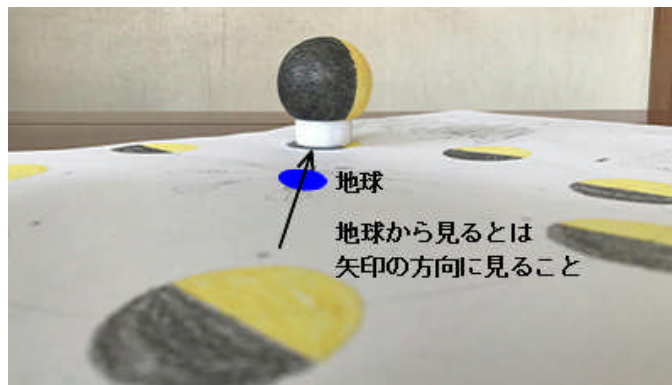
【実験ワークシート】



6 月の形の見え方を実験で調べる

実験を始める前に、太陽からくる光は平行であることを次のように確認した。太陽・月を指さしたまま100m歩くと指さす方向は同じ(平行)である。太陽・月が見える方向から太陽・月の光がくる。10億分の1の模型から月までの距離・太陽までの距離を考えると、月が動いても月から見る太陽は同じ方向に見えることから、月に当たる太陽の光は平行である。

準備物として、実験ワークシートと月の模型(発泡スチロール球を黄色と黒色で塗り分けた物をペットボトルキャップに接着した



もの)を個人で実験できるように人数分用意した。

実験方法は、①ワークシートのア～クの各月に、光が当たっているところには黄色で、陰になるところには黒色で塗る。②それぞれの月の位置に、ワークシートに塗ったとおりに月の模型を置く。③地球から月を見て、その形を結果に書く。④ア～クのすべての月について、同様に行う。

7 「実験からわかったこと」について

全国学調の結果から、理科においては全国と比べて課題があることが分かった。特に、実験や観察について次のように振り返りをした。実験はその目的を理解しないまま、手順に沿って行っているだけではないか。実験や観察から分かったことを子どもたちに深く考えさせることなく、先生がまとめをしているということはないか。それを踏まえて次のように実践していくこととした。「実験や観察から分かったことは自分の言葉で書かせる。」「実験や観察から分かったことが正しいか否かは、目的について結果から分かることが書かれており、多くの人になるほどと思えば正解とする。」

実験ワークシートの結果を見ると、ほぼ全員が正しく結果を書いていた。また、実験の結論(分かったこと)について6年2組では、30名中27名(90%)が月の位置と月の形について、概ね正しく述べていた。しかも、まったく同じ表現がなかったということは、友だちの記述をそのまま写したものはいないということである。

8 月の公転の向きについて考える

まず、「右回り」と「左回り」「地球がコマのように回っていること(1日)」「地球が太陽の周りを回っていること(1年)」「月が地球の周りを回っていること(1月)」を確認した後、課題に取り組んだ。

課題 月は地球のまわりを右回りに回っていますか、左回りに回っていますか。次のAまたはBを使って考えなさい。

A:教科書p104の「結果」とp104・p105の「月の見え方の変化」

B:「実験結果」と「家での観察結果」

この課題の場合、Aの教科書p104の「結果」とBの「実験結果」とは同じになっており、また、Aのp104・p105の「月に見え方の変化」とBの「家での観察結果(形の変化)」とは同じであるから、自分が説明するのに都合のよい方を使えばよい。また、課題への取り組み方や全体交流の仕方は、「2 主体的・対話的で深い学びに向けて」の通りである。

「観察結果で2日後には月の明るく輝く右側が大きくなっていたことは、実験ではイの月がウに近づいたということから、左回りである」といった月の形の変化から答えた児童は4名であった。「観察結果の2日後には月が左に動いたことから左回りである」といった月の移動から答えた児童は30名、両方の記述をした児童は7名であった。2クラス合計62名中41名(66.1%)が理由を正しく述べて導き出すことができた。

月は地球の周りを左回りで回っている理由に、2日間の月の移動を理由に挙げた児童が約半数いた。これは間違いではないが、説明として不十分である。月の日周運動が関係するからである。単元の初めに月の日周運動(一日のうちでは、月は東から西に動くこと)を復習として入れなかった。月の運動の理解が難しくなると考えたからである。しかし、単元の初めに月の日周運動を復習することで、月の運動についての理解がより深まったかもしれない。また、本時の課題では左回りの理由をABを使えば3通り書ける。しかし、子どもたちは、理由を一つ書いたことで満足してしまい、他の理由を考えるということをやめてしまった。時間いっぱい考えさせるために、「理由を二つ以上考えましょう。」という文言を付け加えるべきだった。

9 おわりに

「月と太陽」の学習における難しさを3点に整理し、その解決に向けて実践してきた。「①月の観察」については「4 月の観察について」のとおりでよいと考える。「②月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを理解させる。」「③月の観察結果と、太陽と月の位置関係を結びつけて理解させ

る。」については、月の模型と実験ワークシートを使用して一人ひとりが実験を行ったことと、月の公転の向きを考えたことにより、理解が深まったと考えられる。加えて、太陽・月・地球を10億分の1でイメージするだけでも十分に宇宙の広がりを実感させることができた。

3点に整理した難しさの克服には、いずれにおいても、「主体的・対話的で深い学び」に向けた実践が有効に働いたと考えている。

本実践は、「観察において月の動きは入れずに月の形だけ記録する」にしても十分に追実践が可能である。「月と太陽」の実践で苦勞している教師の一助となると確信している。