

研究主題 「『月と星』の単元における効果的な指導法の開発」

東京都教職員研修センター研修部経営研修課

八王子市立第一小学校 教諭 沼田 忠晶

研究のねらい

昨今、都市化による児童を取り巻く自然環境等の変化もあり、児童が自然に親しむ機会が少なくなりがちである。そのような中でも、児童が自然に親しみ、自然の美しさや不思議さを感じ、なぜだろうという疑問をもち、問題解決活動を通して、自然の事物・現象についての理解を図る学習は大切である。

夜空に輝く星は、神秘的な美しさをもっており、児童にとって興味・関心のある対象であることから、自然に親しむ機会を広げていく教材として活用できると考えた。しかし、天体の単元は、直接体験の重要性がいわれる中、観察が夜間となるため、児童への直接的な指導が難しく、観察や記録を行うには困難さがあると考えられる。

また、国立教育政策研究所の報告によると、多くの教師が、「天体の学習は児童が理解しにくく、興味をもちにくい」と判断している。

そこで、このように指導の困難な天体の単元で、「導入」、「ワークシート」、「問題解決活動」、「身体表現活動」の指導法を開発し、それらの組み合わせにより、科学的な見方や考え方を養うことができると考えた。この開発した指導法を理科の他の単元での活用にも広げ、さらに、確かな学力の定着につなげることを目指して、研究に取り組むことにした。

研究の内容と方法

1 基礎研究、調査研究

- (1) 理科教育と天文教育の現状の把握・・・国立教育政策研究所の現状分析データに基づく把握
- (2) 天文教育の専門家からの助言・・・国立天文台、国立科学博物館等の所員からの助言
- (3) 小学校学習指導要領の分析・・・第4学年「C地球と宇宙」(1)を基に天文教育の意義を検討

2 研究仮説

「月と星」の単元で「導入」、「ワークシート」、「問題解決活動」、「身体表現活動」をそれぞれ組み合わせる指導の工夫により、児童に興味・関心や意欲を高め、理解力、思考力がはぐくまれる。その結果、科学的な見方や考え方が育成される。

3 理科教育の課題と指導の改善と検証授業による結果と考察

4 理科の他の単元への活用

研究の結果と考察

1 理科教育の課題と指導の改善

報告書に基づき表1のようにまとめた。まとめを基に課題と指導の改善について検討した。

表1 「小中学校教育課程実施状況調査報告書 小学校理科」(平成13年度国立教育政策研究所)のまとめ

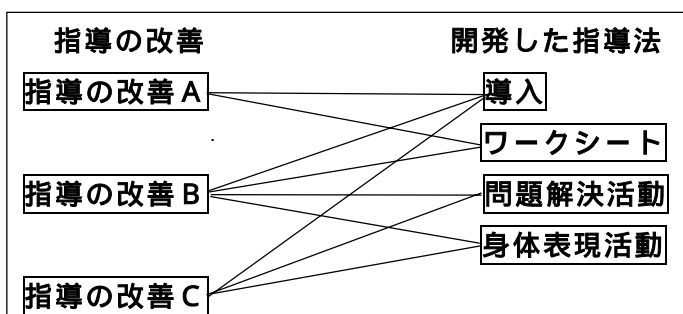
課題の内容	指導の改善の内容・記号
観察、実験が児童にとって器具の操作にのみ目が向き、目的意識を欠いた体験的活動として行われがちである。	見通しをもった計画的な観察、実験の推進 A
1回あるいは1種類の実験では問題解決に至らない場合、複数回の観察、実験で比較し理解するよう指導の改善を図る必要がある。	複数回の観察、実験を計画的に行い、指導の改善を図る。 B
観察、実験の内容により、直接観察が不可能な場合、児童の理解が困難な状況がある。	直接体験を補うための、模型やモデル等の積極的な導入 C

2 課題に対応する指導法の開発と結果と考察

理科教育の「指導の改善」に基づき
図1のように「導入」「ワークシート」
「問題解決活動」「身体表現活動」を
改善策として工夫した。

また、従来までの指導法と課題の解決
に向け開発した指導法を検証授業により
結果と考察を行った。

図1 指導の改善と開発した指導法との関係



(1) 導入

児童が、探究的な学習に意欲をもてるよう、導入で工夫する必要がある。児童が自然の事
物・現象から、今までに学習した内容や経験等を活用して、様々な気付きをもてるように工
夫した。

表2 開発した指導法等

従来までの指導法と課題	開発した指導法
<p>・夏の大三角とさそり座から導入して、星の明るさや色の違いに気付かせる方法で指導していた。(指導法)</p> <p>さらに、星の美しさや不思議さを感じさせることができる導入の工夫ができれば、児童がより主体的に天体について学ぼうとすると考えた。(課題)</p>	<p>・夏の大三角の写真に、「すばる」と「球状星団」の2枚の写真を加えて提示することで、星にはいろいろな明るさや色の星があることに気付かせるようにした。[指導の改善 B, C]</p> <p>星の集まりが散らばっていたり、球状に集まっていたりしていることによる天体のもつ不思議さや、星の形に疑問がもてるような写真を提示し、様々な特徴に気付き、調べてみたいという意欲を喚起できるように工夫した。太陽と星は、同じ仲間であることに気付かせ、星の形は太陽を基に予想できることに気付かせる工夫をした。[指導の改善 A, B, C]</p>
<p>・中秋の名月などを話題にし、月がいろいろな方角や高さに見えていたことに気付かせ、月は動くのだろうかという問題を解決していく方法から指導していた。(指導法)</p> <p>児童が月について興味・関心をもち、調べたい問題をもつことができるようにするために、提示する映像を工夫したいと考えた。(課題)</p>	<p>・満月の模様の見え方のおもしろさに気付かせるために、「満月の模様のいろいろな見え方」から導入を行った。「ウサギやかに、女の人の横顔」などの模様を重ねた。[指導の改善 C]</p> <p>地球と比較して考えられるようにするために、「クレーターの写真」や「アポロ宇宙飛行士の月面での活動を映したビデオ」(月面の様子。宇宙飛行士の歩き方)を提示し、児童が月について調べたい問題をもてるように工夫した。[指導の改善 A, B, C]</p>

結果 ワークシート等の分析から、児童は、星を美しいと思う、星の明るさや色の違いに気付く
他の星も実際の夜空で観察してみたい等と興味・関心・意欲を持つことができた。特に太陽
のX線映像や満月の模様の見え方に大変興味を示していた。児童の天体に対する興味・関心
は、単元開始前は自己評価で3.4(5点満点)だったが、単元終了後は3.9に上がっていた。

考察 天候や様々な事情により、観察が困難な場合も考えられる単元であり、授業の中で複数の
いろいろな星の色や明るさの違いに気付くことができる映像を活用したことにより、他の星
の観察への意欲を喚起できたと考える。また、ワークシートの分析から、児童は天体に驚き
をもち、このような学習が楽しいと感じていることが分かった。

(2) ワークシート

児童が見いだした問題を見通しをもって解決していくために、観察や実験、結果やまとめ
が行いやすいワークシートを工夫する必要がある。さらに、ワークシートは、授業のねらい、
児童の実態等をよく考慮して、工夫することが求められる。

表3 開発した指導法等

従来までの指導法と課題	開発した指導法
<p>・夏の三角形とさそり座のアンタレスを観察して明るさや色の違いを調べ、ワークシートに記録する方法で指導していた。さそり座は、低空のため観察しにくい状況もあるので、観察する対象の星を広げると、より星の明るさや色の違いに気付きやすいと考えた。(指導法)</p> <p>さらに一人一人の児童の発想を生かすことができる指導をすれば、天体に対して興味・関心を広げられると考えた。(課題)</p>	<p>・観察する晩に見られそうな星を書いた星図を作成した。夏の三角形を形作る星座やさそり座、うしかい座、おとめ座などの一等星の明るい星の名前を明記し、見付けられた星には丸を付け、書かれていない星を見付けることができた。書き足すワークシートを作成した。</p> <p>【指導の改善A, B】 星と星を結んで自分が考えたいろいろな星の集まりをつくれる工夫を行った。【指導の改善A, B】 天体の美しさを感じとる体験を重視する。夜間の観察の際には、安全を第一に考え、事故防止に配慮する。</p>

結果 ワークシートの分析によると、夏の三角形やその他の一等星を多くの児童が見付けることができた。見付けた星にはまるを付け、見えた色をメモしていた。児童によって、星の色の表現は様々だった。星と星を結んで、一人一人が発想豊かに星の集まりを作り、名前を付け意欲的に発表できた。

考察 単元終了後の感想の中で、「自分の星座を作ったことが、特に楽しかった」と29人/54人の児童が書いていることから、児童の興味・関心を喚起できたと考える。星の色として様々な色が書かれていたことから、星の色の違いにもはっきり気付くことができたと考える。

(3) 問題解決活動

児童が見いだした問題を見通しをもって、解決していけるように仮説をたてて検証していく過程やそこから得られた結果を基に相互に話し合う中から、結論を導き出し、科学的な見方や考え方の定着を目指して工夫した。

表4 開発した指導法等

従来までの指導法と課題	開発した指導法
<p>・観察によって、自然の現象を理解する学習を行い、そこから天体の動きを見だし、絵や言語による表現活動を行う指導を行っていた。(指導法)</p> <p>地球と月の関係や月が動く理由を考えさせる学習を行うことによって、天体の動きについて、さらにしっかり理解できるようになると考えた。(課題)</p>	<p>・絵、言語による表現だけでなく、天体の動きを身体表現も活用して理解する指導を行った。【指導の改善C】 「地球と月の関係」や「なぜ、月は時間がたつと動くのか」予想をたてる活動を行った。【指導の改善B】 グループに2個ずつ発泡スチロールの大小の球を配布し自由に動かして地球と月の関係を考える場面を設定した。【指導の改善B, C】 話し合いをした後、一人一冊ずつ「月の本」を用意し、本を通して自分の予想を確かめる場の設定をしたり、児童が地球役や月役になり、ボールを使って身体表現を通して月が動いて見える理由を考察したりした。【指導の改善B】 調べ学習では、パソコン室や視聴覚機器などの利用も工夫した。【指導の改善C】</p>

結果 地球と月の関係では、単元学習前の調査で本校の4年生の約9割が月が地球の周りを回っていると認識していた。また、児童は本を読んで月について理解し、ワークシートにまとめることができた。さらに、パソコン室での調べ学習に意欲的に取り組むことができた。

考察 アンケートの分析から本校の児童の約6割は「太陽・地球・月の位置関係を認識して月が地球の周りを回っている」と認識できていた。しかし、約3割は地球の自転によって月が見かけ上、東から西へ動いていく現象を「月が地球の周りを回っている」と理解していることが分かった。

(4) 身体表現活動

児童に自然の事物・現象についての理解の定着を図る目的で、観察や実験により得られた

結果を絵、言語による表現だけでなく、身体の動きによる表現や模型、モデル等の活用を行う指導の工夫による有効性を検証した。

表5 開発した指導法等

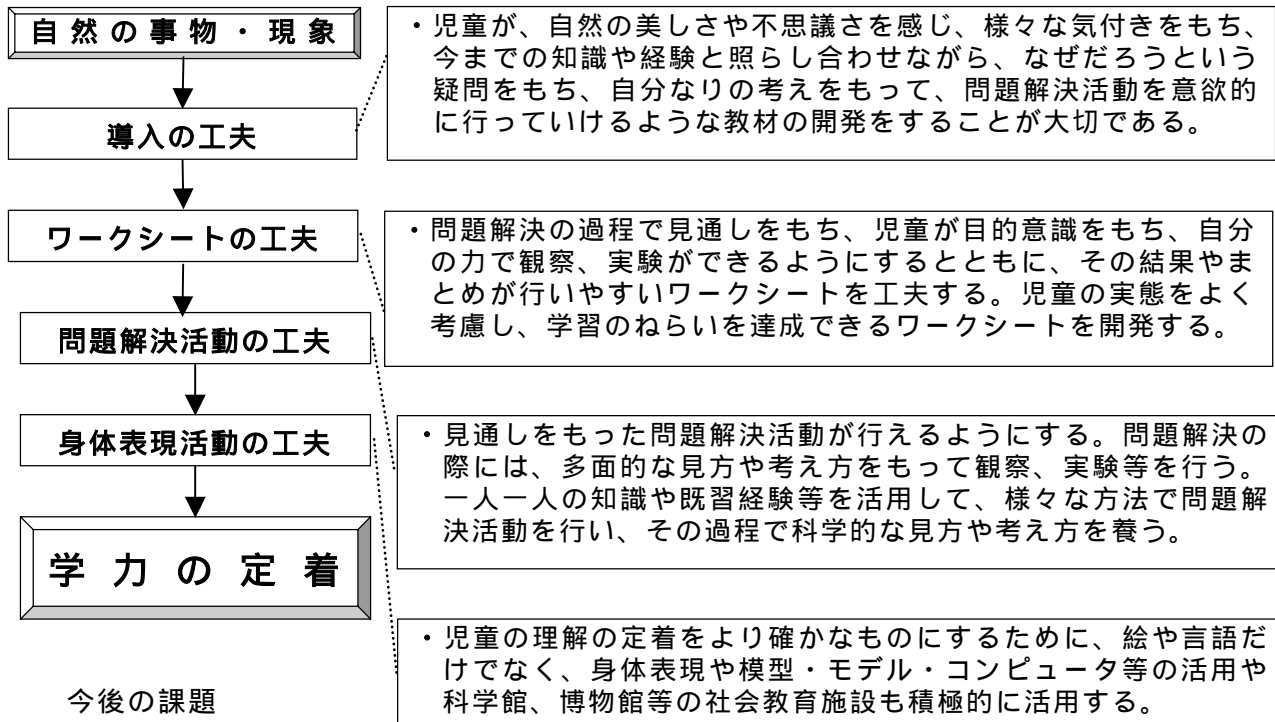
従来までの指導法と課題	開発した指導法
<ul style="list-style-type: none"> 月の動きを、いろいろな月の観察カードから考える際、絵、言語による表現活動を行う。(指導法) 月の動きを実感的、直感的に児童が理解できるようにするために、身体を使って表現活動を行ったり、模型やモデルを活用したりすることが有効ではないかと考えた。(課題) 	<ul style="list-style-type: none"> 2種類の月の観察カードを基に月の動きを考察した。さらに、児童が地球役や月役になって月の動きを身体で表現するようにした。[指導の改善B, C] 地球役になって自転の動きをすると、月が左から右へ動いていくように見えることを確認した。[指導の改善B, C] 児童の理解をより確かなものにするために、模型やモデル等を積極的に活用する。[指導の改善C]

結果 児童は、ボールを月に例えて、身体の動きにより、東の空、南の空、西の空の月の動きを表現した。どの月も東から南を通り、西へ沈んでいくことは理解できたが、東の空の月は垂直に昇り、西の空の月は垂直に沈むと考えていた。月の動きをボールを使って身体の動きで斜めに昇ったり沈んだりすることが理解できるようになった。

考察 地球から見た月の動きは、理解できていた。しかし、月は、東から南を通り西へ動いていくとともに、西から東へも動いているという現象を理解することは難しいようだった。地球役の児童が、その場で左回りに回ることによって、動いていなかった月役の児童が左から右へ動いていくように見えることを確認したが、模型やコンピュータ、プラネタリウム等の活用や移動教室など宿泊を伴う学習の機会を活用して、児童の理解を一層図るように努めることが大切であることが明らかとなった。

理科の他の単元への活用 4 理科の他の単元への活用

天体の単元で開発した指導法は次のような方法で理科の他の単元でも活用できると考えた。



今後の課題

月や星の動きを、さらに児童に理解を容易にする個に応じた指導法の工夫を図る。

月や星の動きや位置関係等の学習で、さらに空間概念をはぐくむ指導法や教材を開発する。

天体の動きのきまりや特徴の理解を容易にする身体表現活動等のさらなる工夫を図る。