

## 【実践事例 3】

学 校 名：国立岐阜大学教育学部附属小学校

所 在 地：岐阜県岐阜市加納大手町74

電話番号：058-271-3545

### 1 学校の実態

学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年	養護	合計
児童生徒数	119	120	119	120	120	120	18	736
学級数	3	3	3	3	3	3	3	21

### 2 研究の概要

#### (1)研究主題

科学的な追究を創り出す児童の育成

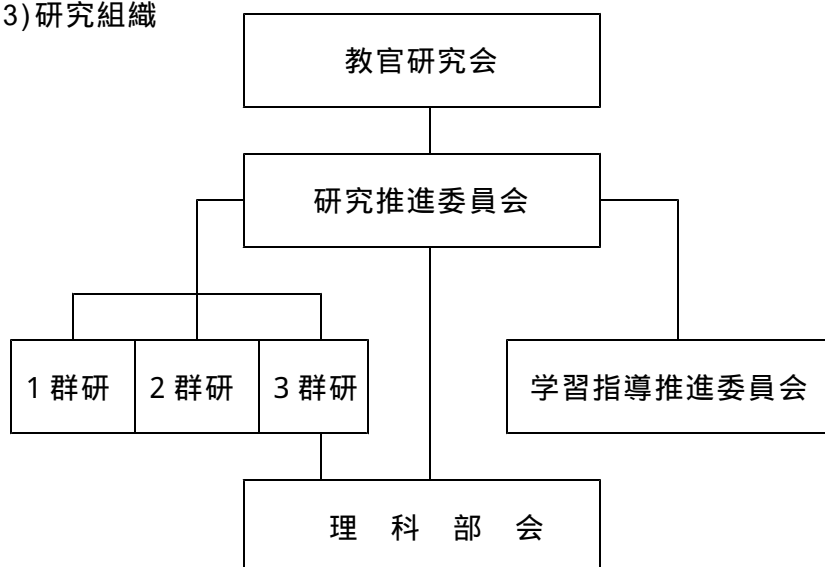
～ 観察・実験、実習の体験的学習や学習環境の在り方の究明～

#### (2)研究主題設定の理由

本校の児童は授業で意欲的に追究し、観察・実験を通して結論を導き出すことまでできる児童が多い。しかし、自然の現象に自らが触れ合うことをしないで、知識の上で理解をして満足している児童もいる。そこで、自然の事物や現象を大切に、事実をもとに自らが主体的に考えていける児童を育てていきたいと考えた。

そのような児童を育てるために、体験的な学習や学習環境を教師がどのように位置づけるとよいのかを究明したいと考え、研究主題を設定した。

#### (3)研究組織



研究推進委員会で授業の在り方を研究推進する。

群研で授業の在り方を具体的に授業研究する。学習指導推進委員会で学習環境について検討する。

理科部会で具体的な手だてを具現していく。



### (3)指導方法の工夫改善点

#### ア 野外学習の位置付け

本校の5年生ではバスを利用した行事として、近年では、社会の学習であるトヨタ自動車への見学を位置づけている。本校では、週5日制がスタートしてから授業時間数の確保を考え、行事の削減を進めている。その中で理科の野外学習を行事として位置づけることがなかなか難しいのが現状である。従って、ここ数年では「流れる水のはたらき」の学習として、午後からの2時間を理科の学習時間として位置づけ、野外学習を進めてきた。2時間しかない上に予算的にも苦しいので、定期バスを利用して、長良橋付近で学習をしてきた。

しかし、「流れる水のはたらき」の学習の中では、上流、中流、下流の違いを実際の手で見て体験することが必要であると考えた。

そんな状況のもと、理科大好きスクールの事業があり、予算的に確保されることができた。午前中の4時間を理科の時間として野外学習を進めることとした。行事として野外学習を行うと、学年全体で行うことになり、指導が十分にできないが、理科の学習として行うために、1クラスずつに的確な指導ができると考えた。

#### イ 事前調査

本校は長良川と木曾川の間に位置する。しかし、長良川を渡って登校する児童も数名いることや、岐阜で最も有名である川であることにより、学習対象とする川を長良川とした。野外学習をする前に観察ポイントの事前調査を教師が行った。観察ポイントの条件として以下の点をあげた。

- ・ 川がわん曲していること。
- ・ 川の曲流部の外側が崖になっていて、内側が川原に明確になっていること。
- ・ 川の曲流部の外側と内側の流れの速さがはかれること。
- ・ 子どもたちが川原や水の中に入って観察しても安全であること。
- ・ バスが駐車できる場所があること。
- ・ 観察の現地または近くにトイレがあること。
- ・ 上流、中流、下流の3地点を観察し、学校に午後の授業前に帰ってこられること。

以上の条件を意識して観察ポイントを探した。実際に現地へ行って観察ポイントを調べてみると、ある条件が満たされても、他の条件が満たされない地点がいろいろあった。最終的に、以下の3地点に観察地点を絞った。

A 郡上郡美並村赤池      B 関市保戸島      C 岐阜市古津

#### ウ 野外観察のねらい

実際の長良川の様子を観察し、曲がった川の外側の川岸に崖が見られたり、内側の川岸に石や土などが積もってできている川原が見られたりすることに気づく。さらに、曲がった川の内側は流れが遅いが、曲がった川の外側は流れが速いことを実験を通して調べることができる。

#### エ 日時

平成15年10月3日(金)(5の3)6日(月)(5の2)7日(火)(5の1)  
それぞれ 8:30~13:30

#### (4) 評価の工夫改善点

観察する際に興味・関心をもってできたかどうかを観察することにした。その際の観察ポイントとしては、木などを川へ投げて流れの速さを調べようとするのができたか。積極的に川の中に入って、肌で川の流れを感じとろうとしたか。また、記録ノートを事前に配り、そのノートに観察記録が十分であったかどうかを見ることにした。

#### (5) 授業の様子

子どもたちは、学校でモデル的に作った川の実験で、曲がっている川の外側の土がけずられていることや水の流れが速いことに気が付いた。また、曲がっている川の内側は砂などがたまり、流れが遅いことに気が付いた。さらに、上流では川幅が細いが、下流へ行くと川幅が太くなることに気が付いた。これらのことが実際の川でも言えるのかという疑問が生まれてきた。そこで、実際に川へ行き、以下の課題を追究することにした。

##### 【課題 1】

曲がっている川の外側はけずられて、川の内側では砂などがたまっているだろうか？

##### 【課題 2】

曲がっている川の外側は水の流れが速くて、川の内側は水の流れが遅いのだろうか？

##### 【課題 3】

上流は川幅が細くて下流は川幅が太くなってるのだろうか？



< 上流：郡上郡美並村赤池 >



< 中流：関市保戸島 >



< 下流：岐阜市古津川原 >



< 下流：岐阜市古津崖 >



< 増水で落ちた道 >

子どもたちは、上流、中流、下流において、積極的に観察することができた。川がカーブしている外側は崖があったり、コンクリートで崖が固められている様子を観察することができた。また、内側では川原ができていることに気づくことができた。

さらに、川の外側や内側に木を投げ入れ、木の流れていく速さの違いもよく分かるこ

とができた。しかし、あまりにも内側すぎる場所では木が川の流れと反対の方に流れていくことや場所によっては渦をまくように木が回転しているようすを見て、実際の川ではモデル実験で調べたように単純ではないことも理解することができた。

実際に川の中に入った児童の中には、内側の流れがずいぶん遅いことを足で感じることもできた。さらに、川の内側では浅く水が温かいが、外側へ行くほど深く冷たくなることも気づくことができた。

また、バスで長良川沿いに走っていったので、上流、中流、下流の3つの観察ポイントのだけではなく、いろいろな場所で、川の外側が崖になっていることや内側が川原になっていることに気づくことができた。さらに、上流から下流へ行くに従って川幅が狭くなることや、上流では大きな岩があるが、中流、下流へ行くに従って石が小さくなる様子も気づくことができた。

< 児童の感想 >

たった一つの長良川でいろいろなことが分かったとても良かったです。やっぱり、理科の授業で砂場でやったように、外側ががけになって、内側に石がいっぱいたまっていました。また、やっぱり外側のほうは流れが速くて、内側のほうは流れがおそく、それもちろんと自分の目で見ることで良かったです。また、上流と下流の石の大きさの差や川のはばの差を見て、「こんなにちがうのか。」とびっくりしてしまいました。水はすごいはたらきをしているのだなぁと思いました。さらに、川の中に入って石をさわってみたら、ヌルヌルしていてまた新しい発見ができました。そして、川の中に木を入れたら、ぐるぐるまわっていたから、そこはうずなのかなぁと思いました。長良川からこんなことが分かって良かったです。

(6)成果と課題

実験で調べたように川の水が土地を変化させることが実感を伴って理解することができた。川の中に入った子は川の外側と内側の川の流れの違いを足で感じることでできたり、流れる音の違いで感じることもできた。さらに、深さの違いを理解することができた。

もっと上流や下流へ行き、川幅や流速の違いを実感できる行程を考えていきたい。

【実践例2】

(1)学年、教科名等            6年生   理科

(2)単元について

ア単元名                    大地のつくりと変化

イ単元目標

身のまわりの大地やその中に含まれるものに興味をもち、大地の構成物や大地のでき方について資料などで学習したことをもとに、地層を観察する。そして、そこが流れる水のはたらきでできたところか、火山のはたらきでできたところかを推論できるようにする。

### (3)指導方法の工夫改善点

- ア 瑞浪市の化石博物館へ行き、化石について学習し、土岐川の川原で化石を採集する。
- イ 専門家に化石教室を行ってもらい、子どもたちが採取した化石について話を聞いた  
り、化石の同定をしてもらったりする。
- ウ 附属小学校の地面を実際にボーリングして、地面を採取する。
- エ 各務原の地層や上石津の地層をはぎとり、理科室へ地層を持ってきて学習に生かす。

### (4)授業の様子

#### ア 化石採取

瑞浪市の化石博物館へ行った後へ土岐川の川原へ行き、化石を採集した。子どもたちは興味をもって化石採集に没頭した。



<土岐川の川原で化石採集>

#### イ 化石教室

化石等幅広い地学分野の専門家である県立博物館の古田靖志氏に依頼して化石教室を行ってもらった。

子どもたちが土岐川で採集してきた化石を学校へ持ってきて、その化石を使って学習を進めてもらった。自分が採集した化石の名前を講師の先生に教えてもらい



<古田氏による化石教室>



<同定してもらっている様子>

化石にラベルをつけて、化石を自分の宝物にすることができた。

#### ウ 附属小学校のボーリング採取

附属小学校の下がどうなっているのかを実際にボーリングしてみた。ボーリング採集器は手動ではあるが、岐阜大学の地学教室にてお借りすることができた。ボーリングがどのように行われるのかがよく分かった。実際の採集した土とボーリング資料を比較してさらに下の方はどのようなになっているか追究できた。



<ボーリング>



<採集した土を観察する児童>

#### エ はぎとった各務原の地層による学習（上石津の地層については紙面の関係で省略）

火山のはたらきでできた地層の特徴と水のはたらきでできた地層の特徴について学習したあとに、各務原市の地層を提示した。



<各務原市の自衛隊横の地層>



<地層を観察する児童>



<オレンジパミス>

地層を見た後に、地層の構成物であるオレンジパミスを一人一人に提示した。オレンジパミスはできるだけ形が崩れていない丸くなっているものを選んだ。

< 課 題 >

この各務原の地層は、水、火山、両方のはたらき、どれによるはたらきでできた地層だろうか？

< 予想 >

火山のはたらき

- ・軽いから
- ・穴が開いているから
- ・地層やこれが赤っぽいから

水のはたらき

- ・石が丸いから
- ・ねんどのようなものでできているから
- ・砂のようなものが地層にあったから

両方のはたらき

- ・赤っぽいし、穴があいているけど、丸くなっている川原の石みみたいだから

予想は3つの予想が出たが、両方のはたらきがどのように起こるのが具体的に分からないので、火山のはたらきと水のはたらきの両方で意見が分かれてきた。そんなとき、G子が「私は穴が開いていたり赤っぽいから火山のはたらきだと思ったけど、Y君と話し合っているうちに、各務原市には火山がないことが分かって、かわりに木曾川が流れているから、水のはたらきでできたのかも知れないと迷いはじめました。」と発言した。

Y男は教室の前面にかけておいた地図をじっと見つめて、川や火山の存在を調べ、仲間と交流して深め合っていたのだった。G子の発言により、川のはたらきではないかと考えをもつ子が増えた。

どうもよく分からず、もっと証拠が必要であるということで、オレンジパミスを崩して構成物質を顕微鏡観察することにした。

オレンジパミスを一人一人がわんがけ法で鉱物を析出させて実体顕微鏡などで観察した。その際、火山のはたらきでできた地層に含まれる鉱物と水のはたらきでできた地層に含まれる構成物質の顕微鏡写真を教室前面に提示した。

わんがけ法で観察を行った子どもたちは、火山の鉱物を確認して、火山のはたらきであることが分かってきた。

しかし、G子やY君たちはどうしても納得できなかった。火山が各務原の近くにないのはどうして火山のはたらきで地層ができたのかが疑問であった。Y男たちは再度教室の前にかけてあった岐阜県地図をじっくりながめて「あ！分かった！」と叫んだ。

「木曾川の上流には飛騨川があって、その上流に御嶽山がある。きっと、御嶽山で噴火した軽石が川に流されて飛騨川から木曾川に入って各務原に水のはたらきでたまったんだ！」



Y男がクラス全体の前で話したことで、子どもたちはこの各務原の地層が火山の噴火と川の流れのはたらきでできてきたことが分かったことはもちろん、広範囲に及ぶ自然現象（火山の噴火や川による運搬と堆積）で地層ができることに気づくことができた。空間的な見方ができる子が増えてきた。

<火山の存在と川の流れを指摘するY男> ここまで、学びが深まった時点で、オレンジ色の石を「オレンジパミス」という名で呼ばれ、軽石の一種であることを説明した。

さらに、子どもたちの中には、「どうしてあのように軽石が柔らかくなるのか？」などの疑問が出てきて、きっと長い間に水の中で柔らかくなってきたのではないかという考えが導かれてきた。これにより、時間的な見方ができる子が増えてきた。

#### <地層のはぎとり方法について>

やわらかい地層であれば、さらに日曜雑貨店で販売しているスプレーのり（3Mの99等）をつけて地層をはぎとることができる。しかし、今回はぎとった地層は堅かったので、なかなか取ることができなかった。そこで、久田見小学校の大野隆俊先生から聞いた情報をもとに地層のはぎとり法を行った。詳しくはインターネットに掲載されている。

はぎとる地層が堅い場合、強力な凝固剤（商品名 トマック）を利用する。トマックを販売しているのは三恒商事株式会社（大阪市西区新町一丁目10番2号 tel 06-538-0571 fax 06-535-1292）である。トマックは4kg単位で販売しており、1kgで3,000円ほどである。4kgあれば、2つの地層をはぎとることが十分できる。



<はぎとった地層>

まず、はぎとろうと思っている地層をできるだけ斜めになるように平らにした。（垂直のままだとトマックが下へたれてしまうから。）さらに、はぎとる地層をきりふきで十分ぬらす。（実際に行ったときは、前日が雨だったので、ぬらさなかった。）次に、トマックを100円ショップで買った容器に入れ、はけを使って地層にトマックを塗った。そして、さらし（30cm×1m）を上にはり、強くさらしを押しえた。10分後、さらしの上からもう一度トマックを塗った。

翌日にトマックで固まった地層をはがした。その地層をベニヤ板に普通のボンドではりつけ、ベニヤ板を頑丈にするために木材で裏から補強した。

#### (6)成果と課題

化石を採集するだけでなく、取ってきた化石がどんな名前なのかを同定することで、化石を自分の宝物のように扱う子がいた。さらに同定だけでなく、専門家の先生に

よって、瑞浪の昔の環境について詳しく学習を進めることができた。それによって、興味をもつことはもちろん、自分たちの住んでいる地域の昔の環境について納得できるまで追究しようという態度が育った。

実際の地層を子どもたちの目の前に提示することができ、オレンジパミスを扱うことで、各務原の土地がどのようにできたのかを理解することができ、空間的・時間的な見方を育てることができた。

附属小学校付近の土地のでき方を詳しく追究できる教材を開発すること。

### 【実践3】

(1) 学年、教科名                      4年生 理科

(2) 単元について

ア 単元名                      「月と星」、「水のすがたとゆくえ」

イ 単元目標                    「月と星」と「水のすがたとゆくえ」の目標

月や星の位置の変化、空気中の水の変化の様子を時間や水の性質と関係付けながら調べ、月や星の動き、水の変化についての見方や考え方を養う。

(3) 指導方法の工夫改善点

- ・ 星の学習において、時間的・空間的な見方や考え方が子どもたちに身につけていないととらえたので、時間的・空間的な学習内容に関する補充学習を一斉に行うようにした。
- ・ いつでも学習ビデオが視聴できる「ビデオライブラリー」と称した学習コーナーを理科室の廊下に設けた。学習内容をもっと深く追究したり復習したりすることができるようにしておき、児童の自発的な学習を保障した。

(4) 評価の工夫改善点

休み時間や放課後において、自主的にビデオを用いて深く追究しようとする児童や復習しようという児童に対し、児童の学習意欲がどの程度あるか、内容が理解できたかなどを見届ける。その行動観察を個人内評価に加える。

(5) 授業や休み時間の様子

「月と星」の単元において、時間的・空間的な見方や考え方が子どもたちに十分には身につけていないことに気づいた。そこで、月と星が時間的・空間的に動いていることを理解できる補足的な学習を弾力的に設け、ビデオ等を視聴させた。

月の動きについてビデオで観察したときに、児童からは、「じわじわと動いているね」「いつもより動きがはやいからよく分かるね。」「やっぱり、東から西へと動いているね。」というつぶやきが聞こえた。星に関しても、「やっぱり星座は並び方は同じで、位置が変わっているね。」「ほかの星座はどうなのかなあ？」というつぶやきが出た。

これらの学習のあとで、このようなビデオは他の単元としても多数あり、廊下に設置したビデオライブラリーでいつでも自由に視聴してよいことを子どもたちに紹介した。

すると、「水蒸気と、水の気体や湯気の違いが分からないからビデオで見たいです。」と言う子どもがいた。そこで、ビデオライブラリーに用意してあるビデオを視聴するようにはたらきかけた。子どもたちは休み時間にビデオを視聴して、水の温度によ

る状態の変化を学習することにした。この子どもたちは、水が沸騰する際に出てくる無色透明の気体は空気だという考えを実験した後でも納得できなかったが、ビデオ視聴を通して、無色透明の気体は水蒸気だということを理解することができた。また、子どもたちがビデオを視聴している最中に、教師が水の温度による状態変化に関する助言をし、児童の水の沸騰における現象の理解をさらに深めた。



#### (6) 成果と課題

授業における学習にないように対してもっと詳しく追究したいと興味・関心をもつ児童に対し、ビデオライブラリーの環境を設定したことによって、納得できるまで追究しようとする態度をさらに強めることができた。

補足的な学習を展開する点において、どの子にも学習内容に関する力を付けることができるといった環境を設定し切れていないので、様々な学習形態において利用し、科学的な見方や考え方を高めることができる指導の在り方を究明する必要がある。

#### 4 研究の成果

- ・「より正しく」「より確かに」「納得できるまで」という観点で振り返る力を子どもたちに身に付けることにより、何度も繰り返し調べたり、多様な方法で追究する児童が育つことが分かった。その際に、観察・実験器具や素材が豊富に揃っていることが必要条件であることも分かった。
- ・「流れる水のはたらき」において、実験で行ったことを検証するために上流・中流・下流へ実際に行くことにより、実感をもって自然を理解することができた。このような実感を伴った体験を位置づけることで、自ら追究を創り出そうとする児童が育つことが分かった。
- ・児童が休み時間においても追究ができるように理科室や理科室の廊下にサイエンスライブラリーを設置することにより、自ら追究を創り出そうとする児童が育つことが分かった。

#### 5 平成16年度に向けての課題と改善策

##### (1) 課題

- ・観察・実験器具や素材が多様多様に揃える際に、どの単元でどんなものをどれくらいの量で用意するとよいかを明確にできていない。
- ・地学領域において地域素材がまだ十分に開発されていない。
- ・サイエンスライブラリーではビデオ、図鑑、webが少ししか用意できていない。

##### (2) 課題を解決するための改善方策

- ・どんな単元でどんなものをどれくらいは用意するとよいかを明確にする。
- ・子どもたちの日常生活にあった地域素材を開発し、実感が伴った学習が展開できるようにする。
- ・サイエンスライブラリーにDVDなどを用意したり、家庭でも学習できるようなwebコンテンツを開発する。