

● 考える理科・生活科 ●

「言いたい! 伝えたい!」 科学的思考を深め合う子どもの姿を求めて

滋賀県 守山市立物部小学校 (校長 園田和美)

- ① 考える子どもたちを育てる研究の土台作り
- ② 誰もが納得いく説明を (6年)
- ③ 見える工夫で思考を深める (3年)
- ④ 感じて、共有して、考える (2年)
- ⑤ ビオトープを通して育てる理科の心

守山市は、琵琶湖の南東部に位置している。古来より守山市周辺は、野洲川の氾濫という自然災害に苛まれながらも、その氾濫によってもたらされた肥沃な土壌と野洲川を源流とした豊富な水資源によって、農耕が盛んに行われてきた地域でもある。

約40年前には暴れ川野洲川の改修工事が行われ、今では市街に安定した水資源を供給する恵みの川となっている。

野洲川の改修と共に守山市は変貌を遂げてきた。社会の変化に伴って水田は減り、大都市のベッドタウンとしての開発が進んできた。その結果、人口増加率は全国でも上位に位置するほど県外から多くの人々が移り住むこととなり、豊かな田園の風景は住宅地へと変貌を遂げてきた。

その結果、自然と触れあう子どもたちの姿が減ってきたのも事実である。

I 研究の概要

1. 主題設定の理由

本校は全校児童800人を超える大規模校である。新興住宅地が大きく広がり、守山市最大の工業地帯を抱えるこの地域には県外から移転してきた家族も多く、子どもたちが守山本来の自然に触れる機会が少なくなっている現状がある。

また本校の児童は、決められたことを素直に取り組むことができる一方で、自分の考えを表現することに自発的ではない姿も見られる。

そうしたことから研究教科を理科に設定し、子どもたちが自然や科学に触れる機会を増やすとともに、理科の授業展開の中で理論的に物事を考え表現できる子どもを育てていくこととした。

2. これまでの研究の概要

本校は、理科の研究を進めて5年目となる。平成23、24年度の研究では「自然や科学を学ぶ楽しさ」を「触れる」→「深める」→「広げる・生かす」の3つの階層に分類し、各単元で指導者が3つのサイクルで学べる場を意図的に設定し、実践を進めた。

「触れる楽しさ」とは、教材そのものが持つ楽しさである。「深める楽しさ」とは、理科授業の中において考えを深める楽しさである。「広げる・生かす楽しさ」とは、深まった考えを、次の学習や自分の生活の中で生かすことができる楽しさである。

それらの3階層一つひとつが大事な活動であることは見えてきたが、実際の授業の中では、「広げる・生かす」の活動でどのような手立てを仕組んだらよいかわからないという意見や、うまく進められないなどの反省も見られた。

その反省を受け、平成25、26年度の2年間は、学んだことを多様に表現することを主眼に、児童の「広げる・生かす」楽しさを追求して研究を行ってきた。子どもたちの交流の方法を工夫したり、ICT機器を活用して考えを共有しやすい場を作ったりするなど、いろいろな方法で表現できるように試みてきた結果、子どもたちの理科に対する興味の高まりや理科授業への期待感が大きくなった。

教師側でも、授業をつくる上で理科の授業の出口を意識し始めるなど一定の成果が得られた。しかし、表現活動を仕組むことに注視するあまり、その前段階である思考を深めることが不十分になってしまうという課題も見られた。

そこで今年度は、昨年度の成果や課題を踏まえ、表現活動そのものを目的にするの

ではなく、表現を豊かにするには思考の深まりが不可欠であるという考えのもと、授業実践を進めることとした。

さらに、深まった科学的思考は、子どもの「言いたい！伝えたい」という欲求をおこさせるはずである。「言いたい！伝えたい！」気持ちを高めることで、子どもは自発的に発言するようになり、その後の交流活動においてさらに科学的思考を深めたり広げたりすることにつながり、うまく循環していくであろうと考えた。

こうした経緯を踏まえ、本年度の研究テーマを「考える理科・生活科」～「言いたい！伝えたい！」科学的思考を深め合う子どもの姿を求めて～」と設定するに至った。

Ⅱ 研究の土台

1. 仮説・実験・考察

まず、子どもたちの思考を深めるためには、授業の中で思考を深める場面を設定して積み重ねていくことが大切であると考えた。そこで、昨年からの授業の中で「予想」「仮説」「実験」「考察」の流れを子どもにわかりやすく提示できるように、学年ごとにフラッシュカードを作成して定着を図ることとした。最終的に、

低学年は「目」「鼻」「手」「気」

※ 低学年は生活科での実践

中学年は、仮説の場面で

「きっと〇〇にちがいない」

「それは〇〇だから」

考察の場面で

「ズバリ〇〇」

「それは〇〇だから」とした。

4年生はさらに「みえーる君」というキャラクターを使い、目に見えない事象を可視化することに取り組んだ。

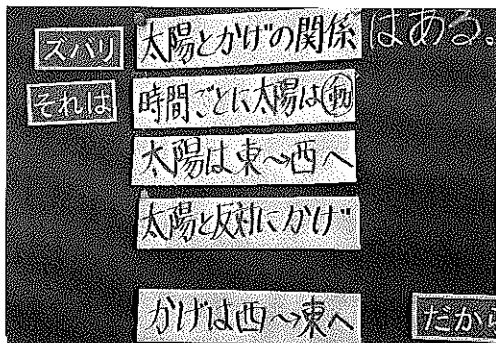


写真1

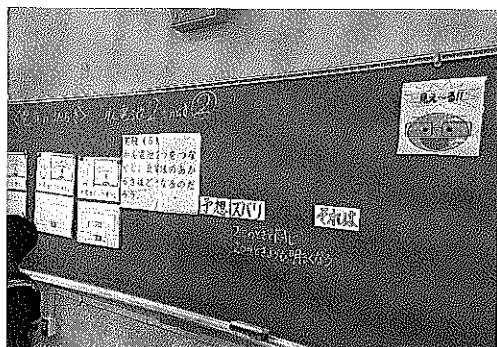


写真2

高学年は、仮説で、「〇〇はずだ〜」
 考察で、「〇〇だ〜」
 というカードを使用することとした。

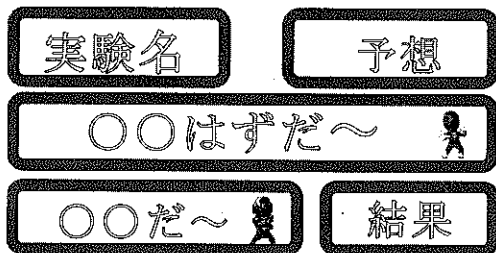


写真3

どの学年も、仮説や考察の表現が児童に
 わかりやすく、また考えを書きやすくなる
 ように工夫をした。

2. 学習環境を整える

学習以外でも、子どもたちが理科に触れる
 機会を増やすために理科コーナーを設け

てきた。また、中庭にはビオトープを作り、
 子どもたちがいつでも自然や理科に興味を
 持てるように工夫をしている。

Ⅲ 研究の内容

次に高学年、中学年、低学年の代表的な
 授業実践を紹介することとする。

1. 誰もが納得のいくよう課題を証明する

6年生「てこのはたらき」

6年生はこれまでの学習で、クラス全体
 で仮説を共有し、そこから学級で交流しな
 がら、実験方法を考えて活動に取り組む学
 習方法が中心であった。

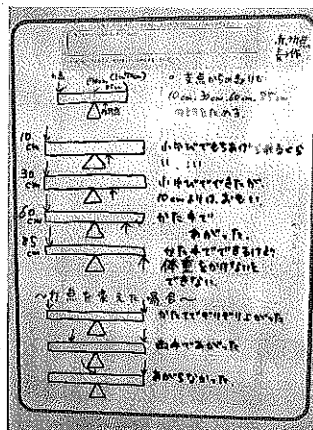


写真4

個々の児童の表現活動を広げるため、仮
 説を共有し、その仮説を証明する実験方法
 を個人個人で考える学習展開にした。自分
 で考えた実験で得た結果や考えを友だちに
 説明するという活動が、子どもたちの学習
 意欲を掻き立て、進んで考えを巡らそうと
 する姿が見られるのではないかと考えた。

予想した通り、子どもたちは自分たちで
 考えた実験に取り組めるということから意
 欲的に学習課題に取り組む姿が見られた。

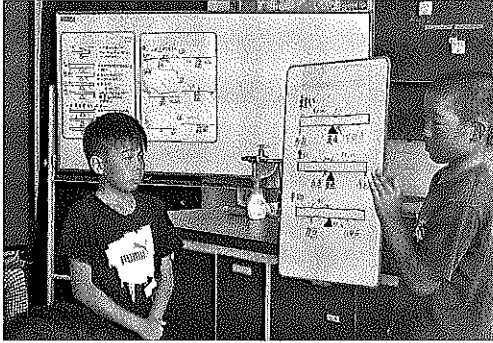


写真5

どのグループの児童の発表からも、条件制御を意識しての実験結果が話としてまとめられており、実験そのものの目的を的確に捉えて行っていることがうかがえた。

2. 見える工夫で思考を深める

— 風の「トリセツ」 —

3年生「かぜのはたらき」

理科の学習を進めていく中で、自然現象に興味・関心がないと思われた児童も、自然に触れる機会が増えれば興味・関心を高めていくことがわかってきた。そこで、「風には物を動かす力がある」という学習でも、単なる事象として捉えるのではなく実感を

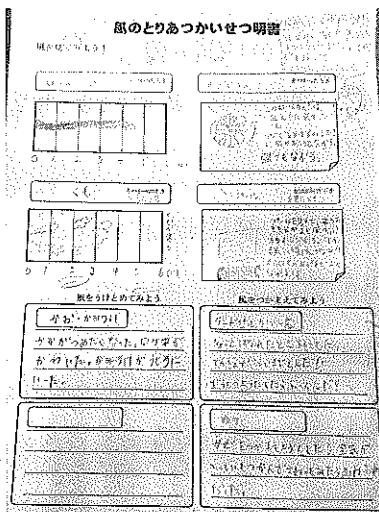


写真6

伴った理解ができるよう工夫をした。

第1時では、風について体験したことをまとめられる「風のとりあつかい説明書」というワークシートを準備した。

風について説明する上で、まず、どうすれば風が目に見えるかを考えた。中身は「風を見てみよう」「風をつかまえよう」の2つのテーマで記入するようになっている。

「風を見てみよう」では、見えない風をいろいろな道具を使って見えるようにする方法を、「風をつかまえよう」では、見えない風をどうすれば受け止められるかを考えさえ、捕まえたときの手ごたえを感じさせるようにした。風の強い日には、木々がゆれ、時には物が飛んでいく、そんな姿を児童は日常生活で目にしている。今回見えない風をとらえやすいようにと作製した「風の取り扱い説明書」はネーミングのよさもあって、児童が実験結果を数値化したたり、自分なりの言葉で表現したりして意欲的に取り組む有効な手立てとなった。

また、教室にすずらんテープや風車など常に学習を意識できる環境を設定し、風の現象について共通認識できる場を試みた。

そして、十分に風についての実態を捉えたうえで「台車をさらに遠くまで走らせるには、どのようにすればよいか」という単元の中心テーマに迫った。

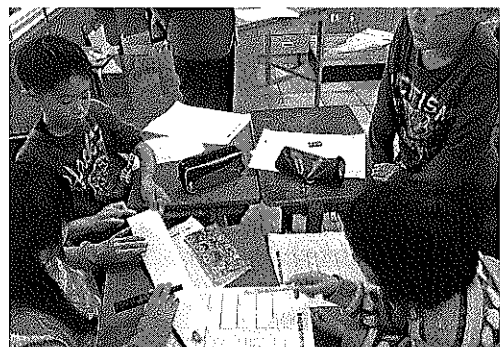


写真7

児童は、過去の生活経験や前時に作成した「トリセツ」をたよりに、「帆」の設置の仕方について考えることができ一定の成果が見られた。

しかし、課題も残った。児童の話し合いの中で、素材・位置・大きさ・風の強さや向き等、多様な意見が出され、話の「共通点」を見出すことが難しくなる場面も見られた。素材や風の向き・強さを一定にした上で同じ発問をしていれば、さらに児童の意見にまとまりが見られたかもしれない。

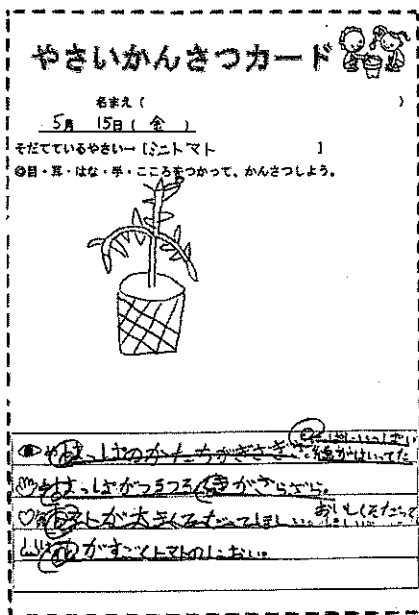
今回の学習で、「トリセツ」は個々の思考を深める手立てにはなかった。また、単元全体としては思考を広げる手立てとなったと考えている。

3. 「感じてシェアして考えて！」

—— お話し回転ずし ——

2年生 観察カードの記録

本校2年生の児童は、生き物に対して好奇心旺盛である。校内や公園での「春見つ



〔児童の野菜観察カード〕

け」では、たくさんの昆虫などの動物を採集したり、花や草を探したりして自然と触れ合うことを楽しむ児童が多く見られた。

教室にザリガニを持ち込んだり、花を摘んできて教室に飾ったりする姿も見られる。それらの児童の姿は、幼稚園・保育園や1年生の学習で動植物を栽培・飼育した経験が大きく影響していると考えられる。

生き物との触れ合いについては、1年生でアサガオを一人一鉢栽培し、その管理を自分たちで継続して行ってきた経験がある。自分が育てる植物に対して責任をもって育てることの大切さについては、十分に認識できていると考えられる。

生活科の学習の言語活動「書く」の一つとして観察カードがある。

1年生では栽培している植物の様子を観察カードに記録することを初めて経験している。1年たった今、物部小学校生活科の学習カードのスタンダードとなった、次の4つの視点で書くことにも慣れている。

- | | |
|----|-------------|
| め | (目で見たこと) |
| はな | (においで感じたこと) |
| て | (手で触った感触) |
| き | (心で感じたこと) |

観察カードに予め「め」「はな」「て」「き」のマークが記されていないカードを配布しても、自らそれらのマークや文字を書いて記録し、多くの発見を見出すことができるようになっている。

今回は観察カードを書くことを学習の目的にするのではなく、観察して素直に感じたことを言葉で共有しながら考えを深め、その結果を観察カードにまとめていくことが大切であると考えた。

そこで、観察カードの授業での位置づけを見直し、「感じてシェアして考えて！」を合い言葉に、観察によって子どもたちの考えが深まり、気付きの質が高まるように工夫をした。



写真8

まず、上の写真のように子どもたちは自分の植物を持ち円形に座って観察を行う。

次に、他のグループの児童がその周りを囲み、観察した内容について質問をしたりアドバイスをしたりする。数分後、隣に移動をし、次の友だちと交流をする。

一定の時間内で移動をし続けつつ交流し、交流によって生まれた気付きを観察カードに記録していくという方式である。

児童が回って交流をしていく様子から「お話し回転ずし」と名付けた。

話を聞きに来た児童から様々な質問がなされることによって、自分が気づかなかっ

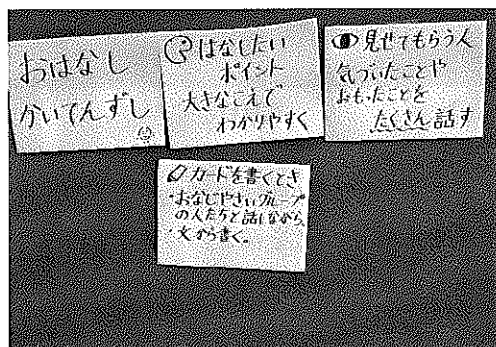


写真9

たマイ野菜の様子に目を向けることができたり、他の人と育て方が微妙に違うことに気づき栽培への意識が高まったりする姿も見られ、児童の観察の技能が高まった。

4. 「ビオトープは興味の泉」

本校の特色の一つに5年前に中庭に作られたビオトープ（約100㎡）がある。

前述したように本校の周辺はもともと田園地帯であったが、近年の開発によって住宅地が広がり、店の数も増えた。川はコンクリートで固められ、簡単には入ることができない環境になっている。

守山市は昔よりホタルどころとして知られ、日本で初めてホタルの繁殖に成功した地でもある。市内の各地では、その先人の功績を讃えるとともに、その労苦と美しいホタルの輝きを後世に残していこうと、町の人々がボランティアでホタルの繁殖に取り組んでいる。自然環境に対しての市の取り組みや市民の意識は高いものの、自然に触れる機会の少ない子があまりにも多いことに気がついた。

そこで、子どもたちが自然にもっと関心の目を向けられる素地を作っていこうということで、研究の一環としてビオトープ計画が始まった。

ここでは、ビオトープが出来るまでの過程を紹介するとともに、ビオトープを活用しての子どもたちの活動の様子も紹介しておきたい。

(1) 環境調査

計画は、地域でNPO団体に所属して環境保全に取り組んでおられる方や造園業者の方の協力を得ることができ順調に進んだ。

4年生以上を対象に「ビオトープを作ろう！」との計画で募集をしたところ、約50名の児童の応募があり、夏休みの5日間を利用してビオトープ作りに取り組むこととなった。

まず、地域にどのような生物が生息しているのか調査を行った。身近な自然の実態を知ることによってどのようなビオトープにしていけばよいかのイメージも膨らむはずであると考えたからである。

調査の結果は、コイ科の魚が多く生息していること、ヤゴなどの水生生物やシジミなどの貝類が多く生息していることが分かった。



写真10

(2) 計画を立てる

生物調査をした結果を参考に、ビオトープがどのような役割を持てばよいか、そのためにどのような形態であるとよいのかを話し合った。

地域には昔からホタルが生息していることから、ホタルの幼虫が生息できる小川があったほうがよい、池の中にも深い所と浅い所を作ればそこに住む生物にも違いが出てくるのではないかと、昔からこの地域が水田地帯であったことから田んぼもあったほうがよいなど、様々な意見が子どもたちから寄せられた。

今回はできる限り子どもたちの意見を表現させる方向で進めていくこととした。

計画の中で決まったことは、次の通り。

- 井戸を作る。
- 小川を再現する。
- 池には深瀬と浅瀬を作る。
- 橋を作って観察しやすいようにする。
- 田んぼを作って田んぼの生物を観察できるようにする。

(3) ビオトープを作る

このビオトープを作るにあたって特筆すべきことがある。それはビオトープを作る費用が数万円だけしかかかっていないということである。ありがたいことにビオトープに必要な材料は、ほとんどが地域の方々からいただいたもので成り立っており、最小限のコストに抑えることができた。

また、作業は子どもたちを中心に、保護者や地域の方も加わり3日間行った。



写真11

ビオトープには地域の植物や琵琶湖岸に生息する植物などを植え付け、できるだけ滋賀の自然、地域の自然に近づけるようにしている。

また、事前に行った環境調査で分かった

地域の生き物をピオトープに放した。

ピオトープの完成と同時にオニヤンマが産卵をしに来た。数週間後には無数の水生生物の姿も確認された。

ピオトープが完成して5年になる今では、見られなくなった地域の自然が探せる場所になっている。



写真12

短期間ながらも活動に参加した児童からは、「私たちのピオトープ」という愛着が生まれつつあった。その後もピオトープの様子を何度も見に来る児童や、我が子のように生き物を大事にしようとする児童の姿も見られた。

(4) 委員会での活動

委員会活動では、環境委員会を中心にピオトープでの活動を行っている。ピオトープができて大きく変わったのは、環境委員会への人気が高まったことである。

環境委員会では、校内の環境美化に努めるとともに、ピオトープを中心にして全校児童に自然環境への興味関心を高めるため

- ・ 校内そうじコンクール
- ・ ピオトープラリー
- ・ 田植え、稲刈り
- ・ 苔玉づくり
- ・ 蛍の幼虫放流

の、啓発活動をすることが活動の目的となっている。

① ピオトープラリー

ピオトープラリーは、毎年子どもたちが違う方法で開催をしている。

今年度は、あらかじめ用意された色紙に合う色の植物を、ピオトープから探し出し得点化するというものである。ラリーに参加する児童は、低学年・中学年が大変に多く好評であった。

子どもたちは、画用紙と同じ色の植物を探そうと、注意深くピオトープにある植物に目を向けていた。

「こんな草があったんだ。」

と新しい発見をする児童もあり、身近な自然を感じてもらったきっかけとなった。

② 苔玉づくり

今年度は企業からの支援も受け苔玉づくりを行った。苔玉は、ピオトープの植物を材料に作り、最後は蛍の産卵床になるように、苔をピオトープに戻すことにしている。

苔玉づくりや田植えの作業は、委員会の児童が土や泥や植物に直接触れることが出来る活動である。はじめのころ嫌がっていた5年生たちも土に触れること



写真13

の楽しさに気づく様子が見られるようになってきた。

3学期の6年生を送る恒例の取り組みで、苔玉でお祝いの飾りを作ろうと、自分たちの体験を活かそうと主体的に考え行動する姿も見られるようになった。

③ 蛭の放流

毎年の恒例となっているのが、6年生の卒業を祝うイベントの一環として行っているピオトープへの蛭の放流である。

蛭の飼育、放流については、地元NPOの協力や助言をもとに行っている。はじめの3年間は幼虫をいただいて放流を行っていたが、4年目からは産卵から放流までを学校で行うようになり、ただ鑑賞するだけであった蛭が、理科で学んだ昆虫についての知識を活かす教材にもなっている。



写真14

(5) 授業での活用

ピオトープが存在しても、児童が授業を通して活用する場面を設定しないと、自然への意識の向上は見られない。普段からピオトープを訪れる児童は、自然への興味関心の高い者が多く、それ以外の児童は横を通りすぎていくだけであることが多い。

1・2年生では、生活科の学習で昆虫を

つかまえたり植物採集をしたりということは行っていたが、ピオトープと触れ合うことが大きな目的となっており、特別に教材が存在するわけではなかった。

そこで、4年生の理科の授業で活用できるような教材開発を進めた。造園会社の協力を得てピオトープの植生を調べ、「物部植物図鑑」を作製し、植物図鑑を片手に四季折々の自然を観察していけるようにした。

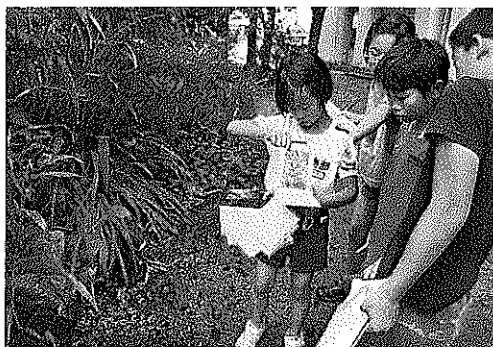


写真15

子どもたちは、上の写真15のように、植物図鑑を片手に植物ビンゴを行って友達とどれだけ多くの植物を知っているかを競い合ったり、四季折々に植物が様子を変えていく姿を目の当たりにしたりして、多くの発見をした様子うかがえた。

ピオトープを通しての活動を紹介してきたが、委員会活動では子どもたちは興味関心を高めるとともに、さらにそれを全校のみんなに広めたい、伝えたいという意識となって考えを深め、活動の活性化につながっている。

また、教材化することによって、どの児童にもピオトープの自然と触れ合う機会を設けることができ、今まで触れることのなかった自然に対する興味・関心の窓口を広げるだけでなく、身の回りの自然について、考えを深める機会ともなっている。

IV 成果と課題

理科を楽しむ子どもの姿を求めてスタートした本校の実践は、学び深めたことを表現する子どもの姿、思考を深める子どもの姿を求めて5年間進めてきた。

5年間の取り組みの中で一貫して行ってきたのは、子どもたちの思考をどのように深めていくかという試行錯誤と、理科を好きになる環境をどのように作っていくかということであった。

授業においては、全校で統一して仮説から考察にいたるまでの流れを大切に、授業の基礎を作っていたことで、子どもたちの考えが整理しやすく、まとめられやすくなってきた。

考える基礎が定着してくると、どの場面で何を考えるのが子どもたちにもはっきりとわかるようになり、自分なりの考えをまとめたり書いたりすることへの抵抗が小さくなっていった。こうしたことが定着したおかげで、課題に対して深く考えようとする子どもの姿が見られるようになった。

授業後の子どもたちの感想の中に、「最近の理科が楽しすぎる。」と書く児童もあり、理科の授業の中において、子どもたちが考えることを楽しんでいる姿が見られるようになったのは大きな成果である。

環境づくりの一環としては、ビオトープを中心に活動を行ってきた。ビオトープができてからは、児童が学校紹介をする際に、必ず本校の自慢として紹介するようになった。休み時間には、水の中に手を突っ込んで生き物を探ったり、昆虫を採集したりする子どもの姿も見られるようになったし、教室にも虫かごが並ぶようになった。

特に1年生は、生活科の「虫のお家づくり」のために毎日のようにビオトープに出入りをしていった。

また、高学年の委員会活動を通して、自然に興味のなかった子どもたちが関心を持ち始め、積極的に活動に関わろうとする姿に変わっていく様子も見られて、自然そのものに触れることの価値の大きさに気づかされた。

しかし、学習の流れが定着して授業がスムーズに進行する一方で、もっともっと子どもたちが試行錯誤する場面を作って考えの多様性を持たせるようにできないかという課題も出てきており、今後さらに検討をしていく余地がある。

子どもたちの思考が深まったかどうかを評価していくためには、アンケートや子どもの感想だけでなく様々な角度から検証をしていかななくてはならず、今後さらに子どもたちの実態を深く見ていかなければならない。

そう考えると、まだまだ研究の余地は残されており、今後の研究はさらなる進化を遂げなければならないと考える。

(研究主任：金田泰秀)