

主体的、能動的、協働的な学修により、児童自らが創り上げる授業の研究

～ICTと発表ボードを用いた、視覚化と共有化ができる理科授業～

兵庫県朝来市立竹田小学校

校長 鈴木 文 孝

1 はじめに

本校は明治5年開校、145年の歴史ある学校である。地域は自然豊かな郊外の田園地帯で、三世代同居も多い。子どもたちは総じて素直で純朴、それでいて授業や行事に活発な行動を示す子どもも多くいる。保護者は教育活動に対して協力的である。しかしながら多くの学校でそうであるように、基本的な生活習慣が身につけていない子どもも多く、意欲や集中力が持続せず、学習の定着という面では大きな課題を抱えている子どもも少なからずいる。また、自然環境は豊かであるが、その割りに自然に触れることは少なく、興味は示しても、実体験が少ない児童が大多数である。学校としてコンピューター学習には力を入れており、デジタル教科書、教室パソコン、プロジェクターやスクリーンなど、どの教室にもすぐに使えるように整備はされている。元々静かな城下町であったが、近年、竹田城跡のブームにより多くの観光客が足を運ぶことで、飲食店、物産店などの商業施設が充実し、街は活気を示している。

2 「研究テーマ」と「研究仮説」

研究テーマは「主体的、能動的、協働的な学修により、児童自らが創り上げる授業の研究」である。新指導要領で新たに加えられた文言を入れ、子どもが自ら実験を考え、結果を考察できるように授業を変えていこうと考えている。研究仮説は「学習環境を整備し、児童自らが主体的に課題を見つけ、取り組める授業を展開すれば科学的な見方・考え方ができる子が育ち、深い学びにつながる」とした。これは、学校全体で理科に取り組み、校内環境に科学的な掲示物、具体物を置き、小動物を飼育し、教材植物を栽培することで理科に対して関心を強くもち、自ら主体的に学ぼうとする子が増えるのではないかと考えたのである。その結果、科学的な見方・考え方ができる子が育って、深い学びが追求されればと思うのである。本研究は1年目として、特に学習環境の整備に特化して、その取組と考え方を述べていきたい。

3 環境整備

今年度特に力を入れたのは学校内の環境整備である。子どもが自然や科学とふれあうのは、我々教師が、その仕掛けをして、そこから科学の芽が出てくるものだと信じて行った。まだ道半ばであるがそれぞれの環境整備をここに挙げる。

①内的環境整備とサイエンスストリート

一番充実させたのはこの内的環境整備である。児童玄関から教室に行くまでに職員室前を通る。今まではここを「あいさつロード」と名付け、朝や夕方の「おはようございます」「さようなら」を奨励していた。子どもたちは教室に行く最短距離で無くてもここをあいさつのため通るので、何か置くにはちょうど良いのである。

a) メダカの観察

5年生でメダカの観察を行うが、通常は理科室に水槽を置いているので、低学年はその様子は分からない。そこ



メダカの雌雄を判定

でサイエンスストリートに水槽を置き、毎朝、メダカを見てから教室に上がる。絶滅危惧種のクロメダカを雌雄で20匹程度泳がせているが、時に1匹ずつビーカーに採りA～Jまで10ビーカーによるミニ水槽を準備する。「オスが4匹います。オスのビーカーを四角の線の中に入れましょう」と課題を出して、入れさせるミッションを行う。雌雄の違いは6年生に絵で描いてもらい、背びれの切れ込みや尻びれの形に注目させる。

また、産卵後は受精卵をシャーレに採り、顕微鏡で観察させる。初めて顕微鏡を触る子には高学年が指導するようにした。卵そのもので無く油滴を卵だと勘違いする子どもが多かったので、そのことは掲示で指摘した。

メダカの受精後、発眼したり、心臓が動いたり、血流が流れたり受精卵自体の変化も大きい。図で描いてそのステージを並べ替えさせたりもした。

b) カブトムシの観察

カブトムシは昆虫の王様で子どもたちが夢中にな

る生き物である。十数年前から懇意にしているオガ業者が校区でカブトムシの幼虫とマットを用意してくれているので、それを50頭分もらい、ペットボトルに1頭ずつ入れて、サイエンスストリートに並べた。子どもたちは毎日のように、ペットボトルを持ち上げては幼虫を確認していた。そのうちに何頭かが蛹化し、ボト



ペットボトルに幼虫を入れる

ルの底に蛹室を作る。これも毎日ワクワクしながら観察していた。蛹化が進んだことが確実なボトルをハサミで切り、サナギが目視できるように置いておく。

「絶対に触らない!」と注意書きしておく、子どもたちは丁寧にサナギを扱い、羽化を待つ。しばらくするとサナギはくすんだ茶色に変色し、動きも鈍くなって朝方



サナギがずらり。羽化を待つ

羽化をする。外羽根が真っ白で大角にまだサナギの皮をかぶったままの成虫を始めて見た感激か、登校した子どもたちはしばらくそこを離れなかった。次々に羽化するので毎日この喜びの声が上がっていた。次は結婚、交尾の観察をさせていきたい。

c) モンシロチョウの観察

畑にキャベツを育て、モンシロチョウに卵を産める環境を整えた。そこで産んだ卵、1令虫、終令虫、サナギをサイエンスストリートに置き、これも観察させた。サナギは両面テープで厚紙に貼り、羽化を観察させる。残念ながら多くの終令虫はアオムシコマユバチに卵を産み付けられていて、サナギになる個体は大変少なかった。でも幼虫の体内に卵を産む虫の存在を知った子どもたちは



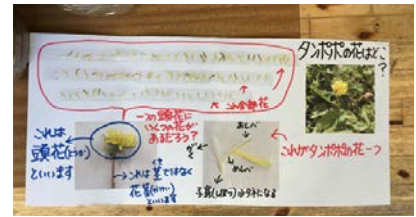
アオムシのサナギ

別の意味で生き物の不思議を目の当たりにしたことだろう。サナギになった個体は羽化直前に冷蔵庫保存し、白熱球の光を当てることで30分以内に人口羽化をさせることができるため、授業時間内に羽化

完了まで観察できる。

d) 植物の観察

校庭に咲く野草を期間を決めて置いておき、クイズを出したり説明をしたり、



一つの頭花に85個の花があった

調べさせたりするコーナーを作った。「タンポポは誰でも知っている草花だが、その『花』や『茎』ってどこにあるのだろうか?」そんなクイズも出して、「頭花」や「花茎」、「舌状花」などにも言及した。タンポポに似た「ブタナ」や「その名前を知ってる?」と尋ねた「シラン」の花。可憐な「ニワゼキショウ」や蜜の美味しい「ヒメオドリコソウ」などすぐに手に入る野草を置き、その不思議さも紹介するシリーズとした。

e) 授業のまとめ掲示物の作成

高学年は単元が終わると班ごとにまとめを行う。そのまとめもできるだけ能動的に、協働的な作業で行えるように配慮した。



授業用掲示物が並ぶ

完成したまとめは模造紙に記入し、サイエンスストリートに掲示した。人体の学習の中で肝臓が出てくるが、その肝臓のイメージを感じさせるために1kg程度の砂袋を用意し、それを持ち上げさせる体験ができるようにした。

②外的環境整備

内的環境は教師の側から仕掛けをしないと自然や科学を意識させることはできない。しかし、子どもたちは日々外を駆け回る。虫を捕まえ、木や野草の周りで遊ぶことも多いので、一手間二手間の仕掛けをすることで自然や科学を意識させられることが多いと考えている。

a) 畑の整備

前年度まで大変水はけが悪く、野菜も花も上手く育てられなかった畑であるが、今年度業者に入ってもらい、コンクリートを研り、トラクターで八つの畝を作ってもらった。野菜が中心であるが、カボチ

ヤ(5年受粉)・インゲンマメ(5年発芽)・ジャガイモ



階段掲示制作中

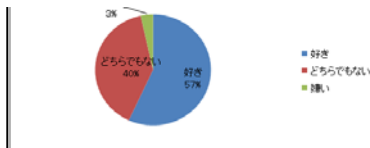
(6年光合成)・キャベツ(3年モンシロチョウ)・トウモロコシ(雄花・雌花)・ダイズ(3年国語)・シソ(生活科・シソジュース)・ゴーヤ(4年植物の成長)・キュウリ(5年受粉)などを植え、まずまず手入れをして上手く育てている。

b) 樹木と花の同定

学校には多くの樹木があるが、その名前を知っている子どもは少ない(教員も少ないが)。名前の分かっている樹木とこれから調べるべき樹木、そしてどうも分からない樹木を分け、樹木医や詳しい方に来校いただき、ネームプレートをつける準備をする。そこに子どもを参加させる準備をした。また、野草の名前や謂われ、遊び方なども調べ、子どもに作らせる準備を行っている。中庭の植物の同定はすでに行っており、



「木漏れ日トンネル」入り口



サイエンストリートに掲示を行った。
c) 「こもれびトンネル」の制作

畑につながる庭にプールのフェンスに仕切られた空間がある。ここに木がうっそうと茂っているが、そこをうまく整備することでトンネルを作ることができた。木漏れ日と草いきれを感じることでできるトンネルでアニメの世界に入り込め、子どもたちに大人気のスポットとなっている。

③自由研究わくわくプロジェクト

今まで学校として強く力を入れてはいなかったところではあるが、事前に希望者を募り、一堂に集め、指導を行い、企画に合った自由研究を完成させ、文教府で行われる自由研究展に出品させる予定である。

④階段掲示

竹田小学校の校舎には階段が多く、以前から豆知識的に階段の垂直面に順番を重視した文言を貼り付けて子どもたちの知識を高める工夫をしていた。歴

代総理大臣や都道府県庁名などである。それを理科に関するものに変える。春の七草、黄道十二星座名、秋の七草、太陽系惑星、地質時代の名称など、多くの階段にいくつもの豆知識を掲示する。

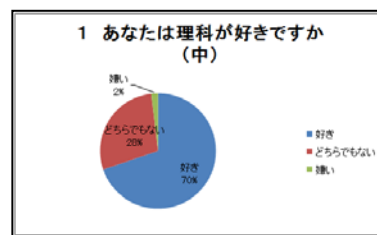
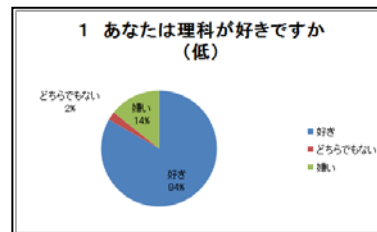
4 理科アンケート

研究仮説として掲げた「学習環境を整備し、児童

理科に関するアンケート
() 年 名前()

- あなたは理科が好きですか? A 好き B どちらでもない C 嫌い
- あなたは理科の動物にきょうみがありますか? A ある B どちらでもない C ない
- あなたは理科の植物にきょうみがありますか? A ある B どちらでもない C ない
- あなたは理科の地球や宇宙のことにきょうみがありますか? A ある B どちらでもない C ない
- あなたは理科の天気についてきょうみがありますか? A ある B どちらでもない C ない
- あなたは理科の電気や磁石についてきょうみがありますか? A ある B どちらでもない C ない

自らが主体的に課題を見つけ、取り組める授業を展開すれば科学的な見方・考え方ができる子が育ち、深い学びにつながる」が実現できるかを調べるため、



全校児童に18項目の理科アンケートを行った。

結果は、竹田小学校の児童は、大半が理科に対して興味や関心をもっている。アンケート結果を低・中・

高学年で比較

すると、学年が上がるにつれて、理科に対して興味や関心をもつ児童が少なくなっているということであった。そこから導かれる考察と課題は、「低学年のときには、理科に対して純粋な興味をもっている、学年が上がるにつれ、その意欲が少なくなる傾向にある。理科を学んでいくなかで、理科の学習内容などに対して苦手意識が生まれていくことがその原因であると考えられる。今回の研究においては、校内・校外の学習環境を整備して理科を身近なものとする。

また、タブレット等のICTを効果的に活用するなど、児童が積極的に関わることでできる授業づくりを行う。これらの取組を通して、学年が上がっても、理科が好きな児童の育成をめざしていく。」となるのは自明である。

5 ICT活用と発表ボードを用いた理科授業

当然、ここで行うべき授業は児童の主体的で協働的な活動が入ってこなければならず、そのために話し合いのツールとして挟み込み式ホワイトボード（まなボード）を各学級で班の数を手配し、理科室にはその「まなボード」とともにiPadも12台準備した。iPadは「まなボード」の電子版という意味合いである。

各単元の中で児童が主体的に実験や観察を行える時間を作り、ある程度のルールを示す以外は子どもに自由に実験を組ませる。そしてそれを各班ごとに発表し、実験を行い、その結果と考察を発表する形を採り始めている。この取組により画一的な実験が無くなり、教科書の内容を検証することのみに進まず、回り道をしても自分で考え、話し合い、まとめて発表する形が取れるようになった。取組が定着してくると、学年が上がっても理科や実験に対する苦手意識や嫌いという感情がかなり減少するものと考えられる。

① iPadの活用と授業支援システムの整備

各班にiPadを渡し、静電対応ペンで書き込めるようにする。iPadと先生機のパソコン（Windows）には授業支援システム



iPadでプレゼン制作

ム（PenPlusClassroom）をインストールし、先生機から課題が送られ、子どもが描いたiPad画面を先生機に一瞬で提出できる仕組みになっている。子どもたちは前に移動せずとも図や写真を用いて短時間で分かりやすく説明できる。

② 挟み込み式ホワイトボード（まなボード）の活用



理科室授業での「まなボード」

「まなボード」はアナログ版の話し合いツールである。B3サイズの大型ホワイトボードで透明シートがかぶせてあることで、教師側から図や問題などを印刷し、挟み込むことができるので、子どもが描く負担が減ると時間が短縮できる効果がある。理科だけでなく、多くの教科でどの学級も活用している。

6 おわりに 今後の課題

本研究はまだ緒についたばかりであるが、学校全体として理科を楽しもうとする雰囲気子どもの中からも教師の中からも出てきた。多くの子どもたちは元々理科が好きであり、実験をやりたくて仕方が無いのである。それを教師側に苦手意識があったり、面倒くさい思いをもつことで、どうしても遠ざけてしまう傾向があった。環境を整え、毎日が理科の発見があることは、子どもだけでなく、多くの教師が改めて理科の素晴らしさや面白さを学び、体験する機会となっている。これからも環境をさらに整え、機器やボードを用いて、皆で一緒にどうなるかを考えて発表する空気を作っていくことで、苦手だった子が、どんどん理科が好きになり、今ひとつ楽しめなかった子が発見と発表によって大きく変わっていく状況が見られることを期待したい。同時にそれは我々教師も理科が楽しみだと言える時間になることでもあると信じていきたい。

アンケートは今年度初めて採ったが、このアンケートを同じ項目で来年度、再来年度と続けて採ることで我々教師の取組が子どもたちの意識をどう変えていくかが分かりとても楽しみである。