

科学が好きな子どもを育てる実践と教育計画

主題：科学が好きな子どもを育てる ～「なぜ」を大切に、感性・創造性・主体性の育成～

1. 「科学の好きな子ども」の定義と求める子ども像並びに本校教育目標との関連

学習指導要領から「科学の好きな子ども」の定義を以下のように考えた。

- 自然と関わりそこから問題を見出すことのできる子ども
- 見通しを持ち観察実験を行い、主体的な問題解決を行う子ども
- 結果を整理し、他の児童と話し合う中で科学的な見方考え方を持つことができる子ども
- 生命を愛護し尊重する態度をもった子ども
- 実感を持った理解をし、知識・技能を確実に習得した子ども

本校の教育目標は、「確かな学力の向上」「自己有用感の育成」「体力・運動能力の向上」である。科学の好きな子ども像は、本校教育目標が具現化した子どもの姿であり、したがって科学の好きな子どもを目指した実践は、取りも直さず、本校教育目標具現のための実践であるといえる。

2. 研究実践内容

(1) 授業の充実

① 子どもの「なぜ」を喚起しそれを継続させるとともに、実験観察等を大切に行うことで実感の伴う理解を促し、確実な知識・技能を身に付けさせる授業。

実践1 6年理科「ものの燃え方と空気」(平成28年4月～5月実践)

実践2 4年理科「電気のはたらき」(平成28年5月～6月実践)

② 子ども同士協力して実験観察などをしたり意見を交換したりすることで、科学的な思考力を高めるとともに、相互のよさに気付き、自他を大切にしようという態度を育てる授業。

実践3 4年理科「天気と気温」(平成28年5月～6月実践)

(2) 教育環境の整備について

① 地域素材や人材を生かした体験活動。

実践1 3年総合的な学習の時間「エゴマ栽培」(平成27年6月～平成27年12月実践)

実践2 生活科・理科「野菜栽培」(平成28年5月～平成28年11月実践)

実践3 1, 2年 生活科・国語科「野菜カルタづくり」(平成28年6月実践)

② 公共施設を活用した科学体験活動。

実践4 5・6年学級活動、理科 環境創造センターにおける「環境学習」(平成28年7月実践)

3. 考察・評価

(1) 授業の充実

実践例1（6年理科「ものの燃え方と空気」）においては、まず、教師がキャップをしたペットボトルの中でろうそくを燃やして見せ、しばらく燃えていたろうそくの炎が次第に小さくなりやがて消えてしまうという現象を見せた。「どうしたら燃え続けるか」という教師の問いに対し、子ども達はキャップを取れば燃え続けると予想を立てた。この段階では、子ども達は火が燃え続けるには空気が必要ということは気付いているものの、空気が入れ替わる必要があるということまでは気付いていない。子ども達の予想に従ってキャップを取っても、ろうそくの炎は前と同じく次第に小さくなりやがて消えてしまった。自



分達の予想が外れたことで、子ども達の興味関心はさらに高まり、本時の課題（めあて）「ペットボトルの中でろうそくの火を燃え続けさせるにはどうしたらよいか。」は、子ども達が本気で「やってみたい」という課題になった。ペットボトルを使用したことは、切ったり穴をあけたり子ども達が自由に創意工夫できるという点で有効であった。この実験を通して、子ども達は、物が燃え続けるには空気の通り道をつくり、入れ替えをする必要があることに少しずつ気づいていった。そして、この気づきが次時以降の課題につながっていった。教師が、単元を通して子ども達の意欲が持続するように、思考が途切れないように1時間1時間の授業を関連づけ、ストーリー性を持たせた指導計画を作成し、一人実験を原則にして、子ども達一人一人が確実に活動できるように設定することで、子ども達は意欲的に学習を行い、実感を持った理解をし、知識・技能を確実に習得することができた。

実践例2（4年理科「電気のはたらき」）の単元は、子どもによっては苦手意識を感じ、場合によっては理科嫌いを作ってしまう単元でもあったと考えた。その原因は、「回路づくり」である。しかも、電池2個を使った直列つなぎ、並列つなぎの回路を作らなければならない。そしてここでも、誰一人として、実験傍観者とならないよう一人実験を原則とした。案の定、単元の始まりは、「どうするの。わからない。」「先生！来て！」の声があちこちから聞こえる有様だった。そこで、簡単な図を使って回路の指導をしたり、教師が子どもと同じ教材を使って作ったそれぞれの回路図を写真で提示したりした。さらに、「プロペラをより速く回すにはどうすればよいか。」「豆電球をより明るくするにはどうすればよいか。」など、似通った課題に繰り返し取り組むことで、電池2個を使った直列つなぎ、並列つなぎを体験する時間を十分確保した。その結果、子ども達は、単元の終わりには自信たっぷりに実験ができるようになった。



写真を参考に回路図を組み立て一人実験

実践例3（4年理科「天気と気温」）の単元では、天気の違いによる一日の気温の変わり方を調べるために4年生6人全員が数日にわたって分担してデータ集めをおこなった。責任を持って根気強く調べることができた。1度、観察を忘れることがあったが、前後の時刻の観察ができていたので、そのミスも全員の方でカバーすることができた。そして、そのデータを一人一人折れ線グラフに表し、そこから気付いたことやわかった事をノートに記載していった。考えをノートに記載することを苦手と感じている子もいたが、教師が机間指導の中で、他の児童の良い気付きを声に出して読み上げることで、「あ～。そんなことを書けばよいのか。ならば、こんなことも考えられるぞ！」といった具合に、全員が考えや気付きをノートに記載することができた。これを相澤秀夫先生は「くみ上げポンプの呼び水方式」と呼んでいる。教師は、子どもの考えを上手にコーディネートして、目標に迫っていく。このような学び合いの授業の形を継続して行うことで子ども達の科学的思考力は高まっていく。また、子ども同士によりよい人間関係を作り、学級をよりよい学びの集団へと成長させていくものと思う。

（2）教育環境の整備について

実践例1（3年総合的な学習の時間「エゴマ栽培」）の学習を行う前は、子ども達は地域の特産物であるにも関わらず、「エゴマ」についてほとんど何も知らない状態だった。しかし、地域の方の指導を受け、畑を借りて種まきから搾油まですべての作業を体験できたことは、子ども達にとって大きな財産となったと考える。1mmほどのエゴマを蒔くと、二月（ふたつき）もすると自分の身長を越すほどの大きさになる成長力に驚いたり、葉の匂いを嗅ぎ、お茶にして味わうことで「ゴマ」という名前ながら実は「シソ」の仲間であることを気づいたりまさに五感を通じて学ぶことができた。顔や手を真っ黒にして、土に触れ育てていったエゴマは、子ども達にとってとても愛着のある作物となった。搾油したエゴマ油を作業員の方にスプーンで口に運んでもらいなめさせてもらった。この時の味は、きっと一生忘れないことと思う。



絞ったエゴマ油（焙煎済）を味見。

実践例2（生活・理科瀬川農園での「野菜栽培」）を行うことで、子ども達は多くの教材に接することができた。4年生が、農園できゅうりの観察をしている時、教師と子ども達の間には、次のような会話があった。「きゅうりの花には、男の子と女の子があるんだ。どれが男の子で、どれが女の子かわかるかい？」「・・・？」「な

っているきゅうりの先をよく見ると、しぼんだ花がついているだろう。女の子の花は、花の下の部分が膨らんできゅうりになるんだ。じゃあ。女の子の花、男の子の花を見つけてごらん。」この活動は、近くに植えらえたメロンやスイカの花にまで発展していった。また、観察している時に子ども達は、ミツバチが盛んに花にとまって蜜を吸ったり花粉を取ったりしている様子を何度も目撃している。これらのことは、5年生の理科で学習する内容だが、その時にはこの経験を思い出し、きっと実感を持った理解ができるものと思われる。

畑には、「なぜ」がたくさんある。「種を植えた時、苗を植えた時には、なぜ水をたくさんやらなければならないのだろう。」「畑をどうして黒いビニールで囲むのだろう。」こうした「なぜ」は、5年生の「発芽」の学習や6年生の「動物や植物と水とのかかわり」の学習につながっていく。また、実際に栽培したからこそ分かることもたくさんある。例えば「ジャガイモの実」の存在。あまり意識されない存在だが、花が咲くのみならず実ができるのはごく自然なこと。しかし、あまり意識されないのはなぜだろう、なぜは深まる。それから、ジャガイモの葉を食べつくすテントウムシの幼虫の存在、収穫間近のスイカを食べたハクビシンの存在、身の回りには様々な植物があり、動物がいてそれが互いに関わり合って生きている事。これは、6年生の理科の「生き物のくらしと環境」の学習につながっていく。

実践例3（1，2年生生活科・国語科「野菜カルタづくり」）は、「そら豆は、実が入らないときは、鞘が空を向いているの。だからそら豆って名前になったの。実が入ると鞘は下をむく。そうしたら食べ頃よ。」という野菜の先生の言葉から始まった。子供達は、一斉に「観てみた〜い。」の声。そら豆を実際に観たいというのだ。これで、担任があらかじめ計画していた畑にいったの野菜見学、そして、国語と合わせての表現活動「野菜カルタづくり」への道筋ができた。この学習を通して、子供達の野菜への関心は高まり、また、それをカルタに表現したりそれで遊んだりする事で野菜の名前や特徴をしっかりと覚えることができた。まさに実感を持った理解ができた。野菜が苦手で全く食べなかった子が、給食で出る野菜を少しでも食べようとするようになるなど子ども達の様子も少しずつ変化してきた。これは、食育につながる学習でもあり健康な体づくりにつながっていくものである。



実践例4（5，6年学級活動・理科 環境創造センターにおける「環境学習」）は、放射線教育が学級活動に位置づけられていることもあり、学級活動と理科の時間を活用して見学学習を行った。子ども達は、霧箱を使って初めて放射線の飛跡を観察して感動したり、最新機器を体験しながら東日本大震災後の被害の様子や今後のよりよい環境づくりのために現在行われていることなどについて驚きをもって学んだりしてきた。ただ、今回は、センター側のプログラムに従っての学習だったので、子ども達の課題意識が十分に高まっていない段階での学習となってしまった。センターにはすばらしい施設・設備があり、スタッフがいることが分かったので、今後、より主体的にこのセンターを活用して行けるよう工夫していく必要がある。

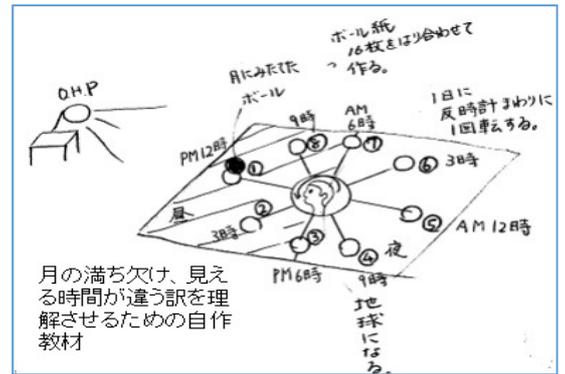
4. 平成29年度の計画

(1) 授業の充実に向けて計画していることは以下の点である

- ① 本年同様、子どもの意欲が高まり持続するよう単元全体の指導計画を工夫し授業を実施する。(1時間、1時間のつながりを大切に、子どもの意欲が持続する単元の指導計画を作成していく。)
- ② 理科指導について、互いに授業を参観し合ったり、教材について話し合ったりなど担当教師同士が学び合う機会を設ける。
- ③ 少人数の利点を生かし、実験観察などは原則1～2人で行い、子ども全員が実験器具に触れ、体験できるようにする。(傍観者をつくらない。)
- ④ 学校にある教材について担当者全員が知り、活用できるようにする。そのために研修の機会を設けたり、教育計画の中に明記したりしておくようにする。
- ⑤ 実験観察などの体験活動を一番に重視して指導にあたって行くが、内容によっては、インターネット上の動画やWebページを活用する事が効果的な場合もあるので、ICTを積極的に活用していく。有効なWeb

ページや動画などは教育計画に明記しておくようにする。

- ⑥ 「書くことは考える事」を基本にした授業実践を進め、成果が上がって来ている。次年度も実験や観察の後、そこから全員にノートに考えを記載させ、その考えを交換し合うなど学び合いの授業形態を基本として担当者全員が実践を進めていようとする。
- ⑦ 自作教材を工夫活用し、累積していく。尚、自作教材として、本年度、夏休み後の授業で活用しようと考えている物が右の図の教材である。これを活用する事で、月の満ち欠けの仕組みや月が昼に見えたり夜に見えたりする理由なども理解できる。(実践済：効果的でした)



(2) 教育環境の整備について

① 野菜や米の栽培活動

右の写真は、平成28年5月、レンゲの花に囲まれて過ごす子ども達の姿を写したものである。学校近くに住む地域の方が子ども達の為に田んぼにレンゲを植え、遊べるようにしてくれた。お昼休みに子ども達を連れていくと、花を摘んだり、寝転がったりという活動が自然に始まった。東日本大震災前までは、子ども達はここで田植えをし、米を栽培していた。土の感触やにおい、そこにすむ生き物を観察してきた。写真でその時の子ども達の様子をみると実に生きいきとしている。震災から5年が過ぎた今、「生活科」や「総合的な学習の時間」の学習内容として、ここでの米作りを再開できるよう計画している。田んぼの中にもたくさんの「なぜ？」があり多くの発見ができると考える。また、本年度実施してきた瀬川農園の野菜作りも生活科や理科、総合的な学習の時間と内容の関連を考慮しながら継続していきたい。



② 校地内の植物名の表示

校地内には様々な植物がみられる。これらを活用して、4年生は「あたたかくなると」「あつくなると」「すずしくなると」「さむくなると」という一連の単元において、気温と植物の関係を継続観察している。しかし、その植物の名前を子ども達はもとより、教師も十分理解していない。本年度、4年生が継続観察している植物に「ウツギ」があったが、当初、葉の形が似ていることから「アジサイ」として観察しているようなことがあった。次年度は、植物に名札をつけていくことを計画している。これにより、身の回りの植物への理解や関心をもっともっと高まっていくことと思う。

③ 地域施設・設備の利用

本年度「福島環境創造センター」の見学を行ったが、先に述べたように既存のプログラムを体験しただけであるので、次年度は、学校が主体となってセンター職員を派遣してもらったり、子どもの放射線や環境に関する課題意識に沿った実験などを行ったりできるように計画していく。その他、地域には「ムシムシランド」と言うカブトムシの生態や飼育について学ぶことができる施設がある。次年度はこの施設を3年生の「昆虫の成長と体のつくり」の学習で活用できるよう計画している。

以上の計画に従って、職員が一丸となって平成29年度も「科学の好きな子ども」をひいては教育目標の具現を目指して力を注いでいきたい。

研究代表者 星 善樹
論文執筆者 星 善樹