

2015年度「ソニー子ども科学教育プログラム」

「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～

科学が好きな子どもを育てる

御国野っ子 サイエンス トライやる
〈3年次〉



兵庫県姫路市立御国野小学校

校長 古角 孝之

PTA会長 永谷 達也

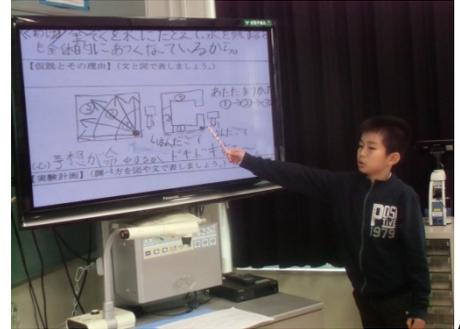
目 次

I	本校が目指すもの	1～2
	本校の目指したい授業	1
	本校が考える科学が好きな子ども	2
II	【昨年度の実践から明らかになったこと】	3
III	2015年度 科学が好きな子どもを育てる御国野っ子サイエンストライやる	4～21
①	体全体で自然や生活の事象に関わり、感性を豊かにするサイエンストライやる	5～9
	【第1学年生活科「おおきなあれ」】	4～7
	【第2学年生活科「めざせ野菜名人」】	7～9
②	自然や生活の事象から生じる「おや?」「どうして?」「不思議!」から、問題解決能力・創造性・実感力を培うサイエンストライやる	9～21
	【第3学年 理科「進め御国野環境調査隊」】	9～13
	【第5学年 理科「もののとけ方」】	13～16
	【第4学年 理科「電気のはたらき」】	16～20
	【栽培活動の充実】	20
	【専門家とのつながり】	20～21
	【ライフスキル教育5つのスキルを取り入れた理科学習】	21
③	科学が好きな教師を育てるサイエンストライやる	21
IV	これまでの教育実践の成果と課題	22
V	2016年度 科学が好きな子どもを育てる御国野っ子サイエンストライやる	23～25
①	専門家とのつながり・保幼少中の連携・保護者と地域の協働と参画の充実化	23
②	連続した問題解決のサイクルを意識した単元構成	24
③	ワークシートの開発	24
④	JKYBライフスキル教育5つのスキルの習得を図る	25

I 本校が目指すもの

本校の目指したい授業

第4学年単元「もののあたたまり方」の学習において、教師が「フライパンや鍋を使って料理をしているとき、思わず取っ手や蓋を触ってしまってやけどをしたことないかな？」と、児童に話題を投げかけ、「金属（板）は「どのようにあたたまるのだろうか」という課題を醸成し、その課題を追究していく場面で見られた子どもの活動の様子である。この課題に対して、「持っているところは、初め熱くなかったから、熱したところから順にあたたまっていく。」「熱が伝わる速度はどの方向も同じだから、円を描くようにあたたまっていく。」「金属板の途中に隙間があっても、空気もあたたまるから、熱が伝わるので、近いところからあたたまる」「隙間があったら、熱が伝わらないので、つながっているところからあたたまっていく。」など、自分なりの根拠を持って発表していた。また、あたたまり方を図に表し（矢印や色で表現）説明する姿が見られた。その後、これらの仮説に基づき、見通しを持って主体的に問題を解決していく学習が展開していった。



◎本校では科学が好きな子どもを、

科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子

ととらえ、

このような科学が好きな子どもを育てることを通して、本校の学校教育目標「生き生きと楽しく学ぶ 心豊かな子どもを育てる」の具現化を目指したい。

科学する力とは、

- A 自然・生活の事物現象や自分たちの活動に対して感じる事（感性）
- B 学習内容を日常生活と関係づけて理解する力（実感力）
- C 見通しを持って問題を追究していく力（問題解決能力・表現力）
- D 他教科から、また、他教科に転移したり日常生活に生かしたりする力（創造性）

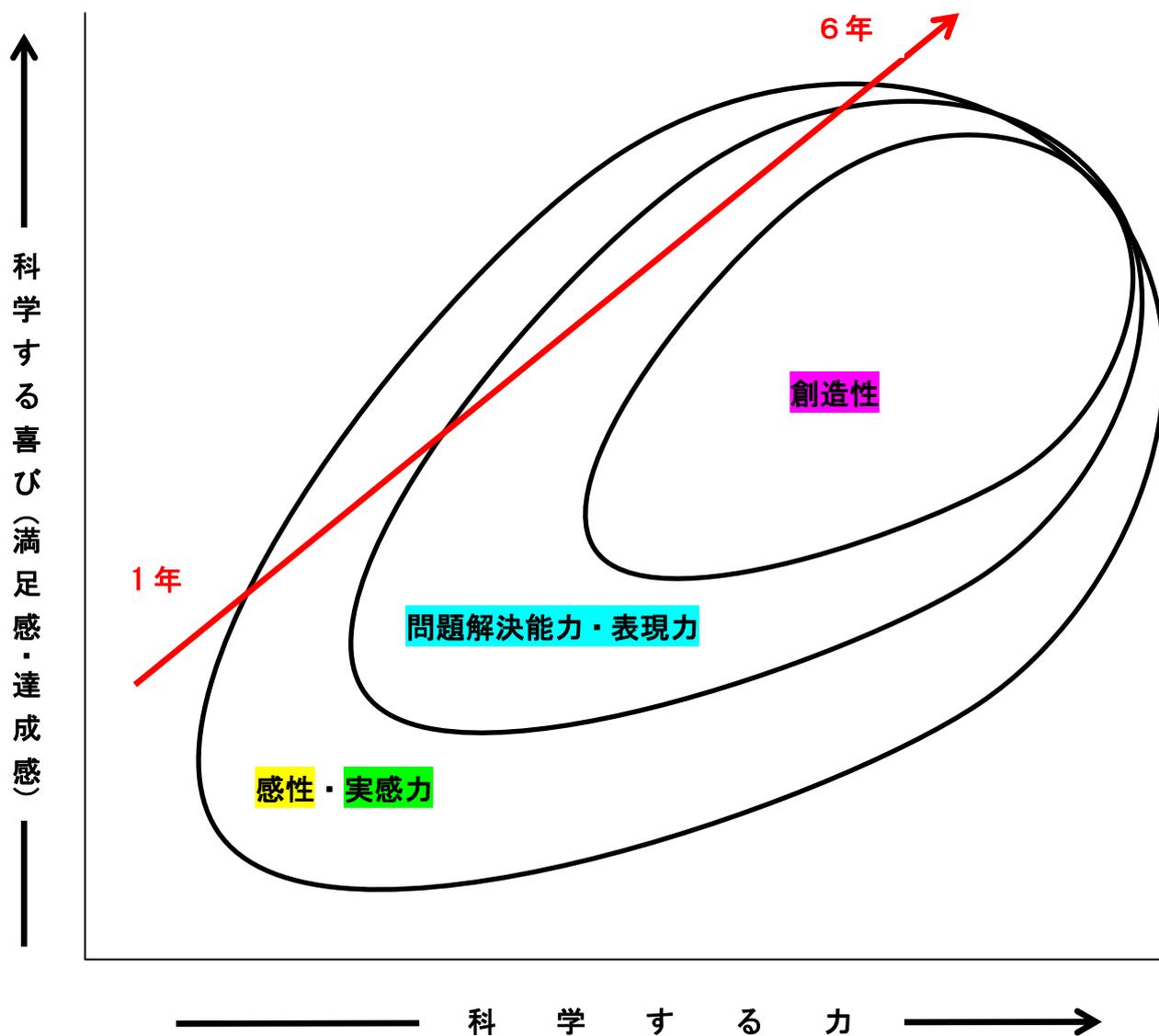
と考える。

科学する喜びを実感するとは

- a. 考える楽しさを味わうこと
- b. 自己実現の満足感・達成感を感じる事
 - ・できないことができるようになる伸びる喜び
 - ・知的好奇心の満足
- c. 社会的承認の満足感（みんなに認められること、仲間を大切にすること）を感じる事

と考える

【科学する力と科学する喜びの相関図】



この図は、発達段階が上がる（学年が進む）につれて科学する力が大きく変容し、それに伴い科学する喜び（満足感・達成感）もより得られることを表したイメージ相関図である。

低学年では、自然事象や自分たちの活動に対して感動したり、身の回りの「おや・なぜ・不思議」について実感を伴いながら活動を積み重ねたりすることにより、目の前の事象についてこだわりをもって調べようとする態度が身に付くと考える。そして、学年が進むに従って、感性や実感力でなく問題解決能力や表現力・創造性が身についていき、自分の考えを周囲の人に伝えることができる喜びも強く感じられるようになると思う。

II 一昨年度（2013年度）・昨年度（2014年度）の教育実践から明らかになった成果と課題

○ 体全体で自然や生活の事象に関わり、感性を豊かにするサイエンストライやる

生活科では観察記録を3つの視点（みて発見・さわって発見・まえとくらべて発見）で、書かせたことで、子どもたちはいろいろな気づきを、文・絵図を使って表現することができた。また、生活科の授業だけではなく、朝の会で自分の健康観察とともにアサガオの健康観察についても子ども同士交流させたことで、観察の日常化と学習内容を日常生活と関係づけて理解する力（実感力）の育成を図ることができた。

ただ、「観察カードをいかにうまく活用し、気づきの共有を図るか」「観察したことやアサガオを使った遊びをどのようにして日常に生かして（より生活を楽しくして）いけばよいか」について工夫が必要である。

○ 自然や生活事象から生じる「おや?」「どうして?」「不思議!」から、実感力・問題解決能力・表現力・創造性を培うサイエンストライやる

「事象と事象との比較」「学習前のものの見方・考え方と学習を進めていく中（学習後も含む）でのものの見方・考え方との比較」「自分の考えと友だちの考えとの比較」を大切に学習展開を図ったことで、一昨年度以上に考える楽しさや自己実現の満足感を子どもたちは実感することができた。また、課題に対して、根拠のある予想（仮説）にこだわらせたことにより、自分の考えを大切にしながら見通しを持った問題解決学習を行うことができた。

しかし、自分の仮説が有効であったか、実験方法は妥当であったかなど考察をすることにおいては、個々の考察を取り上げて、個々の科学的思考を高めたり、学級全体の学びを深めたりすることがまだまだできていない。また、自分たちで課題を追究していくことに理科学習の楽しさはかなり感じるようになってはいるが、理科（科学）が生活をどれだけ豊かなものになっているかについてはなかなかとらえられていない。

○ 科学が好きな教師を育てるサイエンストライやる

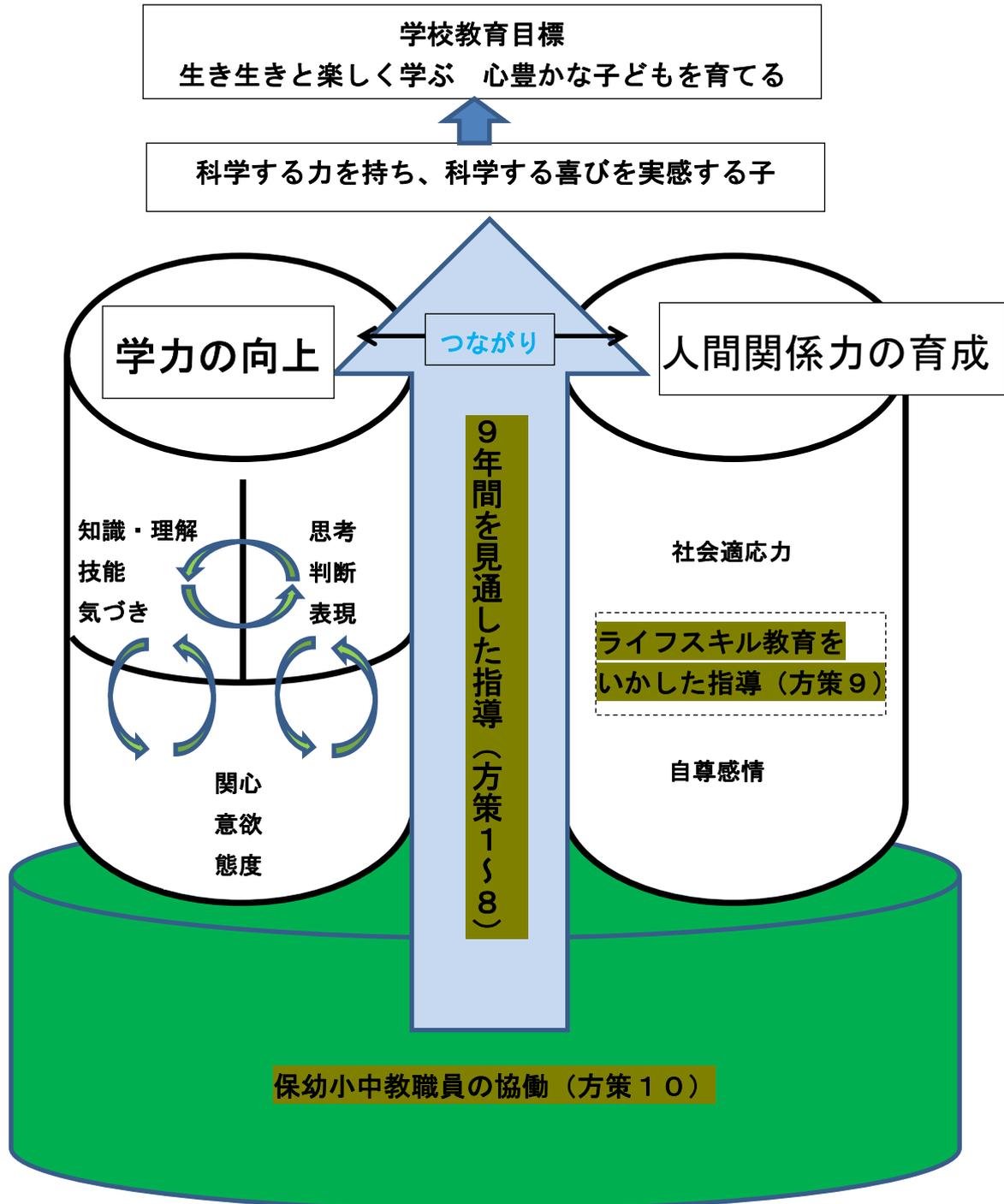
※ 本校では一昨年より科学が好きな子どもを育てるためには、まず教師が科学が好きであることが大切であるととらえ、このサイエンストライやるを行っている。

昨年度は、「物づくり（翼のない飛行機：リングリンググライダー）」「鳥の剥製や昆虫標本などのバックヤード見学」など『教師の科学体験』を実施したことで、物づくりを教える楽しさ・今まで見たことのないものを見ることができた感動や驚きを教師自身が身を持って体験することができた。その体験を自分たちの学校の子どもたちにも体験させたい、伝えたいという熱い願いを自覚することができた。一昨年度・昨年度実施したことが単発にならないように、いろいろな機会を作り、また、教師の願いを抽出して、理科の楽しさを実感できる企画・研修を考えたい。

Ⅲ 2015年度 科学が好きな子どもを育てる御国野っ子サイエンストライやる

※昨年度までの成果と課題に基づき、科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子（科学が好きな子ども）を育てるために2015年度はつながりを大切にした次のような10の方策による科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子（科学が好きな子ども）を育てる実践を行った。（具体的な取り組みについては、次ページ以降に示す。）

※科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子（科学が好きな子ども）を育てるために、どんな実践を行い、それぞれの実践の中で感性・実感力・問題解決能力・表現力・創造性が具体的にどう育まれたのかを明らかにした。



① 体全体で自然や生活の事象に関わり、感性を豊かにするサイエンストライやる

方策1 観察カードの工夫

方策2 観察カードを各自が保管するポートフォリオ形式

【第1学年 生活科「大きくなあれ」(2015年 4月～6月)

子どもにどのような科学する力を付けさせたいか

この単元では、アサガオの世話を通して、種・双葉・本葉・つる・つぼみ・花などの変化や生長の様子を、諸感覚を通して感じたり、気付かせたりしたい。また、植物も自分と同じように生長していくことや、それに合った世話の仕方があることにも気付かせたい。さらに、継時比較や友だちと比較することによって気付きを深め、それらについて言語を使って表現することができるようにしたい。そして、継続的に観察する活動を通して、植物に親しみを持って接することができるようになってほしいと考える。

そのためにどのような授業(活動)を行ったか

アサガオは種が大きく、成長の変化が捉えやすいため、1年生にも育てやすい。生長途中に追肥や間引き、支柱立てなど、生長に合わせた世話をすることができ、水やりの習慣も無理なく児童につけさせることができる植物である。水やりを怠ると葉が萎れるという分かりやすさもあり、児童に自ら関わろうという思いを持たせることができる。

導入では、教科書でアサガオの花の形や色を確認し、自分の種からは何色の花が咲くのかを想像させた。また、花が咲いたら色水遊びや押し花をすることや、枯れた後につるを使ってリース作りをすることを知らせ、児童が「元気に育ててほしい。」

「たくさん花が咲いてほしい。」「丈夫なつるがのびてほしい。」

という思いや願いを持ち続けることができるようにした。

種を植えてからは、毎朝登校後に、各自で「アサガオの健康観察」を行い、毎日の花や葉の様子を観察し、それらを朝の会で交流し合うことで、友だちのアサガオと比較したり、以前のアサガオと比較したりすることができるようにした。花が咲き始めると、毎日咲いた花の数だけ小さな折り紙でアサガオを作り、咲いた日付を記録用紙に書き込んだ。

そして、花の様子や発見したこと、気付いたこと、思ったことなどを観察カードに記録させた。その際に、見る、触れる、嗅ぐなどの諸感覚に働きかける活動を取り入れた。また気付いたことを書くときには、文章でなく単語だけでも吹き出しにして書き込んでもよいことにした。夏休みには家庭に持ち帰って世話を続けるとともに、引き続き観察を行い、秋にはつるを使ってリース作りの学習に取り組む予定である。また、児童が育てているアサガオ(一人一鉢)のほかに、リュウキュウアサガオのつるでグリーンカーテンをしようと、学年で15株植えて観察した。なるべく児童の目に触れる機会の多い教室の前に鉢を置くことで、生長の変化に気付くことができるようにした。

科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子が見とれる学級全体の高

まりと個々の児童の姿



リュウキュウアサガオは、苗から植えた

○生長に合わせた世話

芽が出た頃は、1日1～2回の水やりでよかった。しかし、葉が増えるにしたがって、同じ世話では葉が萎れることに気付いた児童が「健康観察」で発表した。そのことを全体で話すと、児童たちから「アサガオが大きくなったから、飲むお水の量も増えたんだ。」というつぶやきが聞こえ、どうすればよいか考えさせた。すると「水やりの回数を増やそう。」「1回にあげる量を増やそう。」児童たちはその日から実践した。また、つるが伸びてき頃には、育てたことのある児童から「ぼう（しちゅう）を立てたらいい。」という意見が出たので、全員で支柱を立てた。

○ワークシート・発表（感性がたくさん見とれる）

C1：昨日も今日もアサガオの葉に元気がありませんでした。

T：どうしてだと思う？

C2：水が少ないんだよ。

C3：アサガオが大きくなったから、飲むお水の量も増えたんだよ。

T：じゃあどうしたらいい？

C1：朝だけじゃなくて昼休みにも水やりをしたい。

C4：1回に2杯分あげたらいいんじゃないかな。

【5月26日 ほんばがでたよ】



【6月4日】そだってきたよ



【6月15日 つるがのびたよ】



観察して気付いたことをワークシートにまとめる際に、文章じゃなくても吹き出しにして書くことで、様々な気づきを書き込むことができた。書き終わったら、ワークシートを教室のテレビに映しながら自分が気付いたことを発表した。はじめは、発表に慣れていなかったり、ワークシートをみんなに見てもらうことを恥ずかしがったりする児童もいたが、回数を重ねていくうちに**友だちに意見を聞いてもらえることが嬉しくなり、意欲的に発表する姿が見られた。**※（これ以降、赤字は科学する喜びを表す。）

特に有効だった手立て

○記録用紙【いくつさいたかな】

昨年の活動では、活動が進むにつれてアサガオへの関心が低くなり、観察しようとする意欲が停滞する子どもがいた。そこで今年度は、毎日咲いた花の数だけ小さな折り紙でアサガオを作り、咲いた日付を書き込んで記録に残した。はじめは上手に折ることができない児童もいたが、毎日折ることで上達した。**上手に折れたことや日ごとに咲いた花の数が確認できることに喜びを感じ、**



きょうは3つはながさいた

鉢を持ち帰った後も進んでアサガオを折り、学校に持ってくる児童が多くいた。丁寧に折れている児童や、毎日欠かさずに観察を行っている児童を全体の場で賞賛し、認め合うことで観察する意欲を持続し、植物に親しみを持って接することができるようになっていった。図工科の作品にも活かすことができた。

○観察する視点・キーワード

アサガオの健康観察での気づきを交流する場面では、「色」、「大きさ」、「数」などのキーワードを示すことによって、自分のアサガオの様子の変化を友だちに明確に伝えることができた。発表し合うことによって、友だちのアサガオと比較することができ、気付いたことをより深めることができていた。

単元構想通りにいかなかったこと

○共通の長さ

1年生の1学期では長さの単位は学習していないため、葉の大きさやつるの長さを伝える際には、児童の手の平や指で“何本分”という表現で発表させた。しかし、手や指の大きさは一人ひとり異なるので、友だち同士で正確な比較は難しそうだった。そこで、教師が同じ長さにそろえたもの（木・テープなど）を用意し、渡すとよかった。



○リュウキュウアサガオの生長

リュウキュウアサガオを植える時期が遅かったために子ども達のアサガオに比べてリュウキュウアサガオの生長が遅く、夏休みに入る時期になってもあまりつるがネットに巻き付いていなかった。夏休み前に児童たちにつるが伸びてリュウキュウアサガオが大きく育つことを実感させるためには、生長速度や開花時期などを事前に詳しく調べてから苗植えをするとよかった。

改善点など

観察カードを書く際に、絵は意欲的に描くが、文章で気づきや感想を書くことに抵抗がある児童もいた。また、濁点・拗音・撥音が定着しておらず、書きたいことを思うように書くことができない児童もいた。そこで、観察途中の児童のつぶやきを、教師が丁寧に拾い上げて広めたり、観察の視点を絞って書くよう助言したりすることが大切であると感じた。

方策3 幼稚園や地域とのつながりがもてる学習活動

【第2学年 生活科「めざせ野菜名人」（2015年 5月～）】

どんな科学する力をつけたいか

野菜の成長に関心を持ち、大切に世話をしようとする態度を育てたい。また、苗や種の特徴や世話の仕方に気づき、児童が自分たちの活動を楽しめるようにする。苗の植え方を理解し、自分が学んだことを幼稚園児に丁寧に説明することができるようにさせたい。

そのためにどんな活動（授業）を行ったか

2年生は、5月1日に牛乳パックに土を入れ、ミニトマトの種を植えた。子ども達は、小さな種からたくさんの「不思議」を発見した。例えば、**種の大きさが想像以上に小さいことや、種から匂いがしないこと、かたくて逆三角形の種であったこと**などを発見していた。その小さい種から、本当にミニトマトができるのかとても不思議がっていた。





★色・形・大きさを画こう、書き方をくふうしよう
 されたらくさかちぎれるぐらいほそいで
 ずくきは赤い色でくきの上が白です。
 はははきみどり色でくきは大きさは
 ち。とくきめずくはの葉は
 4こでまいいはいさいらしいとおも
 またかんさつしたいです。

5月11日、トマトから双葉がでてきた。触るとちぎれそう
 なほど細い茎に、子どもたちは驚いていた。そして、日が経つ
 と茎から毛が生え、本葉が出てきた。また、だんだんと茎が太
 くなっていった。その様子を見た子どもたちは、「アサガオの
 時と同じだ。」と、朝顔の茎にも毛が生えていたことを思い出
 した。植物の成長の特徴に気が付き始めたようだ。



二年生と幼稚園の
 お友達が助け合っ
 てるんだよ。

児童は、苗が大きくなってきた頃、牛乳パックから根を傷つけないようにそ
 っと苗を取り出した。おそるおそる苗を取りだし、自分達の鉢に指で穴をあけ
 て、植え替えた。「大きくなってね」と言いながら、仕上げに水をあげた。牛
 乳パックでは水はけが悪いため、残りの苗はポットに植え替えて成長の様子を
 観察した。「幼稚園のみんなにも、ミニトマトを育ててほしい」という児童の
 願いから、6月12日、残りの苗を持って校長先生と幼稚園へ行った。校長先
 生からミニトマトの植え方について説明を受け、必ず幼稚園の子と二年生が一
 緒になって取り組むように説明を受けた。2年生は、植え替えのやり方をすで
 に経験しているので、ミニ先生となって幼稚園の子ども達にミニトマトの苗の植え替え方を教えて
 いた。ペアになった幼稚園の子の手をひきながら、「こうやってするんだよ」と優しく教える2年生
 の児童たち。上手く教えられるかなと心配している児童もいたが、自分たちの学んだことを頑張って
 教えたいという思いで、熱心に活動していた。

まず、苗の大きさを考えて鉢の土を掘るように声をかけ、苗の部屋を作った。その後、ポットから
 苗をそっと取り出した。なかなか重くて、取り出せそうにない幼稚園の子どもに、「がんばれ、後
 すこし。」と声をかけたり、「下の穴から指を入れてみて。」と土が簡単に取り出せるように工夫して



とんとんっ

取り組んだりしていた。次に、その取り出した苗をそっと土の中に入れ、
 土の布団をかぶせた。「やさしくとんとんするんだよ。」と声をかけて一
 緒に「とんとんっ。」と仲良く活動している姿が印象的であった。最後
 に、2年生からミニトマトが元気よく育っていくために、幼稚園の子に
 「ミニトマトは最初花が咲くんだよ。土がぬれているかどうか手で確認
 して、乾いていたら水をあげてね。」とアドバイスしていた。2年生の

児童は、幼稚園の子とどちらが先に実ができるか楽しみにしていた。

ミニトマトの苗は、ぐんぐんと成長し、6月25日の観察では、葉っぱの数は何十枚となり、茎
 も太く触るとチクチクして、長さも50センチメートル程まで伸びていた。「くきの下がむらさきにな
 っているよ。」と茎の上下で色の違いがあることにも気づいていた。ミニトマトの苗からは、実が
 まだできていないにもかかわらず、「トマトのにおいがする」と大興奮であった。日に日に成長す
 るミニトマトの苗に「どんどん大きくなっている。早く実ができないかな。」と待ち遠しい様子であ
 った。

科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子を見とれる学級全体の高まりと児童の姿

はじめ、児童は、「こんな小さい種から、本当にミニトマトができるの?」と、とても不思議そう
 に観察を始めた。しかし、みるみるうちに葉をつけ、大きくなるミニトマトの苗に、「今日は葉っぱ
 が〇枚あったよ」「私の苗が一番大きい」「〇〇ちゃんの苗は、花が咲いていたよ」と興奮して教え

てくれるようになった。また、花が咲いてから実を付けたことにとっても関心をもち、学習園で育てていた野菜も同じように花が咲いてから実をつけたので、「野菜は花を咲かせると、実がなるんだ。」と野菜の成長に関する気づきを深めることができた。この学びは、4年生での「植物」の単元にも活きると考える。

幼稚園児と交流できた経験は、2年生の子ども達の自信にもつながったようである。はじめはどきどきして、「上手く教えられるかな。」と心配した様子の子どももいたが、一言二言話すうちに打ち解け、「今日は自分が先生だ」と意気込んで、丁寧に教えている様子がかがえた。順序にそって丁寧に教える子どもや、幼稚園の子どもの手をとって教える子どもなど、にこにこしながら取り組んでいた。子ども達は、幼稚園の子に植え替えの方法やミニトマトについて知っていることを教えることができ、自信がつきとても嬉しい様子であった。



こうやってそっと苗を取りだすよ。一緒にしよう！！

さねたか刈はくきのほのころかほじめころが
てたかしてさねたか刈はくきのほのころか
14もさいていましてくのほのころかほじめ
ちくの下たけからさねてしてとてちく
かたてくのなかさ50cmくらいさいて
いまして花大きてとてひかりました。

1年生のとき、アサガオを育てた経験があったが、そのアサガオと種の大きさを比べたり、葉の様子を比べたりと自分達で花を育てたときのことを思い出して観察カードに記録していた。毎日、少しずつでも変化する様子をとらえ、それを興奮しながら伝えられた。葉や茎の大きさや形、においなど、観察する観点を子ども達に伝えていたので、視点がぶれることなく、観察を深めることができた。

改善点など

一人一鉢で、ミニトマトの観察に取り組んだが、「昨日見たから今日はいい。」「水やりのペットボトルがなくなったから水やりしない。」「雨がふっていたから。」といった理由で、水やりを人任せにする児童がいた。終わりの会などを活用して、ミニトマトの成長を定期的に報告する機会を作るなど工夫することで、より意欲的に水やりに取り組めたのではないかと考える。

また、「ミニトマトが嫌いだから」という理由で、意欲的に取り組めない児童もいた。観察カードは書いていたが、収穫への期待感が感じられなかったので、どの子も収穫まで気持ちが持続するような工夫ができれば良かった。例えば、ミニトマトと収穫時期が同じような野菜も候補に入れて、児童に選ばせて取り組ませるといったことである。自分が選んで育てる野菜ならば、より責任を持って取り組めたのではないかと思う。全員が「野菜の成長に関心を持って育てよう」と意欲を持って取り組めることが理想であるが、個人差があり難しい。教師の働きかけ次第で、子どもの興味は続いていくと思うので次年度はその点に留意したい。

② 自然や生活の事象から生じる「おや・なぜ・不思議」から、**問題解決能力・表現力・創造性・実感力**を養うサイエンストライやる

方策4 第5学年「校区の天川の水質調査」を第3学年に移行した単元展開

【第3学年 総合的な学習の時間「進め御国野環境調査隊」(2015年 4月～6月)】

どんな科学する力をつけたいか

「進め御国野環境調査隊」の学習において子どもたちに身に付けさせたい科学する力は、まず、**一人一人がいろいろな自然・科学的事象に対して感じる「おや・なぜ・不思議」から、自分で課題をもち、解決していこうとする力である。**身近なダンゴムシやチョウなどの昆虫だけでなく、あまり触れることのなかったタガメやタイコウチのような水生昆虫に対して感じる「おや・なぜ・不思議」から、子どもたちの興味を高めて、それらの体のつくりや成長の過程など様々な疑問を、自分で調べながら解決していく問題解決能力を高めていきたい。次に、自然豊かな伊勢自然の里と自分たちの校区を比べることで自然環境の違いや共通点を見つけていき、そこから校区の自然が豊かであるかどうか考えさせたい（比較して考える力）。その中で、校区の天川と思い出川を比べるなど、校区内においてもいろいろな場所を比較することで、場所によって自然環境が違うことにも気付かせたい。さらに、学習全体を通して地域の自然環境に関心を持ち、これからも守っていこうとする態度を育てていきたい。



こんなに大きなタガメがいたよ！

そのためにどんな活動（授業）を行ったか

○身近な自然について考える

理科「身近な自然」で、校庭の生き物探しを行った。まず、自分が興味をもった生き物や植物の一つを選んで観察することで身近な自然環境に関心をもたせた。次に、一人一人に簡単な校庭のマップ図を配布し、見つけた生き物や植物を記入させた。結果を共有し、木の多い場所や昆虫が多い場所など、校庭の生き物や植物の分布についてまとめた。そして、学校の自然環境豊かさについて考えさせながら、児童の視点を校区の自然環境へと広げ、「御国野の自然環境は豊かだろうか？」というテーマにつなげていった。子どもたちは「家や店が多いので豊かではない。」「2号線など道路をとる車が多いから、よくない。」「緑が少ない。」など、否定的な意見が多く出た。そこで、姫路市内でも自然環境が豊かな地域とされる「伊勢自然の里」を自然観察し、「御国野校区」の自然を比較することにより、御国野の自然環境について再度振り返る展開を図った。

○伊勢自然の里体験学習

伊勢自然の里は市の北西部に位置し、周囲を山々に囲まれ、大津茂川の源流も流れている自然豊かな施設である。ここでは、ジャブジャブ池（ビオトープ）でレッドデータブックに登録されているタガメなどの水生昆虫やコウホネなどの植物も育てられている。児童は、2つのグループに分かれてジャブジャブ池体験と大津茂川の源流観察を行った。

ジャブジャブ池体験では、子どもたちはわき水を利用したビオトープの中に裸足で入り、「泥がぬるぬるする。」「水が気持ちいい。」「早く生き物を見つけたい。」など歓声を上げ、服に泥が付くのも気にせず網を片手に生き物探しに夢中になった。子どもたちの中には初めてタガメを見る児童も多く、見つけた時にはその大



タガメは捕まえられたかな



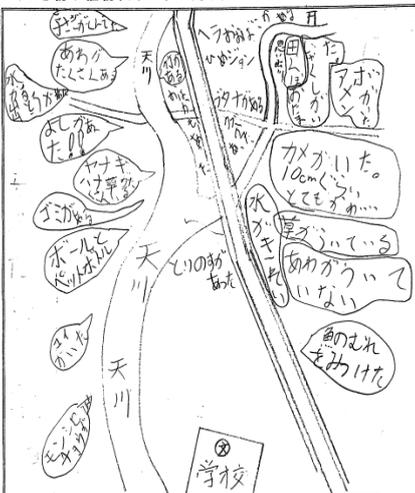
水がとてもきれいだ！

きさに驚いた。捕まえた生き物についてジャブジャブ池を上がった後、全員で昔から生息していた日本固有の水生昆虫（タガメ・タイコウチ等）や水生植物の説明を聞いた。

大津茂川の源流観察では、子どもたちから「川の水がきれい。」「川幅が狭くて水の量が少ない。」「木が多く鳥の鳴き声が聞こえる。」という声が多く聞かれた。

見学後、伊勢自然の里の自然環境について新聞にまとめた。子どもたちからは「御国野に比べて伊勢自然の里は自然が豊かだ。」「緑がとても多い。」「生き物が多くいた。」などの意見が多く出た。そして、まとめる中で、「でも、御国野校区にもいっぱい生き物がいたよ。」「御国野校区も自然は豊かじゃないのかな。」と声上がり、再度校区を流れる2つの川（天川・思い出川）について調べて比較することになった。

○ 天川・思い出川の観察

<p>3年生 すすめ御国野かんきょう調査隊 御国野校区の自然を調べよう 三年一組 名前()</p> <p>①天川・思い出川の様子を調べよう (生き物や植物、川の中や周り様子など)</p> 	<p>3年生 すすめ御国野かんきょう調査隊 三年一組 名前()</p> <p>②御国野小学校のまわりの様子をまとめてみよう。</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="4">天川・思い出川の様子(生き物や植物、川の中や周りの様子)</td> </tr> <tr> <td>思い出川の 水がきれい カメがいた 100くらい ヤモリが いた</td> <td>カメが 上には エビが いた</td> <td>思い出川の 花が いっぱい 咲いて いる</td> <td>思い出川の 水が きれい で 魚が いっぱい いる</td> </tr> <tr> <td colspan="4">学校の校庭の様子(生き物や植物、周りの様子)</td> </tr> <tr> <td>学校の 木が いっぱい ある</td> <td>学校の 花が いっぱい 咲いて いる</td> <td>学校の 草が いっぱい 生えて いる</td> <td>学校の 虫が いっぱい いる</td> </tr> <tr> <td colspan="4">学校の周りの様子(生き物や植物、周りの様子)</td> </tr> <tr> <td>学校の まわり に 家や 店が いっぱい ある</td> <td>学校の まわり に 車や バイク が いっぱい いる</td> <td>学校の まわり に 山や 川が いっぱい ある</td> <td>学校の まわり に いろいろな 生き物 が いる</td> </tr> </table>	天川・思い出川の様子(生き物や植物、川の中や周りの様子)				思い出川の 水がきれい カメがいた 100くらい ヤモリが いた	カメが 上には エビが いた	思い出川の 花が いっぱい 咲いて いる	思い出川の 水が きれい で 魚が いっぱい いる	学校の校庭の様子(生き物や植物、周りの様子)				学校の 木が いっぱい ある	学校の 花が いっぱい 咲いて いる	学校の 草が いっぱい 生えて いる	学校の 虫が いっぱい いる	学校の周りの様子(生き物や植物、周りの様子)				学校の まわり に 家や 店が いっぱい ある	学校の まわり に 車や バイク が いっぱい いる	学校の まわり に 山や 川が いっぱい ある	学校の まわり に いろいろな 生き物 が いる	<p>3年生 すすめ御国野かんきょう調査隊 三年一組 名前()</p> <p>②御国野小学校のまわりの様子をまとめてみよう。</p> <p>天川・思い出川の様子(生き物や植物、川の中や周りの様子)</p> <p>天川のはばは、広がったです。 思い出川のはばは、天川より糸田がよ です。 天川と思い出川は思い出川のほうか 魚が多かったです。</p> <p>学校の校庭の様子(生き物や植物、周りの様子)</p> <p>虫やこん虫がいっぱい。 木が多い。はたけや花がある。 ゆうぐもある。うんどうばうがある。 かくどうもある。</p> <p>学校の周りの様子(生き物や植物、周りの様子)</p> <p>家やマンション、バイクがある。 店もいっぱい。 車もいっぱい。バイクがはいている。 川もいろいろある。</p>
天川・思い出川の様子(生き物や植物、川の中や周りの様子)																										
思い出川の 水がきれい カメがいた 100くらい ヤモリが いた	カメが 上には エビが いた	思い出川の 花が いっぱい 咲いて いる	思い出川の 水が きれい で 魚が いっぱい いる																							
学校の校庭の様子(生き物や植物、周りの様子)																										
学校の 木が いっぱい ある	学校の 花が いっぱい 咲いて いる	学校の 草が いっぱい 生えて いる	学校の 虫が いっぱい いる																							
学校の周りの様子(生き物や植物、周りの様子)																										
学校の まわり に 家や 店が いっぱい ある	学校の まわり に 車や バイク が いっぱい いる	学校の まわり に 山や 川が いっぱい ある	学校の まわり に いろいろな 生き物 が いる																							

校区を流れる天川・思い出川の観察を行った。校長先生に周囲の環境や川の様子を説明してもらいながら川沿いを歩き、気づいたことをワークシートにまとめた。天川は周囲に住宅が多く、生活排水が流れ込んでいる場所もあり水が汚れていた。また、植物も多く茂っていたが外来種の植物が多く、子どもたちは「けっこう汚れているな」という意見が多かった。しかし、思い出川になると、川幅もせまくなり水もきれいになった。「中に入りたい。」「大津茂川に似ている」という声が子どもたちからも出てきた。さらにホテルが生息している場所もあり「夜見に来た」という児童もいた。観察の後、天川・思い出川について気づいたことを話し合う中で、「天川は周りに家が多く、水の量が多く汚れていた」「思い出川は水もきれいで、ホテルが生息するなど豊かな自然が残っている」など、2つの川でも違いがあることに気が付いていた。

○伊勢自然の里と御国野校区の比較

伊勢自然の里と御国野校区の自然環境について川の様子や周囲の環境などの項目に分けて全体で話し合いながら模造紙に意見を集約して比較した。自然豊かな伊勢自然の里と比べていく中で、校区の環境についてもより具体的に考えることができるようになった。最初は2号線等があり交通量が多く、家や店などもたくさんある御国野校区は自然が豊かではないと考えてい

たが、場所によっては山や水田が多くあり、木や植物も多く、思い出川ではきれいな水が流れホタルも生息していることを再認識し、子どもたちからも「意外と自然があるな。」「伊勢自然の里と同じような所もある。」など発表があり、自分たちの校区には都市化が進んでいる部分も多いが、まだ昔からの豊かな自然が残っている部分も多くあることが分かった。

○これからの御国野校区

住宅地などが増えていく中で、まだまだ豊かな自然も残っている自分たちの校区をこれからどうしていけばよいか、今まで学習してきたことをもとにグループで模造紙にまとめ発表した。子どもたちからは「ゴミを捨てない。」「ホタルがもっと増えてほしい。」「外来種の生き物が増えないようにしたい。」などいろいろな意見を発表し、これからの自分たちの校区の自然環境について考えることができた。



問題解決能力・表現力・創造性・実感力の学級全体の高まりと個々の児童の姿

体験活動や観察などを通して、子どもたちは植物や生き物に興味をもち、進んで取り組もうとする姿が多く見られるようになった。家で見つけてきたいろいろな生き物を持ってきて図鑑で調べてみんなに紹介したり、「チョウを育てよう」では、校庭でチョウの幼虫を探してクラスで羽化に取り組んだりした。また、学年全体で姫路市の市蝶であるジャコウアゲハやスズムシの飼育にも取り組み、現在も継続している。また校区の自然環境にも目を向けるようになり、いろいろな場所の様子について関心をもつようになった。「観察の後、家族とホタルを見に行っただ。」という子もいた。そして、少しずつではあるが「比較する」ということを意識して考えることができるようになってきている。さらに、川の観察の際に見つけた「ホタルを守ろう」「ごみを捨てない」などの看板から、地域の方々の思いを知るとともに、自分たちも地域に残る豊かな自然を守っていかうとする意欲も高まってきた。

特に有効だった手立て

今回有効だった手立てとしては、昨年度の実践を振り返り伊勢自然の里の自然観察を天川・思い出川の観察の前に行ったことである。昨年度は校区の環境を観察した後に、伊勢自然の里の自然観察を行ったが、自然の豊かさに圧倒されてしまい、「自分たちの校区は自然が少ない」という印象が強く残ってしまった。しかし、今年度は先に伊勢自然の里の自然観察を実施したことで、豊かな自然とはどんなものか具体的にイメージすることができ、校区の自然環境を観察する際には、「ここは似ている」、「この辺りは自然が少ない。」といったように、伊勢自然の里と比較しながら身の回りの自然をとらえることができた。

単元構想通りにいかなかったこと

校区の色々な場所の自然観察を計画していたが、時間数などの関係もあり、観察や体験する場所が限定されてしまったことである。校区にある山の多い場所や水田の様子を詳しく観察することができれば、さらに深く考えることができたと思う。また、里山や水田、川など場所によって違う生き物や植物について本やインターネットなどを活用して調べる時間をあまり確保できなかった。調べ学習を十分に取り入れることで、自分で問題を解決していく力がさらに高まっていっ

たと思う。

改善点など

今後の実践に向けての改善点として考えられることを以下に示す。

- i 校区内の観察する場所を増やす（山・水田・住宅地等）
- ii 調べ学習の充実
- iii ゲストティーチャー（地域の方等）の活用

i について、校区には山や水田など様々な場所があり、それらを詳しく観察することで地域の自然環境に対して関心が深まるとともに、里山や水田などを比較することによって、場所によって種類の違う多様な生き物にふれることができると考える。

ii について、問題解決の力を付けていくためには、十分な時間の確保と、子どもたちが調べられる資料（図鑑等）を準備することが重要である。また、今と昔の地域の様子を調べるなどいろいろな面から自然環境を調べていくことも重要であると考え。子どもたちの「おや・なぜ・不思議」を大切にそこから疑問を解決していくことで問題解決能力を高めていきたい。

iii について、実際に地域の方から話を聞くことで、より詳しく昔と今の自然の違いや地域の自然を守っていこうとする思いを知ることができると思う。

方策5 問題解決能力・表現力を培うワークシートの工夫

【第5学年「もののとけ方」（2014年10月）】

どのような科学する力をつけさせたいか

「もののとけ方」を通して、目の前にあった食塩が消えて見えなくなるという現象に児童が「量的な視点」や「粒子の保存性」に関わる多くの疑問を持つだろう。そこで、その疑問をもとに課題を醸成し、仮説・実験方法を立て、もののとけ方の規則性について追及していく主体的な問題解決能力を育てたい。

また、課題から結論までを1枚にまとめたワークシートを用いることで、「ものがとける」ことに関しての課題から結論に至るまでの1サイクルを一目見てわかるようにしたい。実験全体を振り返ることが容易になり、慣れていけば実験全体を見通して問題解決を図ることができ、知的好奇心の満足感が得られると考える。自分との考えを修正したり、改善していくことにより科学的思考力をより高めていくことをねらいとした。そして、この過程を通して全体交流の中でワークシートを用いて説明を行い、周りに自分の意見を聞いてもらえたり、問題点を指摘してもらえたりすることで、お互いを認め合う社会的承認の満足感へつながり、科学することの面白さを感じられるようにしたい。

そのためにどんな授業(活動)を行ったか

○「とける」が何かを探ろう

子どもたちに水に何かを溶かしたことがあるかたずねると、「コーヒーに砂糖をとかした」「お風呂に入浴剤をとかした」などが挙がった。しかし、「ものがとけるとは一体どういうことなのか」を問うと、大半が「どろどろになる」や「消えてなくなる」と答えた。これにより、「とける」ことに対して誤概念をもつ児童がいることがわかった。そこで、「とける」とはどうなることなのかをつかむために、改めてものがとける様子を観察する活動を行った。



食塩をティーパックに入れ、水の中に浮かすように沈めてシュリーレン現象を観察した。粒々だった食塩が透明な糸のようになり底のほうに落ちていく様子を見た児童は、「予想していた通りだ。」
「思っていたのと全然違う。」など、生活経験と比較しながら観察した。溶けた食塩は透明になり見えなくなったために、「食塩はどこに行ったのか」という疑問が生まれ、その疑問を次時の新たな課題に設定して追究することにした。

○水にとけたもののゆくえを調べよう

透明になった食塩がどこに行ったのかという多くの児童の疑問から、とけたものの行方を調べる課題追究に取り組んだ。児童はそれぞれ、イメージ図を用いて目に見えないものの行方について考えた。その際、必ず根拠を持たせた。イメージ図を用いることによって頭の中でイメージした曖昧な考えを視覚化し、自分の考えをより明確なものにし、さらに図を使って班やクラス全体に説明を行った。



イメージ図から仮説を立てた児童は、その仮説を証明するための実験方法も自分たちで考えた。

同じ仮説、もしくは似たような仮説の児童でグループを作り、それぞれの意見を持ち寄り、一つの実験方法にまとめた。

・重さを調べる。

根拠…見えなくなったが、食塩が水の中に溶けていく様子を観察しているので、確実に水の中に存在している。4年生の空気の実験で、見えない空気にも重さがあったので、見えなくなった食塩にもきっと重さがある。→本単元の『水溶液の重さ』の学習内容につながる

・水を蒸発させる。

根拠…水が透明だから、食塩が見えなくなっている。水がなくなれば、もしかしたら食塩がまた見えるようになる。

→本単元の『とがしたものを取り出すには』の学習内容につながる

・食塩に色をつける。(色がついているものをとがす)

根拠…食塩が透明になったから見えない。食塩に色がついていれば、溶けたあとどこに行ったかが目に見えてわかる。

・もっと食塩をとがす

根拠…食塩を溶かし続けると、いつかは溶け残りがでてくるはず。つまり、この中に食塩がある。

→本単元の『水にとける量』の学習内容につながる



1つの課題から他の知識と関連付けて学習することができた。児童全

員に実感させるために、4つの実験を各グループで行わせた。また、この実験の考察から「食塩のとけ残りを全部とがすにはどうしたらいいのだろう」という疑問が出たので、それを次時の課題とした。

○食塩のとけ残りを全部とがすには

この課題に対して、仮説を立てた際には・水の量を増やす・水の温度を上げるという意見が出た。

どちらも料理や飲み物を準備したときの経験から出たもので、多くの児童から同じような意見が発

表された。水の温度ととける量の関係や、水の量と食塩の量との関係を、経験をもとに詳しく予想していくことで、児童が数値にこだわり見通しをもって実験を行おうとする態度が見られた。単元の終末には、もののとけ方の規則性の一般化を図るために、ミョウバンやさとうなどを用いて実験を行った。

問題解決能力・表現力が見とれる学級全体の高まりとし個々の児童の姿

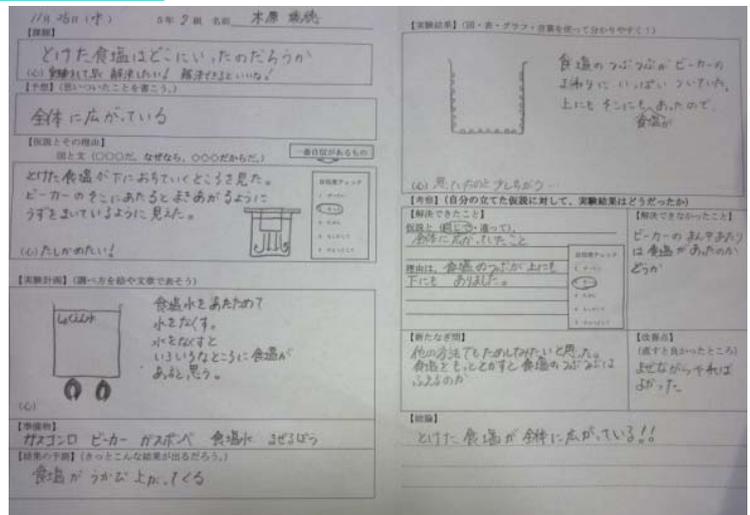
「とける」という身近な現象を科学的に追究できた喜びを感じる児童が多かった。自分で考えた実験方法で問題解決を行ったことで、単元を通して高い意欲を持って取り組むことができ、実験の一つ一つにこだわりを持ちながら学習を進められた。さらに、学習を進めていく中で別グループの実験方法を関連付けて考えられていた。また、交流活動では、意見が近い児童同士で話し合うことで自分の考えを整理できたり、それぞれの意見の根拠を発表し合う中で、お互いを認め合う態度につながったりした。



特に有効だった手立て

1点目は、ワークシートの有用性である。イメージ図の欄に、とけた食塩の行方のイメージを図に示したことで、自分の考えがより明確なものになり、見えなくなった食塩をイメージとして視覚的に捉えることができた。また、自分が考えた仮説が違っていても、正しい部分と違って部分を考察できるようになっていた。特に、「食塩に色をつける」という方法で食塩の行方を調べたグループは、実験方法自体に問題があったということで振り返りを行っていた。仮説が当たっていたから正解で、仮説が外れたから良くないという短絡的な考えではなく、**仮説と結果を正しく理解し、次の課題に向けての考え方を養うことができた。**

もう1つは、児童の疑問や問いを課題に取り入れられたことである。児童が現象を見て感じたことがつぶやきやワークシートにあらわれていた。それをクラス全体で取り上げることによって、「**自分もそう思った**」「**同じこと考えていた**」など、**お互いが共感する場面が多く見られた。共感が得られたことによって、自分の意見に自信を持ち、より高い意欲を持って取り組む姿があった。(社会的承認)**



単元構想どおりにいかなかったこと

- ・ワークシートにしっかりと自分の考えを記入するには、時間を十分に確保することが必要であった。書く時間、内容に個人差が大きく出た。
- ・各グループでの考察からでた疑問などが多岐にわたり、全ての疑問に対して話をする時間が取れなかった。
- ・仮説や考察の交流する時間は十分に取れたが、実験方法について話し合う時間が取れなかった。グループによってそれぞれの項目の理解度にバラつきがあり、学級全体での共有がしっかりできていなかった。

改善点など

限られた授業時間の中で、児童が活動したり、思考を巡らせたりするところが一番の時間を割くべきである。ワークシートを繰り返し使用することで、ワークシートに対する抵抗も減ると考える。次年度に向けて、学校全体で学年に応じたワークシートの検討も必要である。

また実験方法の妥当性をクラス全体で検討する時間を取るべきであった。自分のグループが考えた実験方法が本当に問題解決できるのかを振り返ることでより意味のある実験にすることができると考える

方策⑥ 学習内容のつながり・子どもの思考のつながりを大切にした単元・本時の展開

【第4学年 理科「電気のはたらき」(2015年 6月～7月)】

子どもにどのような科学する力を付けたいか

見通しを持って問題を追及していく力をつけていきたい。1つの課題について問題追及する学習過程において、絶えず「課題をつかむ場面」「解決への活動を見通す場面」「実験後、仮説や課題追及過程が妥当であったか振り返る場面」を意識しながら、子どもの思考の連続(つながり)を大切に授業を積み重ねていくことが大切である。

日頃から子どもたちは電気に対して色々興味を持って学習している。学習を進めていく中で、さらなる疑問を持つことも多い。今回は「電気のはたらき」を通して、乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えを持つことができるようにするとともに、電気の働きに興味・関心を持って問題を追究する態度を育てるために、学習の中で出てきた子どもたちの疑問やさらなる興味をもとに発展的な学習への展開を図る。このことにより、知的好奇心の満足と、自己実現の満足感・達成感を感じ、科学する喜びを実感すると考える。光電池の学習から「学校にある太陽光発電パネルはどのくらい発電しているのか。」「時刻や天気、季節によって発電する量に違いがあるのか。」「光電池はエコであることがわかったけど、自分たちにもエコができないかな。自分たちがよく使っている電化製品はどのくらい電気を使うのか。」と身のまわりの電気に対する疑問が出てくるだろう。そこで「ひろげよう」では、それらの疑問を関連させながら、太陽光パネルによる発電から電気の消費について一連の流れで学習を進めた。発展的な内容ではあるが、身近な問題なので、それぞれを関連づけることで、見通しを持ちやすく、一つ一つの問題を解決していくことが、大きな問題解決にもつながると考える。

そのためにどんな授業(活動)を行ったか。

○「ひろげよう」身の回りにある光電池について調べよう

つかむ 身の回りにはどのような光電池があるのだろうか

光電池は、環境に良いという面があるが、発電量が日照に左右されるので、安定した電力供給のために取り出した電気を一時ためておく必要がある。光電池は、乾電池とは異なり、その場で発電している。それらを学習する中で発電に興味・関心を持つようになってきた。そこで、身近にある光電池を探す活動を取り入れた。

見通す

家の屋根にソーラーパネルを付けているのをよく見かけるが、他にも光電池を使っているものが色々ありそうだな。光電池がどんなものに使われ



ているのか探してみよう。

電卓、ストップウォッチ、腕時計、街灯、避難所の案内板、ソーラーカー、ソーラープレーン、人工衛星、宇宙ステーション、ソーラーパネル（家の屋根、学校の屋上、公園、空き地、山の斜面など）

振り返り（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「身の回りの色々な場面で光電池が使われていることがわかった。」
- * 「宇宙ステーションで光電池を使っている理由を知ってすごいなと思った。いつまでも電気を作り続ける光電池はやっぱりすごい。」
- * 「太陽の力はすごいな。植物の成長にも関係しているし、気温の変化にも関係しているし、電気も作れるなんて本当にすごい。」
- * 「乾電池と違って、その場で発電している光電池は、どのくらいの量を発電しているのだろうか。」

○太陽光による発電について調べよう

つかむ 学校にある太陽光発電パネルは、どのくらい発電しているのか。

玄関の液晶画面には、いろいろな数値が書いてあるのでそれを見ればよいのではないかな。

見通す 画面を見ると、「現在の発電電力」「本日の発電電力量」「日射強度」「気温」などの数値を見ることができる。

振り返り（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「よく見ていると、どんどん数値が変わっているよ。日射強度の数値が上がると発電電力の数値も上がっている。日射強度って何かな。」

→日射強度について説明すると、全員が外を見ながら、発電量を見るようになった。外の天気を見ながら、数値の変化にも着目させると、次のような気付きをしていた。

- * 「本当だ。太陽の光が当たっているときは発電量も上がっている。」
- * 「前に勉強した『天気と1日の気温』では、晴れた日は午後2時頃の気温が一番高いことがわかったが、発電量も時刻によって変化があるのだろうか。1日を通したデータを見てみたいな。」

つかむ 時刻によって発電する量に違いがあるのか

一日の中でも太陽が真南に来るのは正午、気温が一番高いのは午後2時頃。気温よりも太陽の光の強さ（日射強度）によって発電量が変わるのなら、よく光が当たるお昼頃だろうか。発電システムの一日のデータを見て、時刻ごとに違いがあるか見てみよう。

見通す 日光の当たり方によって発電電力は変わっているが全体的に見るとやはり、一日の中でもお昼頃の発電電力が大きい。

振り返り（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「やっぱり夜は真っ暗なので、全く発電していないんだな。」
- * 「太陽が出ていると発電することはわかるけど、くもりや雨の日でも発電しているのかな。」
- * 「前に勉強した『天気と1日の気温』では、晴れた日とくもりや雨の日では気温の変化に違いがあったが、天気によって発電量も違いがあるのだろうか。」



つかむ 天気によって発電する量に違いがあるのか。

「1日の気温の変化」の学習では、晴れの日と雨・くもりの日には気温の変化に違いがあった。過去のデータを見て、晴れ、雨、くもりのそれぞれの日の発電電力を調べてみよう。

見通す 晴れの日・・・山型のグラフ。全体的にたくさん発電している。
雨の日・・・平らなグラフ。わずかであるが発電している。
くもりの日・・・平らなグラフ。わずかであるが発電している。

振り返る（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「くもりで、太陽は出てなくても少しは発電しているね。」
- * 「発電量のグラフを見れば、一日の天気がわかるね。1日の中でもいつ晴れて、いつ曇ったかがわかるね。」
- * 「今は夏なので、夏の発電量はわかったけど、冬も同じくらいの発電量かな。季節によって発電する量に違いがあるのかな。」

つかむ 季節によって発電する量に違いがあるのか。

見通す 過去の発電量のデータを見て、春、夏、秋、冬のそれぞれの天気のよい日の発電電力を調べてみよう。

春・・・山型のグラフ。冬より多く発電している。
夏・・・山型のグラフ。一番多く発電している。
秋・・・山型のグラフ。冬より多く発電している。
冬・・・山型のグラフ。発電している。

振り返る（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「どの季節も山型のグラフになっている。一日の気温の変化も季節によって同じかな。」
- * 「夏は思った通り、多く発電しているね。冬の寒い日でも太陽が出ているときは発電しているんだね。」

つかむ 電気の利用について調べよう。

見通す 自分たちがよく使っている電化製品はどのくらい電気を使うのか調べよう。
ワットチェッカーを使って色々な電化製品の電力量を調べてみよう。

テレビ・・・120W	扇風機・・・30W	クーラー・・・600W
冷蔵庫・・・50W	パソコン・・・150W	ゲーム・・・150W
掃除機・・・1100W	ドライヤー・・・1000W	



振り返る（考察・子どもの気付き・つぶやき・感想）

- * 「クーラーと扇風機の違いの大きさにびっくりした。クーラーをよく使っているのだから、そのたびにたくさんの電気が使われているのかと思うと、少し暑くても扇風機を使おうと思った。」
- * 「よく遊んでいるゲームは電気をたくさん使うことがわかった。毎日時間を決めて遊ぼう。」
- * 「ドライヤーや掃除機は、思ったより多く電気を使うんだなと思った。家族に教えてあげよう。」

* 「テレビをよく見る人が多いけれど、そのたびにたくさんの電気が使われているなら、つけっぱなしなどの電気の無駄使いをしないようにしましょう。」

* 「扇風機やドライヤーは、弱→中→強と変えていくと、電力量も多くなった。」

科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子が見とれる学級全体の高まりと個々の児童の姿

理科の学習が身のまわりの事象と関わりが深いことを実感できただけでなく、学習を通して出てきたさらなる興味や疑問を解決しようと思通しを持って調べようとするのができた。出てきた疑問や気付きを取り上げ、それらに関連させて考えることで、活動の見通しを持たせやすく、常に課題意識を持ちながら活動することができた。さらに、グループ活動を取り入れ、それぞれに調べた結果からの気付きを話し合う時間をとったことが、一つ一つの事象を科学的に見つめる態度にもつながった。そして、話し合ったことを全体で交流し合う中で、考えを深め合うだけでなく、みんなで考える楽しさを感じることができた。問題解決能力を高めるだけでなく、それらを自分たちで行ったという満足感や達成感、互いに伸ばし合える喜びにもつながっていたようである。

子どもたちから「エコ新聞を作りたい」という発言が出てきたので、学級全体で取り組んだ。理科の学習において自分たちで追及してきた問題を日常生活にいかそうとできたのは、知的な好奇心を満足させただけでなく、さらなる興味・関心につながった。

特に有効だった手立て

○ワットチェッカーの使用

生活の中で使われている電気のはたらきに目を向けるだけでなく、ワットチェッカーの使用によって、電気の消費量が目に見えやすく、比較がしやすかった。単に電気が流れてものが光ったり、動いたりするだけでなく、どれだけの量の電気が使われているのかを数値で見ることで、「エコ活動をするときに、自分ならどうするか」を具体的に考えやすかった。

○他教科とのつながり

社会「住みよいくらしをつくる～水はどこから」・・・水を大切にしなければならないという内容から資源の大切さにも目を向け、自分たちもエコ活動を試みようという意欲につながった。

国語「みんなで新聞を作ろう」・・・自分たちで記事を考える際、楽しかったことに理科に関することが多く挙がっていた。「わくわくサイエンス体験」や「移動式プラネタリウム」などの学校行事の他にも、普段行っている理科の学習「電気のはたらき」「夏の生き物」も記事として書いていた。

算数「折れ線グラフ」・・・グラフを読み取る力を理科の学習でも活用することができた。また、エコ新聞にまとめる際も、グラフに表し、わかりやすく伝えよう意識することができていた。

○子どもたちの意欲のいかし方

他教科とのつながりだけでなく、生活の中から出てきた疑問や関心と深くつながる内容であったので、自分たちにもできることがないか、実生活に返しやすかった。「自分たちでエコ新聞を作ろう」という意欲にもつながっていったのは、色々な学習が自分たちの生活にいきっていると実感させるのに有効であった。

単元構想通りにいかなかったこと

ワットチェッカーを使用する際、測定する電化製品を厳選する必要があると感じた。同じものでも、種類によって電力量に違いがあるので、平均的なものを選び、測定させるようにした。

子どものつぶやきをつなげていったので、4年生の内容から少し発展的であったが学習の流れはスムーズであった。ただ、「発電と電気の消費」という内容は、6年生の単元「発電と電気の利用」に深く関わるので、発展的になりすぎないように気を付けた。

改善点など

それぞれの学習が関連し合って、実生活にもいかせるというのは実感できたが、次年度以降の課題として、各教科のつながりを教師が十分把握し、関連させる必要がある。その単元、その前後の単元だけを見るだけでなく、教科どうしのつながりも視野に入れ、さらに学習をどのように生活にいかしていけるか考える。

方策7 人とのつながり（学校全体）と学年間・単元間のつながり（生活科・理科）を意識した栽培

培活動の充実

計画的に栽培活動を行い、花いっぱいの学校にする取り組みを行った。本校では、来校者との心のつながり（おもてなしの精神）を大切に考え、ただ育てるだけの花育ではなく「見せる花育」をテーマに校地経営を行っている。（その一部を写真で示す。）



ネームプレートを付けておくことで花の名前を知ることができるようにしたり、栽培委員会が植物クイズを出題して子どもが学校内の植物に目を向けられるようにしたりして工夫している。

また、学習園では生活科・理科の学習に必要な植物の栽培を計画的に行った。ただし、新たに栽培することにした植物（例 リュウキュウアサガオなど）については種植えや苗植えの時期・世話の仕方などを熟知し、なるべく学習カリキュラム通りに授業を行えるように次年度に向けて計画を見直す必要がある。

方策⑧ 専門家・地域の人材を活用し、子どもたちの興味関心をより引き出す授業づくり

【第3学年～6学年 「わくわくサイエンス体験」（2015年 6月）】

市教委のわくわくサイエンス体験事業で、講師先生を招いて「液体窒素を用いた冷却実験」や「積乱雲発生実験」、「回折格子を用いた分光実験」を演示していただいた。その中で、自然の中の現象に対する感動を味わうことができた。

液体窒素を体育館のフロアに垂らすとどのようなようになるのか児童は興味津々の様子で、「床が凍ってしまう。」「煙が出るよ。」など、生活経験に基づいて予想していた。床の上に液体窒素を垂らすと、液体窒素が小さな球状になり滑るように広がっていく。児童は、「わあ、煙こっちにも煙来て。」と初



初めての体験に胸を躍らせていた。液体窒素の入った容器に特殊な形状の筒を差し込むと、筒の先から窒素が煙となって噴き出した。児童は、予想外の現象に「煙が噴き出した。」「わー、すごい。どうなっているの。」と驚いていた。

児童の事後アンケートでは、「液体窒素の実験がとても楽しかった。天井に着くくらい高く煙が出ていてすごかった。」「液体窒素の代わりにドライアイスでもできるかな。」「体育館の水銀灯の光が4つの色でできていると初めて知りました。いろいろな光で試してみたいです。」など、初めて見る現象に感動し、身近にあるものでも試してみようとする児童がいた。



方策⑨ ライフスキル教育の5つのスキルを取り入れた理科学習

JKYBライフスキル教育プログラムの5つのスキルの中でも、特に「意思決定スキル」「対人関係スキル」「セルフエスティーム（健全な自尊心）形成スキル」を身につけることを目指して実践を行った。中でも、「対人関係スキル」を身につけるために、意見交流の時間を確保し、自分の考えを伝えるだけでなく他者の考えについても賛成反対意見を述べられるようにした。年に3回行われる小中学校区連絡会では、「小学生の時に意見交流に慣れているので、中学校でも仮説や考察などを伝えあってお互い高めあうことでできています。」という朗報を聞くことができた。しかし、小中学校の先生が交代で公開授業を行うなど、連携を図りながら指導するための工夫が必要であり、この理科学習の構築が次年度の大きな課題であると考える。

方策⑩ 科学が好きな教師を育てるサイエンストライやる

本校では、毎年2月頃に行われる児童会主催による「御国野フェスティバル」（第4学年以上の各クラスが物づくりや科学体験ができるブースを設け、クラス・学年を超えて体験する児童会行事）が行われる。その中で、教師のブースとして「-196℃の世界」と題して、液体窒素を用いた冷却実験を行った。児童は**ボールや花が凍る様子を見たり、バナナで釘打ちをしたりして科学のおもしろさを実感することができた。**



また、昨年度に引き続き、姫路科学館主催の科学の屋台村（2015年7月）では教師がブース出店し、「スーパーボール作り」を子どもたちに体験させる活動を行った。職員室で予備実験を行ったときには、同じ材料を用いて実験しているにも関わらず、完成したボールの色が黄色や白色になったり、丸くならなかったりすることがあった。試行錯誤するうちに、フィルムケースの振り方にコツがあることが分かった。当日は子どもに作り方を説明し、安全に楽しくスーパーボール作りを体験させることができた。



職員研修の中で「えっ、液体窒素ってものを一瞬のうちに凍らせてしまうんだね。」「テレビで見たことはあったけど、自分たちでやってみたらすごくおもしろかったです。」「ラテックスにレモン汁をかけるだけで塊ができるなんてびっくりした。」など歓声を上げながら実験している教師の姿があった。また、実習したいことを子どもたちの前で実験したり、体験させたりする姿に科学のおもしろさ・楽しさを伝えたいという気持ちがあらわれ、それが子どもたちに伝わっていたように思えた。

IV 科学する力を持ち科学する喜びを実感する子を育てた今年度の教育実践の成果と課題

A 自然・生活の事象現象や自分たちの活動に対して感じる事（感性）について

- ◎ 1年生の実践においては、観察カードの活用に加えて、折り紙でアサガオの花の数を視覚化することにより、気づきの共有ができた。アサガオの花を用いて色水づくりや押し花をしたり、つるを乾燥させてリース作りを行ったりして、植物を育てるだけでなく作品作りまでつなげて楽しめるように工夫することができた。第2学年の実践では、自分たちの学んだ野菜作りについて幼稚園の児童に説明することで、知識が定着し、共に喜びを感じる事ができた。
- △ 様々な自然・生活の事物現象にふれる機会を増やすために、市教委のスペシャリスト派遣事業に参加するなど、科学のおもしろさを感じることが出来る取り組みを次年度も続けていく必要がある。

B 学習内容を日常生活と関係づけて理解する力（実感力）について

- ◎ 校区外の自然と身の回りの自然を比較したり、使用電力量を計測してエコについて考えたりするなど、学習内容と日常生活を関係づけて考える取り組みができた。
- △ 発展学習として調べ学習やものづくりが考えられるが、発展学習をせずに単元を終える場合がある。例えば、今年度の「電気のはたらき」の取り組みのように、学習内容と生活とのつながりを考える発展学習に取り組めるように指導計画の見直しを図る。

C 見通しをもって問題を追究していく力（問題解決能力・表現力）

- ◎ 子どもたちの一人ひとりがいろいろな自然・科学的事象に対して感じる、「おや・なぜ・不思議」から課題を設定することができてきた。思い付きの課題設定ではなく、見通しをもって「課題をつかむ場面」→「解決への活動を見通す場面」→「実験後、仮説や課題を追究する過程が妥当であったか振り返る場面」を意識しながら、思考のつながりを大事に授業展開できてきた。
- △ 単元内の思考のつながりを意識するにとどまり、学年をこえた単元間のつながりを意識することが、まだ不十分である。

D 他教科から、また、他教科に遷移したり日常生活に生かしたりする力（創造性）

- ◎ 「電気のはたらき」の単元で消費電力について考えたり、地域の自然についての学習で自然環境保護について考えたりと、学習した内容を日常生活に生かそうとする場面が多くみられた。
- △ 理科を通した、ライフスキル教育5つのスキル習得に向けての計画が不十分であった。ワークシートを用いて、自由な発想を引き出しやすくし、仮説やその理由などを表現しやすいように工夫する必要がある。また、意見交流しやすくように、イラストを工夫するなど改善の余地があると考えられる。

V 次年度（2016年度） 科学が好きな子どもを育てる御国野っ子サイエンストライやる
今年度に引き続き、科学が好きな子どもを、

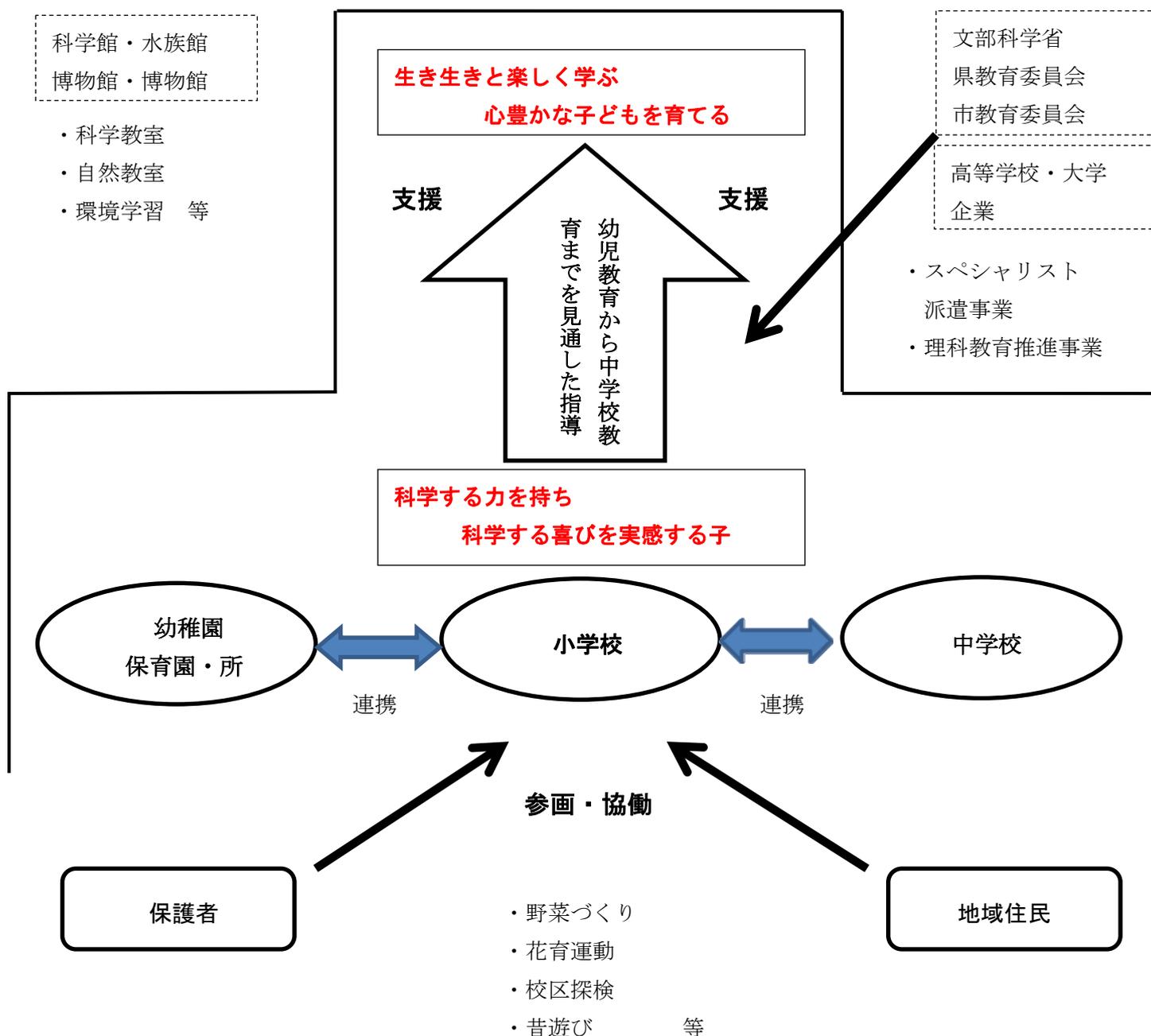
科学する力を持ち、科学する喜びを実感する子

ととらえ、

科学が好きな子を育てることを通して、本校の学校教育目標「生き生きと楽しく学ぶ 心豊かな子どもを育てる」の具現化を目指す。そのために、以下の取り組みを行う。

○専門家とのつながり・保幼小中の連携・保護者と地域の参画と協働の充実化

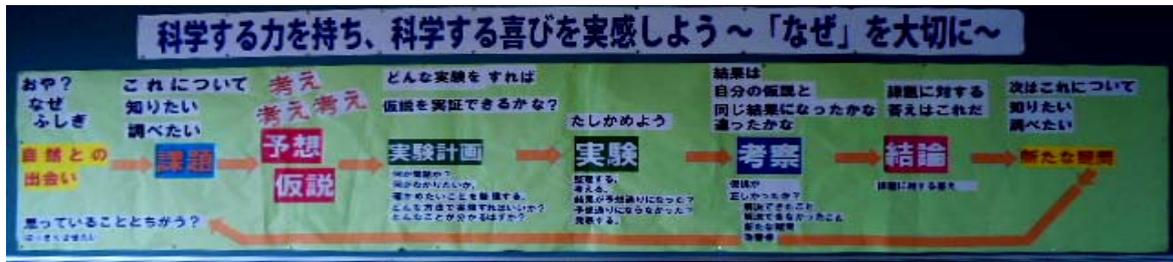
今年度に引き続き、外部とのつながりを密にして児童の科学する力の育成を図る。そして、専門家とのつながり・保幼小中の連携・保護者と地域の参画と協働による科学実験や自然観察などを通して、事物・現象との出会いをより価値あるものにし、「おや・なぜ・ふしぎ・もっと知りたい」という知的好奇心を大切にしたい児童の主体的な問題解決学習に取り組んでいきたい。



○連続した問題解決のサイクルを意識した単元構成

問題解決の1サイクルを以下のように位置づける。

(理科室掲示)

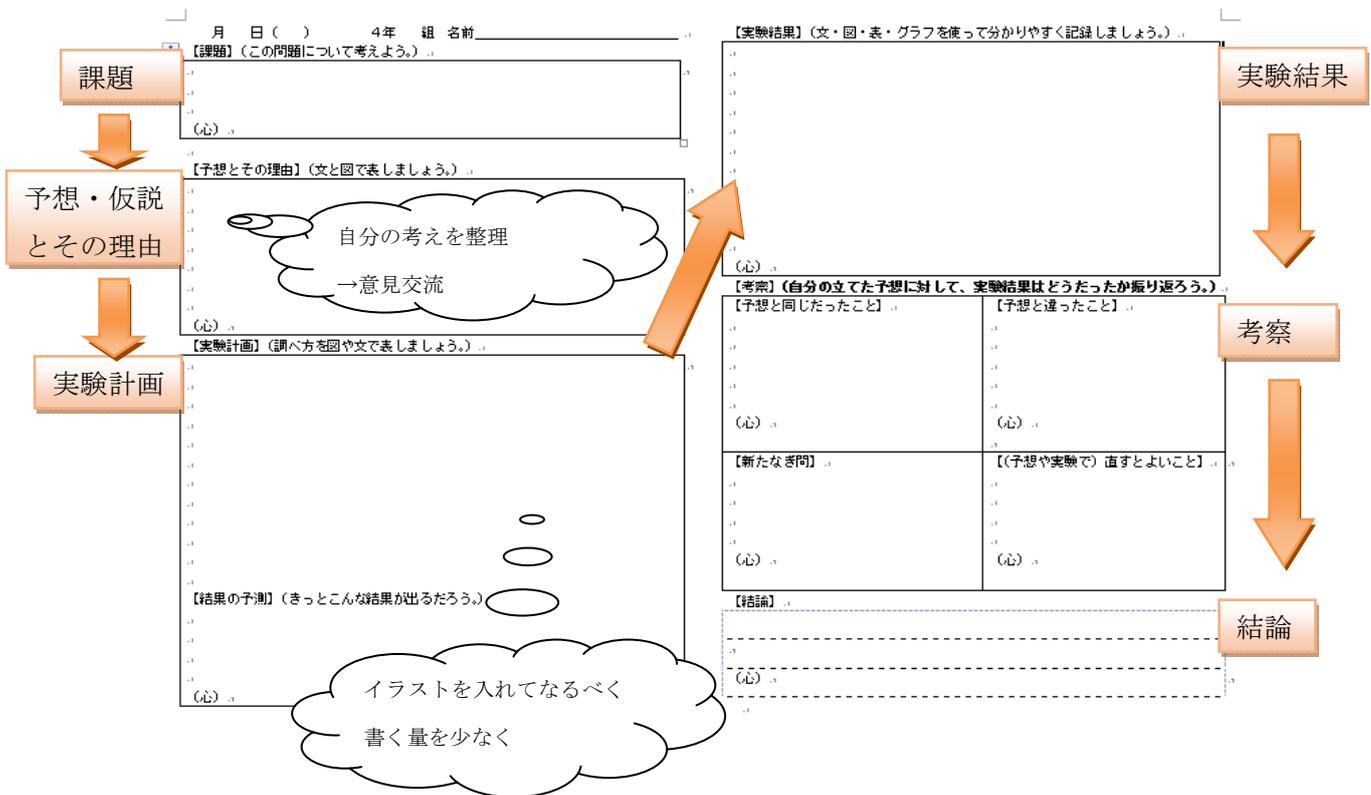


この問題解決のサイクルは、考察場面で得られた「新たな疑問」をもとに次の問題解決のサイクルへとつながっていくことが多い（連続した問題解決のサイクル）。しかし、自分の立てた仮説を実験で実証できなかった場合、その児童の主体的な問題解決は止まってしまう。そのため、実験計画の段階で仮説が立証できるものであるかどうかを話し合う時間を確保していく。

今年度までは、児童に「おや・なぜ・ふしぎ・もっと知りたい」という事象との出会いをさせることを意識してきた。次年度はこれに加えて、「あーなるほど。わかったよ。」という分かる喜びを実感させていきたい。

○ワークシートの開発

問題解決のサイクルを意識しやすくする工夫の1つとして、次年度に向けて、発達段階に応じたワークシートの開発を行う。児童の思考のつながりが一目でわかるように、1つの問題解決のサイクルにつき1枚のワークシートになるよう工夫する。

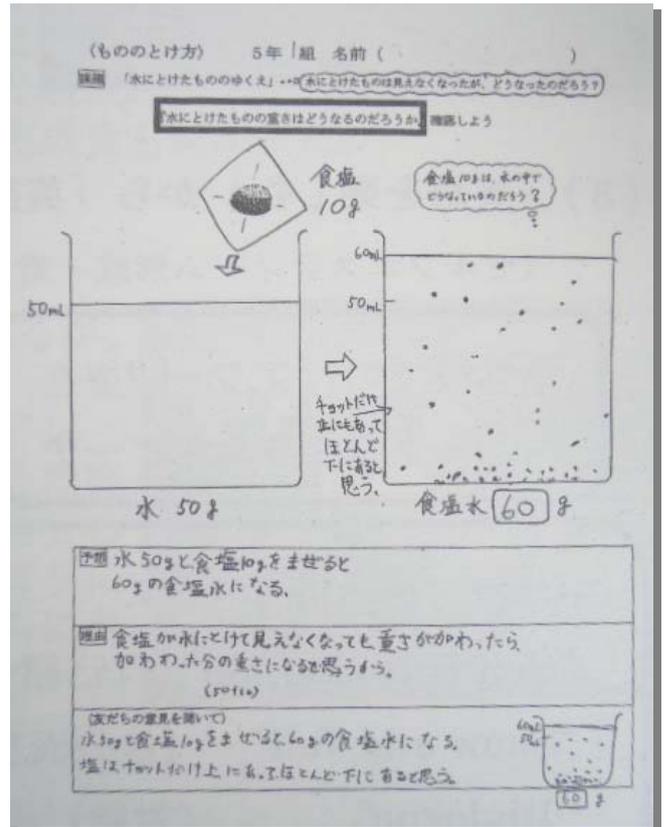


○JKYBライフスキル教育5つのスキルの習得を図る

本校は、2011年度より分離型（小学校2校、中学校1校）の小中一貫教育に取り組み、小中9年間を見通した「学力向上」と「人間関係の向上」を目指した教育活動を実践している。そして、2012年度より、市の指定を受け、『自分らしく良く生きていく力を身につけ、集団の一員としての役割を自覚して、責任を果たすことのできる子』を目指すライフスキルの実践に取り組んでいる。この4年間は、ライフスキル教育の5つのスキル「目標設定スキル」「意識決定スキル」「対人関係スキル」「ストレス対処スキル」「セルフエスティーム（健全な自尊心）形成スキル」を身につけることを目指し、JKYBライフスキル教育プログラムの実践を行ってきた。

生活科・理科の学習においては、特に「対人関係・目標設定・意思決定・セルフエスティーム形成スキル」を身につけさせることができる。仮説と考察での話し合いに重点をおいて授業計画を立てることで対人関係スキルの習得を図る。ワークシートには、児童の思考を縛らず、多様な考えを引き出し、発想を引き出すように工夫し、仮説や理由を説明しやすいように、イメージ図を多用する。さらに、思考の変化を記入することができるように枠を設けておく。そして、このワークシートをもとに意見交流し自分の考えを深める中で意思決定スキルを身につけさせていく。また、考えを周りに伝えることができるようにし、自分の考えを認めてもらうことでセルフエスティーム形成を図る。

このように、5つのスキルを活かした生活科・理科学習を実践していき、その成果を論文の中で紹介したい。



研究代表者：大島康介

執筆者：西谷美穂・中島佑加子・上坂明弘・中井佐知子・吉本 大