

実験・観察の活動を取り入れた生活科授業

— 教科内容学模索の取り組み —

A Study on School Subject Content Education : How to Introduce Experimental and Observational Activities in Lessons of Living Environment Studies

鶴ヶ谷 終子*
Toko TSURUGAYA

日比野 拓**
Taku HIBINO

【概要】近年、教科専門と教科教育を架橋する分野として「教科内容学」の研究が進んでいる。小学校低学年の教科である生活科は「具体的な活動や体験」を通じた学びが重視されている。本研究では、教科内容学の視点から、生活科の講義における、実験・観察の活動の導入と学生对生活科に対する理解の関連について実践と検討を行った。その結果、具体的な活動を講義に取り入れることは有効であるが、受講者の持つ知識に応じて、実験・観察の活動内容を組み立てることが、生活科の特徴への理解を深める上でも必要であることがわかった。

【キーワード】生活科 教科専門 教科内容学 具体的な活動や体験

1. はじめに

1-1. 生活科における具体的な活動や体験

生活科は、平成元年の学習指導要領改訂において、小学校低学年に新設された教科である。生活科の新設に伴い、小学校低学年の理科と社会科が廃止された。アサガオの栽培や学校内の探検など、低学年の理科や社会科で行われていた内容も扱われることから、生活科は理科と社会科の合科と考えられがちである。しかし、最終的な目標は理科や社会科とは大きく異なるものとなっている。

生活科の目標は「具体的な活動や体験を通して、自分と身近な人々、社会及び自然とのかかわりに関心を持ち、自分自身や自分の生活について考えさせるとともに、その過程において生活上必要な習慣や技能を身に付けさせ、自立への基礎を養う。」となっている¹⁾。このように、生活科の目標は「具体的な活動や体験を通して、自立への基礎を養う」ことであり、たとえば小学校理科の目標である「自然に親しみ、見通しを持って観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解をはかり、科学的な見方や考え方を養う。」¹⁾のように、知識や技術を身につけることを目標にしていない。たとえば、第3学年の理科で扱われる生物の成長に関して、指導要領では、2. 内容のB生命・自然の(1)昆虫と植物の部分に以下のように書かれている¹⁾。「身近な昆虫や植物を探したり、育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べ、それらの成長のきまりや体のつくりについての

考えを持つことができるようにする。」更に、学習内容について詳しく書かれており、「ア 昆虫の育ち方には一定の順序があり、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。」「イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。」となっている。それに対して、生活科で扱われる、飼育・栽培については、2. 内容の(7)に以下のように書かれている。「動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心を持ち、またそれらは生命を持っていることや成長していることに気付き、生き物への親しみを持ち、大切にできるようにする。」このように、理科では動物や植物の体の作りについて学習するが、生活科においては、生物への親しみや大切にすることを育むことに視点が置かれている。

生活科において「具体的な活動や体験」が重視されるのは、低学年児童が具体的な活動や体験を通して思考する発達特性を持つためである。そのため生活科では、多くの直接体験を取り入れ、体験の中での児童の気付きを大切に、「見つける、比べる、例える」活動や友人や周りの人々との「双方向性のある活動」などによって気付きの質を高めていく。これらの活動を通して、児童は自分の成長に気付き、自信を持つことで自立へと向かって行く²⁾。

また、生活科には幼児教育と小学校教育の滑らかな接続を担う側面もある。平成26年の中央教育審議会「初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）」³⁾においては、「子供の発達の早期化をめぐる現

* 浦和大学こども学部

** 埼玉大学教育学部

象や指摘及び幼児教育の特性等を踏まえ、幼児教育と小学校教育をより円滑に接続させていくためにはどのような見直しが必要か」との検討課題が挙げられており、幼児教育と小学校教育の滑らかな接続が重要視されていることが分かる。小学校学習指導要領第2章第5節生活では、指導計画の作成と内容の取り扱いにおいて、「国語科、音楽科、図画工作科など他教科等との関連を積極的に図り、指導の効果を高めるようにすること。特に第1学年入学当初においては、生活科を中心とした総合的な指導を行うなどの工夫をする」¹⁾とされており、幼児期の遊びを中心とした総合的な学びから、小学校以降の体系的な学びへの橋渡しも生活科の役割となっていることが分かる。

佐久間(2015)も、「幼児教育での主体的で無自覚な学び(=遊び)を、具体的な視点と具体的な活動を通じた主体的で自覚的な学びに転換していくことに、生活科の「架橋」がある」述べている⁴⁾。幼稚園教育要領においても、第2章ねらい及び内容の「環境」の内容の取り扱いにおいて、「幼児が、遊びの中で周囲の環境にかかわり、次第に周囲の世界に好奇心を抱き、その意味や操作の仕方に関心をもち、物事の規則性に気付き、自分なりに考えることができるようになる過程を大切にすること。」⁵⁾とされており、生活科における具体的な活動や体験を重視する考え方は幼児期の学びとの接続に深く関わっていることが分かる。

具体的な活動は、知識を定着させる上でも有効であることが平成27年度全国学力・学習状況調査の結果からも明らかになった⁶⁾。平成27年度の調査では、3年ぶりに理科に関する調査が行われた。調査の結果、中学校において「理科室で観察や実験を多く行った生徒の方が、理科の平均正答率が高い傾向が見られ」ることが分かった。観察や実験といった具体的な活動が効果的な学習方法であることは低学年児童に限らない。

1-2. 生活科における教科内容

教科内容学とは、教員養成課程において教科専門と教科教育を架橋する教育研究領域である⁷⁾。教科専門で扱われる教育内容は、例えば「理科」における「生物学」や、「国語」における「文学」など個々の学問分野の内容を学んでおり、実際に教育の現場で扱われる内容との直接的な結びつきが少なかった。また、子どもたちの発達を想定した内容になっていなかったりする実態があった。そのため、教科内容の在り方や設定の仕方について研究の必要性が生じたのである⁸⁾。日本教科内容学会の設立理念によると、教科内容学は、「教科専門の教科内容を教育実践との関連で研究することが重要」であり、「学問や諸科学等の研究成果の内容が子どもの認識と成長にどのように寄与するかという教育の観点からその内容や価値を捉え、教科内容を創出することが必要」⁹⁾とされている。さまざまな教員養成系学部で教科専門、教科教

育に加えて、教科内容に関する講義が行われるようになってきている。

では、生活科における教科内容とはどのようなものが考えられるだろうか。前述のように、教科内容学では、「学問や諸科学等の研究成果の内容」をもとに「教科内容を創出する」とされている。しかし、「生活科」には生物学や文学のような教科の内容の前提となる研究分野が存在しない。そこで、生活科においては学習指導要領に書かれた生活科の特徴を理解し、生活科の教科内容について検討する必要があると考えた。今回は、生活科の指導要領における、自然に関する部分について検討を行った。

2. 調査方法

生活科学習指導要領の2. 内容の(6)に「身近な自然を利用したり、身近にある物を使ったりなどして、遊びや遊びに使う物を工夫してつくり、その面白さや自然の不思議さに気付き、みんなで遊びを楽しむことができるようにする。」とある¹⁾。指導要領解説²⁾によると、この内容においては、「遊びや遊びに使う物を工夫してつくることで、児童が遊びの面白さとともに、自然の不思議さにも気付くことができるようにすることを強調」されており、自然の不思議さとは「自分の見通しと事実が異なった時に生まれる疑問」や「自然の中にきまりを見つけたこと」などが挙げられている。そこで、埼玉県内で幼児教育を学んでいる大学生を対象として、生活科の講義に実験の活動を取り入れた。半期の講義において、主に6種類の実験を行い、そのうち、「糸電話遊び」と「色水遊び」を題材に生活科の教科内容について検討を行った。

2-1. 「糸電話遊び」の授業方法

- ① 学生を4人程度の小グループに分け、透明のプラスチックコップ(通常サイズ:245 mlのもの)と木綿糸1 mを使用して糸電話を作成する。作成した糸電話を用いて、糸電話によって遠くの声を聞くことができることを確認する。これを比較のための基本とする。
- ② ①で作成した糸電話のプラスチックカップを同サイズの紙コップに変更して、音の伝わり方を比較する。
- ③ ②と同様に、コップを小型のプラスチックコップ(90 ml)に変更して、音の伝わり方を比較する。
- ④ ①の糸電話の木綿糸を1 mから5 mに伸ばして、音の伝わり方を比較する。
- ⑤ ①の糸電話の木綿糸1 mをスズランテープ、風糸、針金1 mに変更して、それぞれの音の伝わり方を比較する。
- ⑥ 糸電話を使って、4名以上での会話に挑戦する。
- ⑦ 以上の実験結果から音の伝わり方について考察する。

2-2. 「色水遊び」の授業方法

【1時間目】

- ① 学生を4人程度の小グループに分け、紫キャベツ抽出

液（紫キャベツを塩もみして得られた液体を、水で薄めたもの。）を作成させる。

- ②抽出した紫キャベツ抽出液を小型の透明なプラスチック製コップ12個に分注する。
- ③分注した抽出液に、教員が用意した12種類の試料を滴下し、抽出液の色の変化を記録する。試料は洗剤やスポーツ飲料など身の回りにあるものを用いた。
- ④pH試験紙を用いて、試料のpHを測定する。
- ⑤抽出液の色の変化と試料のpHを対応させ、記録する。
- ⑥実験の結果から、グループで身近な試料の酸・アルカリの規則性について話し合い、調べてみたい試料を検討する。

【2時間目】

- ①前時と同じ手順で紫キャベツ抽出液を作成し、分注する。
- ②前時の話し合いで検討した試料のpHを紫キャベツ抽出液のみを使用して測定する。
- ③本時に得られた結果と、前時の結果を合わせて、水溶液の性質について考察する。

3. 結果

埼玉県内で幼児教育を学んでいる大学生を対象として、生活科の講義に6種類の実験・観察の活動を取り入れた。具体的には、スライム作りー高分子化合物、色水遊びー酸性・アルカリ性の実験、糸電話遊び、アサガオの種子の前処理による発芽の違い、気圧に関する実験、レモン・うがい薬・ハイターを使った酸化還元の実験である。すべての実験・観察を行った後、印象に残った活動を記入させるアンケートを行い、53人の学生から得られた結果をグラフ化した（図1）。「スライム」、「色水」、「糸電話」の実験は、現象が短時間ではっきりとわかりやすく、1つの科学現象にじっくり時間をかけて取り組む内容となっている。それに対して、「アサガオ」、「気圧」、「酸化還元」は、実験の結果が出るまでに時間がかかったり、複数の実験を組み合わせた結果から考察する必要があったり、よく観察しないと変化が分からなかったりする内容であった。この違いが、学生の印象に残ったかどうかの違いにつながっていると考えられる。「印象に残った」と挙げた学生数が同数（12人 22.6%）であった、「糸電話遊び」と「色水遊び」を題材に生活科の教科内容について検討を行った。

「糸電話」は身近な物を使用してつくることができ、材料の違いによる比較が容易であると考えた。また、複数人で会話をする事から、仲間と遊ぶことの楽しさを味わうこともできる。「色水遊び」は、紫キャベツの抽出液を使用し、酸・アルカリによる抽出液の色の変化を観察した。事前に色の変化の予想を立てさせることで、「見通しと事実が異なった時に生まれる疑問」を持たせたり、

実験に使用する材料をグループで検討させることで「自然の中にきまりを見つけ」たりすることができると思った。そこで、この2つの実験・観察において、アンケートに書かれた学生の感想を解析した。

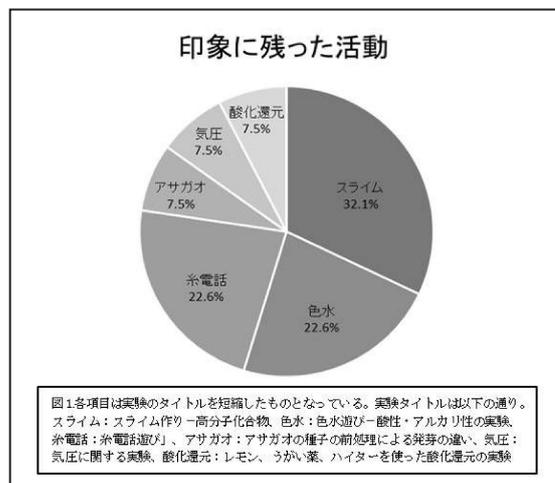


図1. 授業最終回に行ったアンケートにおいて、受講学生が「印象に残った」と記入した活動

3-1. 受講学生の「糸電話遊び」の経験と音の伝わり方についての学習経験

授業を始める前に、糸電話遊びの経験について受講学生にアンケートを行った。糸電話で遊んだ経験のある学生は52人中50人で、96%の学生が糸電話で遊んだ経験があった。また、作成した際の材料について質問したところ、87%の学生が紙コップを使用しており、糸は絹糸または木綿糸を使用していた。なぜ糸電話で音を伝えることができるかについて質問したところ、88%の学生が「糸の振動」と記入しており、中学校1年生で学習する「音は振動」であるという知識が多くに学生に定着していることが分かった。

3-2. 「糸電話遊び」に対する学生の感想

「糸電話遊び」の活動を生活科の教科内容として検討するために、授業後に学生に感想を記入させた。

感想の中で「材料の違い」を挙げているものには以下のようなものがあった。

- ・針金のような見た目では振動が伝わりにくそうな材質でも音が聞こえるのには驚いた。逆に、スズランテープは振動が伝わりやすいと思っていたので、音が大きく伝わるのではと思っていたが、標準より小さいのには驚いた。
- ・実験をするときには、カップの違いではあまり変化が無いと思っていたが、プラスチックと紙の違いであんなにも違うのだと知り、とても驚いた。

- ・針金とスズランテープは絶対に聞こえないと思っていたが、針金が木綿糸よりも聞こえやすいなど意外な結果を知ることができておもしろかった。
- ・糸やコップが違うだけでまったく違うように聞こえることがとてもおもしろかったし、驚きました。毛糸などではどうなるのか気になるので自分でやってみたいです。
- ・最初はどの材料も変わらないだろうと思っていたが、実際に行ってみてとても驚いた。プラカップと紙コップが違うだけで聞こえてくる声の大きさや質が全く違ったり、糸の違いでも聞こえ方の違いがはっきりしたりして驚いた。
- ・昔、小学生の工作コーナーで紙コップと風糸を使って糸電話を作っていたのだが、実験結果を見るとベストな組み合わせだったのだなと思った。
- ・実験をやる前に予想を立てて、結果がどうなるか、自分の予想と結果の違いを楽しめた。
- ・中学校の時、音の仕組みについては学んだことがあるが、今回はさまざまなことを考えながら実験を行うことができた。

糸電話は多くの学生が遊んだ経験を持っていたが、使用する材料を変更した経験はなく、今回の実験で驚きを感じたり、疑問を持ったりして、積極的に取り組む様子が多く見られた。

感想の中で「仲間との活動」を挙げているものには以下のようなものがあつた。

- ・複数人で行う実験をどこまで人数が増やせるのかやってみたく思った。
- ・大学生になってここまで糸電話で盛り上がれると思っていませんでした。
- ・私たちでもワクワクして、他のものもやってみたく思ったのだから、子どもたちはもっと楽しめると思う。一緒に活動する中で子どもの想像力を見てみたいとも思った。
- ・みんなと協力して実験できたことがとても良かったと思いました。
- ・グループのメンバーと「聞こえる?」「聞こえた!!」と盛り上がっていました。
- ・糸電話を作るのはなかなか大変だったが、グループで協力して楽しくできました。
- ・実験の準備をする際も班の中で楽しく作成することができ、大人数で話すための方法も協力し合うことでできました。
- ・聞こえづらい場合は班で改善点を考え、楽しみの中から学びを得ていくことができ、協力しながら成功させられた。

「仲間との活動」に関しては、相手の声が聞こえるというおもしろさだけではなく、うまくできなかった際に、話し合い、一緒に試行錯誤することで改善点を見つけ、実験を成功に導くことができていたことがわかった。

3-3. 受講学生の「色水遊び」、「酸性・アルカリ性」の経験と水溶液の性質へのイメージ

授業に入る前に、学生の「色水遊び」の経験と「酸性・アルカリ性」の学習経験についてアンケートを行った。色水遊びの経験がある学生は、52人中38人で、73%だった。また、色水遊びに使用した材料について尋ねたところ、21人が絵の具、16人が花や葉、果実などの植物という結果だった。酸性・アルカリ性については、小学校6年生の「水溶液の性質」において学習する。酸性・アルカリ性の学習経験について質問したところ、52人中50人が経験ありとしており、96%の学生に学習経験の自覚があつた。

試料の酸性・アルカリ性について予想を立てさせ、酸性・中性・アルカリ性に対してどのようなイメージを持っているかについても質問した。その結果、酸性のイメージには51%が「酸っぱい」「酸味がある」と回答した。中性のイメージで最も多かったものは「人体に無害」で24%、続いて「酸性でもアルカリ性でもないもの」が18%だった。アルカリ性のイメージでは「有害」という解答がもっとも多く、29%だった。学生の回答の中には酸性・アルカリ性が水素イオンの濃度を表していることに言及しているものはなく、「酸味」や「有毒」など経験や印象に基づくものばかりだった。酸性・中性・アルカリ性が水素イオンの濃度をあらわしていることは、高等学校の「化学基礎」で学習する内容であり¹⁰⁾、今回対象となった学生の多くは高等学校で文系を選択していたために化学の知識が少なかつたことが、このような結果となつたことの原因として考えられる。

3-4. 「色水遊び」に対する学生の感想

「色水遊び」の活動を生活科の教科内容として検討するために、授業後に学生に感想を記入させた。

- ・身のまわりにあるもので酸性とアルカリ性を意識して調べたことはないので、全然予想がつかなくかつた。成分が似ていそうでも結果が違ったりしてとてもおもしろかつた。
- ・普段から使用する目薬、飲み物、体内にある唾液など、なるべく身近な物を自分たちで用意してみた。普段性質を気にすることはないため、予想するのは少し難しかつた。予想していた色と違ったり、戻すには何を混ぜればよいのかを考えるのが楽しかつた。
- ・予想通りの物質、予想外の物質それぞれあつて、

まだまだ奥が深いと思いました。

- ・たくさんの試料を使って実験ができて、全然違う結果が見られて楽しかったです。
- ・今回の実験で、自分が思っていたアルカリ性のイメージや酸性、中性のイメージが変わった。胃薬については予想を立てる際に胃酸からイメージして酸性と予想した。しかし、それがアルカリ性だったりと各試料のイメージが変わった。
- ・今回の実験を通して、実験の前に予想していたことと実験してみた結果が全然違うなと思いました。実験をしながら何色に変わるかを楽しみながら実験することができました。またこのような実験をすることがあったら今回やらなかった試料で実験してみたいです。
- ・自分たちで用意したものはあまり変化がなく少し残念でした。他の班も面白いものを用意していましたが、どれも調味料や身近なものばかりでした。自然のものを用意したら結果はどうなっていたのかと考えました。面白い結果が出るのではないかと思います。
- ・酸性とアルカリ性についてもう少し理解があれば、面白い結果になったのだと思った。

「色水遊び」に関しては、見通しと事実が異なったことをおもしろいと感じた学生は多かったものの、おもしろさを感じたのみで、疑問を持ったり、規則性を予想したりした上で、2時間目に持ち寄る試料を検討した班は見られなかった。

4. 考察

今回検討を行った「糸電話遊び」と「色水遊び」については、どちらも活動の楽しさや仲間との協力した活動を体験するという点では生活科の教科内容としてふさわしいのではないかとということが学生の感想から分かった。しかし、「糸電話遊び」においては、試行錯誤をして改善点を見つけるなど、活動の楽しさのみに留まらない活動の発展が見られたが、「色水遊び」に関しては、活動の楽しさは体験できたものの、水溶液の性質に規則性を見つけ、水溶液の性質について考察する活動は見られなかった。これは、「糸電話遊び」については、「音は振動である」という中学校での学習内容が多くに定着していたのに対して、「色水遊び」については、水溶液の性質についてもともと持っていた科学的知識が少なかったことの影響が考えられる。授業では、活動後にレポート作成、科学的な内容の解説講義を行ったうえで、学期末試験において、科学的な知識の確認を行った。試験においても、音の性質についての正答率は高かったが、水溶液の性質に関する問題の正答率は低くなっていた。こ

のことからも、活動の深まりと、もともと持っている科学的知識が関連していることが考えられる。

以上から、生活科の教科内容については、学生がもともと習得している知識を理解した上で内容を構成する必要があると考える。

また、授業後に作成するレポートには、結果や考察に加えて、幼児教育の現場における活動を考えて書くように指示しているが、遊びの楽しさを体験できるような活動は多く挙がるものの、幼稚園教育要領の内容や、生活科の学習指導要領の内容を考慮しながら組み立てられた活動を考える学生はほとんど見られなかった。これは、対象とした学生が、幼児教育を専門として学んでいるために、大学での学びや実習での経験等をもとに、幼児の発達を考慮して活動を作成したことも一因と考えられるが、生活科の特性への理解が浅く、活動とのつながりを意識できていなかったことも原因と考えられる。

5. 今後の課題

本原稿では、生活科の教科内容について、授業実践の結果から検討し報告を行った。その結果、生活科という教科の特徴をよく理解した上で、実験や観察などの教科内容に関する活動を行う必要があることが分かった。また、受講学生の科学的知識の確認も重要であることが分かった。今後は、指導案の作成や模擬授業を取り入れることで、生活科の教科内容に関する理解の深まりを検討する必要があると考える。

謝辞

本原稿の作成にあたり助言をいただきました、山口和孝先生に感謝いたします。

参考文献

- 1) 文部科学省 2008 小学校学習指導要領 東京書籍株式会社
- 2) 文部科学省 2008 小学校学習指導要領解説 生活編 日本文教出版株式会社
- 3) 中央教育審議会 2014 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm（アクセス日2015年10月17日）
- 4) 佐久間淳史 2015 生活科教育の前提としての教科内容学 大阪教育大学教科教育学論集14 pp.13-16
- 5) 石山哲郎、鶴見達也編 2008 平成20年告示 幼稚園教育要領・保育所保育指針（原本）株式会社チャイルド本社
- 6) 国立教育政策研究所 2015 平成27年度全国学力・学習状況調査結果<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/index.html>,（アクセス日2015年9月28日）

- 7) 増井三夫、西園芳信 先導的・大学改革推進委託事業「教科専門と教科教育を架橋する教育家入寮の構成案」成果報告 教科内容学研究会の現在と可能性（最終報告）
<https://www.juen.ac.jp/050about/050approach/030relation/sendou/files/05seikahoukoku.pdf>（アクセス日2015年7月29日）
- 8) 西園芳信、増井三夫編 2009 兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科 共同研究プロジェクト「教育実践の観点から捉える教科内容学の研究」教育実践から捉える教員養成のための教科内容学研究 株式会社風間書房
- 9) 日本教科内容学会「日本教科内容学会」設立理念
<http://www.jsssce.jp/files-institute/EstablishmentPhilosophy.pdf>（アクセス日2015年7月29日）
- 10) 文部科学省 2009 高等学校学習指導要領解説 理科編 理数編 実教出版株式会社