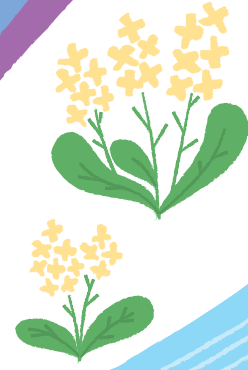
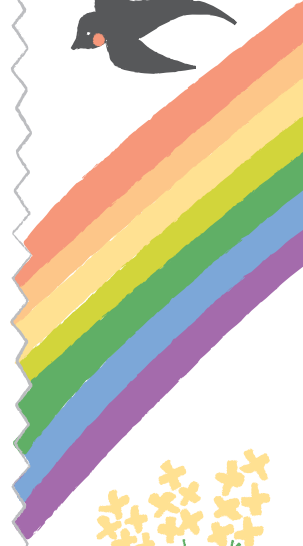


こば Copa



巻頭言

野山での遊びとその効用

杉浦直人 3

わたしの授業実践

3年 「光と音の性質」

ぶるぶるを伝えよう

門馬亜紀子 4

4年 「雨水の行方と地面の様子」

探究し納得解をつむぎ出す理科学習
新学習指導要領新内容の先行実践

芹川陽子 6

5年 「ふりこ」

目指せ！ふりこマスター

若松俊一 14

6年 「電気の利用」

プログラミング的思考力の
育成を目指して

浅島千恵 16

研究室発

理科学習に対する情意的側面の調査の重要性

稲田結美 10

子供の視点・教師の視点

子供の実態を常に意識した授業づくりを目指す

林 四郎 12

Li Ca サポ

酪農教育ファーム活動

食やしごと、いのちの学びを支援する

..... 18

身のまわりの科学

光電池

..... 9

【表紙の写真】 デイゴ

マメ科。インドやマレー半島が原産で、日本では沖縄県で見られる。春から初夏にかけて咲く赤い花が色鮮やかで、沖縄県の県花になっている。

表紙・本文デザイン：佐野裕美子

表紙イラスト：石山綾子

野山での遊びとその効用

熊本大学大学院先端科学研究部 准教授

杉浦 直人 (すぎうら なおと)



かつてレブンアツモリソウという野生ランを調べたくて北海道の礼文島にかよっていた折、島民の方々から子供の頃(戦後まもない頃?)の話として「マルハナバチを用いた遊び」について教わった。その遊びは2種類あり、「ハチの腹先からケン(針)を抜き、ハサミ(大あご)で咬みつかれないよう注意しながら糸の先に結び、ブンブン飛ばして楽しんだ」「おやつ代わりにハチのお腹の中の蜜(花蜜で満たされた素囊)を食べた」と皆さん懐かしそうに話されるのだった。私はその内容に子供らしさを感じたが、気になる点がひとつあった。セミやバッタなどとは違い、マルハナバチはれっきとしたハチの仲間である。むやみに扱えば、大人でも刺傷リスクが発生してしまう。一体どうしていたのだろうか？

ある人は「大きなカボチャの花にハチが潜り込んだら、すばやく入口を閉じる。そして花の横側に小さな穴をあける。そこから出ようとハチが頭を出したら、それをちぎり取る。その後、お腹から素囊をとりだし花蜜を舐める」と話してくれた。またある人は「花蜜を吸うのに夢中なハチにそっと近づき、持参したゴボウの花ふたつを使って両側から挟みつければ、花のつけ根にある多数のカギ状突起(総苞片)が絡みあってハチは身動きできない」という“凄ワザ”を使っていた。面ファスナー(マジックテープ)は1950年代にゴボウのカギ状突起にヒントを得て開発されたそうだが、当時の子供のなかには失敗から学び、試行錯誤するなかで発明家と全く同じ着想に至った者がいたのだ。

その昔、野山が遊び場だった子供たちは自ら、あるいは仲間といっしょに考え、リスクも回避できるような知恵を身につけていた(また、たぶんリスクをスリルと感じ、楽しんでもいた)。これは今で言うところの「アクティブ・ラーニング」そのものだ。ひるがえって今どきの子供たちはどうだろう？ 都市化がすすみ、世の中があまりにも便利になり過ぎて、日々の暮らしで自ら思考する必要もほとんどなく、失敗する機会さえ奪われてしまったのではないか。私は私たち大人が地域の自然と生き物を大切に守り、それらがもつ教育効果を活かせるようもっと頭をひねるべきだと思う。なにしろヒトも生き物の1種であり、自然の一部として過ごすなかで今の人間が出来上がってきたのだから…。また、ヒトは命あるものに興味を抱く“バイオフィリア”という性質を生まれつきもっているのだから…。野山の生き物相手に身につけた知恵をもつ、そんな子供が沢山いる未来を望みたい。■

「光と音の性質」

～ぶるぶるを伝えよう～

神奈川県横浜市立三ツ沢小学校

門馬 亜紀子 もんま あきこ

1 はじめに・学習のねらい

本単元では、音を出したときのものの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの現象の違いを比較しながら、音が出ている時に物が震えていることや震え方の違いに気付くことで、日常の様々な現象に対しても、何か変化している様子に着目できる目を育てることが大事であると考えた。

ここでは、音について多様な発想や疑問をもち、問題作りが行えるような導入の工夫、また、音と震えを関係付ける見方や考え方を十分に育てられるような教材の工夫、一人ひとりが発見したことをグループやクラスで深め合う場の工夫などの実践について報告する。

2 研究内容

- (1) 事象とかかわり問題意識をもつことができる導入と場の工夫
- (2) 自分の問題を追究できる教材と場の工夫
- (3) 個の考えから集団の考えを作るための討論・協同の場の工夫

3 研究実践

- (1) 事象とかかわり問題意識をもつことができる導入と場の工夫

導入では、いろいろな物や楽器を自由に使って、音作りや音遊びをする活動を行った。音作りや音遊びを通して、音について多様な発想をもち、問題作りにつなげていった。



【自由な発想のもとで震えを体感する場の設定】

大太鼓、トライアングル、紙笛、糸電話などを用い、自由に音作りや音遊びを行った。

音が出ている時と出していない時の、物の様子を比較して見ることで、音が出ていることと震えを関連付けた疑問が生まれた。



【疑問から学習問題を作り出す場の設定】

色別のカードを用意し、「見つけたこと」「疑問に思ったこと、もっと知りたいこと」を書き出し、黒板に自分で貼っていく活動を行った。カードを貼る時には、友達の考えをよく読み、自分の考えにより近いところに貼るように指導した。それにより、友達の発見や考えを知ることができた。



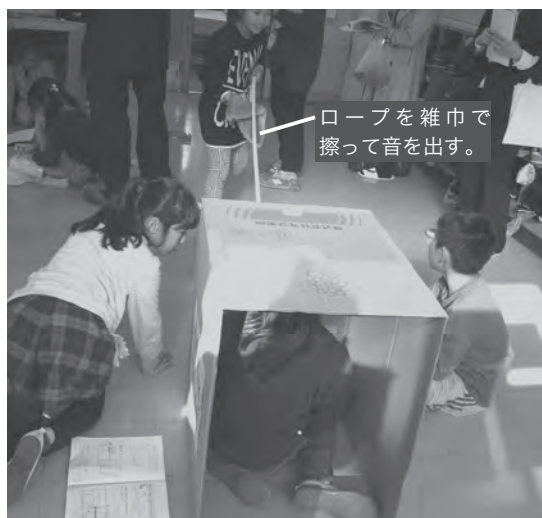
音が出ている時の震えに着目した子どもが多く、話し合いをもち、クラスの学習問題は「音が出ているときに、物はふるえているのだろうか。」になった。

(2) 自分の問題を追究できる教材と場の工夫

教材には、段ボールにつけたロープを濡れた雑巾で擦ると音が出る「音箱」を用いた。音箱を用いた理由は、次の2点である。

- ・音が出ているときに物が震えていることを体全体で感じることができる。
- ・実験の正確性を高めるために、実験を複数回行うことが容易である。

段ボールを使ったダイナミックな教材であるため、子ども達はとても意欲的に取り組んでいた。ロープを引っぱって音を出す時も、段ボールの中に入る時もブルブルという大きな音と共に、震えを体感することができた。音が出ている時と出していない時の様子をしっかりと比較することを大切にしたい。

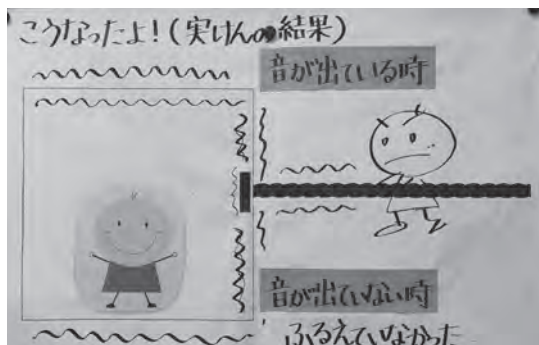


音箱の中に入って、音と震えを確かめているところ

(3) 個の考えから集団の考えを作るための 討論・協同の場の工夫

理科の授業では、どの単元でも個で見つけた結果から分かったことをグループで話し合い、全体で発表し共有することで考えを深め合うことを大切にしてきた。ワークシートを工夫したり、一人ひとりの考えをグループやクラスで共有化できるように、小黒板とネームプレートを

活用したりすることで、子ども達一人ひとりの考えを常に見えるようにしている。自分一人では気がつかなかったことも、グループで話し合うことにより、新たな気づきがあったり、もう一度確かめ、実験の正確性を高めたりすることができた。



4 おわりに

導入で様々な楽器や音が出るおもちゃ作りなどの音遊びを取り入れたことで、子ども達が音が出ている時の物の様子に着目し、様々な気づきや問題を見つけることができた。

また、導入で糸電話の糸の震えに注目した子どもが多いことから、学習問題を解決するために、音の震えを体全体で感じることのできる音箱を用いた。音が出ている時と出ない時を比較することで、音が出ている時だけ震えていることをしっかりと体感できた。物事の事象の変化を捉える際には、比較してみる事が大切なことに気づける子どもが増えてきた。

さらに、グループでの話し合いも回を重ねる度にうまくなり、自分の考えに自信がもてたり考えが深まったりしていることを、子ども自身が実感したようである。

今後も、3年生で初めて学習する理科学習を「自分で見つけた問題を追究していきたい」という思いが湧き出るような、魅力的な学習にしていけるよう様々な手立てを考えていきたい。■

「雨水の行方と地面の様子」

～探究し 納得解をつむぎ出す理科学習～
新学習指導要領新内容の先行実践

東京都世田谷区立二子玉川小学校

芹川 陽子 せりかわ ようこ



1 はじめに

平成29年10月に開催された「第50回記念全国小学校理科研究協議会研究大会 東京大会」の研究会場校となった本校で、次期学習指導要領4学年の新内容として設定される「雨水の行方と地面の様子」の学習を先行実施することになった。この学習では、地表面における水の流れ方やしみ込み方について、それらと地面の傾きや土の粒の大きさを関係付けるといった時間的・空間的な「見方」を働かせることが必要となる。小中学校理科の系統性も考慮し、自然事象との出会いの工夫や、教材教具の工夫を行い実践した授業の様子について紹介する。



2 学習のねらい

(1) 単元のめあて

本単元では、雨水の行方と地面の様子についての理解を図り、観察・実験などに関する基本的な技能を身につけるとともに、雨水の行方と

地面の様子について追究し、主に既習内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力を養うとともに、主体的に問題を解決する態度を養うことをめあてとしている。

(2) 研究主題との関係

本校では、「探究し 納得解をつむぎ出す理科学習」を研究主題として掲げた。この「納得解」は、一般的な理科における「定説」や「正解」「解答」ではなく、「問題解決のプロセスで、批判的思考を活用して、児童自らが見つけ出した答え」と定義して、妥当な考えを導き出すことをめざした。

(3) 問題解決のプロセスに関する授業構想

問題解決のプロセスにおいて、学習を主体的に進め追究する中で、児童一人一人が自ら問題を見だし、解決しようとする意識を持続させ、雨水の行方と地面の様子について、より妥当な考えをつくり出すことができるよう学習過程を構想した。

自然事象への働きかけ、問題の設定の場面では、目の前の事物・現象から考えて問題を見だし、根拠ある予想を立てるためには、実感の伴った体験活動が必要であると考え、雨の日に屋外で観察をしたり、砂場などで水を使って遊ばせたりしてから学習に入った。

4学年では、「予想・仮説を発想する力」を主に育てたい力として設定していることから、本校の研究主題とも関連付けて、予想・仮説が問題に正対し、根拠がはっきりしているか、また、予想の段階で他の児童と比べたり、自分の

考えを見直したりしているかということも意識させるようにした。

水の流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きを空間的・時間的な視点で捉えたり、土の粒の大きさを質的・実体的な視点で捉えたりする見方を働かせ、比較したり関係付けたりして考えることが大切になる。それらの学習活動を充実させ、観察・実験の結果を基に論理的に考えられるよう、教材・教具を工夫した。

3 授業の実際

(1) 映像資料の活用

自然事象との出会い・働きかけから「雨水の行方」についての問題づくりの場面では、実際に雨が降っている校庭や公園の様子を現地で観察するとともに、その時の映像（学習のねらいに沿った視点で撮影）を同時に撮っておき、再度教室で視聴して問題づくりをした。それによって、現地では気づかなかったことにも気付くとともに、視点を焦点化して疑問や調べてみたいことを整理して問題を設定することができた。

(2) 模型（ジオラマ）の活用

「雨水は地面をどう流れるのか」の学習では、実際に観察した校庭や公園の模型（ジオラマ）を、「トロ箱」（コンクリートを練る作業に使う樹脂製の箱）の中に作り、模型として再現された地面の様子を詳細に観察させ、そこに、雨に見立てた噴霧器の水を降らせたとき、水はどうか予想した。実際に観察したことも想起し、



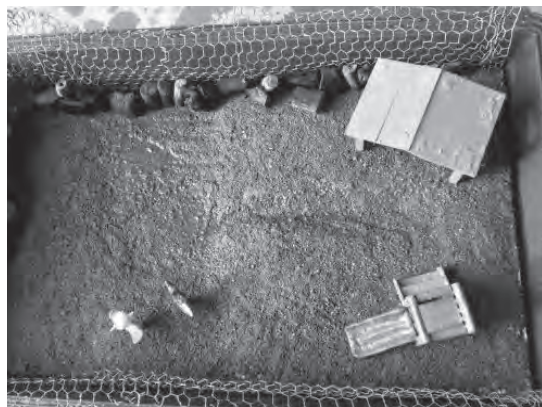
地面の傾きや凹凸を根拠にして結果の見通しをもって予想することができた。また、実験の結果から、自分の予想と比べてどうだったかを考えたり、チーム（本校では意図的に組んだグループをチームと呼んでいる）ごとに自分の観察結果を突き合わせ考察したり、さらにチームごとの考察を全体で話し合うことによって考えを深めることができた。

ジオラマの利点は観察・実験を何度でもできること、映像とは違ったリアルさを子どもが感じることができることである。ジオラマの表面は、現地の本物の土を布に塗った樹脂系の接着剤で剥ぎ取り、傾斜を再現できるよう金網を用いてその上に貼って作製した。現地にある遊具などの小物も作製して、現地の実際の様子をイメージできるよう工夫した。

(3) 実験材料・器具・方法の工夫

「雨水は地面にどうしみ込むか」の学習では、水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあるのかを問題として追究する学習を行った。

根拠ある予想を立てられるよう、校庭や公園の表面の土の様子を想起させるとともに、表土の現物を標本化して虫眼鏡や双眼実体顕微鏡で観察したり、表土のデータを示して粒の大きさの違いに着目させたりして、水のしみ込み方について予想し、実験を行った。実験は土・砂・





砂利の3種類を用意し、粒の大きさや質感の違いを観察した後、実験装置で同じ量の水を同じ条件でかけ、しみ込む速度や量の違いを調べる実験をチームで行った。

実験装置には市販の水切りかごを用いて、水切り部分にさらし（木綿布）を敷き、その上に土をかぶせ、通り抜けた水が水受け部にたまるようにした。また、その上にかける水は、児童が低学年で使用したペットボトルに装着するじょうろを再利用して、一定量の水のしみ込み



方（保水と透過量）と地面の粒の大きさを、関係的な視点で捉えることができるよう工夫した。

（4）トラストチェック

本校の取り組みとして、批判的思考を活用して問題解決しようとする態度を養うために、問題解決のプロセスで児童自らが学習を振り返り「確からしさ」をチェックできるよう、「トラストチェック表」を配布して使用している。

トラストチェックA～信頼できる観察・実験を行うために～
・結果の見通しをもっているか？
・2人以上で実験を見ているか？
・何回やっても結果は同じか？（試すことができる場合）

（5）個人持ちのミニホワイトボードの活用

本校では、児童全員がミニホワイトボードを持っていて、授業の様々な場面で活用している。一人一人の考えを表出する手立てや、チームで話し合いをする時の意見交換手段の手立てとして、有効である。

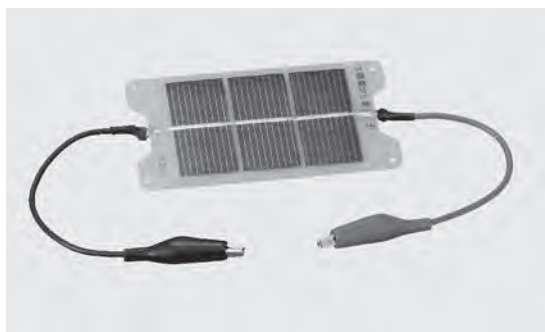
4 おわりに

次期学習指導要領の内容を先取りして、児童が、学習の見通しをもち、観察・実験の結果を大事にして、理科の見方を働かせ、批判的思考を活用し、互いに納得する解をつむぎ出すことをめざして研究を進めてきた。教材・教具についても手探りの状態からのスタートであった。しかし、児童の視点を大事にして教材・教具や指導計画を工夫したことによって、生き生きと活発に自分の意見を述べあい自分の考えをつくりあげていく様子や、児童のノート、振り返りの文章から、この研究を通してねらったことが、着実に児童に浸透させることができた実感している。■

身のまわりの科学

Science around us

P 光電池



新しい学習指導要領では、光電池は第6学年で登場する。

これまで、光電池は、第4学年「電気のはたらき」で、乾電池とならぶ「電池」として扱ってきましたが、新しい学習指導要領では、第6学年「電気の利用」で、「発電機」として登場します。

このため、今年度の新4年生は、「電気のはたらき」では光電池を学習せずに、2年後、6年生になったときに、「電気の利用」で光電池を学習することになります。

光電池は、電卓や腕時計、道路標識、街路灯、庭園灯など、身のまわりのさまざまな場所で使われているほか、海洋や山岳の観測、人工衛星、国際宇宙ステーションなど、電力供給の難しい場所における電源としても利用されています。

さて、日本では、現在の主な発電方法である火力発電のほかに、原子力発電、水力発電、太陽光発電などの多様な発電方法を組み合わせて、電気の安定供給に向けて電源構成の最適化を目指しています。これを「エネルギーミックス」といいます。

火力発電は、天然ガスや石炭などの化石エ

ネルギーを燃やして電気をつくります。一方、太陽光発電は、太陽からの光エネルギーを使って電気をつくるので、地球環境への負荷が少なく、資源が枯渇する心配がありません。このようなエネルギーを再生可能エネルギーといい、再生可能エネルギーには、太陽光のほかに、風力、波力、潮汐力、地熱、バイオマスなどが含まれます。日本では、再生可能エネルギーを全体の約2割程度まで増やそうとしており、なかでも、太陽光による発電を約7%程度にしようとしています。

このように、太陽光発電は、再生可能エネルギーとして期待されていますが、課題もあります。その一つに、エネルギー変換効率が低いことがあげられます。住宅用のソーラーパネルだと20%に満たない商品がほとんどで、産業用でも30%に届きません。天候がわるいときには発電できないという弱点を考えると、太陽光発電をエネルギーミックスの柱として位置づけるには、さらに改良を重ねてエネルギー変換効率を上げていく必要があります。

出力が1 MW 以上の大規模な太陽光発電を「メガソーラー」といいます。青森県六ヶ所村に建設されたユース六ヶ所ソーラーパーク（出力：約148 MW）や、北海道安平町に建設されたソフトバンク苫東安平ソーラーパーク（出力：約111 MW）は、現在、日本最大級のメガソーラーです。

今後も、光電池を利用する機会は増えていくと思われます。上述のような社会情勢もふまえて、光電池の教材化に取り組まれては、いかがでしょうか。■



理科学習に対する 情意的側面の調査の重要性

日本体育大学児童スポーツ教育学部 准教授

稲田 結美

いなだ ゆみ



1 はじめに

次期学習指導要領では、育成を目指す資質・能力の三つの柱の一つに、「学びに向かう力・人間性等の涵養」が示され、小学校理科の目標においても、「自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う」ことが掲げられました。現行の学習指導要領よりも学習に向かう情意的側面(ここでは態度も含むこととします)が重視されているといえるでしょう。日本の子どもたちは、TIMSSやPISAなどの理科の国際的な学力調査の理科の得点や科学的リテラシーの得点、すなわち、理科に関する知識・理解については、世界の中で上位に位置していますが、理科に対する意識や態度については、国際的な平均値を下回るという状況が繰り返し報告されてきました。特に、中・高生にその傾向が強く表れていますが、小学生の理科学習に対する情意的側面は改善されつつあります。確かに、観察や実験などで児童が楽しそうに活動する様子は見受けられますが、理科学習に対する児童の情意的側面には問題はないのでしょうか？

2 学年進行による情意的側面の変化

国内外の学力調査から、理科好きな小学生が多数を占めることは広く知られています。一方で、中・高生では理科学習への興味が失われ、理科嫌が増えるという、いわゆる理科離れが問題視されています。学校段階が上がると、学

習に対する積極性が低下するのは、どの教科でも同じだと思われるかもしれませんが、理科は国語や算数・数学よりも、小学校から中学校への意識(教科の勉強に対する好感度、大切さ、有用感、理解度)の低下が、顕著であることが示されています¹⁾。小学校と中学校の理科学習の質的な違いがそのような状況を引き起こしているのでしょうか？確かに、中学校理科では、小学校よりも学習内容の抽象度が上がったり、数的な処理が増えたり、概念を感覚的に理解することが困難になったりします。そのために、理科学習を難しいと感じる学習者が増えることは十分に考えられます。この小学校と中学校のギャップを埋めるには、中学校の理科授業の改善だけでなく、小学校の理科教育においても、学習者の将来を見据え、情意的側面を低下させない手立てを検討する必要がありますでしょう。

3 理科を苦手とするのは誰だろう？

中学校以降の理科離れは、男子より女子に顕著に表れます。理科に関する各種調査から、知識・理解には明確な男女差は見られないものの、情意的側面には顕著な男女差が存在し、女子の方が男子よりも理科学習から遠ざかっていることが明らかになっています。女子の理科離れは、女子の理工系への進路選択も抑制しており、近年よく耳にする「リケジョ」という言葉は、科学技術分野への女性参入を促進するための取組の中から生まれました。

理科学習や理工系への進路選択の男女差がなぜ生じるのかについては、生物学的要因と社会的・文化的・歴史的なジェンダー要因の二種類が指摘されています²⁾。前者では、性ホルモンや脳の構造の性差などによって、空間認知能力や数学的思考力などに関して、女性よりも男性の方が生得的に優れていると論じられています。一方、後者は、歴史的な経緯から、自然科学研究そのものに男性的なイメージが付与されてきたために、女子が理科授業において消極的な役割を演じることになっていると警鐘を鳴らし、社会や教育の変革によって、自然科学に対するジェンダーの固定観念が変容されれば、女子も十分に理工系の能力を伸ばすことができると主張しています。そして、しばしば両者の対立が見られますが、どちらか片方の要因だけでは現状を説明しきれそうにありません。

理科学習に対する小学生の意識における男女差は、それほど顕著ではありません。しかし、湯本らによる小学校4年生から6年生を対象とした理科実験での会話や行動の性差分析から、女子が実験に積極的に参加しにくく、男子が女子の行動を阻害しているだけでなく、女子自身が実験を放棄している実態が明らかにされました。さらには、男子が女子の行動を阻害する場合、また、女子が実験を放棄する場合に、それに対して異議を唱えない事例が少なくないことも示されました³⁾。このような研究から、小学校理科においても、ジェンダーに関わる問題が少なからず生じていることがうかがえます。

ここでは、男女差を事例に説明してきましたが、理科学習を苦手としている子どもがいるのではないか、そして、それは誰なのかに着目してみると、学習者の特性や属性による情意的側面の違いが浮かび上がってくる可能性があります。それは、性別だけでなく、子どもの居住地域や幼いころの経験などかもしれませんし、そ

ういった特性や属性に共通する意識や態度が発見されれば、理科学習を苦手とする学習者を支援する具体的方策も検討できるはずです。

4 おわりに

「授業は楽しかったか」、「理科は自分の生活に役立っているか」、「もっと勉強したいと思うか」、「実験に積極的に関わっているか」といった学習者の情意的側面に関する調査は、開発した教材や新たな授業展開の有効性を証明するための方法論として多く活用されてきました。ただし、それはクラスや学年全体の傾向として評価されることが多かったのではないのでしょうか？しかし、詳細に結果を分析してみると、前述のような視点も現れるかもしれません。授業評価のためのツールとしてだけでなく、学習者自体を深く知るためにも情意的側面の詳細な調査・分析が行われることを願っています。

これまで私は、男女差が拡大する中学校の理科授業において、女子の学習を促進する具体的方法を検討してきました⁴⁾。今後は、男女差が生じてからのアプローチだけでなく、顕在化する前の小学校の理科においても、すべての子どもの学びに向かう力を育成し、それを維持できるような授業のあり方を模索していきたいと思っています。■

参考・引用文献

- 1) 文部科学省, 国立教育政策研究所:「平成27年度 全国学力・学習状況調査 調査結果のポイント」, <http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/hilights.pdf>, p.5, 2015 (2018年1月27日アクセス)
- 2) 一例として, スティーブン・J・セシ, ウェンディ・M・ウィリアムス編, 大隅典子訳:『なぜ理系に進む女性は少ないのか?—トップ研究者による15の論争—』, 2013, 西村書店。
- 3) 湯本文洋, 西川純:「理科実験における学習者の相互行為の実態と変容に関する研究」, 『理科教育学研究』, Vol.44, No.2, pp.83-94, 2004。
- 4) 一例として, 稲田結美:「理科学習に対する女子の意識と態度の改善に関する実践的研究—中学校理科「電流」単元を事例として—」, 『理科教育学研究』, Vol.54, No.2, pp.149-159, 2013。

子供の視点 教師の視点

子供の実態を常に意識した授業づくりを目指す



東京家政大学児童教育学科准教授
お茶の水女子大学客員教授
北区教育委員会理科教育アドバイザー
林 四郎 はやししろう

1 はじめに

理科をはじめ全ての教科・領域等では「主体的・対話的で深い学び」を通して、「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の3つの資質・能力を育成することを目指して授業を設計・計画・実施していくことが重要である。

改めて、このときに忘れてはならない最も重要なことは、現在、目の前にいる子供たちのことである。実際に学習の主体者である子供たちの実態を正しく把握し、把握した実態に応じて学習内容や方法を考え、授業の具体的な展開案を作成していくことが大切である。

2 子供の実態と教材の特性を巧みにマネジメントする授業力

学校現場で児童に指導を実施している皆さんには、当然のことと思われるが、授業を構成する要素「子供（学習者）」「教材（学習内容）」「教師（学習指導）」について、もう一度原点に戻って捉え直してみたい。図1は、A…教材研究（子

供と教材の関係を考える）、B…子供理解（実態把握）、C…教材理解（教材自体の学問上の位置付けや教科等の学習上の価値）、D…実際の授業場面を表している。

ここで特に再確認しておきたいのが、AとCの違いである。本来的に「教材研究」と呼ぶのに相応しい部分は、子供と教材の関わらせ方を十分に考えるAであるが、ややもすると、Cの教師の教材理解に重点がかかり、児童の実態が十分に生かされない実践になってしまう虞がある。Cに重点がかかり過ぎると、いわゆる教え込みの強い授業になってしまうので、十二分に意識して真の教材研究に励み、子供の実態と教材の特性を巧みにマネジメントする授業力を身に付けていきたいものである。



図1

3

子供の実態を生かした実践例の紹介

1月に校内研修会の授業研究会(A校)に参加した。A校では、新学習指導要領で明確にされた、第3学年の「問題を見いだす力」の育成を目指し、「じしゃく」の授業実践における単元の導入部分で「問題を見いだし表現する」学習を参観することができた。本実践では、子供たちの実態に正対し、把握した実態を生かした授業展開を計画しているので、今後の参考になる実践と考え、紹介することにした。

(1) 子供の实態

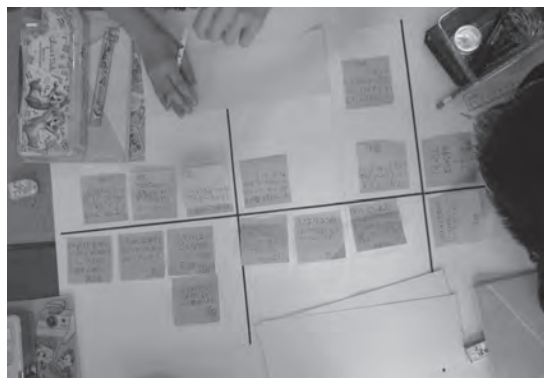
事前調査で学級の子供たちは、自分たちを次のように考えていることが分かった。

「自分の意見を伝えることができるのはペアや少人数のグループでの話し合い活動であり、クラス全体では難しい」「友達の見解への関心は高く、よいと思う考えがあれば、自分の考えに反映させるといふ、他の考えを受け入れる柔軟な姿勢もある」「自分の考えを書いたり伝えたりする表現活動は苦手である」等々。

(2) 単元計画や授業設計での工夫

本実践の一番大きな特色は、単元の初めに「磁石の不思議を見付けよう」(2時間)という「自由試行的な自発的活動」を位置付け、本単元の問題づくりにつながる疑問等を引き出すように考えられていることである。具体的には、以下のように展開していくよう考えられていた。

- ①自由試行的な活動時に子供たち一人一人が、気が付いたことや疑問に思ったことなどを付箋に書きためておく。(第1次 第1・2時)
- ②一人一人の持っている付箋の情報を使って考えを可視化しながら、少人数のグループで話し合っ、問題づくりのための案を作成する。(第1次 第3時)



- ③学級全体でKJ法的な手法を用いて、各グループから出された問題づくりのための案を集約しながら、問題の項目をまとめて問題づくりを行う。(第1次 第3時)
- ④問題の各項目について問題の内容を確認し、実際に問題解決を行う。(第2次以降)

(3) 指導計画

- 第1次「問題をつくろう」(3時間)
- 第2次「磁石に付く物」(3時間)
- 第3次「極の性質」(2時間)
- 第4次「磁石に付けた鉄」(2時間)
- 第5次「発展・活用(「ものづくり」を含む)」(5時間)

※本時は第1次第3時「問題づくり」

(4) 実際の授業から

ここで特筆したいのは、子供の実態に正対し、具体的な活動を工夫していることである。「少人数のグループならば話し合いができる」「他の考えを受け入れる柔軟な姿勢もある」等のよさを生かし、「クラス全体での話し合い」や「自分の考えを書いたり伝えたりする表現活動」等の改善点に対しては、自由試行的な活動で得た気づきや考えを書いた付箋を有効に使って、考えを可視化しながらグループでの主体的な話し合いを実現していた。さらに、その流れの中でクラス全体での話し合いにも、多くの子供たちが積極的に参加している様子が見られた。■

「ふりこ」

～目指せ！ふりこマスター～

東京都八王子市立散田小学校

若松 俊一 わかまつ しゅんいち

1 はじめに

本単元では、おもりの重さや振り子の長さなどを変えて振り子の動く様子を調べ、振り子の運動の規則性についての見方や考え方をもつことをねらいとしている。

本校では、「理科の学習を通じた論理的思考力の育成」を目指している。理科の特性である事象との出会いを通して、児童が自ら問題を見出だし、その予想を確かめるための実験方法について話し合う。また、その実験を通して分かったことを、客観的な事実を根拠として、人に分かりやすく伝えようとする中で、児童の思考力を育成することを目指した。

2 学習のねらい

(1) 主体的に学び、問題を解決させる工夫

単元の導入場面では、音楽に合わせて振り子を揺らす活動を行う。教師が提示する音楽のテンポに合う振り子と、合わない振り子のちがいに着目させることで、その違いの要因となっている条件は何かということを、振り子に関する用語とともに、児童に考えさせたい。また、児童が自ら振り子を作成し、振り子の長さやおもりの重さを自由に変えられるようにする。音楽のテンポに合わせてようとする中で、体感的に振り子が1往復する時間を変える条件が何かということを主体的に考える態度を養うことをねらいとした。



(2) 比較・関係付けを使った根拠を基に、自分の考えをもたせる工夫

実験計画を立てる際には、見通しをもって結果予想を立てさせたいと考えた。計画について児童同士の交流を基に計画を検討させることで、多面的に物事をとらえる視点を育てたい。また、適切に条件を制御できるように進めることで、振り子の変化の要因となる条件に着目して実験を行うことができると考えた。

(3) 思考整理モデル(SSモデル)の提示

考察の場面においては、思考整理モデルという話型を提示する。児童によっては、実験によって出た結果をとらえることができても、そこから見出だせる事実を言葉で表現できなかったり、自分の考えに客観的な根拠を示すことに苦手意識を感じていたりする児童が多い。話型モデルを提示することで、自分の文章に自信をもたせることをねらいとしている。また、問題→予想→実験計画→実験→結果→考察→結論のように、問題解決の過程を意識して、学習をすすめることもねらいとしている。



3 授業の実際

(1) 主体的に学び、問題を解決させる工夫

児童に「振り子を使った道具」について尋ねると、ブランコ、振り子時計、メトロノームがあげられた。児童にとって、振り子は日常的に体感する機会が多いわけではないが、見たことや聞いたことはあるといったものであることが分かる。そこで、教師が用意した音楽に合う振り子と合わない振り子を提示すると、児童にとってそのちがいは一目瞭然であり、驚きをもって事象と出会うことができた。さらに、振り子の長さやおもりの重さを簡単に調節できる振り子を使うことで、ほぼ全員の児童が活動に意欲をもって取り組むことにつながった。実際に自ら振り子を作り、その要因を探ろうとする活動を取り入れたことで、児童は主体的に振り子を変化させる要因について考えようとする様子が見られた。これらの活動から、児童の大半は、体感的に振り子の1往復する時間は長さによって変わること気付くことができた。

(2) 比較・関係付けを使った根拠を基に、

自分の考えをもたせる工夫

実験方法の計画を立てる際に、グループでの交流活動を行い、振り子の1往復する時間を変化させる要因について調べるために、変える条件と変えない条件を明確にさせた。実験計画を検討する場面では、実験をより正確なものにするため、グループや学級で交流の場を設けた。この交流活動によって、その実験は適しているのか、不備はないのか、などを多面的に検討できるようになった。

(3) 思考整理モデル(SSモデル)の提示

本校では、昨年度より思考整理モデルを活用し、「自分の考え→根拠」の順で、考察を書く



ように指導をしてきた。「自分の考え→根拠」の順で話したり書いたりすることで、友達に考えが伝わりやすいようになり、たんなる思い付きではなく、自分の考えに根拠(理由)をもたせて表現しようとする児童が増えてきた。このように、論理的思考の第1段階としては、自分の考えに根拠や客観性をもたせることが大切であると考える。

本単元においても、このSSモデルを提示・活用したことで、ほとんどの児童が、振り子が1往復する時間を変化させるものは振り子の長さである、という自分の考えに、客観的な事実である実験の結果という根拠をもたせて、考察を書くことができた。

4 おわりに

本校の研究の取り組みは、主に理科における考察場面で、自分の考えとその根拠を文章で表現できる児童の育成を目指して、上記の3つの手立てを中心に授業改善を行ってきた。教師側が手立てを工夫することで、児童は自主的に問題を解決し、視点をもって実験を行い、その考察を表現できるようになってきたと感じている。

今後は、ある特定の教科や場面だけでなく、あらゆる教科や領域において、自分の考えを根拠をもって表現できる児童を育てていくことが大切であると考えている。■

「電気の利用」

～プログラミング的思考力の
育成を目指して～

東京都国立市立国立第三小学校

浅島 千恵 あさしまちえ

1 はじめに

新学習指導要領では、「実際に目的に合わせてセンサーを使いモーターの動きや発光ダイオードの点灯を制御するなどといったプログラミングを体験することを通して、その仕組みを体験的に学習する」とあるように、「目的・計測・制御」に沿った活動を行うことが新たに加わった。そこで、本実践では、第6学年の「電気の利用」において、「ものづくり」を通してプログラミング的思考力の育成を図るための授業のあり方を追究することにした。

2 学習のねらい

現行学習指導要領では、本単元は、身の回りの電気製品を観察して、電気が何に変換されて利用されているのかを考えることで活動を終わらせていた。今回は、この活動に加えて、コンピュータを使ってプログラミングを行うことで、新学習指導要領で加わったプログラミング的思考力を育むことをねらいとした。

3 授業の実際

(1) プログラミング的思考力とは

プログラミング的思考力とは何か。

本実践では、目的に合わせてLEDやブザーなどを制御するために、タッチセンサー、人感センサーなどのさまざまな計測機器を適切に使い、フローチャートを書き、プログラミングをし、実際の機器の動作からプログラムを見直す力と



考えた。

(2) 指導計画

次	学習内容
第1次	電気は、手回し発電機などによってつくりだしたり、蓄電器などに蓄えたりすることができることを調べる。
第2次	電気は、光、音、熱、運動などに変えることができることを調べる。
第3次	コンデンサーに蓄えた電気の量を素子の作動時間によって推論する。
第4次	身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があることを調べる。
第5次	目的・計測・制御の考えにもとづいたものづくりをする。

(3) 教材の選定

機材は、スタディーノ(アーテック社)を使用した。その理由を学校現場の状況から述べる。

先行的にプログラミング教育を行なっている学校では、MESH(ソニー)やマインドストーム(レゴ)などが多く使われている。これらは、タブレット端末やスマートフォンで直感的に操作ができ、小型で扱いやすいが、学校の予算規模から考えると難しいと考えた。また、本単元では、プログラミング教育にかけられる時数が4時間程度ということから、児童の操作性やプログラミング言語への配慮が求められ、短時間で使用方法等を習得する必要がある。こうした条件を満たすものを検討した結果、本実践では上記の機材を使用することとした。

(4) 授業の実際

第5次をプログラミング的思考力を育成する学習と位置づけて、4時間の授業を実施した。

【1時間目】

コンピュータを使ってLEDを点灯させるプログラムを作成し、動作させる。

- ①「LEDを1秒だけ光らせるプログラムを作る」という課題をもとに、使用する機材やパソコンの操作の仕方を学習する。
- ②学習したことをもとに、LEDの点灯時間や点灯回数などを自由に変えて動かしてみる。
- ③本時の学習の感想を書く。

【2時間目】

コンピュータを使って、歩行者用信号機を再現するプログラムを作成し、動作させる。

- ①身の回りでプログラミングされているものとして、信号機があることを知り、歩行者用信号機を作ることをねらいとする。
- ②歩行者用信号機を思い出し、フローチャートを作成する。
- ③フローチャートをもとに、歩行者信号機を再現するプログラムを作成する。
- ④自分のプログラムおよび歩行者用信号機と友達のもの进行比较して、気づきを発表する。
- ⑤学習の感想を書く。

【3時間目】

自分の目的に合わせた動作をする素子、センサーを選択し、フローチャートを作成する。

- ①前時に作成した歩行者用信号機を、押しボタン式に変えたものを演示し、センサーについて知る。

- ②ものづくりの計画を立てる。

- ・作品名と作る目的は何か。
- ・どのようなセンサーを使用するか。
- ・動作させるものは何か。
- ・どのようなフローチャートにするか。

【4時間目】

フローチャートを手掛かりに、プログラムを組み、動作させる。

- ①フローチャートをもとに、プログラムを作成し、動作させ、プログラムを見直す。
- ②作品の鑑賞会をする。目的を発表し、作成したものを動作させる。
- ③学習の感想を書く。

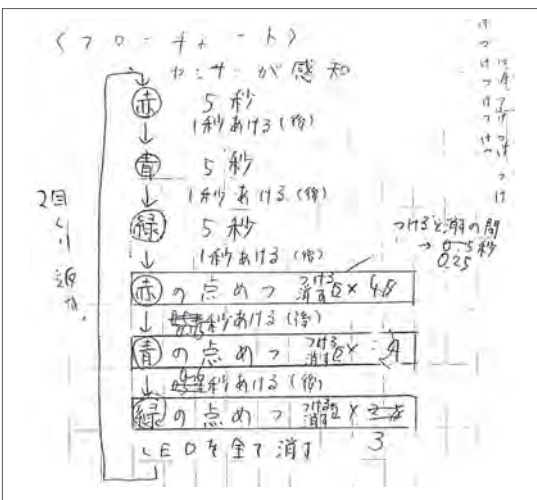
(5) 授業後の感想

児童の感想は、「プログラミング学習に対する意欲」「プログラミングの必要性」「学習の難易度」「授業の楽しさ」「学んだこと」の5つの視点で分類された。これらの分類の中で、ここでは、「プログラミングの必要性」について書かれた感想を紹介する。

- ・プログラミングをして、センサーが社会で大切な役割をしていると分かった。
- ・信号が変わるときに「まだかな」と思って待っていたが、この体験を通して信号をプログラミングしてくれた人に感謝するようになった。

4 おわりに

今後、プログラミング的思考力の育成にあたっては、「総合的な学習の時間」との関係の中でプログラミング言語をどの段階でどの程度教えていくのかを検討し、系統的な指導を行っていく必要があると考える。また、予算面からも準備できるものは限られてくるので、教科間の連携も含め、どのような指導計画を策定するか考えていく必要があると考える。■



酪農教育ファーム活動

～食やしごと、いのちの学びを支援する～

一般社団法人 中央酪農会議
酪農教育ファーム
推進委員会

一般社団法人中央酪農会議とは

一般社団法人中央酪農会議は、酪農産業の安定と発展に貢献することを目的に、生乳需給の安定化対策、安全・安心な生乳供給に係る現場の取り組み支援、酪農や牛乳乳製品への理解醸成活動等を行う、日本における酪農分野の中央団体である。

中央酪農会議では、酪農理解醸成活動の一環として、牧場等における酪農を通じた教育活動である「酪農教育ファーム活動」を推進している。

取り組みの実際

1 酪農教育ファーム活動の推進

酪農教育ファーム活動とは「酪農を通して食やしごと、いのちの学びを支援する」ことを目的に、全国の酪農家、酪農関係者と教育関係者とが連携して行う教育活動である。具体的には、牧場における酪農体験や学校等へ出向く出前授業などを行う。

酪農教育ファーム活動は、消費者に愛される酪農を目指す酪農家の思いと、酪農の持つ教育力を活用したいという教育関係者の思いが一体となって、1998年に「酪農教育ファーム推進委員会」を設立して始まった。その後、2000年には、子どもたちを中心とした体験者が安心して活動できるよう一定の安全・衛生条件を満たす「場＝牧場等」と、情熱と教育的姿勢を持って活動を進める「人＝酪農家等」を認証する「酪農教育ファーム認証制度」が作られた。認証を受けた場を「酪農教育ファーム認証牧場」（以下「認証牧場」）、人を「酪農教育ファームファシリテーター」（以下「ファ

シリテーター）」といい、2017年3月末現在、全国で301の認証牧場と609人のファシリテーターが認証を取得しており、2016年度には約45万人が認証牧場において酪農体験を行った。

2 活動の具体的内容と研修会

酪農には、子牛を産んで牛乳の原料となる「生乳」を出す乳牛などの生きものとの触れ合い、エサや糞尿などにおいて、乳牛を世話しながら日々生乳を生産する酪農家の生きた言葉や思いなど、体験者が五感を通じて感じるたくさんの価値や可能性が存在している。

酪農教育ファーム活動では、ファシリテーターの支援のもと、乳牛との触れ合いやエサやり、搾乳体験、子牛への哺乳体験、牛舎掃除、バターづくりなど、様々な体験が行われる。それらを通じて、体験者は自ら、「食やしごと、いのちの大切さ」を学んでいく。

酪農教育ファーム推進委員会では、酪農教育ファーム活動の教育関係者への普及を目指して、2013年度より毎年、研修会を開催している。



2017年度は兵庫県の認証牧場にて開催し、近畿地方の小中学校教諭を中心に26名の教育関係者が参加した。研修では初めに、参加者が実際に酪農体験を行い、会議室に場所を移してファシリテーターの講演を聞いた。その後、元文部科学省視学官で現・國學院大學教授の田村学氏の主導で、酪農体験を活用した学習を考えるワークショップを行った。参加者からは、酪農体験はもとより、酪農を生業とするファシリテーターの生きた言葉が参考になったという感想が多く出された。



3 機関紙や支援ツールの発行

酪農教育ファーム推進委員会では、機関紙「感動通信」を年に4回発行している。これは、

個性的で優れた活動を行う現場での取り組みや、酪農を巡る社会的な課題とそれを踏まえた活動の教育的効果、現場での安全・衛生・防疫対策に係る情報など、酪農教育ファーム活動に係る幅広い最新情報を掲載した冊子であり、酪農教育ファームファシリテーターや教育関係者等に無償で提供している。

「感動通信」のほかにも、認証牧場や学校等において活用いただくため、下記の小冊子などの様々な支援ツールを開発・提供している。



低学年向けの小冊子「だいほっけん」(左)と高学年向けの小冊子「なるほど! ミルク」(右)。このほか、副読本「らく農教室」などの冊子を提供している。

4 今後の活動について

2018年度には、酪農教育ファーム推進委員会が設立されて20年の節目の年を迎える。この節目の年に、今後の活動の継続・発展を目的としたシンポジウムを開催する予定である。

酪農教育ファームホームページ及び酪農教育ファーム推進委員会公式フェイスブックページでは、最新情報のほか、酪農教育ファーム活動の概要や認証牧場の一覧、機関紙「感動通信」の全内容及び支援ツールの在庫状況・申込方法等についても掲載しているので、ぜひチェックしていただきたい。

●お問い合わせ

一般社団法人中央酪農会議 業務部

〒101-0044 東京都千代田区鍛冶町2-6-1 堀内ビルディング4階

TEL:03-6688-9841 HP:<http://www.dairy.co.jp/edf/>

Facebook:<https://www.facebook.com/rakunoukyouikufarm/>





第16回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2018年度)

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、
写真(またはイラスト)にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ!

応募資格	小学生・中学生(数名のグループ単位での応募も可)
応募期間	2018年7月1日～9月30日 詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。
作品 テーマ	①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境や生き物を守るための取り組み ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交流、国際理解に関すること ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催/教育出版 ◎協賛/日本環境教育学会
◎後援/環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞
*協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね
<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

教育出版

「地球となかよし」事務局 TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

前回
入選作品



地きゅうをまもっている木

この絵は、人間が作り出したわるい空気を、木がきれいな空気にかえているところをそうぞうしてかきました。大きな木の中に、うちゅうがあり、そして、わたしたちがすむ地きゅうがあります。わるい空気は、水を多くふくませてかきました。

小学理科通信 こぼ (2018年 春号) 2018年3月31日 発行

編集: 教育出版株式会社編集局
印刷: 大日本印刷株式会社

発行: 教育出版株式会社 代表者: 伊東千尋
発行所: 教育出版株式会社
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (お問い合わせ)
URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp>



わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。

わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな場面で人間の成長に貢献していきます。

- 北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北三条西3-1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
- 函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一ビルディング 3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
- 東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
- 中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
- 関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
- 中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2 あいおいニッセイ同和損保広島大手ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
- 四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
- 九州支社 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室
TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140
- 沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411

本資料は、文部科学省による「教科書採択の公正確保について」に基づき、一般社団法人教科書協会が定めた「教科書発行者行動規範」にのっとり、配付を許可されているものです。