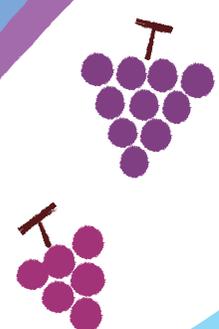
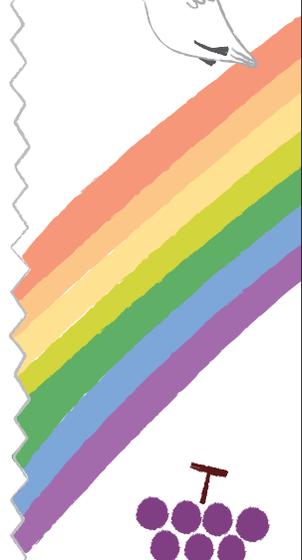
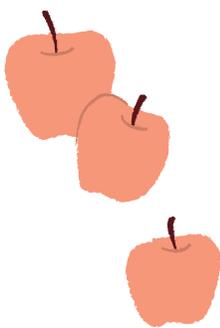
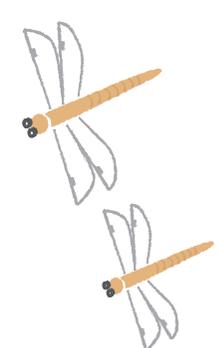
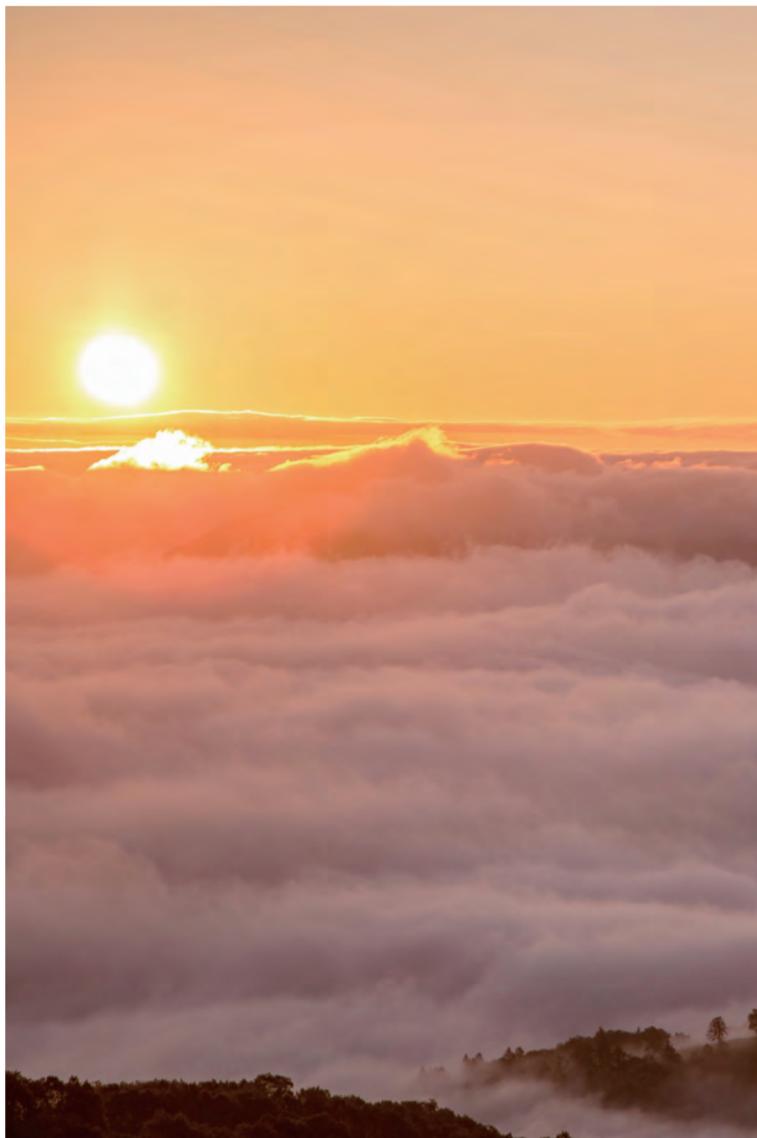


こぼ Copa



巻頭言

興味・関心への窓口：恐竜の持つ力

小林快次 3

わたしの授業実践

3年 「じしゃく」

主体的な学びをスタートさせる、
問題意識醸成の工夫

平井佐知 4

4年 「雨水の行方と地面の様子」

地域実態に即した単元設計による
雨水マップを活用した授業実践

藤江浩子 6

5年 「人のたんじょう」

主体的・対話的に問題を解決し、
確かな知識・技能を獲得する理科学習

宮澤 尚 12

6年 「総合的な学習の時間」

プログラミングして動くモノは
みんなロボット

北村克久／古川三千代 14

研究室発

プログラミングを難しくしている 二つの壁

萩谷昌己 8

子供の視点・教師の視点

『理科の見方・考え方』を再考する

林 四郎 10

Li Ca サボ

地震時に建物の安全・安心を守る免震構造

未来の構造技術者を育てる 16

身のまわりの科学

太陰暦 18

【表紙の写真】

朝日と雲海

北海道占冠村にある星野リゾートトマムの雲海テラスでは、夏季を中心に約40%の確率で雲海が発生するといわれており、雲海の発生を予報する「雲海予報」が行われている。雲海は、湿度や風の状態、放射冷却など、さまざまな条件が重なって発生する。

表紙・本文デザイン：佐野裕美子

表紙イラスト：石山綾子

巻頭言

興味・関心の窓口：恐竜の持つ力

北海道大学総合博物館 准教授

小林 快次 (こばやし よしつぐ)



「日本で初めて巨大恐竜の全身骨格の発見！」

2017年の春、衝撃的なニュースが流れました。全長8メートルを超える大きな恐竜の全身骨格が、北海道むかわ町穂別から発見されたのです。すぐに、むかわ町は、その恐竜に「むかわ竜」というニックネームをつけました。恐竜好きの子供たちにとっては、日本で一番有名な恐竜になっています。

私は、日本各地で恐竜について講演をしています。日本各地には恐竜ファンの子供たちがいて、その多くが小学生です。恐竜の図鑑や本を持って、話を聞きに来ます。「恐竜の系統樹によると、ユティラヌスは基盤的な動物群で、……」と難しい話をして、首を縦に振りながら1時間以上熱心に聞いています。子供たちに混じって聞いている大人の方は、理解できないのか首を傾けています。

一旦興味を持つと、子供たちの集中力は大人のそれを優に超えます。男の子だと、「恐竜」「昆虫」「電車」など、必ず一度は通る道でしょう。まるで呪文のような恐竜の名前を暗記し、スラスラと口から出てくる。それだけではなく、自然と恐竜の骨の観察を行い、進化を理解し、独自の疑問を持ち始めます。なぜ恐竜はそこまで子供たちを魅了するのでしょうか。

恐竜は、奇妙な形をした動物で、私たちの想像を絶するものです。その「非現実性」が面白いのですが、それだけだと架空の怪獣と何も変わりません。恐竜の本当の面白いところは、それが実際に「存在」していたということです。このギャップが、子供たちを飽きさせないポイントだと思います。それは、生物とは私たちが思っている以上に規格外の進化を遂げる能力を持ち、恐竜の進化や多様性は生命進化の神秘性そのものであるからなのです。

私は、サイエンスの入り口はなんでもいいと思っています。サイエンスは、一度足を踏み入れその魅力に取り付かれると、抜け出せない厄介なものだと思っています。私も抜け出せない一人です。ただ、サイエンスというものは、無限の力を持ち、不可能を可能にするものでもあります。

恐竜を介して「サイエンス」のドアを開ける子供たち。彼らには、その奥にある興味・関心というドアを次々と開いていってもらい、サイエンスの楽しみを感じてほしいと思います。■

「じしゃく」

～主体的な学びをスタートさせる、
問題意識醸成の工夫～

北海道旭川市立青雲小学校

平井 佐知 ひらいさち

1 はじめに

子どもたちが主体的に問題解決をスタートするためには、「解決したい」という意欲や必然性がなければならない。

そのため、理科の問題解決学習では、扱う事象の内容や出会わせる方法が、子どもに問題意識を芽生えさせることができるか、十分に吟味する必要がある。

また、問題づくりでは、事象との出会いの後に、子どもから生まれた気付きや疑問を学級全体で共有することが大切である。話し合いの場で気付きや疑問が焦点化されることで、共通の問題意識へと醸成されるからである。

ここでは、学習の導入において、事象と出会う方法、気付きや疑問から共通の問題へと発展させる方法を紹介する。

2 学習のねらい

本単元では、磁石の性質について学習する。生活の中で、「磁石は光っている硬い物に付く」と考えている子どもが多い。また、付く物、付かない物があることには気付いていても、磁石の極性や磁化に気付いている子どもは少ない。

そこで、本実践では、子どもたちが遊びの中で極性に目を向けられるような事象を用意し、更に、個人がもつ気付きや疑問を全体で共有できるように工夫することで、全体の問題へと見いだしていくことをねらいとした。



3 授業の実際

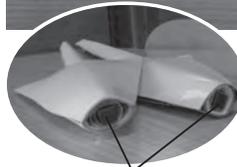
(1) 極性に目を向けさせる教材の工夫

本実践で行った「とったどーゲーム」は、先端に棒磁石を仕込んだ、赤（N極が先端）と青（S極が先端）の「もり」を使い、突くイメージで魚を捕まえるゲームである。一方、魚は目玉の材質を変え、それぞれ黄・緑・赤・青の4色とした。目玉の材質により魚の色を変えたのは、交流場面で、どの魚が捕れてどの魚が捕れないのかを、色を頼りに自分の考えを述べることができるようにするためである。

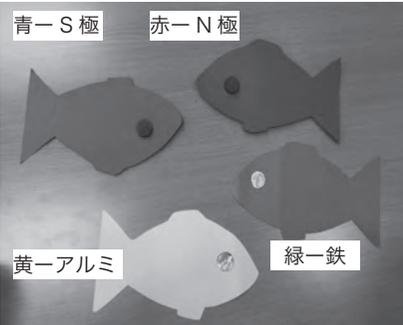
また、磁石の不思議を見付けるために、魚にもりをゆっくり近付けることにした。それにより、釣り竿式の魚釣りゲームでは味わえない手応えを感じることができる。

子どもたちには、もりの先端に磁石が付いていることだけを伝え、2種類あるもりのうち、偶然手に取った色のもりで、魚とりに挑戦させた。

「とったどーゲーム」のもりと魚



先端に磁石が
仕込まれている。



(2) 気付きや疑問から共通の問題へと 発展させる工夫

試行と交流の場面は2回に分けて行った。まず、最初の試行で銀色のものは磁石に付くというイメージがあった子どもたちは、「黄色の魚は捕れないよ。おかしいよ」「緑の魚は捕れるのに」と捕れる魚と捕れない魚があることに気付いた。更に、「赤い魚は付くのに、青い魚は逃げた」など極性に目を向ける子どもも現れた。

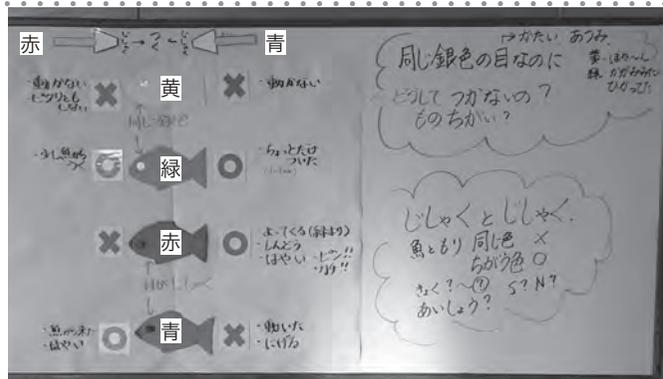
1回目の交流では、気付いたことや不思議に思ったことを出し合った。「黄色と緑は目が同じ色だから付くと思ったのに、なんでくっつかないのかな」「青のもりで赤の魚は付いたけど、青の魚は付かなかった」「青のもりで青の魚は逃げた」「でも、赤いもりだと青い魚は捕れたよ」など、交流する中で、色の違うもりにも秘密がありそうなことを発見した。

そこで、1回目では気付いていなかったことを試すことや、魚の付き方に着目するという目的意識をもち、2回目のゲームを行った。

2回目の交流では、「緑と黄色の魚の目は、同じ銀色だけど、硬さや厚みが違っていたから、物が違うと思う」「目が磁石の魚はピュッと速く付くけど、緑の魚はすぐく近付けないと付かなかった」「魚ともりの色が同じだと付かなくて、違う色だと付いた」など、付き方や手応えの違い、より深く観察した気付きが交流された。

ここで注意することは、出された気付きや疑問は、もりを2種類、魚を4種類扱うため、それらの組み合わせは8通りになることである。加えて、手応えについても交流するため、取り上げる情報量は3年生にとって膨大な量となる。そこで、整理する際、もりの色を模造紙の色と対応させ、中央に魚を配置することにより、比較しやすいように工夫した。

交流から、問題が次のように整理された。



- 同じ銀色なのに、付く物と付かない物があるのはどうしてか。
- 磁石と磁石で付いたり付かなかったり、相性があるのだろうか。

4 考察

- ① 「とったどーゲーム」では、同じように見えるアルミと鉄の素材を使うことにより、磁石に付く物と付かない物があることに目が向き、問題意識につなげることができた。
- ② もりと魚の関係について、3年生ならではの感覚的な言葉が引き出され、友達の意見を聞いて、さらに違いに気付くことができたことから、十分に事象に浸ることができた教材だったと思われる。
- ③ 試行と交流の場面を2回に分けたことにより、1回目の交流で自分がまだ試していないことが明らかになり、2回目の試行で自ら体験することで、気付きを共有することができた。
- ④ 板書は、共通点や差異点を比較しやすく、子どもたちの思考の助けとなった。

5 おわりに

子どもの純粋な“不思議”を呼び起こすために教材を工夫し、その不思議さに内在する不確定な要素を丁寧に交流し共有させることで、全体の問題意識を醸成することができた。意欲を持続させながら問題解決に取り組めるよう、今後も事象との出会いを大切にしていきたい。■

「雨水の行方と地面の様子」

～地域実態に即した単元設計による雨水マップを活用した授業実践～

広島県福山市立引野小学校

藤江 浩子 ふじえ ひろこ

1 はじめに

学校が位置する地域や構内の様子は、どこも異なる。子ども達は、この様に異なる環境の中で、学校生活を送っている。だが、子ども達に育成すべき資質・能力は一様である。したがって、授業者は、子ども達の実態に即して単元を設計し、単元固有の見方・考え方を獲得させていかなければならない。本単元においても、子ども達が住む地域の実態に即して単元を設計し、学習を展開する必要がある。そこで、子ども達が、雨水はどのように流れていくのか、水溜りができたりできなかつたりすることは何と関係しているのかを視覚的に捉え、自分達の言葉で説明することができるツールとして、『雨水マップ』を開発した。

本稿では、子どもが雨水マップを活用しながら探究し、自分なりに理解を獲得する過程について論じていく。

2 学習のねらい

本単元では、水は、高い場所から低い場所へと流れて集まることや、水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあることについて理解することが求められる。これは、校庭の様子を部分的に切り取った各箇所の観察結果をもとに、「自分の学校の校庭では…」と帰納的に思考し、校庭全体へと広い視点で雨水の流れ方や地面の様子を捉えるということである。そのためには、協働的に学習を進めていくことが

効果的である。そして、このような学習を通して、子ども達には、正確な情報を取り出そうとする責任感や他者の考えを受け入れる謙虚さを育成することができる。

3 研究実践

(1) 問題を見出だす

雨の日の構内の様子が見渡せる場所に子ども達を連れていき、晴れの日との違いなど、観察を通して気付いたことを話し合う。すると、次第に、子ども達は、遠くから観察している場所が実際どのようなになっているのかを具体的に観察したくなっていった。これは、子ども達が当たり前だと思っていた運動場の様子や校庭の様子に興味をもち始めた姿であるといえる。

そして、水が流れている場所や水が溜まっている場所を班に分かれて観察する。しばらく観察した後、気付きを交流する。このときの気付きを分類すると、図1のようになった。

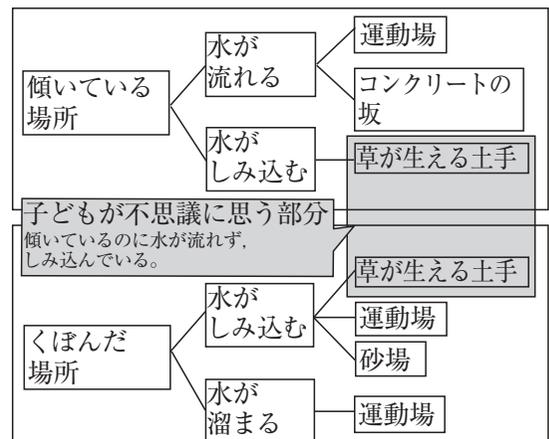


図1 子どもの気付きをもとにした問題の設定

本校は土手を下りて運動場へ行くつくりになっており、子ども達は、土手は傾いているのに水が流れずしみ込んでいるのはなぜだろうと疑問をもった。そこで、「傾いているのに水が流れずしみ込むのは何が関係しているのだろうか。」という問題を設定し、学習を進めていくこととした。

(2) 雨水マップの活用

雨水マップとは、毎時間の観察記録を1枚の地図に書き残していくものである。ワークシートと異なる点は、学級全体で1枚の地図を作成し、地図に土地の勾配や土の粒の違いを示していき、毎時間の学習成果が立体的な地図として視覚的に捉えられることである。

図2に示すように、雨水の流れは矢印で表し、水溜りは図で表した。調べた地点の土地の勾配は、付箋と共に紙コップを直接張り込んで可視化した。また、土の粒は、養生テープで採取して地図に貼り、土の粒の大きさの違いが分かる

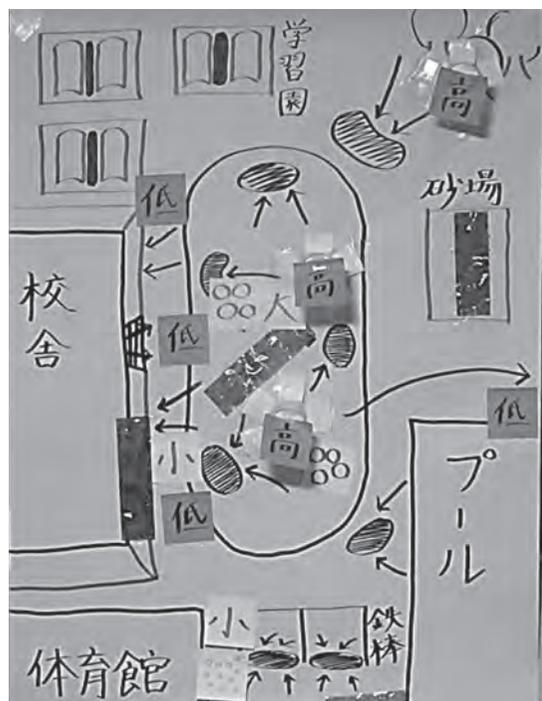


図2 雨水マップ

ようにした(図3)。



図3 土地の勾配と土の粒の表し方

(3) 土手について説明する

雨水マップを活用して、校庭の様々な場所の勾配や土の粒の様子を観察した。これらの結果をもとに、子ども達は、「土手は、傾いているけれど、土の粒が他よりも大きいため、雨が降ってきたら地面にしみ込んでいくのではないか。」と考えることができた。

学習後の休憩時間に、子ども達は、「どこよりも土の粒が大きかった。」と、実際に土手の土の粒を観察していた。

4 おわりに

雨水マップを活用することを通して、子ども達は、正確に結果を得ようとしたり、話し合いの中で相手の意見も聞きながら自分の考えを発言したりするようになるなど、子ども達の学習の様子に変化が見られた。授業者は、学校独自の環境を把握し、どの場所を学習の題材として用いるのかをあらかじめ計画しておけば、子ども達の学習意欲を喚起し、協働的に学びたい場を提供することができる。そして、このような授業者の単元設計によって、子ども達は、単元固有の見方・考え方を獲得するだけでなく、学び方も習得することができるであろう。■



プログラミングを 難しくしている二つの壁

東京大学情報理工学系研究科 教授 萩谷 昌己 はぎや まさみ



1 はじめに

プログラミング教育への関心が高まっている。その理由の一つには、プログラミングへの畏怖があるだろう。日本ではプログラミングの経験のある人は驚くほど少ない。スクラッチのようなビジュアル言語を触ったことのある人でさえ余りいない。ほとんどの人はプログラミングの経験がゼロである。東大で教えていても、特に文系の一年生ではプログラミングの経験者はほとんどいない。高校の情報科で「情報の科学」を教えている学校は二割から三割なのではないともいえるが、進学校では受験勉強の妨げになるとしてプログラミングを禁止しているところもあるという。そのような中で、小学校でもプログラミングが必修になると聞いて、ざわつく親も多いだろう。親世代のほとんどの人はプログラミングの経験が全くないから、恐れおののいているのかもしれない。

2 日常生活とプログラミング

『小学校にプログラミングがやってきた!』¹⁾の中でも書いたが、プログラミングの基礎にある計算論的な考え方が必要とされる場面は、日常生活の中にでもあふれている。たとえば、料理のレシピはプログラムに他ならない。料理の活動の中では、並列処理やリソース割り当てなど、計算論的な考え方が知らず知らずのうちに活用されている。

コンピュータの時代にそろばんを習うのはナンセンスと思われるかもしれない。もうとっくにそろばん塾というところはなくなってしまったと思っていたが、そうでもないらしい。特に頭を鍛える習い事としてしっかり残っているという。そろばんと情報教育の関係は非常に興味深いテーマであるが、ここではそろばんの操作が一定の規則に従って行われていることに着目しよう。つまり、そろばんの計算方法はまさにプログラムであって、そのプログラムを人間が実行している。そろばん本体はメモリで、人間が中央処理装置である。そろばんの計算方法は条件分岐と繰り返しを伴う立派なプログラムである。そろばんができる人は、自分がやっていることを認識さえすれば、プログラミングの基本はわかってしまうはずなのである。

このように、プログラミングの考え方は身近なものであり、誰にでも理解できるはずのものであって、決して畏れるべきものではない。ただし、ふつうのプログラミング言語でプログラムを書けるようになるためには、もう一つの壁を乗り越える必要がある。それは「形式」という壁である。文法といってもよいかもしれない。ふつうのプログラミングのプログラムは、文法という規則に従って書かれなければならない。文法を少しでも逸脱したプログラムは受け付けてもらえない。人に何かを伝えるのと同じような感覚でプログラムを書いても、たいていシンタックスエラーになってしまう。プログラムを

書く際には、一文字一文字が文法のどの規則に則っているかを認識しなければならない。

そもそも、規則を守ることに長けている日本人が、文法に従うことに不得意なはずはないと思う。要は、そこに規則があるのだから、意識して規則を守る心掛けをすればよいだけなのである。

3 二つの壁を乗り越える

プログラミングを難しくしているのは、二つの壁、つまり、プログラミングの基礎にある計算論的な考え方の壁と、形式に従うという壁を、同時に越えようとするからではないだろうか。どちらも壁も決して高くはないが、二つ同時に越えようすると、どちらかにつまずいて、どこでつまずいたかわからなくなったりする。

スクラッチやマイクロビットのようなビジュアル言語は、形式の壁をできる限り低くして、計算論的な考え方に集中できるようにしてくれる。それはすばらしいのだが、そうすると形式の壁を越える経験ができなくなってしまふ。たとえば、スクラッチのプログラムを先に書いて、それがパイソンではどうなるかを示してやる。ここの一文字を書き換えると、こんなシンタックスエラーが出るとか、全く違う答えになってしまうとかいった経験をしてもらうのがよいのではないだろうか。そのようにして、二つの壁を別々に乗り越える経験を積んでいけば、決してプログラミングは畏れるべきものではない、ということがわかるに違いない。

4 おわりに

プログラミングを畏れるがために、プログラミング教育に過度に期待を持たれては困る。プログラミング教育が、教育全体の中に適切に位置づけられて、ふつうにたんたんと行われる時代が来ることを望んでやまない。■

参考・引用文献

- 1) 上松恵理子：『小学校にプログラミングがやってきた！超入門編』, 2016, 三省堂。

【付録】

図1は、スクラッチのプログラムを作る画面を示している。スクラッチでは、ウェブブラウザの画面上で、代入文や条件分岐などの部品をつなぎ合わせながら、プログラムを組み立てることができる。

図2は、そのようにして作られたプログラムの具体例で、八十八夜の月と日を求めるプログラムである。このプログラムを動かすと、mという変数に月の数、xという変数に日の数が求まる。スクラッチでは、変数の値は画面上で常に見えているので、わざわざプリントする必要はない。

図3は、図2のプログラムをパイソンで表現したものである。最後に変数mと変数xの値をプリントしている。

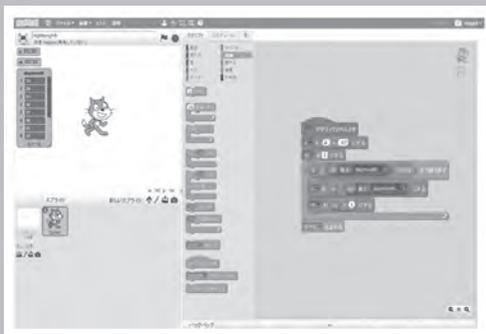


図1



図2

```
daymonth = [0, 31, 29, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31, 31]

x = 4 + 87
m = 2
while x > daymonth[m]:
    x = x - daymonth[m]
    m = m + 1
print(m, '月', x, '日')
```

図3

『理科の見方・考え方』を再考する

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

今回の学習指導要領では、理科をはじめ全ての教科等において、それぞれが目指す資質・能力を育成する過程で働く「物事を捉える視点や考え方」として、各教科等の「見方・考え方」が示された。

小学校では、今年度より学習指導要領の移行措置期間に入り、昨秋の全国小学校理科研究大会（東京大会）を中心に、実際の授業実践の中で「理科の見方・考え方」を単元や学習内容レベルで具体的に示しながら検討を行う事例が見られるようになってきた。

授業を構想するときの軸足が理念・理論にかり過ぎる時期だからこそ、本シリーズ「子供の視点・教師の視点」で一貫して述べてきたように、現在、目の前にいる子供たちを一時も忘れないことが重要である。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、理想と現実の間を巧みにつなぎながら授業の具体的な展開案を作成していくことが最も大切である。

2 基本的な考え方としての理論を明確に解釈する

「理論と実践」は車の両輪である。改訂直後の理論が先行する時期に実践を狭い範囲に押し込めないよう、子供の実態から理論を解釈する窓口を広げておきたい。そのためにも、文部科学省の学習指導要領をよく読み込み、正しく把握しておく必要がある。

小学校学習指導要領解説理科編P13～14にある【「理科の見方・考え方を働かせ」について】を筆者は、次のようにまとめてみた。

◆「見方・考え方」＝「資質・能力」を育成する過程で児童が働かせる「物事を捉える視点や考え方」

●見方…領域ごとの特徴から整理

（「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」）

「エネルギー」を柱とする領域

…主として量的・関係的な視点で捉える。

「粒子」を柱とする領域

…主として質的・実体的な視点で捉える。

「生命」を柱とする領域

…主として多様性と共通性の視点で捉える。

「地球」を柱とする領域

… 主として時間的・空間的な視点で捉える。

※ これら以外に、「原因」と「結果」、「部分」と「全体」、「定性」と「定量」等の視点も考えられる。

● 考え方 … これまで理科で育成を目指してきた問題解決の能力をもとに整理

「比較する」

… 問題を見いだす際に、自然の事物・現象を比較し、差異点や共通点を明らかにする。

「関係付ける」

… 解決したい問題についての予想や仮説を発想する際に、自然の事物・現象と既習の内容や生活経験とを関係付けたり、自然の事物現象の変化とそれに関わる要因を関係付けたりする。

「条件を制御する」

… 解決したい問題について、解決の方法を発想する際に、制御すべき要因と制御しない要因を区別しながら計画的に観察、実験などを行う。

「多面的に考える」

… 問題解決を行う際に、解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究したり、観察、実験などの結果をもとに、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討したり、複数の観察、実験などから得た結果をもとに考察したりする。

● 子供の「見方・考え方」をより豊かで確かなものへ ➡ 子供自らが「理科の見方・考え方」を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わる中で子供の「見方・考え方」は豊かで確かなものへ変容され、それに伴い、育成を目指す資質・能力が更に伸ばされていく。

※ 「見方・考え方」≠ 問題解決の活動を通して育成を目指す資質・能力とは異なる。

(「資質・能力」 = 「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」)

3 子供の実態を考えた実践例から

現在までに行われてきた先行実践の報告に目を通すと、小学校学習指導要領解説理科編で「エネルギー」「粒子」「生命」「地球」の各領域に記述されている見方を越えた子供の捉え方で展開している事例が多く見受けられる。

例えば、第5学年「物の溶け方」については、「粒子」領域に位置付いているので、小学校学習指導要領解説理科編P13～14によると、「主として質的・実体的な視点で捉える」ことになる。ところが、「物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと」、いわゆる質量保存について理解する際には、子供は、「物が水に溶ける量や全体の量に着目して」(P63)問題解決の過程を踏んで学習していく。つまり、子供の学びの実態としては、物が水に溶けるとい現象を「エネルギー」領域に示されている「量的・関係的な視点で捉える」ことが多くの事例で報告されているのである。

このように、小学校学習指導要領解説理科編にも「主として…」(P13)と記述されているが、「この領域では、この見方だけが絶対的に重要である」と教師が固定的に捉えることのないようにしたいものである。そのためにも、子供の多様な捉え方に対応し、柔軟な学習指導が展開できるよう、常に視野を広く、子供の学びの状況から目と心を離さずに日々の授業実践を進めていきたいものである。■

「人のたんじょう」

～主体的・対話的に問題を解決し、確かな知識・技能を獲得する理科学習～

東京都大田区立洗足池小学校

宮澤 尚 みやざわ ひさし



1 はじめに

「あなたが生まれた日はいつですか。」と発問すると、児童は自分の誕生日を答える。だが実際に「あなた」が生まれたのは、受精卵となった日で誕生日の約270日前である。この児童の認識のズレを切り口にして、受精卵から胎児になるまでの成長の様子を学習し、単元終末に「説明活動」を設定して、研究主題に迫るための授業実践を学年合同で行った。

2 学習のねらい

本単元は、生物の多様性と共通性や生命の連続性を捉える集大成となる単元である。そこで、植物、魚、人の発生や成長に共通する条件

- | |
|--------------------------|
| ① どの生物も卵（種子）から始まる。 |
| ② 発生から成長には養分が必要である。 |
| ③ 発生には雌雄による受精(受粉)が必要である。 |

を意識させながら学習を進めるとともに、人は、母体内で直接養分をもらいながら成長し、生まれるという哺乳類特有の仕組みに気付かせたい。

また、「多様性と共通性」、「部分と全体」といった見方や「関係付ける」といった考え方を働かせ、生物の巧みさや神秘さ、生命を尊重しようとする態度を育てながら、人の母体内での成長について捉えるようにする。

3 授業の実際（7時間扱い）

第1次 母体内での受精卵の成長

1時	マタニティマークの紹介や妊婦・赤ちゃん抱っこ体験。
2時	「人の受精卵はどのように成長するのだろうか。」(臨月の)胎児の様子を予想する。
(宿題1)	受精卵から胎児への成長の様子を表にまとめ、出産経験者へインタビューする。
3時	宿題1や母の苦勞(栄養価の高い食品、ノンカフェイン飲料、禁酒、禁煙等)を共有する。
4時	羊水の役割、胎盤の役割(モデル実験)

第2次 生物の多様性と共通性・生命の連続性

5時	植物、魚、人の発生や成長の差異点、共通点を押さえる。発表テーマを選定する。 ◆児童が考えた6つのテーマ ① 胎児の成長 ② 胎児の養分のとり方 ③ 胎盤の役割 ④ へその緒の役割 ⑤ 羊水の役割 ⑥ 命のつながり
(宿題2)	学習内容に基づいて、説明活動の台本をつくる。

第3次 人のたんじょう発表会(説明活動)

6時	児童同士で台本チェック。互いに質問し合い、台本を改訂したあと、提出する。
(宿題3)	保護者にプレゼンする。台本を改訂する。
7時	クラスメイトにプレゼンし、台本を改訂して仕上げる。発表資料の準備を行う。
(宿題4)	台本を暗記し、予想される質問に対する回答や資料の準備を行う。
(時数外)	中休みや昼休みに、教室や廊下等で先生や下級生に発表会(説明活動)を行う。 *発表会は、土曜参観等で保護者や地域の方にプレゼンすることも考えられる。

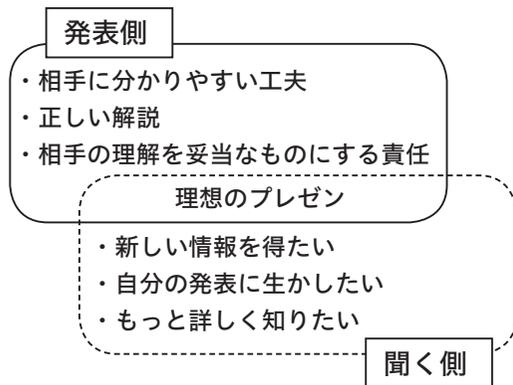
(1) 主体的に問題を解決すること

児童が自分の力で主体的に問題を解決して獲得した知識は、確かな知識(長期記憶、エビ

ソード記憶) となって身に付く。本実践では、学んだことを「出力」させる場として、単元終末に「説明活動」を設定した。説明活動では、児童が理解した学習内容を他者に向かって説明する。習得した知識を他者に説明する場の設定は、児童の学習への動機付けにもなり、主体的な問題解決へとつながっていった。

(2) 対話的に問題を解決すること

他者へ説明するということは、自分自身の理解状況を振り返ることにつながる。自分が分かったつもりでも、他者が分からない場合には自らの表現に工夫を重ねる必要性が生まれる。説明活動の交流の中で、発表側と聞く側が相互に自らの考えを深め、相手と共に対話しながら深い理解へとつなげていくことが大切である。児童は、発表側と聞く側の双方の需要と供給が重なる「理想のプレゼン」を目指し、説明活動を行った。



(3) 説明活動の実際

5時までの学習内容をふまえ、児童が決めた6つのテーマに分かれて説明活動の準備を行う。今回は、全員が2回は発表できるように、1回5分(発表タイム3分、質問タイム2分)という発表時間を提示した。

まず、児童が授業で学んだこと、疑問に思ったことを本や図鑑で調べ、自分の台本を作成する。次に、児童同士で台本の内容を確認し合い、

互いに質問し合う時間を取った。また、宿題として、教師が確認・指導した台本を家庭に持ち帰り、保護者にプレゼンを聞いてもらって、分かりにくいところを質問をしてもらった。さらに、発表前の授業で再度、児童同士でプレゼンを聞き合い、再検討を行った上で発表会を行った。

発表会では、相手が先生か下級生かで比喻を変えたり、相手の理解状況に応じて説明を繰り返したり、話題を変えたりする工夫をしていた。また、クイズやモデル実験等を取り入れ、参加型の説明を行う工夫も見られた。児童の振り返りの記述では、1回目の発表の反省点を2回目で改善しようとする姿が多く見られた。

4 おわりに

大田区学習効果測定において、説明活動を行った本単元内の「たいばん」という知識を問う問題の結果は、目標値を大きく上回った。このことから、知識・技能の単なる「入力」でなく、説明活動によって繰り返し「出力」する場を設定することで、児童が自分のこととして意欲的に学ぶようになり、その結果、説明できる確かな知識を獲得することができたのだと考えられる。

本実践では、個人でできる部分を宿題とすることで、限られた授業時数の中で取り組む内容を精選することができた。一方、教師にとっては、児童の台本の進捗状況を確認したり、児童向けの本や図鑑を用意したりするのが大変であることが課題である。

なお、カリキュラムマネジメントの視点から、道徳の内容項目「生命の尊さ」の授業を同時期に行った。児童の家庭環境や人権等への配慮を行い、行き過ぎた指導とならぬよう今後も適切な言葉を選んで授業をしていきたい。■

総合的な学習の時間

「プログラミングして動くモノはみんなロボット」

～プログラミング的思考力の育成～

一般社団法人 横浜すぱいす

北村 克久 きたむら かつひさ古川 三千代 ふるかわ みちよ

1 はじめに

この2年間の実践で、「ロボットプログラミング」は、子どもたちのプログラミング的思考力を育成し定着するために有効であることを実感している。そこで、「ロボットプログラミング」がプログラミングの習得と論理的思考力の育成という一石二鳥を達成できる学習であることを紹介したい。

2 学習のねらい

この実践では、オリジナルロボットの製作を通して、ICTを活用しながら、プログラミング体験をしたり、モノづくりをしたりする活動を行い、プログラミング的思考力を育成する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、論理的に思考する力であるが、一般的な学習では、論理的な思考による判断を自覚する場面は多くはない。

そこで、ロボットにプログラミングするという目標を設定し、自分たちが考えた通りにロボットが動くように各自が取り組むことで、論理的な思考を意識できる場面を作ることにした。

(2) 授業計画

1時間目：オリエンテーション



2時間目：基礎的なプログラミング体験

3時間目：基本ロボットの製作・運転体験

4時間目：オリジナルロボットの製作とそのプログラミングの考案、運転

5時間目：オリジナルロボットの特徴を全体の前で発表、質疑応答、失敗に気づく体験、みんなの前で発表する体験

(3) 教材の選定

教材については、子どもたちが身近なブロックを使ってロボットを作成できるように、スタディーノ(アーテック製)をメインの教材にした。なお、学習の初めには、ROMO(MITラボ製)とドローンの動きを全体に見せて、子どもたちの興味・関心を高めている。

(4) 授業の実際

【1時間目】

まずは、オリエンテーションとして、全体にプログラミング的思考力の必要性、未来社会におけるAIやロボットとの共生、現在の身近なロボットなどの紹介を通して、10年後の自身のキャリアへの興味・関心を高めた。

【2時間目】

基礎的なプログラミングについて、パソコン

を活用して学習した。パソコンのプログラムは、2進法で示され、論理的に合わないとは動かないことを知る。パソコンは、とても便利で有能に思えるが、実はきちんと指示しないと動かない機械で、人間が行っている判断とは異なることを知る。

【3時間目】

ブロックを使って基本ロボットを作成し、プログラミングを制御用の小型コンピュータに転送して基本ロボットを動かした。小型コンピュータにプログラミングするときには、パソコンを使用した。プログラミングをするパソコンと制御用の小型コンピュータそれぞれの役割について知る。

続いて、グループごとに社会の誰かのために役立つロボットを考え、そのオリジナルロボットに期待する動きを考えた。

【4時間目】

オリジナルロボットを製作し、考えた動きをロボットに実行させるプログラミングを考えた。そして、作成したプログラミングを転送し、ロボットを運転した。

【5時間目】

グループごとにオリジナルロボットを発表し、みんなの前で実際に動かして見せた。質問や意見を受け、さらなる工夫や発展の方法などを話し合うなかで、ロボットにプログラミングをして動かすには、論理的な思考が大切であることを確認した。

(5) 授業後の感想

子どもたちに感想を聞くと、ワクワク体験の楽しさとともに自ら学びたいと書いている子どもが多く、学ぶ意欲と興味・関心が連動して大きな成果になっていることがわかった。

☆ロボットのプログラミングのことや、

ロボットを動かすことの楽しさがわかった。

☆とても楽しくて、またオリジナルの役に立つロボットを作りたいので、ロボットを作るキットを買って、作ってみたいと思いました。

☆ロボットは何かちゃんとした目標がないとしっかりしたものは作れないことがわかった。

☆自分たちがプログラミングしたロボットをどのようにしたら、自分たちの理想に近づくかとかロボットが動いたときの楽しさがわかった。

☆ロボットは何でもできているけれど、先生も言ったけれど生み出すのは人間だと思った。勉強することの意味がわかった。

☆掃除機などもプログラミングで動き、機械はロボットなんだということがわかった。こういう機会はなかなかないから、この授業は大切だと思った。

☆畑仕事など、人がすごく大変なことができるロボットを作ってみたい。ロボットのプログラミングは一人の力ではできないことがあって、周りの人と協力すればできることがわかった。

4 おわりに

プログラミング教育の必修化に向けて、日本では、「プログラミングスキルの取得ではない」としつつも、「プログラミングを通して、21世紀の社会に生きる人間としてのスキルを身に付けること」が求められている。それは、「課題解決に向けて順序立てて考える思考力」、つまり、論理的思考力の育成にほかならない。

10年後、現在の小学6年生が大学を卒業するころ、今ある職業の半数近くはAIに変わるといわれている。そのとき、子どもたちが“生きる力”を獲得するキッカケになる魔法が、「ロボットプログラミング」にはあるように感じている。■

「地震時に建物の安全・安心を守る免震構造」

～未来の構造技術者を
育てる～

一般社団法人日本免震構造協会
専務理事

沢田 研自 さわだ けんじ

一般社団法人日本免震構造協会とは

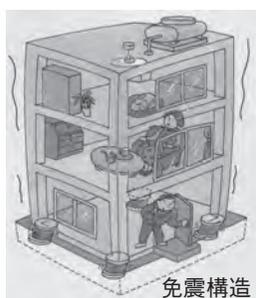
地震時における建物の安全性や機能の維持に大きな効果を発揮する免震構造の適正な普及を図るため、一般社団法人日本免震構造協会は、大学の先生、設計事務所、建設会社、製作メーカー、建物点検会社などが集まり、1993年6月に設立されました。当協会は、免震・制振に関する優れた研究や優れた建物を対象とした表彰・研究助成のほか、国際交流など公益事業を行っています。免震建物の適切な施工や維持管理技術の向上を目的とした設計・施工・維持管理に関する書籍の出版、講習会の実施、資格制度の設立運営を行っています。

免震構造・制振構造については、当協会のホームページにわかりやすく解説しています。

取り組みの実際

1 日本免震構造協会の取り組み

免震構造の概念は古くからありましたが、現在の免震構造が日本国内で初めて建設されたのは、1983年と比較的新しい技術です。1995年



免震構造

に発生した阪神・淡路大震災で、免震構造の地震に対する有効性が認められ、急速に普及し、現在ではビルで4,300棟、木造戸建て住宅で4,700棟と、棟数では世界一となっています。

当協会では、様々な技術で世界をリードしてきた日本のものづくりのうち、特に建築構造技術を次の世代につなげる活動を行っています。少しでも免震構造の技術を志望する方を増やすことに注力しています。

2 免震構造の普及活動

毎年2回程度、地震や建築に興味を持つ中学生向けに、当協会にて、地震と耐震構造・免震構造についての模型を用いた初歩的な教育を半日程度行っています。また、大学の建築学科では、地震体験車を用いた免震構造の教育を行っています。

地震国日本における地震防災の知識や経験を、同じ地震災害が多い海外各国にも伝え、少しでも地震災害の低減に貢献する活動を行っています。平成27年度はトルコ、平成28年度はルーマニア、平成29年度はマレーシア・インドネシア・インドにて耐震ワークショップを行いました。当協会にはトルコ、中国、韓国、インド、バングラデシュ、エクアドルなどから多くの技術者が訪れ、免震構造技術を学ぶとともに、海外の技術を日本に紹介する活動も行っています。



インドでの耐震ワークショップに参加された方々

3 書籍の発行など

当協会では、年4回の機関紙「menshin」の発行のほか、設計方法・施工方法・維持管理方法に関する書籍を発行しています。これらの書籍を発行しているのは世界でも当協会のみのため、海外でも英語・中国語などに翻訳され、世界中で多くの技術者が参考にしています。

また、ホームページでは、素人から専門家まで幅広い層を対象に免震構造の理解を促進する記事を掲載し、英文ページでは世界に向けて情報を発信しています。

4 資格技術者の養成

免震構造は、設計通りに施工することと、建物を常に健全な状態に保つ維持管理が重要です。そのために当協会では、「免震部建築施工管理技術者」、「免震建物点検技術者」の2つの

資格を創設し、毎年講習試験を行い、施工管理技術者では約4,000名、点検技術者では約2,000名の資格者が全国で活躍しています。免震建物は、竣工時の検査、毎年の目視による検査のほか、竣工後3年目、5年目、10年目、20年目以後10年毎に計測を含めた定期的な検査を行います。そのほか、大地震後や風水害が発生した場合に臨時点検を行います。

5 免震構造の将来

免震構造が日本に登場して35年になります。その間に多くの技術が蓄積し、またいくつかの大地震の経験からその安全性が確認されています。現在では40階を超える超高層ビルにも採用されています。しかしながら地震動は毎回異なり、過去の地震に対して安全であったとしても将来の地震に対して警戒を怠ってはなりません。免震構造は、建物を積層ゴムの上に置くことで、建物が地震時にゆっくり揺れることで地震時の激しい揺れをかわしています。しかしながら最近では、「地震動がゆっくりとした大きな揺れで、かつ長時間続いたとしたら」という問題が指摘されています。当協会では、今後予想される様々な地震動に対応するため、現在の技術に満足することなく、次世代の免震技術について議論を行い、より安全・安心な社会を建設することに貢献していきます。■

●お問い合わせ

一般社団法人日本免震構造協会

〒150-0001 東京都渋谷区神宮前 2-3-18 JIA館2階

TEL : 03-5775-5432

URL : <http://www.jssi.or.jp/>



身のまわりの科学

Science around us

G 太陰暦



(c) 大河原利通

月の見え方は、月と太陽の位置関係によって変わり、その変化は、月の満ち欠けと呼ばれています。また、月は、その見え方によって、新月、上弦の月、満月、下弦の月などの名前がつけられています。

こうした月の見え方を利用したものに太陰暦があります。月は見える形や時間が一定の周期で変わるため、太陰暦は太陽暦よりも先に発達しました。日本でも明治5年までは、太陰暦をもとにして作られた太陰太陽暦を使っていました。日本では、昔使っていた太陰太陽暦を旧暦、現在使っている太陽暦を新暦と呼んでいます。

太陰暦は、新月から満月を経て、また新月になるまでの月の満ち欠けを1か月の周期とするため、毎月1日は必ず新月となります。1か月は月の満ち欠けの周期から約29.5日となるため、12か月では354日になります。太陽暦は1年が365日のため、太陰暦の12か月に太陽暦の1年に合わせようとすると、11日のずれが生じます。またこれは、季節とのずれが生じることを意味しています。このずれを補正するため、うるうづき閏月を設けたのが太陰太陽暦です。

閏月の置き方には、ちじゅん歳末置閏や歳中置閏な

どがあります。歳末置閏では、2～3年に1回、年末に閏月を置いてずれを補正します。一方、歳中置閏では、33～34か月に1回、ずれが大きくなってきたときに閏月を置いてずれを補正します。閏月を置くタイミングは、二十四節気という1太陽年（太陽暦の1年）を24等分した目印を使って決めます。目印を含む日には、それぞれ季節の名称がつけられていて、冬至、夏至、春分、秋分を含む12の目印を中気といい、立春、立夏、立秋、立冬を含む12の目印を正節といいます。中気は、月名を決めるための基準として用いられていましたが、太陰暦のずれが積み重なると、その中気を含まない月が現れます。この月を閏月とすることで、暦と季節のずれを補正します。

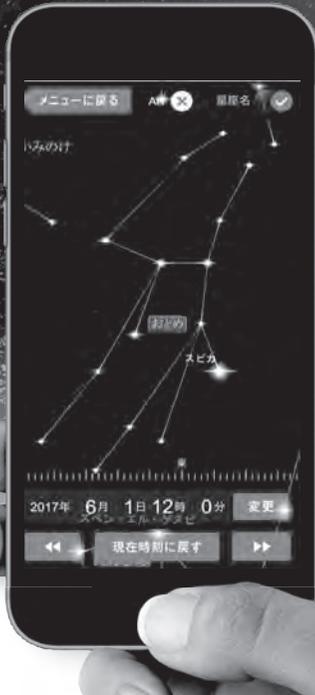
このように、旧暦と新暦には必ず季節のずれが生じます。そのずれの影響は、私たちの身のまわりで見ることができます。

例えば、七夕が7月7日なのは、旧暦を使っていたころのなごりです。国立天文台では、旧暦の7月7日を伝統的七夕と呼んでいます。2018年の伝統的七夕は、新暦では8月17日になります。また、秋の風物詩として知られる中秋の名月をじゅうごや十五夜と呼ぶことがありますが、これも旧暦の8月15日に満月が見られていたことの名ごりです。2018年の中秋の名月は、新暦では9月24日です。

日本では、月の見え方は、旧暦という暦として長く利用されてきました。そして、旧暦が使われなくなった今でも私たちの身のまわりにそのなごりがあります。生活の中の何気ない習慣や言葉からそのなごりを探してみると、月がより身近に感じられるのではないのでしょうか。■



星座早見AR



体感的に星空を観察できるアプリ！

星空にスマートフォンを向けるとその方位にある星座の名前や位置を調べられるAR機能搭載のアプリです。



ダウンロード
無料！

Available on the
App Store



星座早見AR

検索

「App Store」にアクセスしてください。「星座早見AR」で検索し、無料でダウンロードできます。
※アプリのダウンロードには別途通信料が発生する場合があります。

● 日中でも夜空の
観察ができる!!

実際の空と画面を見比べながら観察ができます。



● 教科書に載っている
星座の解説が充実!!

星座のイラストと星座線はON/OFFができます。



● 夜間観察の準備が
簡単にできる!!

観察しながら1分単位で日時の変更ができます。





第16回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2018年度)

まもなく締め切り!!

「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

<https://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 秋号) 2018年8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 (内容について)

URL <https://www.kyoiku-shuppan.co.jp> 03-3238-6901 (配送について)



なかよし宣言

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町ビル 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 〒810-0007 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