

教員のための理科実験スキルアップ講座

～ベテラン教師による実践的理科実験極意の伝授～

第1回講座 参加者募集のお知らせ

公益財団法人 日本科学技術振興財団
人財育成部

公益財団法人日本科学技術振興財団と「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会では、今年も理科を教える教員や指導員の指導力の向上を目指した「教員のための理科実験スキルアップ講座」を開催します。

本講座は、授業や社会教育活動で、すぐに役立つ実践的な理科実験の講習会です。豊富な経験と確かな理論的裏打ちや細かな実験演示のテクニックを有する「青少年のための科学の祭典」全国大会の実行委員が講師を務め、4つの分野（物理、化学、生物、地学）を第1回（8月）と第2回（11月）にそれぞれ実施いたします。なお、第1回と第2回の講座内容は異なります。

小学校や中学校で理科を担当している教員や、科学教室等の実施に携わっている方、教員を目指す学生の方も、ベテラン教師による実践的理科実験の極意を伝授いたしますので、奮ってご参加くださいますようお願いをお待ちしております。

記

第1回 講座 開催要項

日 時・ 講座内容	8月23日（土） 生物分野 / 10:30～12:15 【骨と筋肉のしくみと進化】 化学分野 / 13:30～15:15 【電池とその反応】 8月24日（日） 地学分野 / 10:30～12:15 【望遠鏡を見る、望遠鏡で見る】 物理分野 / 13:30～15:15 【凸レンズによってできる像】
会 場	科学技術館 実験工房(6階) 東京都千代田区北の丸公園 2-1
対象者	・小学校や中学校で理科を担当している教員で、理科実験の指導力アップを目指している方や、実験結果を理論的に正しく理解したい方。 ・科学教室の講師を目指している方で、実験指導の極意を勉強したい方。 ・教員を目指している学生の方など。
募集人数	1講座につき15名程度 ※講座ごとに先着順に受付します。
参加費	1講座につき1,000円（消耗品代、保険代等として） ただし、同日に開催する2講座に参加する場合は、2講座分として1,500円です。
申込方法	下記フォームよりお申し込みください。 https://forms.gle/4eWmW2tsvRrWF1S97
締め切り	8月12日（火） 定員に達した場合は締め切りを早めることがあります。
主 催	「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会 公益財団法人 日本科学技術振興財団

※本事業は公益財団法人東京応化科学技術振興財団の科学教育の普及・啓発助成を受けております。

《生物分野》 8月23日(土) 10:30~12:15

【骨と筋肉のしくみと進化】

【講座の概要】

中学校で学習する「動物の特徴と分類」(1年)および「動物の行動のしくみ」(2年)から骨と筋肉をテーマとして取り上げます。骨と筋肉の構造と機能、ヒトの体が動くしくみ、骨格と進化に関する内容について実習をしながら解説します。

【講座に対応する学習指導要領の内容】

中学校学習指導要領 理科 第2分野

(1) いろいろな生物とその共通点

身近な生物についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア いろいろな生物の共通点と相違点に着目しながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

イ 生物の体の共通点と相違点

① 動物の体の共通点と相違点

身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。
また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。

(3) 生物の体のつくりと働き

生物の体のつくりと働きについての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 生物の体のつくりと働きとの関係に着目しながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

ウ 動物の体のつくりと働き

① 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて理解すること。

【講座のねらい】

(1) 骨、筋肉について構造と機能を関連付けて理解します。

(2) ヒトの体が動くしくみを間接や筋肉を中心に理解します。

(3) 動物の進化と骨格の関連について例を取り上げ理解します。

これらをとおして、骨や筋肉のもつ役割をより深く理解することをねらいとします。

《化学分野》 8月23日（土）13：30～15：15

【電池とその反応】

〔講座の概要〕

中学校学習指導要領解説の「化学変化と電池」での「内容の取扱い ①」に「ダニエル電池を取り上げること」とありますが、ダニエル電池の反応は正に酸化還元反応そのものです。電池の反応をマンガン乾電池を用いて分かりやすく解説すると共に、正極合材を用いてアルミホイルや空き缶でも電池となることを体験します。また、電流を用いた反応である電気メッキを行い、楽しいマイプレート作成等を行います。

また、応用編として銅板に無電解で亜鉛メッキをして銀色に変化させ加熱して真鍮（金色）に仕上げます。従来の強アルカリである水酸化ナトリウム水溶液を用いず塩化亜鉛を使って安全にメッキを行います。出来た銅板はストラップをつけてオリジナルのアクセサリにします。

〔講座に対応する学習指導要領の内容〕

（6）化学変化とイオン

（イ）化学変化と電池

電解質水溶液と2種類の金属などを用いた実験を行い、電池の基本的な仕組みを理解するとともに、化学エネルギーが電気エネルギーに変換されていることを知ること。

（7）科学技術と人間

（ア）エネルギーと物質

（イ）様々な物質とその利用

物質に関する観察、実験などを通して、日常生活や社会では、様々な物質が幅広く利用されていることを理解するとともに、物質の有効な利用が大切であることを認識すること。

〔講座のねらい〕

日常生活や社会において、様々な物質が幅広く利用されていることを理解し、化学の有用性を認識していくことは、生徒たちにとっても重要なことです。そのためには、今回の講座にあるような電池の原理やその応用の事例を取り上げ、体験的な活動を通して実感を伴った理解をはかる機会が設定されることが期待されます。

物質や起こる変化について、まずは指導する先生方が理解を深め、生徒の実態を踏まえながらどのように指導したらよいか、皆さんとともに考えていきましょう。

《地学分野》 8月24日（日）10：30～12：15

【望遠鏡を見る，望遠鏡で見る】

〔講座の概要〕

地学では、観察した現象の要素を体系的に整理して、現象を正しく理解することが重要です。同時に、整理した要素が現象毎に孤立したものではなく、相互に作用しあっているという、現象同士の有機的な連関を考えることも重要です。この視点は、種々の災害について考える上でも大切です。

今回の講座では「天文」の単元を取り上げます。天文は機材の有無や天候，周辺の街の明るさにより観測が難しいと思われていると思います。実は都会の空でも観測可能な星はたくさんあり，また，雨が降っていても望遠鏡を使った講義は可能です。今回は望遠鏡の仕組みを学ぶとともに，都会の空，または雨の日の授業を想定した天文の講義を紹介します。

〔講座に対応する学習指導要領の内容〕

○中学校2学年第2分野

(6) 地球と宇宙

身近な天体の観察，実験などを通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

イ 地球と宇宙について，天体の観察，実験などを行い，その結果や資料を分析して解釈し，天体の運動と見え方についての特徴や規則性を見いだして表現すること。また，探究の過程を振り返ること。

(イ) 太陽系と恒星

㊦ 太陽の様子 太陽の観察を行い，その観察記録や資料に基づいて，太陽の特徴を見いだして理解すること。

㊧ 惑星と恒星 観測資料などを基に，惑星と恒星などの特徴を見いだして理解するとともに，太陽系の構造について理解すること。

〔講座のねらい〕

天文現象は，地球から見た色や明るさなどの定性的な話題は良いものの，その運動や構造を理解させようとする，低学齢の児童・生徒には発達段階的に難しいです。今回の講座では小学生や中学生向けの定性的な天体や宇宙の話題を紹介します。また，望遠鏡の仕組みを紹介し，実際にガリレオ式望遠鏡を作成してもらいます。そして，望遠鏡や双眼鏡によって児童・生徒に天体を観測させるときのポイントや，都会の明るい夜空や，雨の日でもできる天体の授業アイデアを紹介します。

参加者からの事前の質問も歓迎します。質問は申し込みフォームの通信欄にご記入ください。

《物理分野》 8月24日(日) 13:30~15:15

【凸レンズによってできる像】

〔講座の概要〕

小学校の理科の学習事項は、実験結果のみを羅列する感があり、教師も学習内容の理論的裏付けをもちに曖昧なまま学習を進めてしまう傾向が見られます。特に、実験方法については、なぜそのような方法で実験するのかを顧みることがほとんどない状態で次の単元に進んでしまっている現状があり、中学校でも同じような傾向が見られます。そこで、今回の講座では、「光による現象 凸レンズのはたらき」の単元を題材として、数々の実験を通して小中学校の学習内容のつながりを深めてもらい、高校の学習内容にスムーズにつながる指導方法を議論していきます。

〔講座に対応する中学校理科学習指導要領の内容〕

(1) 身近な物理現象

身近な物理現象についての観察、実験などを通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 身近な物理現象を日常生活や社会と関連付けながら、次のことを理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。

イ 身近な物理現象について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、光の反射や屈折、凸レンズの働き、音の性質、力の働きの規則性や関係性を見いだして表現すること。

(中略)

(ア) 光と音

㊦ 光の反射・屈折光の反射や屈折の実験を行い、光が水やガラスなどの物質の境界面で反射、屈折するときの規則性を見いだすこと。

㊧ 凸レンズの働き凸レンズの働きについての実験を行い、物体の位置と像の位置及び像の大きさの関係を見いだすこと。

〔講座のねらい〕

凸レンズの働きについて

簡単にできる工作物を使って、手軽にできる実験を通して、実像ができる条件を調べ、像の位置や大きさ、像の向きについての規則性を定量的に理解します。

はじめに、凸レンズにレーザー光線をつかって、光が集まる点が焦点であることを確認します。

次に、物体、凸レンズ、スクリーンの位置を変えながらいろいろ調節して、スクリーンに実像を結ばせ、凸レンズと物体の距離、凸レンズとスクリーンの距離、像の大きさ、像の向きの関係を見いだします。と同時に実像は空間に結ばれている像であって、スクリーンが必要ないことやもうひとつの凸レンズで拡大してみることができることを確認します。

この現象を作図と比較しながら「実像とは実際に光が集まってできている像であると同時に、実体と同値に光を発している像である」ことを確認し、像を作っているレンズを半分隠すと、像が暗くなることを確認します。また凸レンズを通してできた実像は別の凸レンズで虚像を作って拡大できることを確認するなど、さまざまな実験を紹介します。