

第1章 科学技術・理科教育推進モデル事業（「理科大好きスクール」事業）について

第1節 「理科大好きスクール」事業のねらい

1 「理科大好きスクール」事業の趣旨

国際比較調査によれば、我が国の児童生徒の理科の成績はトップクラスにあるが、理科が好きまたは大切と考える児童生徒の割合は、国際的にみて良好とは言えない状況にある。

このような状況の改善を図るため、科学技術・理科教育を重点的、一体的に推進する地域内の小・中学校を「理科大好きスクール」として指定し、地域と連携を図った取組を進め、観察・実験、野外観察等を積極的に実施し、児童生徒の学ぶ意欲や知的好奇心や探究心を高め、理科好きな児童生徒を全国的に増やし、児童生徒の科学的な見方や考え方の育成を図ることを目的としている。

2 「理科大好きスクール」の役割

理科大好きスクールにおいては、観察・実験を重視した楽しくわかりやすい授業の展開、児童生徒が関心を高める教材作成、観察・実験、実習におけるボランティア等地域人材の活用など、児童生徒が理科や数学を好きになる指導の在り方について、実践的な研究を行い、公開授業などを通じて、成果の普及に努める。

その際、地域の実態等を踏まえ以下に示す取組例のような具体的な研究課題を設定し、実践的な研究を行うものとする。

（取組例）

- ・観察・実験、課題学習等の体験的・問題解決的な学習を重視した授業の展開
- ・児童生徒の知的好奇心や探究心を高める授業の在り方や教材の研究
- ・理科への興味・関心を高めるための指導方法や指導体制の工夫改善に関する研究
- ・教科との関連を図った「総合的な学習の時間」の実施による横断的・総合的な取組の推進
- ・中学校の選択教科（理科、数学）等における課題学習、発展的な学習等の推進
- ・観察・実験、実習を支援するためのボランティア等の学校外の人材の活用
- ・地域の科学館や博物館等と連携した授業の展開
- ・地域の科学技術に携わる人材による講義や実験・実習等の推進
- ・科学系クラブにおける取組の推進（地域の科学館との連携等）
- ・学校間連携による科学技術・理科教育の実践
- ・児童生徒の知的好奇心や探究心を高める事業（地域での科学技術講座の開催等）の実施
- ・教員に対する観察・実験講座等の研修の実施による指導力の向上

第2節 「理科大好きスクール」事業の実施の概要

1 理科大好きスクールの指定と研究主題

県内の小学校7校、中学校4校の計11校を「理科大好きスクール」として指定した。理科大好きスクールにおいては、各校の実態に基づいて研究主題を掲げ実践を進めている。

(1) 岐阜市立鷺山小学校 ----- 自ら学び、自ら考える子の育成

(2) 柳津町立柳津小学校 ----- 自ら「かかわり、ふりかえり」を連続させ、
自然の「すばらしさ」がわかる理科学習

- (3) 南濃町立下多度小学校 ----- 少人数を生かした、理科の達人をめざす学習
- (4) 美濃加茂市立蜂屋小学校 ----- 自ら求め、学び続ける子どもの育成
- (5) 飛騨市立神岡西小学校 ----- 科好きな児童をめざす観察・実験を重視した教材づくり
- (6) 飛騨市立神岡東小学校 ----- 科学実験を通して、理科好きな人をめざす学習
- (7) 岐阜大学教育学部附属小学校 -- 科学的な追究を創り出す児童の育成
- (8) 岐阜市立長森中学校 ----- 目的意識をもって
主体的に探究活動に取り組む生徒を育てる理科指導
- (9) 池田町立池田中学校 ----- 科学的に追究する力を育てる理科の学習
- (10) 飛騨市立神岡中学校 ----- 理科への興味関心を高め、
主体的に学ぶ力を育てる地域の教育力活用の在り方
- (11) 岐阜大学教育学部附属中学校 -- 生徒に科学的な見方や考え方を創り出す学習指導と
自然に親しむ環境づくり

また、理科大好きスクールにおいては、各校の研究主題を具現するに当たり、次の ~ のいずれかの視点を重点化し、理科好きな児童生徒を育むよう追究している。

体験活動の重視など理科授業における指導方法の工夫改善の視点

- ・自然のすばらしさを実感させる指導方法の工夫改善
- ・科学的に考える力を伸ばし、わかる喜びを味わわせる学習
- ・地域の自然の事物や現象とかがわる体験活動の重視

科学的な見方や考え方を育む教材の開発や環境の工夫の視点

- ・教育用コンテンツや地域素材の教材化
- ・自然に親しむ環境づくり（理科室の環境と自然園づくり）

選択教科「理科」における取組の推進の視点

学校外の人材活用による理科授業の工夫改善の視点

- ・外部講師と担任との連携を図る観察・実験の推進

サイエンスワールド等の博物館との連携を図る視点

学校間連携による理科教育の推進の視点

2 岐阜県教育委員会における取組

(1) 児童生徒を理科好きにする取組

先端科学おもしろ講座「サイエンスワールド実習」の実施

ア 事業の目的

サイエンスワールドにおいて、普段の授業では実施することのできない実験で科学の楽しさ、不思議さを体験し、科学に対する興味・関心をはぐくむための実習を行う市町村に対して、実習の実施に必要なバスの借り上げに対する支援を行うことを目的としている。

イ 岐阜県先端科学体験センターについて

瑞浪市には、岐阜県先端科学技術体験センター（以下サイエンスワールド）がある。ここは、科学技術体験を通じて、子どもたちの科学への興味を喚起したり、創造性に満ちた子どもたちを育成したりするなどを目的とし



で設立された施設である。

サイエンスワールドでは、科学実験体験ショー（サイエンスショー）の見学や電子顕微鏡や液体窒素を使った科学体験ができるスペシャルワークショップ、身近な科学から先端科学までが自分の手で体験できるサイエンスワークショップやニュートリノコーナー、手軽に科学を楽しく体験できるわくわくワークショップやチャレンジワークショップなどで、科学のおもしろさや不思議さを体験することができる。

ウ 事業の実施

今年度、31市町村において、49校の児童生徒が本事業によりサイエンスワールドにおいて実習を行った。

(ア) 実施の概要例

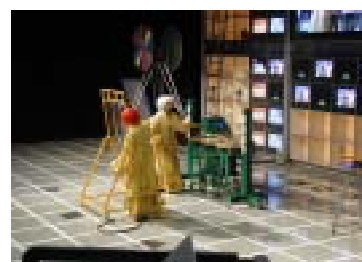
多人数の実習であるため、A・Bの2グループを編成して運営を行う。さらにサイエンスワークショップにおいては、「熱気球をと飛ばそう」「低融点合金のペンダントづくり」「化石のレプリカ」の3つのメニューを用意し、児童の興味や関心に応じて実習ができるよう配慮している。日程の概要は、以下である。

日 程	Aグループ	Bグループ
10:00～	サイエンスショー	サイエンスワークショップ
	「天才のひらめきと 身近な科学」	熱気球をと 飛ばそう 低融点合金 ペンダント 化石の レプリカ
11:00～	サイエンスワークショップ	スペシャルサイエンスショー
	熱気球をと 飛ばそう 低融点合金 ペンダント 化石の レプリカ	液体の色の変化や爆発実験などを取り入れた科学マジックショー
12:00～	休 憩	
13:00～	スペシャルサイエンスショー	サイエンスショー
	液体の色の変化や爆発実験などを取り入れた科学マジックショー	「天才のひらめきと 身近な科学」

(イ) 成果

サイエンスショー（天才のひらめきと身近な科学）

ガリレオの実験やニュートンのひらめきの中から生まれた力学の諸現象について映像や2人の博士の実験を見学・代表が体験した。空気中では物質によって落下速度が違うのに、真空中では鉄の玉も鳥の羽も一瞬にして同時に落ちるのを見て、驚いていた。また、ベ



参加型のサイエンスショー

ンハムの回転盤では、回転することにより、多色が単色に見えたり、白と黒色だけなのに違う色が見えたりと身近な不思議さに疑問をもち、興味をもった児童がみられた。さらに、角運動量の保存の実験では、回転イスに手足を伸ばして座わり、回転している状態から手足を縮めると回転が遠くなる様子に目を丸くしていた。この実験については、学校のイスで実際に挑戦・体験した児童もいた。

スペシャルワークショップ(電子顕微鏡と極低温の世界)

ミクロの世界について走査型電子顕微鏡を使って大画面で見ることにより、身近な生き物(アリの顔やハエの目など)を拡大していくと、そのつくりは規則正しくなっていることに驚きを感じた。特に、ハエの目はいくつもの小さい目(複眼)が集まっており、その中に毛のようなものが生えていることにびっくりしている児童もいた。また、液体窒素による極低温の世界の体験では、実際に液体窒素の中で物質が冷やされるとどうなるのか、予想を立てながらの実験、体験はとても興味深く参加できた。一人一人が葉を液体窒素に入れ、手で握って粉々になることを体験は驚きと感動の声が上がった。また、二酸化炭素が冷えるとドライアイスになること、酸素が冷えると液体になることなど理科の学習で学習した気体の変化についても目を輝かせて見ていた。



液体窒素を用いた実験
空気中の二酸化炭素を
個体にします

サイエンスワークショップ(化石のレプリカ作り)

代表的な化石であるアンモナイト、三葉虫の他、ピカリヤや脊椎動物であるデスモスチルスの歯の化石について学習した後、化石のレプリカを一人2つずつ作成した。石膏によって本物の化石そっくりのレプリカができることに驚きを感じるとともに、後に行う化石採集に意欲をもつなど、化石に対する興味や関心が高まった。また、石膏が固まるまでに行われた瑞浪で採れた化石についての解説にも、興味深げに聞き入っていた。



化石の型に石膏を流し込む
準備をしています

(ウ) 事業実施後の児童生徒の感想

私は、前までは理科(科学)が好きではありませんでした。それは、日常ではあまり使わない、必要ないと思っていたからです。

けれど、「サイエンスショー」を見て、日常も使われているんだなあと思いました。

「スペシャルワークショップ」を見て、すごいと思ったのがマイナス196度の液体窒素の中に葉っぱを入れて取り出して葉っぱにさわるとパリパリにくだけてしまいました。次に、長い風船を入れたら空気が抜けて中にドライアイスができました。ボールでやって投げつけたら破片になってしまいました。不思議が一杯で楽しかったです。

《6年生 女子児童》

科学わくわく体験ロードの実施

ア 事業の目的について

本県には、先端科学おもしろ講座を実施するサイエンスワールドの他、次のような研究施設等がある。

- ・文部科学省核融合科学研究所（土岐市）
- ・岐阜県国際バイオ研究所（各務原市）
- ・河川環境楽園（羽島郡川島町）
- ・ソフトピアジャパン（大垣市）
- ・瑞浪市化石博物館（瑞浪市）
- ・東京大学宇宙線研究所「スーパーカミオカンデ」（飛騨市） 等

そこで、学校や地域だけにとどまらず、県内の研究施設を活用した見学や実習を通して、先端科学などの本物に触れる機会の充実を図り、科学への関心が高まり、科学的な才能を一層伸ばすようにする。

イ 研究施設等での実習内容例

(ア) 文部省核融合科学研究所

世界最大のプラズマ発生装置を見学したり、ワークショップで、セラミック折り鶴の作成や人工オーロラの観察をしたりした。

その他にも、研究者から、施設の概要やプラズマ、プラズマ発電についても詳しく学ぶことができた。



はんだ付けに取り組む生徒

(イ) 河川環境楽園とソーラーアーク

河川環境楽園では、アユ、ハリヨ、チョウザメなどの淡水魚を観察や木曽川水系の上流域から下流域までの環境の違いを体で感じながら体験を行うことができた。

また、ソーラーアークでは、長さ約300m高さ約37mの巨大な太陽光発電システムの見学や分光器を製作し太陽スペクトルの観察を行った。太陽光のスペクトルと蛍光灯のスペクトルとの違いに気付き、光の不思議さを味わっていた。



自作した分光器で
スペクトルを観察しています

(ウ) サイエンスワールドと瑞浪市化石博物館

サイエンスワークショップでは、着色ガラスを高温にして銅板の上に付着させる七宝焼きや紫外線硬化樹脂、低融点合金を用いたペンダント作りなどを行った。

瑞浪市化石博物館では、新生代の様々な化石の見学を通して、かつてこの地が海であったことに思いをはせていた。



低融点合金湯で融かし、
粘土の型に流し込むと固まる

(2) 教員研修の取組

研究団体との連携を図った研修講座（観察実験指導力向上講座）の実施

ア 研修講座の目的

理科を専門としていない小学校勤務の教員を対象に、観察・実験の指導力が向上することを目的に、小学校理科研究部会及び高等学校理科実験研究会と連携を図りながら実施する。

イ 研修講座の実施会場

研修会場は、県内6地区のうち、3地区の理数科を設置している県立高等学校で2日間実施した。また、実施にあたっては、講師として、各会場の実習教諭及び実習助手の先生方の協力を得ている。

西濃地区 会場：県立不破高等学校

美濃地区 会場：県立中濃西高等学校

東濃地区 会場：県立恵那高等学校

ウ 研修講座の内容

各研修会場ごとに、物理分野、化学分野、生物分野、ものづくりに関する内容から、研修内容を構築した。

【物理分野】

テーマ「身近な材料での楽しいおもちゃづくり」

- ・フィルムケースの空気でっぼう
- ・発泡スチロール球で見る静電気の世界
- ・作ってみよう！！のぼる不思議な人形

【化学分野】

テーマ「こんなことに気を付けよう！安全な化学のため！！」

- ・薬品の管理の仕方（毒物・劇物の区別、薬品庫の使い方等）
- ・試薬の扱い方（試薬の薄め方、試験管に試薬をとる方法と振り方・加熱の仕方）
- ・ガスバーナーの使い方（マッチの付け方、点火・消火の正しい手順）
- ・アルコールランプの使い方（液の量、危険なもらい火）

テーマ「色々な植物で指示薬を作ろう」

- ・ビニル袋を使った液の抽出（ムラサキキャベツやアサガオなどの植物から）

テーマ「アイスクリームができるかな？」

- ・寒剤（氷77.6gと食塩22.4gの割合で混合）を作って、生クリーム牛乳、砂糖などを混ぜ合わせて液体を約-20℃まで冷却

【生物分野】

テーマ「ミクロの世界をのぞいてみよう」

- ・顕微鏡の構造と各部の名称
- ・顕微鏡の使い方の習得（ピントの合わせ方や倍率の変え方、検鏡の仕方）
- ・プレパラートの作成（ハウセンカやバナナを用いた維管束の観察、メダカの尾びれの血流の観察）

テーマ「発見！葉のデンプン」

- ・たたき出しでろ紙にデンプンを写し取る実験

テーマ「身近な植物を見つけよう」

- ・校庭でのエノコログサやオヒシバなどの植物の採集
- ・インターネットを使って、植物検索
- ・図鑑を使った植物検索の方法



【その他のものづくり】

- ・光るペンライト
- ・空き缶釣り竿

寒剤を使って、アイスクリームを作っています。温度計がみるみる下がる様子に驚きです

エ 研修の成果

(ア) 受講者の感想から

自分たちが児童になった気持ちで参加することができた。理科を専門としていないために、子どもへの実験も手探りになったり、準備が不十分になったりすることが多い。また、教科書通りの実験でないと、正しい実験結果が導き出せないと思っていたが、身近な物を代用することによって、正しく実験ができることを身をもって体験することができた。

また、会場近くの山での自然観察では、自分自身がまさに子どもになった気分で興味をもって活動することができた。

高校の専門の先生方から、理科の楽しみ方、授業の工夫について教えていただき、自分が受けもっている理科を子どもたちにとって楽しく学べるよう工夫していきたいと考えている。

今回の研修を通して、理科学習の楽しさを理解でき、子どもたちに対してもいかに興味をもたせながら指導すべきか考えていきたいと思う。理科を専門としていない者にとって、有意義な研修になったと思う。講義とともに、実際に実験を行いながら、その場でポイントをアドバイスしていただいたことが特にありがたく感じました。

(イ) 受講者のアンケートから

研修後、受講の満足度と講座内容及び研修効果についてのアンケートを行った。

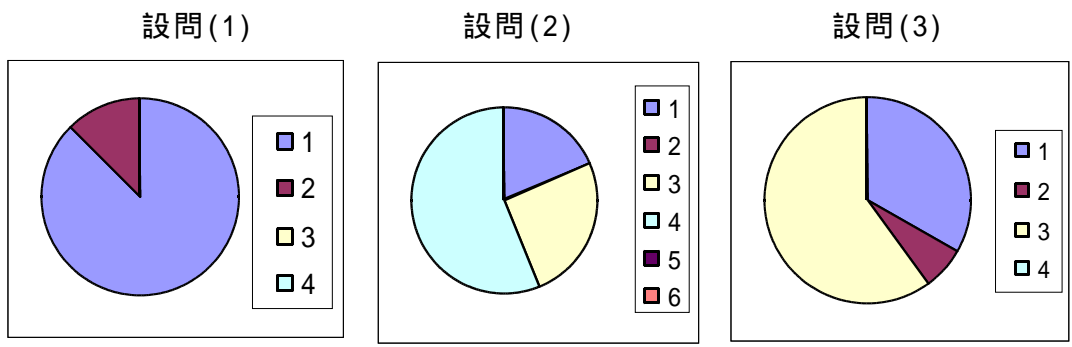
設問(1) 講座を受講して、全体としてどのような感想をもちましたか。

- | | |
|-----------|-----------|
| 1 大変満足した | 2 満足した |
| 3 やや不満である | 4 大変不満である |

設問(2) 講座の中で「良かった」と思われた内容がありましたら、その理由を1つ選んでください。

- 1 専門的・先進的な知識・技能を習得することができた
- 2 課題解決等の研修目的が達成できた
- 3 教育活動にすぐ役立つ内容がよかった

- 4 受講生参加型の内容がよかった
 - 5 受講生同士の実践交流や情報交流が有意義であった
 - 6 該当なし
- 設問(3) 研修成果・効果は、どのような点で有効ですか
- 1 専門的な知識・技能を深めることができた。
 - 2 今日的な教育課題の解決につながった
 - 3 教育活動の具体的な手法が身に付いた
 - 4 教員としての使命感・責任感などの意識が高まった



講座実施後の感想やアンケートからは、観察・実験の具体的な活動を通して、それぞれの観察や体験のもつ意味や指導上の配慮する点などを研修することができ、理解しやすく、「大変満足」「満足」という結果を得ることができた。

また、講座内容において、「良かった」という第1の理由は「参加型の研修」であり、次に、「教育活動にすぐに役立つ」「専門的・先進的な知識・技能」の習得であった。また、研修成果・効果については、「教育活動の具体的な手法の習得」が最も多く、次に「専門的知識・技能の深化」であった。

これは、教師自身が、教材・教具の作成や観察・実験を行うことによって具体的な手法の理解を図ることができるとともに、理科を楽しんでいると感じることができたからであると考えられる。

このことが、教師自身が理科好きになり、理科の授業が楽しくなり、ひいては、理科好きの子どもを育てることに通じるものである。

理科実験技術研修会の実施

ア 研修会の目的

小学校に勤務しているの教員に対して、理科指導における実験指導技術の向上を図るとともに、安全管理についての知識・技能を身に付けることを目的に、教育振興事務所の理科担当指導主事が指導者となって夏季休業中に1日もしくは半日で実施する。

イ 研修会の実施事例（西濃地区）

(ア) 主な研修内容

- 研修 「簡単な実験器具の製作」
- ・気体の捕集器具の作成
 - ・コルクボーラーの使い方
 - ・ガラス管の切断、曲げ

研修 「気体の発生と捕集」

- ・薬品の希釈の仕方
- ・二酸化炭素、酸素の発生実験（水上置換）とにチャレンジしてみよう



化学実験における安全指導についての講義の後、ガラスの切断等の実習を行いました。



水上置換や下方置換で気体を捕集しました。気体の性質によって、捕集の仕方が異なることがわかりました。

(イ) 研修会への参加の感想

- ・ふだん、時間がないと行き当たりばったりの実験になってしまいます。今日研修したように指導する側がしっかり準備し、きちんと知識をもって、落ち着いて実験することが大切だと実感しました。
- ・ガラス管の切断、曲げは方法さえ覚えればできるということがわかった。昨年、実験前に理科の先生にゴム栓にガラス管を入れていただいたが、これからは自分でもできると思いました。
- ・理科は苦手教科で、ためらうことが多くありましたが、ガラス管の切断・曲げをこわがらずに楽しくできました。薬品を薄めるとき指導書を参考におそるおそるやっていましたが、今日の研修で自信をもってやれそうです。
- ・理科はやはり苦手意識が強く、準備が面倒なイメージがありましたが、とても楽しく受講できました。ちょっとした実験のおもしろさを体験することができ、こうした実験の楽しさを子ども達にも味わわせたいと強く思いました。

(ウ) 研修会の成果と課題

各会場で比較的少人数で研修が実施できたので、実際に一人一人、自分の手で実習することができた。指導者から実際に学び、自分の手で行う研修が少ないため、よい研修にできた。

研修会に参加された先生方自身が楽しんで実験を行う場面が多くあった。まず、教師が理科好きになることができた。このことが子どもたち達を理科好きにしていく第一歩になる。

安全指導の面で、守るべき約束、基本的な操作について理解して頂くことができた。普段の郡市の教科研究会では、理科専門教員が中心となっているので、理科専攻外の教員への啓発の場として意義があった。

児童の興味・関心を高める事象提示の具体的な在り方や日常生活に広げる事象について研修したいという参加者のニーズに応じた研修内容に構築する必要がある。