



科学技術教育に関する研修事業について

千葉県総合教育センター 主席研究指導主事 **すずき やすはる**
鈴木 康治

1 はじめに

科学技術教育班では例年、理科、理数、家庭、技術・家庭、産業教育等の悉皆、推薦、希望研修を企画、運営している。

昨年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、約半数の研修を中止し、約半数を資料代替としたが、実習を重視する研修を資料代替とすることには疑問を感じた。これを受け今年度は、可能な限りの感染対策を実施し、推薦、希望研修全26研修のうち、20研修を対面で行った。一方で、大学等を会場とする6つの研修については大学側の入学制限により中止せざるを得なかった。また悉皆研修である小学校初任理科観察実験研修についても、昨年よりも厳しい条件の中予定どおり実施することができた。幸い全ての研修について、感染拡大の報告は受けていない。

2 新規研修について

今年度、新たに始めたふたつの研修についてその様子を簡単に紹介する。

「科学館で学ぶ実験実習研修」は、千葉市科学館との連携事業として始めた。科学館の学校利用について、その意義やポイントを実際に体験しながら学ぶ内容である。科学館にある様々な体験施設の内容や意味などを改めて学ぶ機会であり、幅広い経験層の教員にとって、科学を学ぶ意義や楽しさを子供たちに体感させることの重要性を、自らが実体験として学ぶ機会となった。また、子供たちの知的好奇心を刺激する教材についての実習もあり、学校現場への還元がダイレクトに期待できる研修となった。

「宇宙研究に学ぶ実践研修」は、千葉工業大学との連携である。小惑星探査機「はやぶさ2」のミッションに直接携わった先生方の講義と、それらに関連した実験を行うことで、最新の宇宙研究の実際に触れることができた。一例として、小惑星「リュウグウ」のサンプルを採集する際、クレーター生成のスケール則に関する最

新研究が利用されている。研修では、研究成果の講義の後、教室でできる材料と方法で、クレーター生成実験を行った（写真）。



手軽な方法で最新研究の実験データが得られることに、参加者も驚きの声をあげていた。その他ロケットの飛行実験等も行う等、専門性の高い内容を大変親しみやすく学ぶことができた。

どちらの研修も職員や教授の皆さまには大変お世話になり頭の下がる思いである。

3 次年度に向けて

小学校で教科担任制が始まるが、今のところ人的補充は不十分である。このことから現場では、必ずしも理科を専門としない教員が「理科専科」となる場合が想定される。こうした教員等を対象に、理科の基本的な見方や考え方、探究的な授業の作り方等について学ぶ研修を新規に行う予定である。また、既存の研修については、内容や名称、対象者等を精査し、よりピンポイントで各教員の教育課題に応えられるようにし、参加した教員の実態と研修内容に齟齬が生じないようにする。

4 おわりに

今年度、厳しい条件の中ではあったが、対面での研修を実施して本当に良かったと思っている。やはり、対面でしか生まれたい臨場感や躍動感、研修の質に大きく影響する。ICTの活用は結構だがICTはあくまでもツールのひとつである。ICT活用にはばかり目がいかない様、しっかりと地に足のついた研修をこれからも大切にしていきたい。



調査研究事業 「小・中学校理科における科学的に探究する学習の進め方に関する研究」 (2年目/3年研究)

千葉県総合教育センター 研究指導主事 やべまさひこ
矢部 雅彦

1 研究の目的

「小・中学校理科において、科学的に探究する学習の授業デザインを開発し、その有効性を明らかにする」とし、授業実践に基づいた研究を行う。本研究の成果を「小・中学校理科における科学的に探究する学習授業デザイン集」(以下「授業デザイン集」) および指導資料として提供することにより千葉県の小・中学校教員の指導力向上に寄与するとともに、児童生徒に必要な資質・能力の育成を目指す。

2 現状

(1) 研究の背景

理科教員が不安視する授業内容として「探究的な学習」があげられる(2010年の全国の中学校(国公立)の理科教員を対象にした調査(Benesse 教育総合研究所)や、2018年の同調査による)。さらに、千葉県においては、平成30年度全国学力・学習状況調査の中学校の理科において、科学的に探究する場面について回答する問題の正答率が全国平均と比べ、5.8ポイントも低い値であることが示された。

これらから、学習指導要領が目指す科学的に探究する学習の充実に向けて、実践上の課題を明らかにし、有効な手立てをとることが不可欠であると考えた。

(2) 昨年度の研究

基礎研究と指導資料のサンプル作成と位置づけ、年間2回の研究協力員会議を開催し、科学的に探究する学習について、その学習の進め方について検討した。

また、科学的に探究する学習の指導資料として「科学的に探究する学習の進め方ポスター」、「理科の見方ポスター」、「理科の見方トレーニング動画」等のサンプル作成に着手した。

(3) 本年度の研究

基礎研究として、小中学校の初任者、中堅層の教員の実態調査を行った。さらに、実践研究

として、サンプル資料を完成させると共に、授業実践を行った。

3 課題

- (1) 実態調査を指導資料作成にどのように生かすか。
- (2) 指導資料を効果的なものにするために、補足資料にアクセスする方策を探る。ユニバーサルデザインの視点も加味する。
- (3) 授業デザインは、既存の実践例との違いを明確にする必要がある。
- (4) 当初計画よりも研究が遅滞している。

4 対策

- (1) 実態調査の自由記述からも、現場の先生方の課題や要望を拾い上げていきたい。
- (2) ポスターへの表記を精選し、QRコード等を使って、補足資料にアクセスできる方法を検討する。教師向け資料を作成する。
- (3) 授業デザインのレイアウトについて再検討する。
- (4) 授業取材スケジュール等を再調整する。

5 スケジュール

<令和3年度>

11月 第2回協力員会議

12月 授業取材

1月 指導資料サンプル版の完成

<令和4年度>

5月 サンプルポスターの配布と試行

11月 授業デザインの作成

12月 指導資料完成

3月 資料の公開

6 まとめ

コロナ禍における様々な活動制限の影響で、研究が遅滞しているが、スケジュールを再調整して研究を進めたい。

小中学校の理科室に掲示し、児童生徒・先生方にとって、わかりやすく役立つポスター等の資料作りを目指したい。



令和3年度 児童生徒の理科離れ対策事業

千葉県総合教育センター 研究指導主事 なかむら のりまさ
中村 典雅

1 はじめに

平成30年度全国学力・学習状況調査では、小学生については、「理科の学習は好き」など、理科への関心等についての多くの質問事項で、肯定的回答の割合が全国と比べて高い結果となった。一方、問題別集計結果では、ほぼ全ての問題で全国平均を上回ったものの、無回答の割合が高いという課題も明らかになった。

令和3年度に行った小学校初任教員対象の調査によると、85%を超える初任者が理科への興味をもっているが、理科の指導に対しては90%前後が不安を感じている。また、高校3年次の類型を調べると理系は20%であり、高等学校在学時の理科の履修単位数も少なく、理科指導への不安要因となっている（図1）。

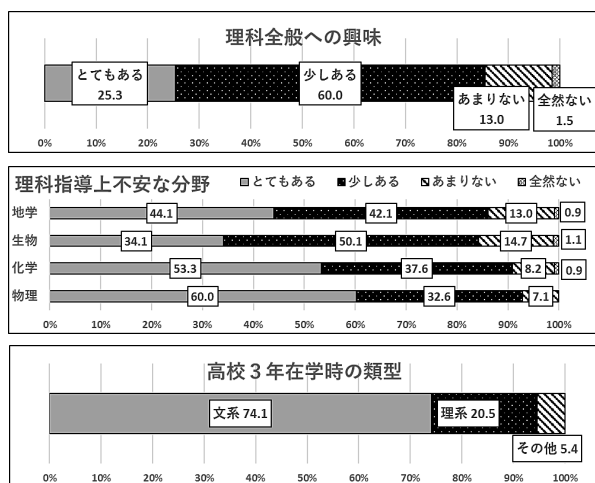


図1 小学校初任者への事前調査結果

これらの状況から、児童生徒の理科離れを解消するための方策の一つとして、小学校教員の理科指導への不安や苦手意識を解決・改善させることを目指し、本事業を実施している。本事業の目的は、以下の二つである。

- ① 小学校教員の理科の指導への不安や苦手意識を解消するため、小学校初任者の理科に関する知識・技術の向上を図る。
- ② 県内各地域の小・中・高等学校の連携及び

協力体制を構築し、サテライト研究員を中核とした各地域の理科教育の活性化を図る。

2 実施内容

(1) サテライト研究員制度

各地域で理科の指導力に優れた小・中・高等学校の教員をサテライト研究員として委嘱する。理科教育のリーダーを継続的に養成するとともに、同じ地域のサテライト研究員が校種間連携の下で理科教育の在り方や教員研修の内容等について研究を行う。

令和3年度は、小・中・高等学校教員それぞれ19名、計57名をサテライト研究員に委嘱した。令和3年度の実施状況を、表1に示す。

表1 令和3年度実施状況

月日	実施内容	場所
4月	会場校となる高等学校の決定 サテライト研究員の決定	
5月21日	「第1回サテライト研究員会議」(全体) 中止	
5~6月	小学校初任者全員を対象とした、理科教育に関する実態調査の実施	県総合教育センター、各初任者研修実施会場
6~7月	「第2回サテライト研究員会議」(教育事務所別) 事業内容の説明、令和2年度の報告、今年度の「理科観察・実験実習研修」の内容検討等	県総合教育センター、各教育事務所管内の県立高等学校4校
7~8月	「第3回サテライト研究員会議」(会場校別) 初任者研修準備等	県立高等学校19校
8月4日 5日 6日	初任者541名を対象に、小学校初任者研修における「理科観察・実験実習研修」を実施 研修のまとめ等	県立高等学校19校
3月末	研究報告書の発行	

昨年度同様、今年度も新型コロナウイルス感染症拡大の状況により、第1回会議を中止とした。そのため、初任者研修「理科観察・実験実習研修」の内容検討や準備は、第2回及び第3回の会議で行った。

(2) 小学校初任者研修における「理科観察・実験実習研修」

小学校初任者研修の校外研修の一つとして、理科の知識や技術を高めることを目的に、「理科観察・実験実習研修」を実施した。対象は令和3年度小学校初任者研修対象者541名（千葉市、

船橋市、柏市を除く)とし、表2のとおり、県内19の高等学校を会場として実施した。例年1日の研修であるが、感染防止のため、昨年度から研修生を2グループに分け、午前と午後でグループを入れ替えて、半日研修として行っている。

表2 教育事務所別実施状況

教育事務所	初任者数	会場校	実施日	実施人数	
				午前	午後
葛南	125	①薬園台高校	8月6日	16	17
		②船橋東高校	8月5日	14	13
		③国分高校	8月4日	17	16
		④浦安南高校	8月4日	16	16
東葛飾	151	①国府台高校	8月6日	17	15
		②県立松戸高校	8月4日	15	15
		③東葛飾高校	8月6日	14	15
		④柏の葉高校	8月4日	15	15
		⑤流山おおたかの森高校	8月5日	16	14
北総	117	①成田国際高校	8月6日	13	13
		②佐倉高校	8月5日	17	13
		③四街道北高校	8月4日	13	16
		④匝瑳高校	8月5日	17	15
東上総	52	①成東高校	8月5日	15	13
		②長生高校	8月6日	12	12
南房総	96	①安房高校	8月6日	15	13
		②木更津高校	8月4日	14	13
		③君津高校	8月4日	12	12
		④姉崎高校	8月5日	15	15

研修内容は、①安全指導及び理科室の管理、②観察・実験操作の基本、③児童の興味関心を高める指導の工夫である。サテライト研究員は、各学校種教員としての特徴を生かしながら、連携・協力して指導にあたった。研修生はどの会場でも、意欲的に取り組んでいた(写真1)。



写真1 初任者研修の様子

初任者への事後調査では、「わかりやすく、参加してよかった」「児童の学習意欲を喚起し、科学的思考力を高めるために役立つ内容であった」の質問に対し、99%以上が肯定的な評価をした(図2)。「事前準備の大切さや、自分の目で見て学ぶ面白さを体感できた」「自ら体験したことで、児童の気持ちを想像しながら臨むことができた」「理科本来の楽しさを忘れていたこと

に気付いた」「児童に興味関心をもたせるには、まず自分がもつことが大切だとわかった」などの意見から、今後の授業実践に向けての意欲が向上したことがわかる。

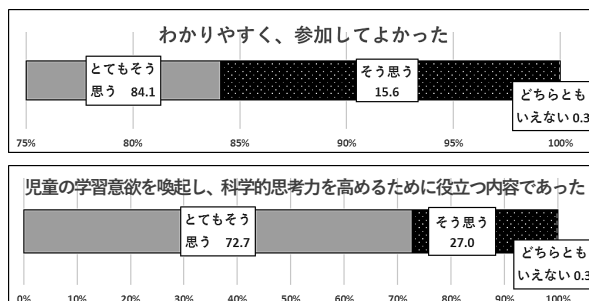


図2 小学校初任者への事後調査結果

サテライト研究員への事後調査では、回答者全員が「全体的に見て、研修のねらいは達成された」と回答した(図3)。例年、1日の研修でも時間が足りないとの声が聞かれるところであり、今年度も「指導時間が短く一方通行の指導になってしまった」「初任者ともう少し対話の中で研修を進めたい」という感想が多かった。また、「初任者は非常に意欲的に取り組んでいる」「小中高の立場から理科指導について伝えられ、とても有意義だ」「2年目3年目の教員にも実施してはどうか」という感想もあげられた。

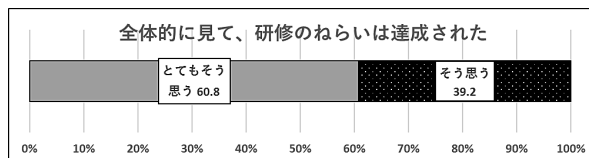


図3 サテライト研究員への事後調査結果

3 おわりに

児童生徒に理科の楽しさを感じさせる授業を行うには、まずは教員自身が理科への興味関心を持ち、理科指導に関する知識・技術をしっかりと身に付けることが重要である。そのためにも今後、小学校初任者の実体を踏まえ、理科指導力のさらなる改善・向上を図っていく。

また、初期層の小学校教員を対象とした希望研修により、継続的な支援を行うことも必要である。各地域の小・中・高等学校のネットワークを構築するとともに、ミドルリーダーの育成を継続的に行い、サテライト研究員を中核とした、地域の理科教育の拠点づくりを目指していく。



千葉県児童生徒・教職員科学作品展

千葉県総合教育センター 研究指導主事 くればやし つよし
樽林 剛

児童生徒が取り組んだ理科の自由研究・課題研究の中から、優れた科学工夫作品や科学論文、教職員が工夫して製作した自作教具を集め、「令和3年度千葉県児童生徒・教職員科学作品展」を開催した。現在、本作品展は、科学論文の部は65回、科学工夫作品の部は70回、自作教具の部は67回と長い歴史がある。

1 わくわく自由研究

千葉県児童生徒・教職員科学作品展事業の一環として、理科の自由研究の楽しさを伝えるため「わくわく自由研究」を平成17年度から実施している。詳細は、次ページに記載している。

2 千葉県児童生徒・教職員科学作品展

(1) 出品受付・搬入

9月29日(水)当センター科学技術棟で作品受付が行われ、各地区等から選ばれた、科学工夫作品302点、科学論文341点、自作教具2点が搬入された。

(2) 審査会

一次審査は10月4日(月)千葉県教育研究会理科教育部会から推薦された審査員79名で行った。

予備審査は10月5日(火)、6日(水)のべ19名の審査員で中高科学論文の審査を行った。

最終審査は10月7日(木)大学や企業、各種関係団体、小・中・高等学校理科教育関係者等最終審査員78名で審査を行い、科学工夫作品、科学論文、自作教具の各賞を決定した。

(3) 展示・一般公開

10月16日(土)、17日(日)の2日間、当センター大ホールで開催した。今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、各部門の特別賞及び優秀賞のみの展示となった。それにも関わらず902名の方が来場され、熱心に作品を見学していた。



一般公開

(4) 表彰式

11月12日(金)当センターで千葉県知事賞をはじめとする特別賞及び科学技術賞37点について表彰を行った。



表彰式

(5) 優秀作品選集

千葉県児童生徒・教職員科学作品展事業の一環として、今年度の特別賞、優秀賞を受賞した科学工夫作品及び科学論文71点の概要をまとめ、優秀作品選集として3月に各学校へ配付した。

3 全国展への出品

科学論文については、全国児童才能開発コンテスト科学部門(小学校)へ3点、日本学生科学賞研究部門(中・高等学校)へ12点、科学工夫作品については、全日本学生児童発明くふう展へ29点が出品され、内閣総理大臣賞をはじめとする素晴らしい賞を受賞した。これらの科学作品展に関する案内や受賞者一覧は、千葉県総合教育センターWebサイトで閲覧できる。

4 千葉県知事賞受賞作品紹介

特別賞のうち千葉県知事賞を受賞した5つの作品、論文とその審査評を紹介する。

(1) 科学工夫作品の部

○木更津市立富来田小学校 第6学年

小倉 理愛奈

「みんなに優しい消毒マシーン」



超音波センサーを使用し、起動や測距を行い使う人の手の高さに合わせてスプレーが移動し、自動で噴射する仕組みとなっている。

○富津市立大佐和中学校 第2学年

松田 隼「簡易イコライザー」



環境にやさしい竹を活用してスマホ用のイコライザーを製作した。竹の組合せを変えることで音質が変わるように工夫している。

(2) 科学論文の部

○千葉市立緑町小学校 第6学年 小橋 里菜

『『のぎ』の秘密を探れ!～米についた針、何のため?～』



稲刈りの時、もみについているこれは何?というのがきっかけで調べている。実験方法やデータ量が多く、まとめまでの流れが良い。

○成田市立玉造中学校 第3学年 畔野 汐梨

「泥と長靴の関係～泥にはまった長靴を引き抜きやすくするには～」



実験装置を工夫し様々な実験条件で比較検討している。信頼性の高い豊富なデータに基づいて、丁寧によく考察できている。

○渋谷教育学園幕張高等学校 第2学年

多田 大輝

「チゴガニの waving display における4つのパターンとその役割 - 個体間相互作用と求愛パターンからの検証 -」



チゴガニの繁殖期における waving 活動を4つに分類し、観察と実験により各パターンの意味を明らかにした意義の深い研究。

今年度、新型コロナウイルスが猛威を振るう中で、熱心に研究に取り組み、優れた作品が随所に見られた。今後も千葉県児童生徒・教職員科学作品展を通して、科学技術の発展に貢献していく。

最後に、例年と違うことも多い中、御尽力いただいた各学校の先生方、御多用の中、審査いただいた審査員の方々、さらにご協力いただいた教育関係団体の皆様に深く感謝申し上げます。



わくわく自由研究

千葉県総合教育センター 研究指導主事 **わたなべ ともや**
渡部 智也

千葉県総合教育センターでは、自由研究に取り組む熱心な子供たちのために、「わくわく自由研究」を平成17年度から実施している。科学を探究する楽しさを実感し、科学工夫作品や科学論文に対する興味・関心を高めることを目的に、県内小学生を対象に3つの講座を開催している。

どの講座も多くの応募があったが、今年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響で、秀明大学で行われる「自由研究パワーアップ教室」が残念ながら中止となった。一方、「自由研究相談会」は当センターで、「ものづくりパワーアップ教室」はさわやかちば県民プラザで、感染症対策を徹底しながら実施することができた。

1 自由研究相談会

期 日：令和3年6月26日（土）

参加者：小学1～6年生の親子 16組

子供たちが関心をもっていることを自由研究に結びつける方法や、自由研究を進める上でのテーマの設定の仕方、計画の立て方、実験方法など、さまざまな相談に当センター科学技術教育班の指導主事が応じた。自由研究を仕上げるにあたって、子供たちに様々な角度からアドバイスをした。



相談会の様子

2 ものづくりパワーアップ教室

さわやか千葉県民プラザと連携し、当センター科学技術教育班の指導主事が講師となり実施している。今年度は低学年向けと高学年向けの2つの講座を実施した。

①「紙工作に挑戦！」

期 日：令和3年7月25日（日）

参加者：小学1～3年生の親子 14組

回転の力を利用した紙製飛行リングや、風の力を利用して飛ぶ種の模型作りを行った。基本の形を作った後に、より遠くに、より長く飛ぶにはどうしたらよいかを考え、何度も改良を重ね長い距離、長時間飛ばせる模型を作ることができた。ものづくりを通して、科学のおもしろさや不思議さを体験した。



紙飛行リング作り

種の模型作り

②「おもしろ科学工作（物理編）に挑戦！」

期 日：令和3年7月25日（日）

参加者：小学4～6年生の親子 14組

身近なものを使って、「テンセグリティ構造」という、硬い材料同士が互いに接続されておらず、引っ張る材料（張力材）とのバランスで、宙に浮いて見える構造物を作った。一見は単純な構造だが、自分で作ることで、不思議さをより感じた。



テンセグリティ構造の構造物作成

どの講座でも、子供たちが生き生きと思考しながら自分の考えを伝えたり、工夫して作成したりする姿が見られ、充実した講座となった。