



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、家庭科、技術・家庭科、産業教育等の悉皆、推薦、希望研修を企画、運営している。

今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、推薦・希望研修のうち、13の研修を資料代替とし、9の研修を次年度へ延期または中止とした。一方で、小学校初任研の中で行っている「理科観察実験研修」は、厳しい条件の中であったが、集合した形で対面・実習型で実施することができた。このような状況下にも関わらず、御協力をいただいた会場校、並びにサテライト研究員の皆さまには感謝を申し上げたい。

2 資料代替の限界

科学班の研修は観察や実験・実習を伴うものばかりのため、資料代替とすることについては懐疑的な見方が強かった。しかし、研修の機会の確保という観点から、可能な限り資料代替の形を模索することとなった。講師の先生方には、学校がコロナ禍で大変な中、内容のある素晴らしい資料を作成していただき、頭の下がる思いである。受講者から提出されたレポートを読むと、「今後の実践に非常に参考になった。」という感想が多く、資料代替による研修効果を感じることができたが、実験や観察、実習があれば、さらに充実した研修になったことは間違いないだろう。また、研修の中には、資料代替が難しく、やむを得ず「中止」としたものも多数あった。観察や実験・実習を主とする研修を資料代替とすることの限界を感じる一年であった。

3 次年度に向けて

次年度の研修がどうなるか不透明な部分も多いが、3密を避ける対策をとりながら、でき得る限り対面での研修を行いたい。その上で、内容の充実という観点から、次のような見直しを行った。

(1) 新たな連携先の模索

ア 理科の4分野のうち、地学だけが大学等と連携した専門研修がなかったことから、

千葉工業大学と連携した「宇宙研究に学ぶ実践研修」を新設した。

イ 科学館の展示や体験を通して、子供たちに「問題を見出す視点」をもたせる、効果的な指導法を身に付けるという観点から、千葉市科学館と連携した「科学館で学ぶ実験実習研修」を新設した。

(2) 研修日数の見直し

ア 「高等学校農業科研修」及び「商業科研修」(隔年で工業、家庭科)はこれまで2日間で実施していたが、内容や参加対象が限られ例年参加人数が少ないことから、主催する学習指導課と協議し、それぞれ1日の研修とした。

イ 「小・中学校自然体験活動研修」と「環境指導者養成研修」はこれまで1、2組として2日行っていたが、内容が重なっていること、生物分野の研修が多いことから、それぞれ1組(1日)の研修とした。

4 おわりに

厳しい状況の中、11月28日に小学生対象の「ものづくりパワーアップ教室」を開催した(写真)。



真剣に「ものづくり」に没頭し、何度も挑戦する子供たちを見て、実体験の持つ「力」を強く感じた。コロナ禍の中、資料代替やオンラインによる研修の形が様々に模索されているが、対面でしか生まれない臨場感や躍動感は、研修の質に大きく影響する。以前からeラーニングという考えはあったが、コロナ禍を期にこの動きが、必要以上に加速しているように思うのは自分だけだろうか。

通常の研修を心置きなくできる日を心待ちにしている。

高等学校の新教科「理数科」に関する研究

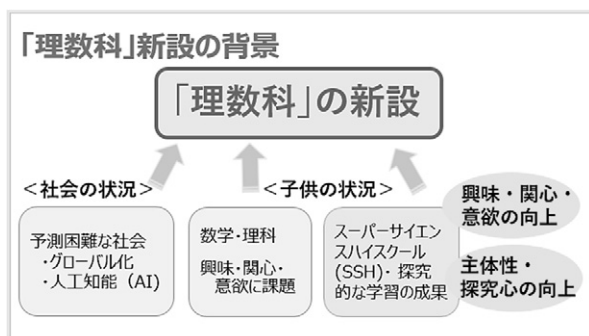
千葉県総合教育センター 研究指導主事

なかむら のりまさ
中村 典雅

1 はじめに

今回の学習指導要領改訂に伴い、令和4年度から数学と理科にわたる探究的教科「理数科」が新設されることとなった。

数学・理科にわたる探究的科目については、現行学習指導要領においても、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）や探究を重視する科目である「理科課題研究」、「数学活用」において、興味・関心・意欲の向上や、思考力、判断力、表現力の向上、主体性や探究心の向上がみられるなど、教育的な有用性が広く認められている。



2 研究の目的

新教科「理数科」において設けられた「理数探究基礎」及び「理数探究」の指導方法を明らかにし、教師向けのガイドブックの作成を通して、探究の学習の普及を図る。

3 新教科「理数科」

(1) 理数科について

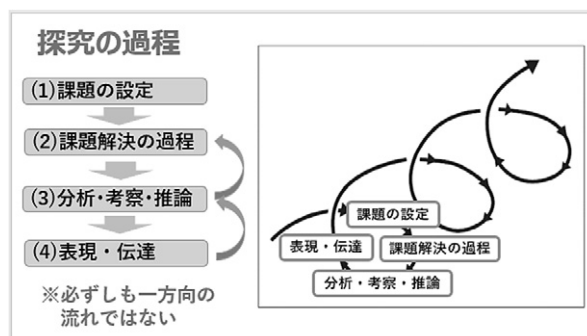
理数科の目標は、課題を解決するために必要な資質・能力を育成することであり、2つの科目が設定されている。「理数探究基礎」は、探究を進めるための知識及び技能、探究の意義の理解、探究に取り組む態度の育成をねらいとしており、「理数探究」は、「理数探究基礎」などで身に付けた資質・能力を活用して、自らの設定した課題について主体的に探究していくことを

ねらいとしている。

(2) 探究の過程

理数科の探究の過程には、「課題の設定」、「課題解決の過程」、「分析・考察・推論」、「表現・伝達」の4つがあり、この探究の過程を進めることで、自ら様々な事象に向き合っ課題を設定し、粘り強く取り組み、論理的に課題を解決し、他者に伝える力を養う。

また、探究の過程は必ずしも直線的な階段状の流れではなく、探究の過程を繰り返しながら改善し、新たな課題を見つけ、解決するという学習活動を繰り返していく。



4 研究協力校（期間）

- (1) 県立木更津高等学校（令和元～2年度）
- (2) 県立佐倉高等学校（令和元～2年度）
- (3) 県立柏高等学校（令和2年度）
- (4) 県立鎌ヶ谷西高等学校（令和2年度）

※(1)～(3)はSSH

5 ガイドブック



左側は、昨年度に作成した「理論編」、右側は、今年度作成した「実践事例編」である。

(1) 理論編

SSH校の実践をもとに、授業の進め方を説明している。探究の過程とその説明、事例を交えた指導内容の解説と指導のポイントについて掲載しており、教員が指導内容を確認することができるように、チェックリストを設けている。

事例を交えた指導内容の解説

- 1. 仮説と実験結果が違った理由
- 2. データの評価と実験方法を検討
- 3. 再実験または追加の実験

指導のポイント

- 「信用できないデータ、制度の低いデータ、他の要因によって乱されたデータ」と、「結果よくちゃんと実験は行われたが、予想と違ったデータ」の違いをはっきりと認識します。

チェックリスト

学習過程	授業の計画	仮説の立案	実験の立案	実験の実施	結果の処理	発表・伝達
資料に依る発見・他力	観察・実験の結果を処理する力					

○精度を高めるため、測定回数や計測回数を増やそう！

○適切なデータ処理を！

(2) 実践事例編

理数科における課題研究及び、理科課題研究に先進的に取り組んでいる研究協力校より実践例を収集し、それをもとに作成した。

『研究協力校の取組の概要』では、研究協力校ごとに、「学校の状況」、「実施クラス」、「指導のポイント」、「年間計画」を掲載しており、課題研究に取り組んできた学校の工夫やノウハウ、指導の流れがわかるようになっている。

『指導実践の事例』は、各校の研究について、生徒の作成した研究発表ポスターと、それぞれの探究の過程においての生徒の活動状況及び教師の指導助言等を掲載しており、各研究について、「課題の把握」における生徒の気付きから、「表現・伝達」におけるポスター作成まで、その経過を確認することができる。



『評価』では、理数科の評価についての考え方を示すとともに、研究及び研究論文についての、自己評価ルーブリックの例を掲載している。

(1) 研究について

評価の観点	評価基準	評価			
		1	2	3	4
1 研究テーマの設定	課題研究のテーマ設定をネットや先輩等で高レベルな内容を調べ、研究の目的や課題を明確に設定している。	事前に先行研究を調べたが、研究の目的も明確に設定されていない。	事前に先行研究を調べたが、研究の目的も明確に設定されていない。	事前に先行研究を調べたが、研究の目的も明確に設定されていない。	
2 知識・技能を適用した問題解決力	課題解決の過程で、課題解決の過程から実験的進捗を把握している。	課題解決の過程で、課題解決の過程から実験的進捗を把握している。	課題解決の過程で、課題解決の過程から実験的進捗を把握している。	課題解決の過程で、課題解決の過程から実験的進捗を把握している。	
3 主体的・協力的な活動の推進	課題研究を進める過程で、自主的・協力的に活動している。	課題研究を進める過程で、自主的・協力的に活動している。	課題研究を進める過程で、自主的・協力的に活動している。	課題研究を進める過程で、自主的・協力的に活動している。	

これらをもとに、各学校での創意工夫を生かした様々な指導方法が開発・実践されることが望まれる。

6 現場の先生方の声（やりがいを感じた点）

- ・ 普段は発言の少ない生徒とも話す機会が増え、研究に対する観察眼、発想力、工夫する力などを知ることができた。
- ・ 教科書の内容を超えた研究内容もあるので、指導する側も勉強になった。
- ・ 教師の働きかけ次第で、生徒のやる気が向上し、研究に対して達成感を持たせることができた。

7 おわりに

県総合教育センターのWebサイトで「理数の進め方ガイドブック」をご覧いただき、一校でも多くの学校が「理数科」を開設し、授業実践の中で活用していただければ幸いです。

コロナ禍で通常の教育活動も困難な中、本研究のためにご尽力いただいた協力校に、心より感謝を申し上げます。

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 (1年目／3年研究)

千葉県総合教育センター 研究指導主事 すずき ひろまさ
鈴木 啓督

1 研究の背景・問題の所在

平成29年に告示された学習指導要領解説理科編において、小・中学校理科では理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成することが目指されている。科学的に探究する学習は、従前から重要視されていたにもかかわらず、十分な成果をあげられていない背景があるからである。実際に、2010年に全国の中学校（国公立）の理科教員を対象にした調査（Benesse 教育総合研究所）では、理科教員が不安視する授業内容として『探究的な学習』が5割を超えていることが分かった。また、2018年の同調査では、『科学的に探究しようとする態度が満足できる水準で身に付いている生徒はどのくらいの割合か』という質問について、『7割以上が身に付いている』と回答した教員はわずか19%であった。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思われる。

2 研究の目的

本研究の目的を「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。

3 研究組織

本研究に関して、図1のような研究組織を立ち上げ、小・中学校所属の教員を研究協力員として委嘱した。

講師 1名
大山 光晴（秀明大学学校教師学部教授）
研究協力員 7名
篠原 孝司（大網白里市立大網中学校教諭）
安藤 春樹（野田市立北部中学校主幹教諭）
伊勢崎 慧（銚子市立銚子中学校教諭）
松本 邦宏（市川市立中山小学校教諭）
田中 秀明（袖ヶ浦市立蔵波小学校教諭）
藤平 健太（いすみ市立東小学校教諭）
戸刺 悟（成田市立美郷台小学校教諭）

図1 令和2年度 研究組織

4 研究方法と内容

令和2年度は、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する。その成果を「授業デザイン集 Ver. 1」として作成する。また、科学的に探究する学習の指導補助資料として「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」、理科の考え方を働かせるときに役に

立つ「思考ツール活用一覧表」を作成する。

令和3年度は、すでに作成した「授業デザイン集 Ver.1」をもとに、小・中学校において授業実践を行い、その有効性を検証する。授業実践については、小学校3年から6年の各学年および中学校1年から3年の各学年において、それぞれ1回の合計7回行う予定である。

令和4年度は「授業デザイン集 Ver.1」に基づいた授業の有効性の検証によって明らかになった成果と課題を踏まえ、「授業デザイン集 Ver.2」及び「探究の学習進め方動画」の作成、その他の指導資料の修正を行い、千葉県内小中学校に配付する。

5 今年度の成果と課題

今年度の成果は、研究協力員とともに、科学的に探究する学習の進め方について検討し、先行研究を基にして指導上のポイントについてまとめることができたことである。また、検討した結果を反映させた「授業デザイン集」を、小・中学校のそれぞれの学年ごとに作成することができたことである。さらに、学習を進める際に参考になるような指導資料を作成することができたことも成果である（図2、図3）。

来年度の課題は、この授業デザインを基にした授業実践の効果をどのように検証していくのか、である。現在のところ、有効性の検証は、科学的に探究する学習によって育成される資質・能力について、児童生徒の実態をつかむためにプレテストとポストテストとを分析するとともに、児童生徒のレポートや振り返りなどの記述をテキストマイニングの手法により定量的に分析したり、授業者の授業改善がなされたかどうかについて、授業者への質問紙調査を実施したりする予定である。



図2 科学的に探究する学習の進め方ポスター（作成途中）

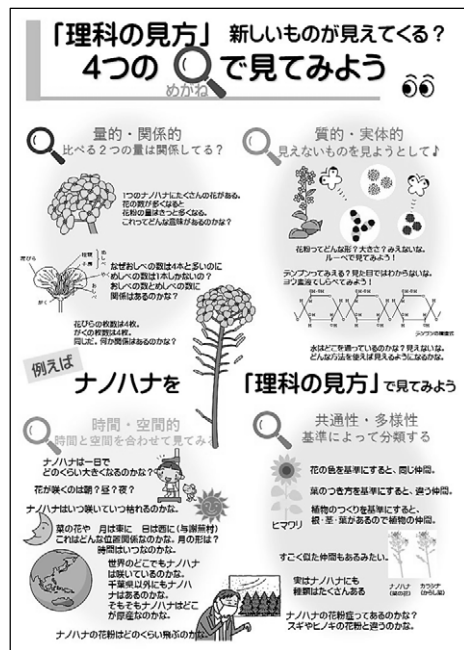


図3 「理科の見方」ポスター（作成途中）

6 その他

本研究の成果については、最終的には令和4年度千葉県総合教育センター研究発表大会で発表するとともに、授業デザイン集および指導資料は当センターWebサイトよりダウンロードできるようにする予定である。

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

はせがわ ひろこ
長谷川 礼子

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。一方中学生では、ほとんどの質問事項において、肯定的回答の割合が、全国と比べて低い傾向にある結果となった。

令和2年度に行った小学校初任者教員対象の調査によると、8割を超える初任者が理科への興味をもってはいるものの、理科の指導については、どの領域においても9割程度の初任者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2割以下であり、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）。

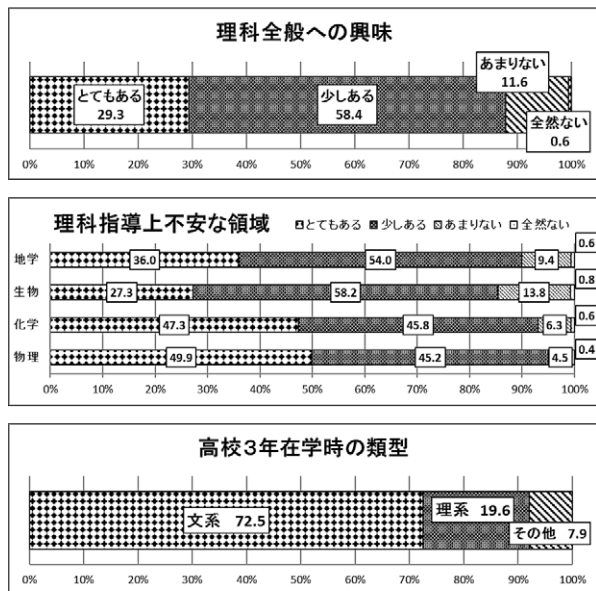


図1 小学校初任者への調査結果

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・改善させることをめざし、本事業を実施している。本事業の目的は次の二つである。

○ 小学校教員の理科の指導への不安や苦手意

識に対応するため、小学校初任者の理科に関する知識・技能の向上を図る。

○ 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2年度は、小・中・高等学校教員各19名ずつ、計57名をサテライト研究員に委嘱した。令和2年度の実施状況を、表1に示す。

表1 令和2年度 実施状況

月 日	実施内容	場 所
4月	会場となる高等学校の決定 サテライト研究員の決定	
5月22日	「第1回サテライト研究員会議」（全体） 中止	
6～7月	「第2回サテライト研究員会議」（教育事務所別） 事業概要の説明、令和元年度の報告、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18校
8月 3日	初任者527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」実施	県立高等学校19校
4日	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	
5日	研修のまとめ等	
3月末	研究報告書の発行	県総合教育センター

今年度は、新型コロナウイルス感染症感染拡大の状況により、第1回会議を中止としたため、初任研「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。例年初任者へのアンケート結果を基に研修内容を検討しているが、今年度はできなかった。

(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、理科の知識や技能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

2年度小学校初任者研修対象者527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、今年度は、感染防止のため、研修生を午前、午後の2グループに分け、半日研修として行った。

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	初任者数
葛南	141	①葉園台高校	8.3	29
		②船橋北高校	8.4	28
		③国府台高校	8.4	28
		④市川南高校	8.5	28
		⑤浦安南高校	8.3	28
東葛飾	159	⑥県立松戸高校	8.3	31
		⑦東葛飾高校	8.5	32
		⑧県立柏高校	8.5	32
		⑨柏の葉高校	8.4	32
		⑩流山おおたかの森高校	8.5	32
北総	88	⑪佐倉高校	8.3	30
		⑫四街道北高校	8.3	30
		⑬県立銚子高校	8.4	28
東上総	55	⑭成東高校	8.4	28
		⑮長生高校	8.3	27
南房総	84	⑯安房高校	8.4	14
		⑰木更津高校	8.5	24
		⑱君津高校	8.5	22
		⑲姉崎高校	8.4	24

研修内容は、①顕微鏡の使用法 ②実験操作の基本と安全指導 ③児童の興味・関心を高める指導である。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、98%以上が肯定的な評価をした（図2）。「準備や予備実験、教材研究の大切さがよく分かった」「今回の演習でたくさんの

発見があり、今後理科の授業を行うとき、子供たちに発見と感動を与えられるような内容にしたいと思った」などの感想から、今後の授業実践に向けての意欲が向上したことが分かる。

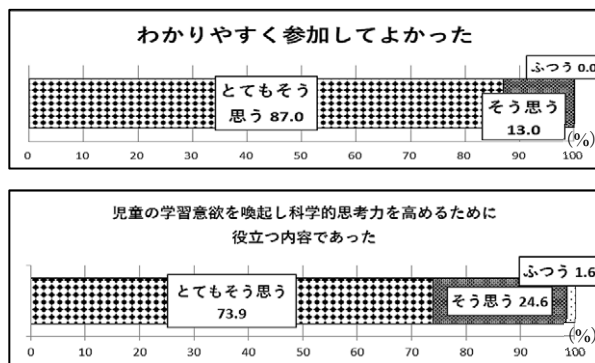


図2 初任者への事後調査結果

サテライト研究員への事後調査では、98.3%が「全体的にみて、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「少なくとも1日は欲しい」という感想があったが、一方で「時間が少なく厳しかったが、この状況下では半日でもできてよかった」との感想も見られた。また、「理科教育の充実のためには欠かせない研修である」「継続していくとよい」「安全について考えさせる良い場である」といった感想も多くあげられた。

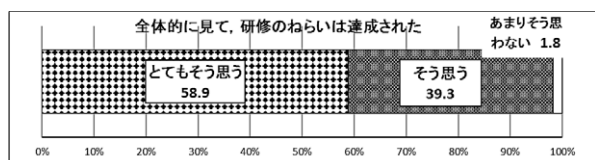


図3 サテライト研究員への事後調査結果

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・関心をもち、理科指導に関するしっかりとした知識・技能を身に付けることが重要である。

今後、事業の改善を図り、小学校初任者の理科指導力のさらなる向上を図っていく。また、この事業を通して、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

わたなべ ともや
渡部 智也

「千葉県児童生徒・教職員科学作品展」を今年度も開催した。今回は新型コロナウイルス感染拡大により、高等学校の科学論文の部のみの開催となった。

1 千葉県児童生徒・教職員科学作品展

(1) 審査会（千葉県総合教育センター）

事前審査は10月6日(火)7日(水)のべ12名の審査員で行った。

最終審査は10月8日(木)大学や企業、各種関係団体、高等学校理科教育関係者等最終審査員17名で行い、各賞を決定した。

(2) 展示・一般公開および表彰式

10月19日(月)千葉県総合教育センター大ホールで開催し、多数の参観者があった。出品された全ての論文を展示し、大変好評を得た。また、一般公開終了後に千葉県知事賞をはじめとする特別賞、優秀賞、優良賞、科学技術賞について表彰を行った。



2 全国展への出品

特別賞を受賞した4点が日本学生科学賞研究部門（高等学校）に出品され、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、受賞論文は千葉県総合教育センターWebサイトで閲覧できる。

3 わくわく自由研究

ものづくりパワーアップ教室

11月28日(土)千葉県総合教育センターで、児童がものづくりの体験を通し、科学工夫作品について楽しく学んだ。

①「おもしろ科学工作（物理編）に挑戦！」

②「ぜんまいプロカムに挑戦！」

※詳細は56ページ参照

4 特別賞および科学技術賞受賞作品紹介

特別賞にあたる千葉県知事賞、千葉県教育長賞、千葉市教育長賞、千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞を受賞した論文および科学技術賞を受賞した論文とその審査評を紹介する。

(1) 千葉県知事賞

千葉県立東葛飾高等学校 第2学年

森高 楓

「低純度試薬からの黄色ゴム状硫黄作成

～誰でも簡単に宝石のようなゴム状硫黄を作る方法～」



偶然の発見から、不純物を含む試薬においても黄色ゴム状硫黄を得る方法を確立した。注意深い観察力と様々な実験を通して論文をまとめあげている。化学を楽しみながら研究する様子が審査においても伝わってくる。

(2) 千葉県教育長賞

渋谷教育学園幕張高等学校

ペットボトルロケット愛好会

「2段式ペットボトルロケットの開発及び分離メカニズムの力学実証」



2段式ペットボトルロケットを自作し、水の量や圧力の条件を変化させ、飛行実験を行っている。力学理論について考察し、画像処理プログラムによる計測から、飛行解析を行っている。加速度の変化で分離の条件を定量的に評価できている点が特に優れている。

(3) 千葉市教育長賞

千葉県立生浜高等学校

チームピヨちゃん

「殻無し卵孵化への挑戦！ - CaCO₃添加と胚盤カバー効果 -」



過去の研究をふまえ、炭酸カルシウムの初期胚奇形発生抑制効果に着目し、割卵時の炭酸カルシウムの添加量と保温7日目の生存率やフォーラップ胚盤表面接着保護の効果との関係についてという新規の研究の成果をあげることができた。

(4) 千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞

千葉県立市川東高等学校 第2学年

岡本 雅隆

「次亜塩素酸のタンパク質への作用の仕方」



データの取り方等、実験の基本事項はしっかりとしている。次亜塩素酸の分解を考慮する等、正確な結果を得よう方法の改善や分光光度計による変性の評価方法が適切かどうかについて検討することにより、より内容の充実が期待できる。

(5) 科学技術賞

芝浦工業大学柏中学高等学校 第2学年

柿本 玲衣 酒井 唯希

「簡便で効率的な紅花染色法の開発」



科学プロセスとしてよくまとめられている。先行技術を調査、把握した上で、科学的知見を応用している点が良い。サステナビリティの観点から天然物の利用に注目が集まる中、今後の発展に期待する。

今年度、厳しい状況下で熱心に研究に取り組み、出品いただいた高校生、また御指導いただいた先生方に感謝申し上げます。来年度は通常の作品展が開催できることを祈るばかりである。

ものづくりパワーアップ教室

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

千葉県総合教育センターでは、さわやかちば県民プラザと連携し、「ものづくりパワーアップ教室（子ども科学教室）」を実施している。

この事業の目的は、「児童がものづくりを通して、科学工夫作品における工夫の仕方を学ぶとともに、科学の楽しさを体験する。」ことである。県内小学生を対象とし、当センターにおいて実施した。

「おもしろ科学工作（物理編）に挑戦！」

期 日：令和2年11月28日（土）

参加者：小学4～6年生児童11名

1 偏光板で遊ぼう

偏光板や、CDケース、紙コップ等を使って、「偏光板CD」「偏光万華鏡」を製作した。児童は、偏光板の不思議さや面白さを感じながら、製作に取り組んだ。出来上がると、笑顔で遊ぶ様子が見られた。



偏光板CD



偏光万華鏡

2 カオスな動きの体操人形

ストローや竹串等を使って、「カオスな動きの体操人形」を製作した。この人形は、カオス理論の説明によく使われる二重振り子を応用した物で、二つの振り子の動きが合わさって予測のつかない複雑な動きをする。児童は、狙った動きをさせようとしても、なかなか思い通りに動いてくれないカオスな動きを楽しんだ。



カオスな動きの体操人形

振り子の周期を応用した物として「ペンデュラムウェーブ」を紹介した。一斉に動き出した複数の振り子が、1分後に再度一直線に並ぶという物である。児童は、途中波を描いたり、左右2列に並んだり、ばらばらになったりと複雑に形を変えながら、1分後にまた一直線に戻るビー玉の動きにとっても驚き、歓声を上げた。また、自分で作ってみたいという声も聞かれた。



ペンデュラムウェーブ

「ぜんまいプロカムに挑戦！」

期 日：令和2年11月28日（土）

参加者：小学4～6年生児童11名

ぜんまいを動力にして、進行方向を制御するカム機構を使った「ぜんまいプロカム」を製作した。製作後、チップを組み合わせてプログラミングし、指定されたコースを走行させた。

「いかに遅くゴールするか」という課題でタイム競争に取り組み、一人一人が様々な作戦を考え、プログラムに反映させた。好タイムが出ると、さらに工夫を重ね、挑戦していた。



「ぜんまいプロカム」の製作



タイム競争

どの講座でも、子供たちが生き生きと思考し、工夫して活動する姿が見られ、充実した講座となった。