

## 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 **おおき ひろし**  
**大木 浩**

### 1 はじめに

科学技術教育班では、理科、家庭科、技術・家庭科、産業教育等、授業で活かせる研修を実施している。基礎的基本的な観察・実験、教具の作成から、大学や研究所と連携した科学の最先端技術に直接触れられる企画まで、教員としての成長を見据えた研修内容の充実を推し進めている。

今年度は、理科関係17、家庭科及び技術・家庭科関係9、環境教育関係3、産業教育関係2、教科全般2の合計33の研修を実施し、延べ624名が参加した。

### 2 平成30年度の実施状況

平成27年度から3年間にわたり理科学習の調査研究を通して得られた指導方法・評価方法に関する成果を、今年度は理科に限らず、さまざまな教科に応用し活用する研修として行った。参加者からは高い満足度を得ることができた。



「子どもの変容がわかる指導方法と評価方法の研修Ⅰ・Ⅱ」

「小学校家庭科研修」「中学校技術・家庭科研修」は、各教育事務所から推薦された家庭科、技術・家庭科の教員を対象に、技術や指導法についての伝達研修として実施した。

また、当班の希望研修は、大学や博物館、研究所等の機関との連携を図ることで、より専門的で、実体験を伴った内容にすることにも力を入れている。今年度も県立中央博物館、県立現代産業科学館をはじめ、日本大学生産工学部や東邦大学理学部、千葉大学国際教養学部・工学部、県立農業大学校など



「化学の最先端実験研修」千葉大工学部にて

の各種学校、さらに（公財）かずさDNA研究所や国立放射線医学総合研究所とも連携して研修を行った。

また、若手教員を中心に理科の指導に不安を感じている割合が高いことから「小学校理科すぐに役立つ観察・実験研修」や、県内3か所で県立高校を会場に「理科実験土曜塾」を実施し、観察・実験の楽しさや、そのスキルを参加者に伝えた。

### 3 次年度に向けて

県総合教育センターで実施する「小学校理科すぐに役立つ観察・実験研修」については、希望者多数のため2組に増して実施する。

また、主体的、対話的で深い学びを目指して「課題研究の進め方研修」（仮題）を計画している。課題のを見つけ方から検証、考察、発表の仕方に至るまでを、子どもたちの主体的な取組のなかで行うことのできる指導方法の研修を実施する。

### 4 おわりに

平成30年3月には、「千葉県・千葉市教員等育成指標」が策定し、教員が身に付けるべき4つの資質能力（「教職に必要な素質」「学習指導に関する実践的指導力」「生徒指導等に関する実践的指導力」「チーム学校を支える資質能力」）と3段階のキャリアステージ（成長期・発展期・充実期）が示された。今後も、参加者が体系的に研修できるように目的・内容を本指標に照らし合わせ、先生方が積極的に活用できる充実した研修を提供していく。

# 調査研究事業「児童生徒が自己の変容に気づき、資質・能力を伸ばすための指導方法と評価方法の在り方」（平成30・31年度）

千葉県総合教育センター 研究指導主事 あいば としひで  
相場 俊秀

## 1 主題設定の理由

平成27年度～29年度までの3年間、理科を中心にに行った「科学的思考力を高める指導方法と評価の在り方」についての研究成果を、理科以外の教科等に一般化し、活用できないかを検証するためにこの研究を行った。

この研究は2年計画で、研究初年度は授業実践を中心に、理科以外の教科等での「指導資料」「評価資料」の活用方法が適切であるかどうかの検証を行う。

研究2年度は「指導資料」「評価資料」の活用が効果的である単元、適さない単元を明らかにし、活用事例と共に報告する。

理科で行った研究成果を一般化することにより、児童生徒は根拠を持って説明を行うことができるようになり、「論理的思考力」が高まることが期待できる。さらに、教師は、児童生徒の「主体的、対話的で深い学び」を実現するための授業改善を直ちに行うことが可能となる。

## 2 目的

理科における昨年度までの研究成果を一般化し、教員としての経験年数に関わりなく、誰にでもすぐに活用できる指導方法、評価方法として、児童生徒の資質・能力の向上と県内教員の授業改善に役立てる手立てを明らかにする。

## 3 概要

- (1) 児童生徒が自己の変容を実感できるための指導方法と評価方法の研究を行う。
- (2) 教員が日々の授業改善を短時間で行うことができる指導方法と評価方法の研究を行う。
- (3) 研究協力員による検証授業を実施し、実際に活用した指導方法、指導資料と評価方法、評価資料の効果を検証する。
- (4) 研究の成果を研修として計画し、児童生徒の資質・能力の向上と県内教員の授業改善に役立てる。

## 4 内容

- (1) 研究協力員会議において、研修や授業実践、協議等を取り入れ、効果を検証した。

- ① 千葉県総合教育センター（研修1、計画）
  - ② 鴨川市立鴨川中学校（理科授業、協議）
  - ③ 千葉県総合教育センター（研修2、演習）
  - ④ 千葉県総合教育センター（研修3、演習）
  - ⑤ 浦安市立南小学校（道徳授業、協議）
  - ⑥ 県立長生高等学校（外国語授業、研修4）
  - ⑦ 柏市立光ヶ丘中学校（道徳授業、協議）
  - ⑧ 県立長生高等学校（探究学習、研修5）
- (2) 全国教育所連盟研究発表大会（山形大会）において、研究計画の発表を行った。
- (3) 千葉県総合教育センター発表会において、研究1年目の中間報告を行った。

## 5 成果

- (1) 理科では、「コミュニケーションカード」の発展型として、植物の写真と解説シートの活用や、発表用ホワイトボードの活用を行ったところ、植物の名前や特徴を忘れてしまい思い出せなかった生徒も、コミュニケーションを円滑に進めることができた。
- (2) 外国語での「振り返りシート」は、単語や文法の習得に効果があった。その結果、学習内容のまとめを行うことができた。
- (3) 道徳では「振り返りシート」が自己の変容を実感するための一助となった。

## 6 課題

- (1) 授業実践を数多く行い、他の単元等でも活用できることを検証する必要がある。
- (2) 多くの教科等で検証を行い、指導方法、評価方法の検証を行う必要がある。

## 7 展望

- (1) 指導資料、評価資料を一般化し、理科以外の教科等でも活用できるよう、さらに検証する。
- (2) 研究内容が活用できる研修を企画し、2019年度（平成31年度）に研修を行う。

※ 研修テキストとして活用する「通巻229号（平成30年3月）科学技術教育」はこちら



# 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 **岡田 一人** おかだ かずひと

## 1 はじめに

児童生徒の理科離れが問題視され、各種学力調査でも理科に対する意識は低い状況にある。そこで、このような課題を克服し、小学校教員の理科の指導力を向上させるとともに、本県の理科教育の充実を図るため、本事業を実施している。本事業の目的は次の二つである。

- 児童生徒の理科離れの原因の一つとして指摘されている「小学校教員の理科の指導への苦手意識」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) 小学校初任者の理科教育に関する実態調査

初任者の理科指導に関する実態を明らかにするため、理科指導への意識等について調査した。調査結果は次の通りである。(一部抜粋)

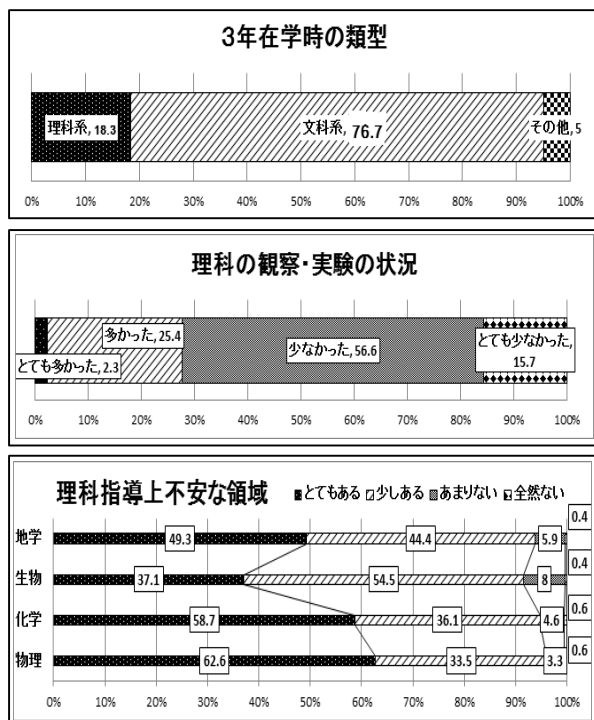


図1 小学校初任者へのアンケート結果

図1に示すとおり、初任者の約8割が「文系」である。高等学校在学時の理科の履修単位数も少なく、理科指導への不安原因となっている。

また、在学時に観察・実験の状況が「少なかった」「とても少なかった」と解答した初任者は約7割であり、理科の観察・実験の経験が少ないままに教職に就いている。

理科のどの領域も9割を超える初任者が理科指導に不安を感じている。

初任者全体として既習経験が少ないことから、正しい機器の操作や薬品の取扱いに不安を感じているためだと思われる。そこで、機器の操作や薬品の取扱い等基本的な技能を身に付けることができる研修を企画する必要がある。

### (2) 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もとで、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。

平成30年度は、小・中・高等学校教員各20名ずつ、計60名をサテライト研究員に委嘱した。

平成30年度の実施状況は、表1に示す。

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22日	「第1回サテライト研究員会議」 事業概要の説明等	県総合教育センター
6月6日 13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	県総合教育センター
6~7月	「第2回サテライト研究員会議」 共通研修の実施 研修報告書等	各教育事務所管内の 県立高等学校5校
7~8月	「会場別サテライト研究員会議」 初任者研修準備等	県立高等学校17校
8月1日 6日 7日	初任者524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 研修のまとめ等	県立高等学校20校
3月末	研修報告書の発行	県総合教育センター

表1 平成30年度 実施状況

3回の会議を通して、小学校初任者への実態調査結果と協議用アンケートを分析し、各会場校ごとに実施する研修内容について検討し、「理科観察・実験実習研修」の準備を進めた。

(3) 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1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。

教育事務所	初任者数	会場校	実施日	初任者数
葛南	130	①八千代高校	8月 6日	26
		②津田沼高校	8月 1日	26
		③船橋古和釜高校	8月 6日	26
		④国府台高校	8月 7日	26
		⑤市川東高校	8月 1日	26
東葛飾	147	⑥鎌ヶ谷高校	8月 6日	29
		⑦県立松戸高校	8月 1日	30
		⑧東葛飾高校	8月 6日	29
		⑨県立柏高校	8月 7日	29
		⑩流山南高校	8月 7日	30
北総	101	⑪成田北高校	8月 7日	26
		⑫佐倉高校	8月 1日	25
		⑬四街道高校	8月 1日	25
東上総	49	⑭県立銚子高校	8月 1日	25
		⑮成東高校	8月 6日	25
南房総	97	⑯長生高校	8月 1日	24
		⑰安房高校	8月 7日	21
		⑱木更津高校	8月 6日	26
		⑲君津高校	8月 7日	24
		⑳京葉高校	8月 6日	26

表2 教育事務所別実施状況

対象は平成30年度小学校初任者研修対象者524名（千葉市、船橋市、柏市を除く）とし、表2に示す、期日、県内20の高等学校を会場とした。研修内容は次の通りである。

①理科の指導及び理科室の管理
②顕微鏡の使用法
③実験操作の基本と安全指導
④児童の興味・関心を高める指導
⑤サテライト研究員との意見交換



表3 研修内容 写真1 初任者の様子

サテライト研究員は各学校種の特徴を生かしながら連携・協力して指導にあたった。研修生はどの会場も、意欲的に取り組んだ。

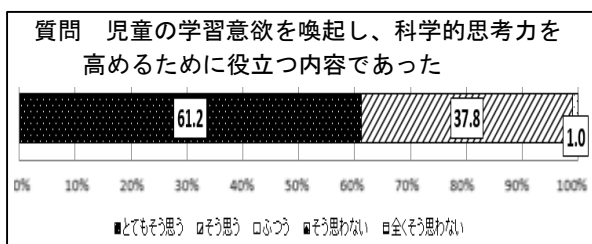
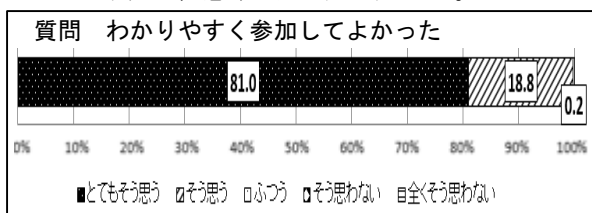


図2 初任者への事後調査結果

図2に示すように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%以上の肯定的評価が得られた。また、「実際に加熱器具や顕微鏡の使い方について体験を伴う研修ができたので、子どもに教える時に気をつけることを知り、理科指導に対しての不安が解消された。」「この研修を生かし、『驚き、発見、達成感のある理科の授業づくり』をしていきたい。」等の感想がよせられた。

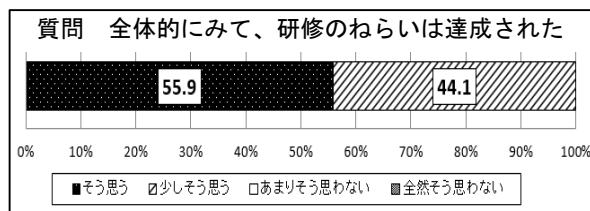


図3 サテライト研究員への事後調査結果

サテライト研究員への事後調査では、100%が「全体的にみて、研修のねらいは達成された。」と回答した。「顕微鏡の使用等は中学校以来という初任者もいたため、初任者の理科の知識・技能に関する研修の必要性はとても高い。」「初任者にとって理科観察・実験実習研修は、理科離れ対策に効果的である。」という感想が多くあげられた。

### 3 おわりに

教員の理科への資質能力を向上することは、児童生徒の理科離れに対応するとともに有効な手立てである。

今後、事業の改善を図り、小学校初任者の理科指導力の向上を図っていく。また、小・中・高等学校の連携をさらに強化するとともに、サテライト研究員制度を活用し、ミドルリーダーの継続的な育成と各地域に根差した小・中・高等学校のネットワークづくりを継続して推進していく。

センターで実施している県内3会場での「理科実験土曜塾」、小学校教員対象の理科希望研修により、教員の支援を継続的に行っていく。

すぐに授業に役立つ理科指導資料を提供できるような条件整備をする等、指導に直接的に役立つ内容を検討していく。

# 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 かつた ひでき  
**勝田 秀樹**

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、展示等を行い、「平成30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62回、科学工夫作品の部は68回、自作教具の部は65回と長い歴史がある。

## 1 わくわく自由研究

### (1) 自由研究相談会 (参加21組)

6月30日(土)千葉県総合教育センターで自由研究の進め方、計画のしかた、データのまとめ方等について科学技術教育班職員が相談にあたった。



自由研究パワーアップ教室

### (2) 自由研究パワーアップ教室 (参加22組)

7月7日(土)秀明大学で児童と保護者が自由研究の進め方と論文のまとめ方について、大学教授から指導を受けた。実際に観察、実験を行い科学の楽しさを体験した。

### (3) ものづくりパワーアップ教室 (参加105組)

7月21日(土)22日(日)の2日間、さわやかちば県民プラザで、児童と保護者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。※詳細は50ページ参照

- ①「ぜんまいプロカムに挑戦！」
- ②「紙工作に挑戦！」
- ③「ガラスビーズ顕微鏡に挑戦！」

## 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25日(火)千葉県総合教育センター科学技術棟で作品受付等が行われ、各地区等から選ば

れた、科学工夫作品308点、科学論文320点、自作教具8点が搬入された。

### (2) 審査会 (千葉県総合教育センター)

一次審査は10月2日(火)千葉県教育研究会理科教育部会より推薦された審査員79名で行った。

予備審査は10月3日(水)4日(木)のべ22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5日(金)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13日(土)14日(日)の2日間、千葉県総合教育センター大ホールで開催し、1,976名の参観者があった。32組の児童生徒が自分の作品や論文を発表コーナーで紹介し、一所懸命な姿は大変好評を得た。



出品者による発表



作品展表彰式

### (4) 表彰式

11月7日(水)千葉県総合教育センターで千葉県知事賞をはじめとする特別賞、優秀賞、優良賞、奨励賞、学校賞、科学技術賞まで164点について表彰を行った。

## 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)3点及び日本学生科学賞研究部門(中・高等学校)11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29点が出品され、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、受賞作品・論文は千葉県総合教育センターホームページで閲覧できる。

#### 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6つの作品、論文、教具とその審査評を紹介します。

##### (1) 科学工夫作品の部

○匝瑳市立野田小学校 第5学年 藤田陽月  
「めざせ金メダル！」



磁石をスイッチに使い、電池の数の違いでモーターの回転速度を変えるなど、工夫してフィギュアスケートの動きを表現している。

○千葉市立花園中学校 第3学年 石谷緑郎  
「庭見張りロボット mark3」



CCD カメラを使って目標物を感知し、水平運動と上下運動で水鉄砲から水を打ち出す。これまでの開発経験から極めて完成度が高い。

##### (2) 科学論文の部

○南房総市立三芳小学校 第5学年 北鹿渡佑生  
「千葉県の海浜の砂 2018」



銚子から内房までの膨大な砂を採取し、3年をかけて、砂浜の色のちがいについて、身近な素材を活用した実験で丁寧に解明している。

○我孫子市立湖北台中学校 第1学年 船本聖己  
「ゴーヤのつるの研究  
～ゴーヤのつるは相手を選んで巻きつくのか～」



先行研究をふまえて実験を進め、毛の有無という、つるの巻きつきに関する新たな発見にたどりついた点が高く評価できる。

○市川学園 市川高等学校 第2学年 鄭露子  
第2学年 高崎萌寧 第3学年 矢部志織  
「電解質によるヨウ素デンプン反応の凝析と電気泳動」



ヨウ素デンプン反応で生じる錯体の物性を電気泳動により凝析によるものと考察している。十分に研究・考察された内容である。

##### (3) 自作教具の部

○柏市立田中小学校 理科教育支援員 上杉光榮  
「磁石と電流がわかる“ビットタッパー”」



プログラミング教材と自作の電流値や磁束や極等を測定するセンサーを組み合わせたことで、電流や磁石を可視化させた作品。

## 理科実験土曜塾

千葉県総合教育センター 研究指導主事

あいかわ たくじ  
相川 卓治

### 1 はじめに

「理科実験土曜塾」は、小学校学習指導要領に基づいた実習を通して、観察、実験の技能向上や安全配慮に関する理解を深め、理科教育にかかわる専門性を高めるために実施されている。小学校・特別支援学校の先生方を対象とし、自主的に参加する研修で、今年で9年目になる。以前は5回実施されていたが、平成22年度より県内3か所の高等学校を会場に実施されている。

### 2 実施状況

今年度は高等学校の教員が講師を務めた。3会場で延べ43名の参加があった。予定の人数に達しなかったものの、その分講師からの指導や助言、観察実験の器材や教材については濃密なものになり、参加した教員の満足感の高いものになった。会場により研修内容が異なることもあり、複数の会場への参加もあった。

#### (1) 県立佐倉高等学校 (6月30日)

- 「私たちが0だと思っている値を計測器を使って見直す」
- 「身近な道具で熱気球をあげる」
- 「顕微鏡の使い方」 ○「花粉の観察」  
花粉の観察では、トウモロコシ、ナス、メロンなど形が様々であった。



佐倉高校の様子

#### (2) 県立津田沼高等学校

- 「顕微鏡での微生物の観察」
- 「空き缶つぶし」 ○「結晶の観察」  
身近な季節の植物の話題や、微生物と一口に言っても大きさはさまざまであるという講義があった。空き缶つぶしでは、大気圧を

実感できるインパクトのある実験であった。



津田沼高校での様子

#### (3) 県立成東高等学校

- 「振り子の等時性についての実験と事例」
- 「生物の飼育と観察」

振り子の事例展示は演示にすぐ利用できるものであった。生物の観察では博物館の講師からも解説していただいた。



成東高校での様子

### 3 受講者の感想

- ・毎回新しいことを教えていただいたり、知っていることを見直すことができたりと大変勉強になっている。(佐倉)
  - ・顕微鏡の使い方や薬品の使い方も、正しい方法を知ることができた。(津田沼)
  - ・振り子の展示やアオコ、ミジンコの話など、初めての見聞きする内容がとても多く新鮮であった。(成東)
- その他フィールドワーク的な研修もしたいなどの意見もあった。

### 4 成果と課題

研修のアンケートでは、全体的に満足的な内容との回答は肯定意見が100%であった。その他の意見も自身の知識や学校で還元できる意見があった。ただ、今年度は参加者が少ないため、増やすための方策を検討する必要がある。

## ものづくりパワーアップ教室

### 小学校家庭科、中学校技術・家庭科研修（伝達）について

千葉県総合教育センター 研究指導主事 <sup>かつた ひでき</sup>  
**勝田 秀樹**

#### 1 ものづくりパワーアップ教室

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、毎年1回、2日間にわたって「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、科学作品における工夫の仕方を学ぶとともに、楽しさを体験する。」である。なお、対象は県内小学生の親子、会場はさわやかちば県民プラザである。

《期日》

平成30年7月21日(土)、22日(日)

《参加者数》

「ぜんまいプロカムに挑戦！」

児童及び保護者17組(親子講座)

「紙工作に挑戦！」児童43名

「ガラスビーズ顕微鏡に挑戦！」児童45名

《講師》

山崎教育システム社員

千葉県総合教育センター所員

《内容》

##### ○「ぜんまいプロカムに挑戦！」

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をし、指定されたコースを走行させた。

##### ○「ガラスビーズ顕微鏡に挑戦！」

ペットボトルやガラスビーズ等を使って、簡単な顕微鏡を製作した。予想以上に大きく見えて、驚きの声が上がるとともに、他の物を観察しようとするなど、意欲的に取り組んだ。

##### ○「紙工作に挑戦！」

厚紙や輪ゴムなど身近な材料を使って、「かざわ」、「輪ゴムのぴよん」、「かみコプター」「ふしぎなはこ」を製作した。製作後は手で飛ばしたり、偏光板による見え方の変化を楽しんだりした。

#### 2 小学校家庭科、中学校技術・家庭科研修（伝達）

この研修は、県内各地域より推薦された先生方が参加する推薦研修である。大きな特徴は、センターでの研修を受講した先生方が、主に夏季休業中に各地域で行われる研修会の講師となり、この内容を各地域へと広めていくという、二段階の伝達研修となっているところにある。

##### (1) 小学校家庭科研修

《期日》平成30年6月19日(火)20日(水)

《参加者数》34名(1組18名・2組16名)

《研修内容》

①消費者教育の指導法

②衣に関する指導法

##### (2) 中学校技術・家庭科研修(技術分野)

《期日》平成30年6月27日(水)28日(木)

《参加者数》35名(1組18名・2組17名)

《研修内容》

「A材料と加工の技術」についての教材の製作とその活用

##### (3) 中学校技術・家庭科研修(家庭分野)

《期日》平成30年6月27日(水)28日(木)

《参加者数》35名(1組18名・2組17名)

《研修内容》

①食生活と自立に関する指導

～食育の視点における日常食の調理～

②持続可能な社会に向けて「家庭科教育」でできること

③資源・環境の視点における衣製作

～ペットボトルカバーづくり～

毎年、現代的な課題や現場の先生方のニーズに応えられるような研修内容を取り入れており、研修に対する満足度は極めて高い。

今後は新学習指導要領を中心に、日々の学習指導により生かせるような研修を企画・運営していきたい。