

事業の名称

いばらき理科教育推進プロジェクト

地域の教育力向上 自治体との連携

〔事業責任者〕

(自治体等側)

茨城県教育庁義務教育課・指導主事 廣木 一博

(大学側)

茨城大学教育学部理科教育教室・教授 松川 覚

連携先

茨城県教育庁義務教育課

プロジェクト参加者

松川 覚 (茨城大学教育学部・教授)

公開研究会における指導・助言，ならびに附属学校教員による出前授業，実験実技研修の開催，中核となる理科教員中核となる教員養成講座の開催，児童生徒・保護者を対象とした自由研究の指導，科学作品展発表会におけるアドバイス，科学の甲子園ジュニア茨城大会における問題作成助言・実行委員

廣木 一博 (茨城県教育庁義務教育課・指導主事)
事業全般の企画・立案，連絡調整および事業の実施

その他の参加者：役割 (別紙)

プロジェクトの実施概要

①プロジェクトの目的

理科離れの傾向が国際的な学術調査などから浮き彫りになって20年近くが経つ。各団体より様々な提言がされ，それらを元にした様々な取り組みがなされ，徐々に改善傾向がみられている。2017年2月に公表された次期学習指導要領でも「PISA2015では，科学的リテラシーの平均得点は国際的に見ると高く，TIMSS2015では，1995年以降の調査において最も良好な結果になっているといった成果が見られる。また，TIMSS2015では，理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識について改善が見られる」と

評価している。この結果に甘んじることなく更なる取り組みにより，理科の学びの学力・意欲を確かなものにすることが肝要である。

本学教育学部では平成18年より，科学技術振興機構のサイエンスパートナーシッププログラムを利用して小中学校の理科教員を対象とした教員研修を行い，小・中学校の理科授業の質の向上を目指してきた。また，茨城県では，「科学技術創造立県いばらき」の将来を担う人材を育成するため，理科授業の質の向上と，自然体験・科学体験の充実を2つの柱とする事業を平成23年度より始め，平成25年度より，小中学校の理科教育を総合的に推進するため，「いばらき理科教育推進事業」が新たに創設された。これらの事業は，県教育委員会でも重要な施策の1つと位置づけられて現在に至っている。その成果もあり，全国学力・学習状況調査においても茨城県の理科の成績は全国平均と比較しても良好なものとなっている。

本事業では，教員の指導力の向上を図るとともに，子どもたちの科学への興味・関心を高めることを目的とし，「理科授業の質の向上」と「自然体験・科学的な体験の充実」の2つの取組を推進するものである。

「理科授業の質の向上」では，小・中学校教員の指導力向上と授業改善及び小・中学校の理科教育の円滑な接続を図るための取組を実施する。「自然体験・科学的な体験の充実」では，児童生徒の科学への興味・関心を高め，科学的に探究する能力や態度の育成を図るための取組を実施する。具体的な取り組みならびに本学教員の役割について

は以下「具体的な活動計画」にて紹介する。

②連携の方法及び具体的な活動計画

下記の(1)から(4)に示す事業は茨城県教育庁義務教育課が企画・立案されたものであり、茨城大学教員ならびに教育学部附属学校の教員が、指導・助言等を行う。

(1) 理科教育の中核となる教員の養成

小学校において、中学校理科の免許をもつ教員は少ない。茨城県ではその対策として、小学校高学年における理科の教科担任制を進めてはいるが、人員の問題で全県的な普及はまだ時間がかかる。そこで、小学校すべての教員が自信をもって理科の授業を行えるようにするため、茨城大学と連携して「理科教育の中核となる教員の養成」を実施することにした。

これは「理科指導力向上研修」と「授業実践研修」の2つからなる。中学校理科免許を持たないが指導力のある小学校教員30名の小学校教員を選抜し、自信を持って理科の指導を行うことが出来る人材の育成を上記2つの活動を通じて行う。茨城大学では「理科指導力向上研修」を担当する。「理科指導力向上研修」では、4日間7講座で、理科教育学・物理学・化学・生物学・地学、安全教育などについて、茨城大学の教員が知識ならびに技能の講習を行う。

(2) 小中理科接続フォローアップ研修：実験実技研修会

小中学校の理科教員の観察・実験の指導力向上を図るための研修会を実施する。授業において役に立つ知識・実験技術の習得や、科学クラブなどの指導に役立つような内容を茨城大学の教員が各々の専門知識を活かして指導する。8月の夏期休業期間中に6日間12講座を設定し、茨城大学教育学部、理学部、工学部、農学部の教員が協力し、高萩・日立・水戸・阿見の4会場にて実施する。受講者は12講座から学びたい2講座を選択して受講するよう設定した。

(3) 小中理科接続フォローアップ研修：実験実技研修会：公開授業研究会

毎年、各教育事務所よりモデル小学校を1校ずつ計5校選抜し、公開授業研究会を行う。それらモデル中学校理科教員免許を有する教員が小学校では教科担任制または授業交換またはTTにより授業を行う。中学校においては、各教育事務所が設置した「中学校理科新教材の活用モデル校」5校が、新教材の活用と新たな單元における教材開発等をテーマとした公開研究授業を行う。モデル校10校のうち9校において、茨城大学教育学部の教員が助言者として、研究授業の事前指導や、当日の研究協議会で助言指導などを行う。またモデル小学校1校においては附属小学校教員による出前模擬授業を行う。

(4) 科学自由研究の指導（探求基礎・活用発展）

夏休みの科学自由研究の指導（探求基礎）として、茨城大学理学部、工学部、農学部、教育学部の教員が協力して、7、8月に、本学3キャンパス他県内5ヶ所で相談会を開催し、児童生徒ならびにその保護者に対して、自由研究を進めていく上での助言指導を行う。また、活用発展として、10月に茨城県児童生徒科学研究作品展研究発表会に出展する中学生を対象として「ミニ博士によるミニ学会」を行い、各々が自らの研究を発表する。大学の教員がその発表に対して、実験方法や研究のまとめ方についての講評や、今後に向けてのアドバイスをを行う。

(5) 科学の甲子園ジュニア茨城県大会

全国の中学生が知識や実技を競い合う「科学の甲子園ジュニア大会」の茨城県大会を毎年8月に実施している。運営委員として関わることでより質の高い大会にするよう努める。

③期待される成果

理科教育の中核となる教員の養成の実験実技研修は、理科免許を有しない小学校教員に対して、理科教育学・物理学・化学・生物学・地学など、理科を系統的に集中的に学ばせるものである。この講習を通じて教科指導力が向上し、これまで曖昧だった可能性もある理科の知識を確かなものにし、自信を持って理科を教えることが可能な教員になる。

実験実技研修会では、小・中学校教員の理科の観察・実験の指導力向上を図る。参加する教員は、研修を通じて得意分野を伸ばしたり、不得意分野を補うことが出来る。さらに、児童生徒の科学的な見方や考え方、探究意欲を高める観察・実験の在り方について力量を高めることも期待する。

公開授業研究会では、教員の理科の授業力の向上を期待する。また、研究協議会を通じて地域の理科ネットワークを図ることができる。さらに、異校種の教員間で有効な協議を行うことで、各々の学校や、その教員個人の持つ問題点の共有や解決策の提案などを議論して今後の指導に生かす事が期待できる。

科学自由研究の指導では、相談に来た児童生徒や教員ならびに保護者が、研究を進めていく上で問題点を解決し、研究を順調に進めることが出来ることを期待する。また、ミニ博士によるミニ学会では、生徒が自分の研究を他人に分かりやすく説明できるよう工夫する力をつけることを期待する。さらに互いの研究発表を聞くことにより、自分の研究の客観的に評価し、他の良い発表を聞くことで刺激を受けることで研究意欲が向上するという効果が出ることも期待する。

科学の甲子園ジュニア茨城県大会では、茨城大学の教員数名が、運営委員として関わることで、より質の高い大会を開催することが出来、参加する学生の満足度も向上すると期待できる。

プロジェクトの実施成果

①活動実績

(1) 理科教育の中核となる教員の養成

本年で4年目となる本試みは、本年度も県5教育事務所より計30名の小学校教員を選抜した。4日間で理科教育学・物理学・化学・生物学・地学について「理科指導力向上研修」を行い、小学校の理科を教えるために必要な知識・技能について指導した。さらに、最終日には、参加した教員による「授業実践研修」へ向けての授業計画発表会も行い、この中で受講者の授業案に対して助言指導を行った。



図1 理科指導力向上研修の様子1
理科教育学分野の講義



図2 理科指導力向上研修の様子2
実験研修

(2) 小中理科接続フォローアップ研修：実験実技研修会

実験実技研修会を教育学部、理学部、工学部、農学部の12名の大学教員が、水戸地区（茨城大学水戸キャンパス）、日立・高萩地区（茨城大学日立キャンパスおよび宇宙科学教育研究センター）・阿見地区（茨城大学阿見キャンパス）において、6日間、計12研修を分担して実施した。「海岸の地

形と地層を見よう」「最先端エネルギー」「乳製品の作り方を学ぶ」「昆虫採取と標本作成法」「地層を作る岩石」といった多彩なテーマの講座を開催し、参加者はそのなかから受講したい講座を自由選択して参加した。



図3 実験実技研修「水溶液における溶解と化学変化」の様子

(3) 公開授業研究会

今年度は小学校5校、中学校5校、計10校のモデル校において、公開授業研究会を実施した。このうち小学校1校で附属学校教員による出前模擬授業を実施した。残り9校においては教育学部教員による授業の指導助言を行った。中学校においては新たな単元における教材開発としての理科アイテム開発も行われ、本年度は大洗アクアワールドをフィールドとした授業も行われた。



図4 公開授業研究会の様子

(4) 科学自由研究の指導

「科学自由研究の指導（探求基礎）」では、茨城大学水戸キャンパス、茨城大学日立キャンパス、茨城大学阿見キャンパス、女性プラザ（レイクエコー）、県西生涯学習センターの5カ所で、児童・

生徒及び保護者を対象とした相談会を開催し、例年と同様に茨城大学教育学部、理学部、工学部、農学部の10名の大学教員が対応した。

「科学自由研究の指導（活用・発展）」では、10月22日に、第61回茨城県児童生徒科学研究作品展に併せて茨城県自然博物館（ミュージアムパーク）において行った。県展出品者の中から146名の生徒がミニ博士によるミニ学会に参加し、それぞれの研究の内容を発表した。発表会は各市町村の指導主事の司会の下で行われ、工学部、農学部、教育学部より参加した計7名の大学教員が指導助言を行い、講評や今後の展開などについて助言を行った。



図5 ミニ博士によるミニ学会の様子

(5) 科学の甲子園ジュニア茨城県大会

科学の甲子園ジュニア茨城県大会の運営委員として関わった。詳細については公表できない部分もあり割愛する。

②プロジェクトの達成状況

「理科教育の中核となる教員の養成」は本年度で4年目となった。講師は、過去3年の積み上げを活かしてより有効な講義をすることができた。本年度より、小学校理科の成り立ちや授業作りに新たな内容として講義を行った。これらは教科の内容と連携して有意義な学びになると期待できる。4日間の研修で学び身につけた内容が、引き続き各学校において参加者が行う「授業実践研修」に有効に活かされたものと評価している。

「観察・実験等に関する教員研修」では、昨年度から参加者数を少なく設定したことから、1つの

講座の参加者数が少なくなり、より充実した研修を行うことができていると評価している。「公開授業研究会」では例年通り、授業づくりの協力や、助言指導の講話などを通じて公開授業研究会がよりよいものになるべく協力することができた。特に中学校での公開研究授業では新たな試みがいくつか見られ、それらに関する助言・講話も有用なものになったと考えている。

「科学自由研究の指導」も参加する児童生徒及び保護者の評価は例年通り肯定的であり、相談会に参加した生徒の作品が茨城県児童生徒科学研究作品展研究発表会に選ばれるというケースは本年もいくつか見られた。特に4年続けて相談会に参加し、本年度の金賞を受賞したケースもあった。

「科学の甲子園ジュニア茨城県大会」については、大会運営に関わることで貢献できたと考えている。なお、本年度の全国大会において茨城県代表チーム（茨城県立並木中等教育学校）は第2位になった。

③今後の計画と課題

理科教育の中核となる教員の養成では、受講対象が中学校理科の免許を有さない小学校教員である事を踏まえると、物理学・化学・生物学・地学の教科の内容と授業作りといった教科教育学とのつながりをさらに意識した構成になるよう改善することが望まれるであろう。理科教育の中核となる教員の養成は次年度で5年目の区切りを迎える。次年度はその集大成となるような研修にしたい。

実験実技研修は、例年おおむね好評であるが、受講者が一部で固定化されてしまっているようにも思われる。より幅広く受講者を募る手法も模索していきたい。その為には、ニーズに合った内容のものを多く開講していく必要がある。

公開授業研究会においては、研究協議会を通じて現場の理科教員同士の問題意識の共有、改善というものを持つことができればと考えている。しかし、その意識がその場限りで終わってしまいがちであることから、これを今後改善し、研修以後も問題意識を持てるような仕組みを作ることも必

要である。

科学自由研究の指導では、昨年度も課題としてあげたが新規の相談希望者が参加しにくいという問題が根強い。その結果、一部の会場では相談会の参加者は少なくなってしまう状況も生じている。多くの人が相談会に参加できるような工夫が必要である。

次期学習指導要領では理科の今後の課題として「理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識について改善が見られる一方で、諸外国と比べると肯定的な回答の割合が低い状況にあることや、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明することなどの資質・能力に課題が見られる」としている。それを受け、いばらき理科教育推進事業でも、こうした「結果の整理・分析」や「結果を解釈・考察し、説明する」といった力を育成するような内容も多く含んだものへと変えつつ更に発展させていくことにする。

表1 理科教育の中核となる教員の養成（氏名は順不同）

矢島裕介	茨城大学・教育学部	教授	実験実技 研修講師
松川 寛	茨城大学・教育学部	教授	実験実技 研修講師
上栗伸一	茨城大学・教育学部	准教授	実験実 技研修講師
郡司晴元	茨城大学・教育学部	准教授	実験実 技研修講師
棗田孝晴	茨城大学・教育学部	准教授	実験実 技研修講師
宮本直樹	茨城大学・教育学部	准教授	実験実 技研修講師

表2 実験実技研修（氏名は順不同）

山村靖夫	茨城大学・理学部	教授
	教員研修講師	
安藤寿男	茨城大学・理学部	教授
	教員研修講師	
大橋 朗	茨城大学・理学部	准教授
	教員研修講師	
江口美佳	茨城大学・工学部	准教授
	教員研修講師	
白岩雅和	茨城大学・農学部	教授
	教員研修講師	
北嶋康樹	茨城大学・農学部	准教授
	教員研修講師	
宮口右二	茨城大学・農学部	准教授
	教員研修講師	
矢島裕介	茨城大学・教育学部	教授
	教員研修講師	
阿部信一郎	茨城大学・教育学部	教授
	教員研修講師	
青島政之	茨城大学・教育学部	准教授
	教員研修講師	
上栗伸一	茨城大学・教育学部	准教授
	教員研修講師	

表3 公開授業研究会の助言等（氏名は順不同）

矢島裕介	茨城大学・教育学部	教授
	指導・助言	
松川 覚	茨城大学・教育学部	教授
	指導・助言	
棗田孝晴	茨城大学・教育学部	准教授
	指導・助言	
永尾敬一	茨城大学・教育学部	准教授
	指導・助言	
青島政之	茨城大学・教育学部	准教授
	指導・助言	
宮本直樹	茨城大学・教育学部	准教授
	指導・助言	
清水裕太	茨城大学教育学部附属小学校	
	教諭 出前授業	

表4 科学自由研究の指導（氏名は順不同）

田内 広	茨城大学・理学部	教授
	科学自由研究の指導	
野澤 恵	茨城大学・理学部	准教授
	科学自由研究の指導	
田代 優	茨城大学・工学部	准教授
	科学自由研究の指導	
中島雅己	茨城大学・農学部	准教授
	科学自由研究の指導	
古谷綾子	茨城大学・農学部	助教
	科学自由研究の指導	
松川 覚	茨城大学・教育学部	教授
	科学自由研究の指導	
郡司晴元	茨城大学・教育学部	准教授
	科学自由研究の指導	
永尾敬一	茨城大学・教育学部	准教授
	科学自由研究の指導	
棗田孝晴	茨城大学・教育学部	准教授
	科学自由研究の指導	
宮本直樹	茨城大学・教育学部	准教授
	科学自由研究の指導	
青島政之	茨城大学・教育学部	准教授
	科学自由研究の指導	