

資格認証制度を活用した小学校の理科に関する 専門的資質・能力の育成支援



実施担当者 山形大学
学術研究院
准教授 鈴木 宏昭

1 はじめに

近年、教育に関する課題の複雑化および多様化が進み、小学校教員の理科に関する専門的資質・能力の必要性が増している。これからの小学校の理科授業では、アクティブラーニングの視点に立った授業の実施をはじめ、「プログラミング教育」の導入、自然体験活動の促進としてのフィールドを活用した学習指導といった、探究的な学習活動の充実が課題となる。このように、小学校で理科を担当する教員には多くの専門的資質・能力が求められているものの、それらを育成し、評価・保証するための教員養成・研修制度が十分であるとは言い難い。これからは、新たな視点に立って、小学校理科に必要な専門的資質・能力の同定、それらを備えた教員の養成・研修をするための一体的なシステム、専門的資質・能力を育成するための教育プログラムを検討することが必要である。

そこで、山形大学と山形県・山形市教育委員会が協働して教員養成・研修コンソーシアムを組織し、山形大学附属小学校を中心に、山形県の小学校教員を対象とした、小学校理科に関する専門的資質・能力を評価・保証する資格認証制度を確立することとした。この資格制度の確立により、小学校で理科の授業を行うために必要とされる教員の専門的資質・能力を同定し、それらを育成するための教員養成・研修システムを構築できると考えている。このシステムの中核となる教育プログラムの具体的な内容は、喫緊の理科教育の課題であり、本申請共同実施小学校の現職教員からの要望に応じて、「プログラミング教育」、「フィールドワークの活用」、「理科室の管理・運営」、「理科授業研究」の主に4つのテーマとした。さらに「理科マイスター」教育プログラム受講後の教員が、本申請共同実施校等にて、教育プログラムで習得した資質・能力を発揮して、プログラミングや自然体験活動を取り入れた理科授業を実践することを支援することも想定していた。この取り組みは、山形大学が「平成30年度文部科学省委託事業教員の養成・採用・研修の一体化改革推進事業」に採択され実施した「『理科マイスター』資格認証制度を活用した教員の専門的資質・能力を育成するための教員養成・研修システムの構築」の継続的で、発展的なものである。

令和4年度(3年目・最終年度)は、昨年度に引き続き新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、4分野・9プログラムを実施することができたものの、現職教員が参加しにくい状況が続いた。また、実施期間も5月から12月の8か月に集中することとなった。また、「理科マイスター」教育プログラム関連教員による理科授業支援については、新型コロナウイルス感染症の感染拡大が続いていることから、理科授業支援員(2名)の協力実施校への配置およびICT教材(iPadなど)を活用した理科授業開発を実施することとした。

2 「理科マイスター」教育プログラムについて

2-1 「理科マイスター」教育プログラムの内容構成

この制度は、原則、1単位あたり15時間の学修を積み重ね、合計20単位程度の教育プログラムの単位取得等によって資格を認定するものであった。なお資格授与者は山形大学学長であった。具体的には育成すべき教員の資質・能力を規定した上で、9つの教育プログラムを開発・実施した。

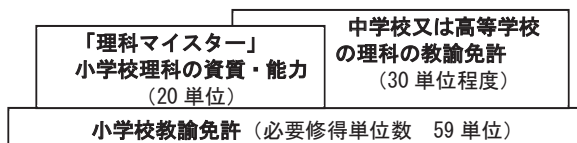


図1. 「理科マイスター」の資質・能力のイメージ

表1. 令和4年度「理科マイスター」教育プログラムの一覧

講座名	日程	会場(集合)	担当教員	定員 (名)	参加者 数(名)	講座の概要
プログラミング教育の基礎	5月14日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	津留俊英(山形大学)	16	4	プログラミングに関する基本的な知識の習得を目指す。また、教材を使用しながらプログラミング的な思考を育む手立てを学ぶ。
フィールドワーク 火山と火山噴出物	5月28日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス・蔵王 付近	大友幸子(山形大学) ・矢口徹(大蔵村 立大蔵中学校)	20	8	蔵王付近の地層や化石の観察を通じて、大地の歴史を学ぶ。
プログラミング教育の応用	6月19日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	津留俊英(山形大学)	16	4	プログラミング教材を使用しながらプログラミングの基本的な文法について習得する。また、各種センサーの応用などについて理解する。
フィールドワーク 自然体験学習の基礎	10月2日 (土)8:50 ~16:10	山形大学・山形市 少年自然の家	鈴木宏昭(山形大学) ・森山真澄(山形 市少年自然の家)	12	2	山形市少年自然の家周辺でのフィールドワーク(秋探しや炊飯活動、リスクマネジメント研修)を行い、自然に親しみながら、そのよさや危険予知について学ぶ。
理科の授業構成の理論と実践(1)	10月19日 (木)15:00 ~17:00	山形市総合学習 センター	今村哲史(山形大学) ・白田健太郎(山 形市総合学習センター)	16	10	小学校理科における授業構成の基本的な考え方を解説する。その上で、具体的なテーマを設定し、各グループでプログラミング学習の授業案を試作して発表する。
理科の授業構成の理論と実践(2)	10月22日 (土)13:00 ~16:30	山形大学小白川 キャンパス	今村哲史(山形大学) ・白田健太郎(山 形市総合学習センター)	16	4	科学的な探究能力の育成を目指した授業構成の方法について解説する。このことを踏まえて各グループで具体的な授業案を作成し、これをもとに意見交換を行う。
理科授業研究の進め方	11月20日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	鈴木宏昭(山形大学) ・山科勝(山形県 立山形西高等学校) ・鈴木夏彦(山形県 教育センター)	20	19	理科の内容構成と子どもの思考に基づく理科授業づくりを学ぶ。グループで教材研究、授業構想に取り組む。また、光学顕微鏡や実体顕微鏡を用いた動植物の観察の工夫を学ぶ。
理科室の管理・ 運営 化学薬品の 取扱い	11月27日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	後藤みな(山形大学)	20	3	染色の実験を通して、化学薬品の基本的な取扱い方を理解する。化学薬品の保管や廃液処理の観点から理科室の安全管理を学ぶ。
理科室の管理・ 運営 事故防止 と安全指導	12月18日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	後藤みな(山形大学) ・浅野祥子(中山 町教育委員会)	20	10	理科室の整備、化学薬品の安全管理、学校での観察・実験時の注意事項を学ぶ。グループで観察・実験を含んだ授業を構想する。

今年度は、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、実施対象を縮小したものとなった。なお、参加者の総数は延べ64名であった。

2-2 「理科マイスター」教育プログラムの実施報告

(1) 「プログラミング教育の基礎」(担当:津留俊英教授)



写真1. MESHを使ってプログラミングする様子

この教育プログラムでは、「プログラミングの楽しさを体験する」、「プログラミングを知る」、「プログラミング的思考力を養う」ことを目的にした「プログラミング教育の基礎」講座を行った。具体的な目標として「フローチャートが書ける」と「正N角形が描ける」を設定した。2020年度から必修化された小学校課程のプログラミング教育を理解するために、この教育プログラムではプログラミング教育のねらいや教育事例、教材などについて解説・紹介した。PCを用いたプログラミング実習に先立ち、PCを使わずにロボットを命令通りに動かすPETSとGoogleブロックリーゲームでプログラミング

的
的思考力の育成を体験し、「答え」は一つでは無いことを学んだ。その後、自分が意図する一連の活動がどのような手順や工程から構成されるかフローチャートを使って可視化し、各自が考案したフローチャートを紹介し、共有した。講座後半では、教育プログラミング言語として有名なScratchを用いて「順次処理」と「反復処理」を学び、全員が正N角形を描くプログラムを完成させた。

(2) 「フィールドワーク 火山と火山噴出物」(担当:大友幸子教授・矢口徹教諭)



写真2. 露頭にて火山噴出物を観察する様子

この教育プログラムでは、蔵王火山(お釜周辺、滝山)の火山噴出物や火山地形を見学し、火山噴火について理解することを目的とした。まず、エコラインの大露頭(馬の背火口噴出物)全体が見える所から露頭のスケッチを行ったあとに、露頭に近づいて火山噴出物(スコリア、火山弾、層状構造等)を観察した。その後、大黒天近くの斜面で馬の背火口噴出物を細かく観察した。その後蔵王温泉に移動して地形を観察し、地下で起こっている現象を理解するために蔵王温泉二度川の源泉にも実地調査を実施した。

(3) 「フィールドワーク 自然体験学習の基礎」(担当:森山真澄指導主事・鈴木宏昭准教授)



写真3. 炊飯活動に関する演習の様子

この教育プログラムでは、まず、自然体験活動を実施する際のリスクマネジメントについて、子どもへの指導内容と人に害を及ぼす植物・動物の例などを中心に解説した。次に、火起こしに必要な道具とその使い方を説明し、受講生一人ひとりが火起こしを体験した。その上で、炊飯活動を体験した。最後に、フィールドワークを通して気づいた自然体験活動時の留意点等を受講生それぞれが検討した。

(4) 「理科室の管理・運営」(担当: 後藤みな講師・浅野祥子山形市総合学習センター指導主事)



写真4. 講義受講の様子

この教育プログラムでは、まず、諸研究で指摘されている事故につながりやすい実験器具と薬品について、その取り扱い方を解説した。次に、実験危険図を用いて実験中の危険な場面と行為を検討した。また、事故につながりやすい実験器具としてガラス管に着目し、それを取り扱う際の留意点について受講生が話し合いながら検討した。最後に、事故防止の一環として、破損したガラス管を修復する実習を行った。

(5) 「理科授業研究の進め方」(担当: 山科勝教頭・鈴木夏彦指導主事・鈴木宏昭准教授)

この教育プログラムでは、まず、教材研究に関する研究動向を踏まえながら、動植物の顕微鏡観察の工夫について解説した。その後、実際に植物(ユリ科など)の維管束などを顕微鏡観察した。次に、理科の学習内容を通して情報活用能力を育成することの重要性を踏まえつつ、ICTを活用した授業づくりについて解説した。その後、スマートフォンを用いた演習を実施した。そして最後に、児童の思考の特質(発達の過程など)に基づく授業実践構想について重点的に解説した後、参加者それぞれが作成した授業構想案を参加者同士で相互評価した。

2-3 理科授業支援活動

本事業では、「理科マイスター」教育プログラムの実施のほかに、理科授業支援活動を展開した。昨年度より新型コロナウイルス感染症拡大の影響が色濃く残っており、通常の理科授業の形態からの修正・変更を求められたため、共同実施校への理科授業支援員(2名)の配置及びICT教材を活用した理科授業開発を実施することとした。具体的には、共同実施校の山形大学附属小学校に、小学校教員採用予定の大学生2名を配置し、理科授業の準備・授業補助・後片付けを担当することで、理科に関する資質・能力の習得を試みた。また、共同実施校の山形県山形市立第六小学校では、ICT教材(タイムラプスカメラなど)を活用して、感染症対策を実施しつつ、充実した理科授業を実施することを志向することとした。

3 まとめ

本申請の取り組みは、昨年度から引き続き新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、現職教員が参加しにくい状況であったものの、計画・実践・運営の面からも一定の成果が得られたと考える。来年度も新型コロナウイルス感染症の状況を考慮しながら、8つの教育プログラムを実施し、最終的には、山形県内外における現職教員の学び続ける意欲を高め、その資質・能力の高度化を図りたい。

謝辞

本報告書は、公益財団法人中谷医工計測技術振興財団からの助成を受けて実施した「理科マイスター」資格認証制度の成果をついてまとめたものである。この取り組みにおいて多くの学校関係者、関係機関にご協力・ご支援を賜った。この場をお借りして謝意を表したい。

参考文献

- ・鈴木宏昭, 加藤良一, 大友幸子, 今村哲史, 津留俊英, 山科勝, 後藤みな「資格認証制度を活用した小学校教員の質保証: 「理科マイスター」教育プログラムの実践を通して」, 『山形大学教職, 教育実践研究』, 15巻, pp.29-36, 2020年。