

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である。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だけでなく、オンラインキャンパスシステムを活用することにより、理科授業に対して意欲的な山形県内外の小学校の先生方を支援することが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3年度(2年目)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ICT教材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。

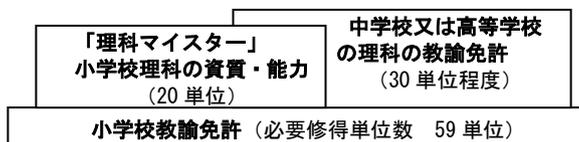


図1. 「理科マイスター」の資質・能力のイメージ

表1. 令和3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15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	9	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 地層と堆積岩	5月22日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス・寒河 江市	大友幸子(山形大 学)・矢口徹(最上広 域市町村圏事務組合 教育研究センター)	12	6	寒河江川流域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	9	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3日 (土)8:50 ~16:10	山形大学・山形市 少年自然の家	元木徹(山形市少年 自然の家)・後藤みな (山形大学)	12	9	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14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)	20	9	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23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)	20	3	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13日 (土)8:50 ~16:10	山形大学小白川 キャンパス	山科勝(山形大学)・ 鈴木夏彦(山形県教 育センター)・鈴木宏 昭(山形大学)	20	25	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、授業構想に取り組み。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	11	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	浅野祥子(中山町教 育委員会)・後藤みな (山形大学)	20	4	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85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応用」(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、プログラミング教材の MESH や Lego WeDo を使って、小学校の理科教科書を参考に実際にプログラミングしながら体験し、私たちの身の回りのセンサー応用について解説した。その後、Scratch を用いて「分岐処理」と「関数」について学び、「線対称な図形を描く」、「楽器を奏しよう」や「ゲームを作ろう」など他教科への発展を目指したよりプログラミング活動を行った。午後からは一人1台 micro: bit を使い、プログラミングによって現実のモノを動かすことを体験した。

(2) 「フィールドワーク 地層と堆積岩」(担当: 大友幸子 教授・矢口徹 指導主事)

この教育プログラムでは、寒河江川上流の大井沢から下流方向に移動し、地質構造の一番下から上位に向かって、花崗岩基盤岩(大陸の陸上環境)、月山沢層のアルコース砂岩(浅海)、本道寺層と泥岩に貫入する玄武岩岩床(深海)、斜交葉理の発達する本郷層(浅海)、本郷層の生痕化石(浅海)、亜炭層を挟む左沢層(湖)という順序で露頭を巡り、陸域→浅海→深海→浅海→陸域と地層の上位に向かって堆積環境が変化していく様子を観察した。また、最後に大江町用地区の砂泥互層の大露頭と、その近くのヤマガタダイカイギュウの産地にも行った。

(3) 「フィールドワーク 自然体験学習の基礎」(担当: 元木徹 指導主事・後藤みな 講師)



写真2. 自然体験活動(秋探し)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。そして、グループになって山の中に入り、五感を使って秋探しを実施した。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 指導主事)



写真3. 実験に潜む危険性検討の様子

この教育プログラムでは、まず、現行の学習指導要領のポイントを踏まえつつ、理科における探究活動と安全指導の重要性を解説した。次に、実験危険図を用いて、どのような実験場面や行為に危険性が潜んでいるかを話し合い、事故防止の観点から理科室の管理運営の仕方を検討した。最後に、小学校第3学年「ものの重さ」に関する実験を例にして、子どもが安全に観察・実験ができる授業を構想し、工夫した点やポイントなどを発表し合った。

(5) 「理科授業研究の進め方」(担当：山科勝 准教授・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、ノートPC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



写真4. 理科授業におけるICT教材の活用①



写真5. 理科授業におけるICT教材の活用②

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により、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、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では、ICT教材(デジタル顕微鏡およびクロームブック)を活用して理科授業を展開することができた。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(大型液晶モニタなど)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、共同実施校を中核として、山形県内「理科マイスター」資格認証制度を活用した教員養成・研修システムという仕組みを導入することで、小学校教員の理科に関する専門的資質・能力の育成、解決することを試みることであった。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、9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に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号, pp.29-36, 2020年。