

「三島市小学校理科教育推進チーム」を中核とする 持続可能な小学校若手教員の理科授業力向上計画

－ 3年目：新教材の観察実験技能力の向上 －

実施担当者 静岡県三島市立中郷小学校
教諭 田代朋弘



1 はじめに

令和元年度、1年目は三島市理科教育推進チームを教員6人編成で発足し、テーマ「うまくいかない実験・観察の克服」を達成するために、年間4回のワークショップを実践することを通して、多くの小学校教員の実験スキルを向上させることができた。

令和2年度、2年目はテーマ「小中接続を見据えた単元構想づくり」を達成するために、コロナ禍であったが、年間2回のワークショップを実践することを通して、小学校教員と中学校教員が共同で活動し、持続可能な小学校理科教員の授業力を向上させることができた。

令和3年度、集大成となる3年目は原点回帰して「誰もが気軽に理科授業ができる」を目指した。教科書が新版になり、これまで扱ったことがない新教材が掲載され、小学校教員が困惑していることから、テーマ「新教材の観察実験技能力の向上」を設定し、以下の3つの施策を実践することにした。

施策1：情熱のある理科教員から成る推進チームの再編成

施策2：新教材実践モデルプランの作成

施策3：小学校教員への新教材の実験技能指導

2 活動内容

2-1 情熱のある理科教員から成る推進チームの再編成

令和元年度に発足した「三島市小学校理科教育推進チーム」を、令和2年度は小学校教員4人と中学校教員2人（30歳代と40歳代）で組んだが、令和3年度はさらに中学校教員に1人（20歳代）を加え、後継者を作るための7人編成にした。メンバーは、静岡県総合教育センター、静岡大学附属小学校、三島市教科等指導リーダー、全小理発表者、全中理発表者などの経歴があるが、このたび加えた教員は理科教育に情熱のある2年経験者である。



推進チームは、年間4回の会合を開き、1回目(4/15)は7人のZoomで市内の全教員に推進チームの活動を周知するためのリハーサルを行い、4月30日に38人のZoomで開催された三島市教育研究会理科班会で、推進チームが年間3回のワークショップを企画運営することを周知した。

2回目(5/18)は7人が集まって、第1回ワークショップに向けて新教材「音」の予備実験を行った。また、続けて3回目(6/3)も7人が集まり、第2回ワークショップに向けて新教材「雨水のゆくえ」について、既製実験器具を分解して構造を確かめ、ワークショップの参加者に手作りの教材を製作してもらった。後述する7月30日の第1回および第2回ワークショップでは、39人の参加者に喜んでもらった。

4回目(9/21)は7人が集まり、感染予防対策のため、第3回ワークショップを断念して、Zoomによる研究発表に切り替えた。「一人一端末による授業実践」を急いで実施し、その成果を発表及び協議することにした。後述する10月19日のZoomによる研究発表では、38人の参加者に満足してもらった。

2-2 新教材実践モデルプランの作成

推進チームは、年間3回のワークショップを実施するにあたり、新教材「音」「雨水のゆくえ」「一人一端末による授業実践」のモデルプランを作成した。これらの教材は、教科書が新しくなって初めて導入された内容で、多くの小学校教員の困惑を解消するのに適切である。(3回目のワークショップは研究発表に切り替えた。)

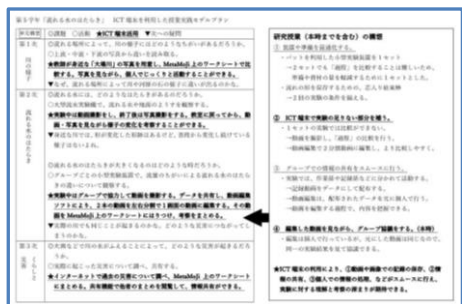
「音モデルプラン」は、タンバリンの上に大小のビーズが入った透明容器を置き、タンバリンから音が出ているときとそうでないときの共通点と差異点を観察して、音が出ているときは物が震えていることに気づかせる内容である。また、大きい音が出ているときと小さい音が出ているときの震え方の違いを観察して、音が大きくなるとタンバリンが大きく震え、音が小さくなると小さく震えることに気づかせる内容である。どちらも、音を出したときの震え方の様子について、その現象を比較して考察および表現するという目標について、小学校教員が迷うことなく実践できるモデルプランである。



「雨水のゆくえモデルプラン」は、雨水がその後、地面にしみ込み、礫や砂、泥を通して濾過され、地下水から湧水になるまでのプロセスを学ぶ目標を、既製の実験器具ではなく、敢えて教材を手作りすることで、教員がそのメカニズムを実感することができる内容である。濁った水がブラックボックスを通して濾過され、無色透明な水になったのでは、実感を伴うことができない。礫を通過したときに濁水中の大きな粒が引っかかり、その後、砂を通過したときに中くらいの粒が引っかかり、泥を通過する際は時間がかかることが実感できる。小学校教員が、製作を通して実感できる点で適したモデルプランである。「一人一端末による授業実践モデルプラン」は、アプリなので、文部科学省の令和の日本型学校教育に示されている、学習の個性化と指導の個別化を具現化する内容である。これまでグループ活動をする際に、小黒板などを使って1人の児童が記入し、他の生徒は横や反対の方向から見ていたが、このアプリを利用すれば、グループの各々が自分のiPad上で同じ画面を見ながら加筆でき、しかもそれが瞬時に共有できるという優れたものである。これによって、積極的な発言力がなくても、誰もが同レベルで協議に参加できる。



「metamoji classroom」を利用したも



2-3 小学校教員への新教材の実験技能指導

新教材「音」「雨水のゆくえ」「一人一端末による授業実践」の3つのモデルプランを活用して、小学校教員が「誰でも気軽に理科授業ができる」を目標に、年間3回のワークショップを計画した。しかしながら、3回目のワークショップはコロナ禍で実施不可能になったため、チームの一員が所属校であらかじめ実施し、その成果を研究発表として発表した。

7月30日、市内39人の教員を対象に第1回ワークショップを開催した。教材は「音」である。まず、参加者は太鼓の上にビーズの入ったプラスチック容器を置き、叩いた。強弱を付けると、ビーズの跳ね方が変化した。次に、トライアングルに付箋を付けて鳴らし、同時に付箋を触ると、振動を感じることができた。次に、太鼓やトライアングルに糸を付け、紙コップに繋いで音を発生させた。糸を触ると、振動を感じることができた。糸電話は、児童の興味・関心を引くものであるが、コロナ対策で、声を出すことは控えたい。その点、これは、打って付けの手法である。次に、タブレット内のアプリ「アナライザー」を開き、大型テレビに映し出して、太鼓やトライアングルの音を可視化した。音によって、波長が違う映像が映し出された。参加者は、これらの事象から、「音は物を振るわせる」を実感することができた。



7月30日、続けて第2回ワークショップを開催した。教材は「雨水のゆくえ」である。参加者は雨天時の運動場の動画を視聴し、泥水が土地の低い所へ流れていくことを確認した。次に、児童が授業中、個々のタブレットに保存した観察記録を確認し、比較した。結果、周りよりも低い場所でも、土と砂とでは水たまりのでき方が違い、それが粒の大きさによるものであるという仮説を立てた。これを実証するために、「水のゆくえ実験装置」を使ったところ、土の方が透明性はあるが、水の透過性が低かったため、粒が小さいほど水が通りにくくなって水たまりができるという考察をした。しかしながら、この装置は値段が高いため、分解して仕組みを理解し、ペットボトルとガーゼ、輪ゴムを使って、手作りの教具を製作した。試行すると見事に同じ結果を得ることができた。



10月19日、市内38人の教員を対象に研究発表をオンライン（Zoom）で開催した。感染予防対策のため、第3回ワークショップで行う予定の「一人一端末による授業実践」を推進チームの一員が前もって行い、その手法と成果を発表し、協議した。題材は「流れる水のはたらき」で、屋外で大型流水実験器を使った。児童は実験中の動画撮影や、実験後の写真撮影のデータをもとに、教室に戻ってから変化の様子を考察した。その際、動画編集ソフトで2本の動画を1画面に編集したり、動画をアプリ「metamoji」に貼り付けたりして、考察した。研究発表はZoomで参加者と共有したり、グループ討議はZoomのブレイクアウトルーム機能を使って6ルームで行ったりした。また、質問はチャットで一括して受け付けるなど、オンラインをフル活用した。

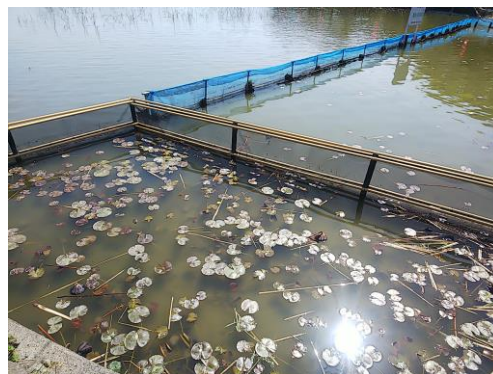
比較動画の作成・活用①

素材記録の撮影

★条件を揃えて記録
「撮影位置」
「記録時間」



その他、昨年度から研究を始めたSDGs調査について、持続可能という点で成功を収めている伊東市の一碧湖、藤枝市の蓮華寺池、磐田市の桶ヶ谷沼の他に、人の手によって再生された浜松市の佐鳴湖、滋賀県の琵琶湖を、三島市の中郷温水池（ため池100選）と比較し、開発目標の達成数を増やしていくための構想を、理科教育の一環として構築した。また、科学館視察で明石天文科学館を訪ね、三島市で不足がちな地学教材について、展示物、観測方法、興味付けを収集した。



3 まとめ

助成最終年度を総括する成果について、第3回ワークショップに参加した38人の教員を対象にアンケート調査を行った。

施策1「情熱のある理科教員から成る推進チームの再編成」については、アンケート「今後、三島市理科教育推進チームの活動に期待していますか。また、何を期待しますか。」の結果、「期待している」が77%で、初年度比7%減、昨年度比17%減であった。内容については、「端末を使うことで、理科室で不可能な実験観察の実現ができれば画期的であり自分自身もとても興味がある。」「理科の実験方法などには、まだまだ様々な工夫の余地があると思うので期待している。」という意見であった。

施策2「新教材実践モデルプランの作成」については、アンケート「本年度の新教材をテーマにした実験実習はいかがでしたか。」の結果、「よかった」が90%で、初年度比2%増、昨年度比1%増であった。「新たに追加された実験をよりよい方法で実践していただいたのでありがたかった。」「専門外ではありますが、今後の理科の授業に意欲を持つことができました。」という意見があった。

施策3「小学校教員への新教材の実験技能指導」については、アンケート「本年度の活動に参加して得たことはありましたか。」の結果、「得た」が80%で、初年度比12%減、昨年度比8%増であった。「動画をとって見返すだけでなく、比較のところで活用するのは驚いた。」「理科班の先生方が、本当の意味で同じ土俵で研修を重ねられていて、素晴らしいと感じた。」という意見があった。

課題としては、「三島市理科推進チームへの期待」のエビデンスが昨年度比17%下降したことがある。来年度のテーマを「理科室で不可能な観察実験を端末で疑似体験する試み」と提案したが、理科教員の反応は、意見としては肯定的であったが、数値が伴っていないことがわかった。チームの構造改革をする時期になったと感じる。

謝 辞

再編成した三島市理科教育推進チーム7人の教員が3年間、主体性をもって活動できた。また、3年間で計9回のワークショップを実施し、延べ324人の教員が参加した。常に目標を「誰もが気軽に理科授業ができる」に掲げ、1年目は「うまくいかない実験観察の克服」、2年目は「小中接続」、3年目は「新教材の実験技能向上」に取り掛かってきた。さらに、これまでの研究を令和3年度静岡県教育研究会理科夏季大会で披露することができた。これらの貴重な体験ができたのは、中谷財団様による多大な御援助があったおかげで、感謝に堪えない。

参考文献

- 理科の世界 年間指導計画作成資料（大日本図書）
- 教職研修 2020 6月号 1人1台PCの衝撃（教育開発研究所）
- 中等教育資料 平成30年9月号 各教科の展望「理科」（学事出版）
- SDGsライフキャリアBOOK（宣伝会議）