

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：14403

研究種目：奨励研究

研究期間：2020～2020

課題番号：20H00809

研究課題名 マイクロスケール実験を用いた普通教室でも実施可能な化学・生物実験の開発研究

研究代表者

谷崎 雄一 (TANIZAKI, Yuichi)

大阪教育大学・附属学校園・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 470,000 円

研究成果の概要：マイクロスケール実験の手法に着目をして、普通教室で実施可能な個別実験方法を研究する考えていたが、昨年度から流行している新型コロナウイルス感染症における学校現場の感染症対策としても応用できるため、2年生生物分野のだ液のはたらきを調べるための実験を題材に、普通教室でどのように実施するか検討し、一定の実験手法を確立することが出来た。

その中で、生徒たち自身が普通教室で実験授業を実施することで、生徒たちが感じているフラストレーションを低減させ、また、「理科室での実験と同じ程度に理解が深まると思う」と生徒からも評価があり、一定の手応えを得ている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

新型コロナウイルス感染症における学校現場の感染症対策として、理科室での実験の自粛や、授業者による演示実験に代替している現状がある。

普通教室でも生化学分野の実験が個別対応で実施可能であるという事実は、対面での会話や、近接した状態での作業をしない、器具を共用しないという感染症対策を万全にした上で、生徒たちに実験実習をさせることが出来、今日的な課題として非常に意義のある研究となった。

研究分野：理科教育

キーワード：マイクロスケール実験 中学校理科生物分野 普通教室での実験

1. 研究の目的

通常の実験の数十分の一から数百分の一程度の小規模の試薬容量で行うマイクロスケール実験には、試薬の削減や廃液・残液の実験廃棄物の縮小、実験時間の短縮など数多くの長所があり、主として高等学校化学でのマイクロスケール実験に関する多くの実践研究が報告されている。これに対して、小学校、中学校においては現在活発に実践研究がなされている途上である。

申請者は、平成 19 年度から化学分野で多く取り入れられているマイクロスケール実験を中学校の生物分野でも応用できないか実践研究を重ねてきた。その結果、グループで行っていた実験を、小容量の試料での実験が可能なることから個人単位での実験が可能になり、生徒たちがスムーズ且つ生徒一人ひとりが主体的に活動でき、主体性の育成を期待できる非常に有益なものであることが分かった。これらをさまざまな形で発表することにより、教科書出版社が発行する教授用資料や教育雑誌でも紹介されるようになり、生物分野におけるマイクロスケール実験の有効性について少しずつ認知されてきている。

これらの研究を行う中で、マイクロスケール実験は理科室でなくとも普通教室でも実践が可能ではないかという方向性を見だし、加熱を理科室のコンロやバーナーでなく電気ポットで行うなど実践研究を重ねた結果、普通教室では困難と思われていた化学分野・生物分野の実験をマイクロスケール実験でならば可能であるという一定の手ごたえを得ている。

理科室の改築や、時間割の都合など理科室が使えず実験の実施が困難な場面に直面しても、普通教室で実験授業を乗り切る方法をマイクロスケール実験の活用を軸に研究していきたいと考えた。

2. 研究成果

昨年から続く、新型コロナウイルス感染症対策として、対面での会話や近接した状態での作業を防ぐため理科室での実験授業が自粛状態になり、教員による演示実験や映像による実験動画の再生が主な状況になっている。これについてどう思っているか生徒を対象に調査を行ったところ、一定の理解を示してくれているものの、やはり 25%の生徒は実験ができないことに不満を感じているという結果になった。

申請者は、当初から普通教室での実験をいかに可能にするかを研究テーマにしていたので、コロナ禍でも可能な普通教室で実施可能な実験方法を検討するため、予定していたマイクロスケール実験の手法を用いる手法に加え、感染症対策や個別実験に重きを置いて検討・研究を行った。



生徒は理解を示してくれているが、やっぱり不満に思う生徒もいる。

テーマは 2 年生生物分野のだ液のはたらきを調べる実験とし、だ液を扱うことから感染症の問題があるため代替方法、麦芽糖の検出方法を普通教室にて個人で誰でも手軽に実験を行うことができるようにする手法をそれぞれ検討した。

だ液の代替として、市販の消化酵素剤を活用し、麦芽糖の検出については東北文教大学 鈴木隆 教授の指導の下、麦芽糖試験紙の活用を行った。

麦芽糖を検出すると紫色に変色



教科書に載っている、麦芽糖の検出方法であるベネジクト反応の説明を追加で行う必要があるが、デンプンが消化されて麦芽糖が検出される流れを、個人実験でマイクロチューブを用いてのヨウ素デンプン反応や麦芽糖試験紙を活用して確認する方法を確立した。

実践を終えて



今回の実験手法でも、教科書の実験の代替になりうるという生徒の評価を得た。(もちろんベネジクト反応などきちんと後付けで説明すべきこともある)

実践を終えての生徒たちの反応でも、今回の実験手法でも教科書記載の実験内容の代替になりうるという評価を得ることができた。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

1) 大阪教育大学附属平野中学校研究発表会(2012年2月)オンライン発表題目「普通教室で実施可能な生化学実験の実践」発表者 谷崎雄一
2) 大阪教育大学 第9回附属学校園教員と大学教員との研究交流会(2021年3月)ポスター発表題目「普通教室で実施可能な生化学実験の実践～マイクロスケール実験の手法を用いて～」発表者 谷崎雄一

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------