

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 19 日現在

機関番号：12611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26750067

研究課題名(和文) ICT機器を用いた野外観察プログラムの開発と実践

研究課題名(英文) The development and application of a new nature observation program using ICT devices.

研究代表者

竹下 陽子 (TAKESHITA, Yoko)

お茶の水女子大学・サイエンス&エデュケーションセンター・特任講師

研究者番号：70723930

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：タブレット型端末に顕微鏡レンズプレートを装着した「タブレット顕微鏡」を用いて、野外や教室で手軽に実施できる自然観察プログラムを開発した。また、そのプログラムを用いて小・中学校の児童生徒を対象に授業実践を行い、アンケート調査を実施した。タブレット顕微鏡は、画面を通して班で共有しながら観察できるという点で優れており、思考を深める観察学習に効果的なツールであることがわかった。野外観察では、手軽に持ち運べる簡易顕微鏡として有効に機能することが確認された。さらに、開発した学習プログラムを現職教員に紹介した。本教材は多くの教員に注目されており、実際に活用する機会が増えていることが認められた。

研究成果の概要(英文)：Using the new type of microscope that is attached to a tablet type computer, a teaching class program for nature observation was developed. I used the program at the classes of various primary and secondary high schools. The questionnaire indicated that the program is useful because students can work in a group by sharing the tablets, and, by doing so, they can learn more deeply. In the application of the program in the field, the microscope was found to be useful because of its small size and handiness to carry. I introduced the microscope and teaching class program to many school teachers, most of whom had interest in using them in their own teaching classes.

研究分野：科学教育

キーワード：ICT タブレット 野外観察 顕微鏡 スマホ顕微鏡 レーウェンフック

1. 研究開始当初の背景

多くの小・中学校では、近年の指導内容の増加に伴い、野外に出て生物などの観察学習を行う時間を確保することが困難になっている。また、児童生徒の全員が一人一台の顕微鏡を使って観察できるほどの充実した実験設備を備えている学校は数少ない。さらに、近年の教育界においては、子どもたち同士が教え合い学び合う協働的な学び、特に ICT 機器の特徴を生かした協働学習の重要性が指摘されている。

2. 研究の目的

本研究では、タブレット型端末に小型の顕微鏡レンズプレートを装着し、野外で手軽に実施できる自然観察プログラムを開発し、実践する。それを通して、写真や映像でない本物の自然を見せるツールとしての ICT 機器の有効な活用法と、それによる教育効果を明らかにすることが本研究の目的である。さらに、ICT 機器の特徴を活かした新しい学習スタイルを提案し、学校教員が授業の準備時間を短縮できるように努める。そしてその学習スタイルが多くの学校に導入されるよう、普及活動に取り組む。

3. 研究の方法

本研究の実施においては、申請者と連携する小・中学校および教育委員会と協力し、観察プログラムの開発および実践に取り組んだ。教材の最適化や学習効果測定などのため、野外での実施に限らず、教室内で実施できる学習プログラムの開発にも取り組んだ。タブレットのフロントカメラ部分に装着する顕微鏡レンズプレートは、テラベース株式会社の「スマートフォン顕微鏡 Leye」を使用した(図 1,2)。東京都、岩手県、岡山県の全 15 校で、開発した学習プログラムによる理科授業を実施し、アンケート調査を行った。また、教育委員会、教育センター、学校などの協力を得て、1 都 7 県で現職教員を対象に、本教材を使った研修会を実施し、教材や学習プロ

グラムの普及に努めた。

4. 研究成果

H26 年度～H28 年度において、「野外観察」、「メダカ受精卵観察(小 5)」、(図 3)、「水中微生物の観察(中 1)」、「ツユクサの気孔観察(中 1)」、(図 4)、「花粉管伸長の観察(中 3)」といった小・中学校向け学習プログラムを開発した。また、これらの学習プログラムに興味をもった現職教員が手軽に実施できるように指導案例を作成した。さらに、実際の学校現場において、H26 年度に 8 回、H27 年度に 29 回、H28 年度に 8 回、計 45 回の授業を実施した。メダカの受精卵を観察する授業後に行ったアンケート調査では、「友だちが見ているたまごを、いっしょに見ることができましたか」という質問に対し「できた」「どちらかといえば、できた」と答えた児童が 98% (n=240)、「たまごのようすについて、友だちと話し合うことができましたか」という質問に対し「できた」「どちらかといえば、できた」と答えた児童が 92% (n=239) を占め、現職教員からの評判もよかった(図 3)。タブレット顕微鏡はタブレット画面を通して班で共有しながら観察することができる点において、従来型の顕微鏡よりも優れており、思考を深める観察学習に効果的なツールであることがわかった。野外観察では、手軽に持ち運べる簡易顕微鏡として有効に機能することが確認された。

また、連携する地方自治体の教育委員会などと協力し、現職教員らを対象とした教員研修を計 13 回実施し、教材や学習プログラムの普及に努めた。これらの活動を通して、教材や学習プログラムの改善点がいくつか見つかったので、それを修正した。その他、一般向けの講座をたつの市児童科学技術館などで計 14 回実施した。

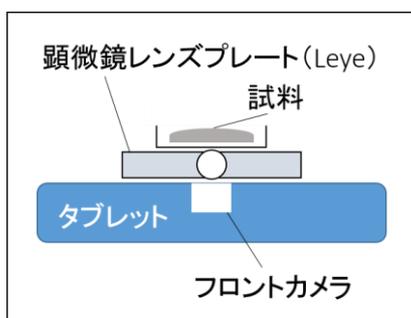


図1 顕微鏡レンズプレート (Leye) の装着方法



図2 顕微鏡レンズプレート (Leye) をタブレットに装着し観察する様子



図3 メダカがふ化する順番を話し合う様子

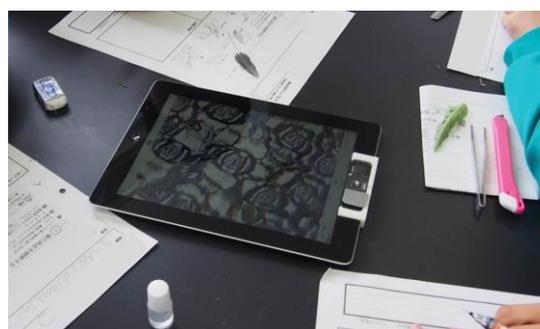


図4 ツユクサの気孔を観察する様子

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計5件)

- ① 竹下陽子、貞光千春、大崎章弘、千葉和義、ICT 機器を活用した観察プログラムの開発と実践 震災支援実験パッケージへの活用、日本理科教育学会 第66回全国大会 口頭発表、2016年8月、信州大学長野キャンパス
- ② 竹下陽子、ICT 機器を活用した観察プログラムの開発 教材開発と実践、日本理科教育学会 第65回全国大会 ポスター、2015年8月、京都教育大学
- ③ 中谷幸希、竹下陽子、ICT 機器を活用した観察プログラムの実践 授業実施とその効果、日本理科教育学会 第65回全国大会 ポスター、2015年8月、京都教育大学
- ④ 竹下陽子、ICT 機器を用いた観察プログラムの開発、日本生物教育学会 第98回全国大会、2015年1月、愛媛大学
- ⑤ 竹下陽子、貞光千春、露久保美夏、千葉和義、ICT 機器を用いた復興教育支援 支援体制の構築と教材開発、日本理科教育学会 第64回全国大会、2014年8月、愛媛大学

[図書] (計2件)

- ① 竹下陽子 (他17名)、株式会社 少年写真新聞社、理科教育ニュース縮刷・活用版 理科実験大百科第16集 2016、93頁
- ② 永山國昭、寺田勉、長澤友香、竹下陽子、佐藤和正、大日本図書 教育研究室 科学と教育のフロンティアシリーズ10、スマホ&タブレット顕微鏡を活用しよう! 2016、17-20頁

6. 研究組織

(1) 研究代表者

竹下陽子 (TAKESHITA, Yoko)
お茶の水女子大学・サイエンス&エデュ
ケーションセンター・特任講師
研究者番号：70723930

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし

(4) 研究協力者

永山國昭 (NAGAYAMA, Kuniaki)
永山顕微鏡研究所・Life is small.
Company・総合研究大学院大学名誉教
授・生理学研究所名誉教授