

令和 6 年 6 月 24 日現在

機関番号：12611

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2018～2023

課題番号：17K12930

研究課題名（和文）ICT機器を用いた博物館・科学館等の活用プログラムの開発と実践

研究課題名（英文）Effective utilization of ICT equipments for school-museum connections

研究代表者

竹下 陽子（TAKESHITA, YOKO）

お茶の水女子大学・サイエンス&エデュケーション研究所・研究協力員

研究者番号：70723930

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：学校と科学館等の専門家をテレビ会議システムでつないだ学習プログラムを開発し、実践した。調査の結果、プログラムに対する満足度はおおむね肯定的な結果であり、学校外の教育施設をうまく活用することで興味喚起や発展的な学習の実施が実現できた。一方で、主に学校側におけるICT機器環境の整備には課題があることが分かった。また、科学館等の取組みを調査したところ、様々な形式によるオンライン活動が確認できたが、それらのプログラムを学校で効果的に活用するには、学校側と館側の両者にとって課題が示唆された。さらに、今回実践した学習プログラムの事例や調査した館の取り組みなどを紹介する専用のWEBサイトを作成し、公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

コロナ禍以降、ICT機器が普及してきた今、オンラインを活用した学習効果を検証することは、今後の教育活動においても重要である。学習プログラムや実施環境および体制などの事例を公開することで、他教科を含め授業の参考となる。また、学校と科学館等の教育施設の両者にとってのメリットや効果を確認し、連携体制を構築することで、準備の負担軽減や、活動の目的にあった利用促進などにつながり、授業内容に合わせた効果的な学習が選択できると考えられる。必要に応じて全国の博物館・科学館等を効果的に活用できれば、地域による体験学習の機会の地域間格差を埋める事ができ、汎用性の高い授業スタイルとなる。

研究成果の概要（英文）：New programs connecting schools to public museums using online systems were developed and implemented. Questionnaire survey showed that the programs are generally effective. By collaborating with experts who are not school teachers, it stimulated attendees' interests and facilitated learning. But some issues about ICT equipments of schools remained. Additional online survey found various forms of online museum activities. There are several challenges for using the programs effectively for both schools and museums. Moreover, a website for school teachers and museum personnels was created to introduce the learning programs developed in this study and museums's features.

研究分野：理科教育、科学教育

キーワード：ICT 博物館・科学館 オンライン体験学習 双方向コミュニケーション 地域格差 学習プログラム

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

文部科学省の学習指導要領において、小・中学校の理科学習では、積極的に博物館・科学館等と連携、活用することが明記されている。しかし実態調査によると、約8割の学校が科学館を年に一度も利用していない(文献 :JST,2013)。都市部に比べて地方での科学館等の利用割合が低いという結果も出ている(文献 :NIER,2009)。また、せっかく館を訪れたとしても、学校側が展示物体験などの全ての活動を施設側に丸投げしてしまう傾向があると報告されている(文献 :文科省,2004)。これらの問題から、学校と博物館・科学館等をつなぐシステムと、両者をつなぐ人材の必要性が指摘されている(文献)。科学館での学習機会が得られた場合、学習した後に、多くの児童生徒は実験や観察への興味を高めている(文献)。しかしほとんどの場合、科学館等での体験は、理科への興味喚起にとどまっており、学校での学習と結びついていないのではないかと示唆されている。学校での授業に直結した学習プログラムが必要とされている(文献)。

小・中学校の理科において、教員が高い専門性を必要とされる単元がいくつかある。特に地学分野は「やや苦手」「苦手」と答えた小学校教員が約6割もいた(文献 :JST,2011)。小学校教員のうち、大学で理科を専攻していた教員の割合は、わずか1割程度にすぎないという報告もある(文献)。

2. 研究の目的

本研究では、ICT機器を用いたテレビ会議システムで学校と科学館等の教育施設をつなぎ、専門家との双方向のコミュニケーションを含め、学校授業の中で館を活用し、効果的な学習を実施するプログラムの開発と実践を目指した。

また、学校と博物館・科学館等の両者のニーズや実態を調査し、より効果的な学習活動が展開できるように学校側と館側を結ぶマッチングの場の構築を目指した。

ICT機器の特徴を活かした新しい学習方法により、僻地を含め全国各地で実施可能な、他教科にも応用できる汎用性の高い授業スタイルを提案することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究の実施においては、研究実施者と連携する小・中学校および教育委員会と協力し、学習プログラムの開発・実践、および調査に取り組んだ。主に、生物園や防災普及啓発施設などの学校外の教育施設と学校をICT機器によるテレビ会議システムでつなぎ、専門家との双方向コミュニケーションを取り入れた学習プログラムを開発し、実践した。適宜、開発した学習プログラムによる授業の実施後に、アンケート調査を行い、効果を検証した。

また、小・中学校の教員を対象に、博物館・科学館等の利用に関するニーズ調査を行った。その他、博物館・科学館等を対象とした調査では、科学コミュニケーション研究所の協力により、WEB上で公開されている情報をもとに、館が取り組むオンラインを活用した活動の実態を調べた。

4. 研究成果

(1) 博物館・科学館活用の実態調査：

・教員を対象としたアンケート調査

全国3地域の教員を対象に実施した。特に、千葉県内の理科部会研修会において、小・中学校の教員を対象としたアンケート調査を行ったところ、教員31名から回答が得られた。具体的には、「あなたの学校では、外部の理科の専門家が、児童生徒に科学や科学技術について教える機会を設けていますか」という質問に対し、約9割の教員が「ほとんどない」と回答した。「テレビ会議システムなどを用いて、教室で科学館や科学系博物館などを利用し、専門家から話を聞く機会が設けられるなら、利用してみたいですか」という質問には「そう思う」「ややそう思う」と肯定的な回答をした教員が約8割であったことから、実現はできていないが学校側のニーズは高いことが推察された。

・インターネット調査による博物館・科学館等の実態把握

博物館・科学館等におけるオンライン活動の実態を捉えるためにインターネット調査を実施し、各館のウェブサイトや年報などをもとに152館について調査した。どのようなオンライン活動が実施されているかを抽出し、その中で特徴的な取り組みをしている館や、学校教育や子どもへの学習支援に活用している館を調べた他、代表的な5館について新型コロナウイルス感染症流行前後の変化を調査した。その結果、様々な形式によるオンライン活動やデジタル化の取り組みが確認できた一方で、学校の教育現場に向けた学習支援については、館側と学校側の両者にとって課題があるように思われた。

(2) テレビ会議システム環境の最適化、および学習プログラムの開発と実践：

通常学校に配布されているICT機器や市販のマイクスピーカーなどを工夫して活用し、オンライン通信による専門家との双方向のコミュニケーションを取り入れた学習プログラムの開発と実践に取り組んだ。プログラムの内容は、理科の学習指導要領に該当する単元や、通常の学習

の発展的な内容などを取り上げ、学校の授業枠の中で小・中学校と学校外の教育施設の専門家との連携授業を実施した。試行実施や他事業との共同実施を含め、複数の地域で実施した。(一部、他事業「新たな災害時に途切れない教育システムの開発と検証」との連携により実施した。)

主な連携授業例(関連単元):

- ・微生物を専門とする大学研究者との連携「タブレット顕微鏡によるミクロの探検(中1:光と音(凸レンズの働き))」
- ・防災普及啓発施設(防災の専門家)との連携「天気の変化(台風)(小5:天気の変化)」
- ・生物園(インタープリター)との連携「生物園の生き物から学ぼう!(小3:身の回りの生物(昆虫))」
- ・理科教育の大学教員との連携「マイクロプラスチックの観察(中3:自然環境の保全と科学技術の利用)」

(3)効果の検証:

連携授業後に、児童生徒を対象としたアンケート調査を行った結果、学習プログラムの体験への満足度については、おおむね肯定的な結果であった。学校教員による指導だけにとどまらず、学校外の教育施設をうまく活用することで、児童生徒への興味喚起や理解促進の面で、学習を充実させることができ、効果的な学習活動が実現できた。一方で、ICT機器の不具合などが発生した授業においては、理解度に関する質問で否定的な回答が増えたことから、通信環境などの整備の必要性が示唆された。実施の目的に合わせて、通信環境や参加人数に適した空間を準備するなど、実施環境の工夫や整備が必要であることが分かった。

さらに、アンケート調査の結果、テレビ会議システムを用いた科学館等の利用が、コロナ禍以降に増えている傾向がうかがえたことから、学校外の専門家との双方向コミュニケーションを取り入れる活動は、学習を深める一つの手段となると推察された。

(4)ネットワーク構築とデータベース化、および普及活動:

これまでの活動をもとに、開発した学習プログラムの実践例や調査結果などを公開するために、専用のWEBサイトをつくった。本研究で実践した、汎用性が考えられる学習プログラムについて、実施環境や流れなどの情報を含めた実施報告の公開の他、博物館・科学館等の実態調査の結果と、各館のユニークな取り組みなどの情報公開を開始した。今後、学校授業の中で効果的に館を活用してもらえよう、学校側と館側のマッチングを目指して、定期的な情報発信などを予定している。

<文献引用>

- (独)科学技術振興機構(JST)「中学校理科教育実態調査」,2013
- 国立教育政策研究所(NIER)「理数教員に関する調査結果報告」,2009
- 文部科学省「学校教育と連携した科学館等での理科学習が児童生徒へ及ぼす影響について」,2004
- (独)科学技術振興機構(JST)「小学校理科教育実態調査」,2011

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 竹下陽子, 斉藤璃空, 早川昌志, 永山國昭
2. 発表標題 オンラインテレビ会議システムによる外部専門機関との連携 "モバイル顕微鏡"プログラムの開発と実践
3. 学会等名 日本理科教育学会 第72回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹下陽子, 渥美恵子, 腰塚祐介, 中村優里, 日高泰人
2. 発表標題 昆虫単元における外部専門機関との連携授業
3. 学会等名 日本生物教育学会 第107回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹下陽子, 渥美恵子, 大場玲子
2. 発表標題 ICT機器を用いた博物館・科学館等の活用 防災普及啓発施設との連携を通じたプログラム開発と実践
3. 学会等名 日本理科教育学会第71回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yoko Takeshita
2. 発表標題 The workshop of mobile microscopes for children
3. 学会等名 The 4th Asian Congress of Protistology -internet (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中野政之, 竹下陽子, 佐藤和正, 都築 功
2. 発表標題 モバイル顕微鏡を活用した観察学習 身近なツールで情報の共有化
3. 学会等名 日本理科教育学会第69回全国大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関