

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：11302

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2022

課題番号：20K22178

研究課題名(和文) 科学系博物館と連携したオンライン学習プログラムの開発と実践

研究課題名(英文) Development and practice of online learning programs in collaboration with science museums

研究代表者

中山 慎也 (NAKAYAMA, Shinya)

宮城教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：10870892

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、科学系博物館と連携して観察・実験の各種の映像教材の作成と、それらを用いたオンライン学習プログラムの開発であった。国立科学博物館が、「かはくVR」というウェブコンテンツを2020年4月24日に配信開始した。2021年4月1日に大幅リニューアルされるに際し、研究代表者が雑誌論文で言及した点が、リニューアル内容の一部に反映されるに至った。小中学校の授業で「かはくVR」の活用を想定した場合、何をどのようにするとより効果的な学習となるのか検討を進め、中学生対象の模擬授業について雑誌論文として報告した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デジタル教科書や映像教材を用いた授業の場合、教育効果はどこに現れるのかが明らかにすることをめざした。観察・実験の各種の映像教材の作成と、それらを用いたオンライン学習プログラムの開発を試みた。地球領域の単元「月や星の見え方」について、指導者用デジタル教科書を使用したクラス群と使用しないクラス群を分けて学習への取り組み状況について検証を行なった。従来の紙媒体教科書の長所とデジタル教科書の特性によって得られる効果を組合わせた授業展開を行なうことの重要性を示すことができた。国立科学博物館によって新たに作成されたウェブコンテンツ「かはくVR」を活用した中学生対象の授業を開発し、その授業実践の例を報告した。

研究成果の概要(英文)：This research involved the creation of various video teaching materials for observation and experiments in collaboration with science museums, and the development of an online learning program using them.

The National Museum of Nature and Science, Tokyo(KAHAKU) started distributing web content called "KAHAKU VR" on April 24, 2020. At the time of the major renewal on April 1, 2021, the points mentioned by the research representative in the journal article have been reflected in some of the renewal contents. Assuming the use of "KAHAKU VR" in elementary and junior high school classes, we investigated what and how to make learning more effective, and reported a mock class for junior high school students as a journal article.

研究分野：理科教育，科学教育，博物館教育

キーワード：科学系博物館 理科教育 映像教材 学習支援 かはくVR デジタル教科書 防災教育

1. 研究開始当初の背景

小中学校の授業に利活用することが可能な一人一台端末の充実や、デジタル教科書の使用が容易になりつつあるように、デジタル機器の使用環境の整備が2020年以降急激に進められてきた。そこで、小中学校の理科において、デジタル教科書や映像教材を用いた(実体験の無い)授業の場合、その教育効果はどこに現れるのか、例えば、生命領域や地球領域などでの「実感を伴った理解」に映像教材が貢献できるのか、事例を具体的に挙げて検証する必要がある。

また、東北地方に大きな影響を与えた気象災害(防災・減災)や放射線を含むエネルギー領域などを含む単元について、科学系博物館と連携して映像教材を開発することや、それらを用いたオンライン学習プログラムの開発ならびに実践を行なうことが求められていた。

2. 研究の目的

科学系博物館との連携により指導主事や専門職員と協働して理科のオンライン学習プログラムを構築し、生命領域や地球領域などにおける「実感を伴った理解」の効果を検証することを目的とした。本研究の特色は、科学系博物館の理科担当の複数の専門職員(理科の免許状所有者)の協力を得た上で、観察・実験の映像資料を作成したり、それを用いたオンライン学習プログラム:学習指導案を開発したりすることであった。

3. 研究の方法

デジタル教科書と映像資料を同時に用いた授業:つまり実体験のない映像だけの授業について、宮城県内の小学校の教頭(専門:生物教材)の協力を得てデジタル教科書と夏(と春)の植物や昆虫など生命領域の映像資料を用いた授業を実践する。他に、月や星の動きに関連した地球領域の映像資料を用いた授業についても計画する。なお、同校での研究授業とアンケート調査について、校長からの承諾を得て行なう。

連携協力の実績のある科学系博物館のウェブコンテンツ情報を精査する。オンライン学習プログラムとして活用できる可能性の高い素材について、小中学校の理科の授業内容との関係性の評価および教材としての改善点の精査を行なう。開発した学習プランは、実際に小中学校での実践を予定するが、世界的な感染症(COVID-19)の影響を考慮し、教職課程の大学生を児童生徒役に見立てた模擬授業による実践とする場合がある。一人一台端末を用いた対面式の授業として、あるいはオンラインでの授業として、どちらの形式であっても成立するように改善点を授業デザインに反映させる。

4. 研究成果

本研究課題における最終目的は、デジタル教科書や映像教材を用いた授業の場合、その教育効果はどこに現れるのか明らかにすることであった。また、観察・実験の各種の映像教材の作成と、それらを用いたオンライン学習プログラムの開発であった。

初年度(2020年)の研究では、地球領域の単元「月や星の見え方」について、指導者用デジタル教科書を使用したクラス群と使用しないクラス群を分けて学習への取り組み状況について検証を行なった。デジタル教科書の使用群では、「楽しく学習すること」「授業の分かりやすさ」「友だちと教え合うこと」「自分の考えや意見を友だちや先生に分かりやすく伝えること」等について肯定的な結果が得られた。デジタル教科書を使用しない群では、「授業で友だちの考えや意見を聞いて、考えを深めること」について肯定的な結果が得られた。従来の紙媒体教科書の長所とデジタル教科書の特性によって得られる効果を組合わせた授業展開を行なうことの重要性を示すことができた。

2年目(2021年)には、「月の形と太陽」及び「大地のつくり」や「流れる水のはたらき」の単元について、複数校を調査対象として検証を行なった。これらの分析結果を、実践報告の第二報として報告した。なお、防災教育に関する調査の段階で、東

実践報告

指導者用デジタル教科書による授業実践と 児童の学習への取組の特徴に関する一考察(第二報) — 複数校における指導者用デジタル教科書の活用焦点を当てた分析 —

渡辺 尚¹、池田 和正^{2,7}、太田 璃那^{3,8}、渡部 智喜⁴
成田 智哉⁵、吉田 航也^{4,9}、大辻 萌奈美³、中山 慎也⁶

¹宮城教育大学大学院教育学研究科、²宮城県仙台第三高等学校、³宮城教育大学教育学部初等教育教員養成課程理科コース、⁴宮城教育大学附属小学校、⁵利府町立利府第二小学校、⁶宮城教育大学教育学部、⁷宮城教育大学非常勤講師、⁸現・東京書籍、⁹現・大河原小学校

概要:2021年3月の第一報では、S市F小学校において指導者用デジタル教科書の活用焦点を当てた授業実践を実施し、授業の前後における質問紙調査による分析結果を報告した。令和3年(2021)度は複数校における指導者用デジタル教科書の活用焦点を当てた授業実践を実施し、授業の前後における質問紙調査を分析した結果、共通点が浮かび上がった。具体的な共通点としては、「楽しく学習すること」「友達と教え合うこと」の項目においてデジタル教科書使用群において有意差が認められ効果的であった。これらのことは教師用デジタル教科書を活用した授業実践の特徴として、児童の興味関心を喚起させ、主体的に学習に取り組むことを促すことと、児童どうしが教え合うことを通じて、学習のゴールを共有することに繋がる可能性を示唆している。一方、デジタル教科書は万能ではなく、教師が提示する教材の一つであり、その利点と欠点を指導者が適切に捉え、授業を受ける子供たちに応じた活用が求められることを明らかにした。

キーワード:デジタル教科書, ICT, 小学校理科, 教え合い, 学びに向かう力

宮城教育大学情報活用能力育成機構紀要
令和4年(2022)3月, 第2巻, pp.103-115
※オープンアクセス

日本大震災を経験した児童生徒の体験談について聞き取ることができた。これらの証言についても学会発表や論文として記録に残すことを検討した。結果として、科研費基盤研究(C)「科学系博物館における理科授業の評価と指導主事対象の教員研修プログラムの開発」(22K02939)へと発展的に継続して研究を進めることにつながった。

おうちで体験!「かはくVR」というウェブコンテンツを、国立科学博物館が令和2年(2020)4月24日に配信開始した。令和4年(2022)4月1日には大幅リニューアルされた。研究代表者が雑誌論文で言及した点が、リニューアル内容の一部に反映されるに至った。この「かはくVR」の3D映像を活用した理科のオンライン学習プログラムの開発を行なった。また、新しい教材である「かはくVR」について小中学校の授業での活用を想定した場合、どこに改善の余地があるのか、何をどのようにするとより効果的な学習となり得るのか等の検討も並行して進めた。

3年目(2022年)には、「かはくVR」を活用した中学生対象の模擬授業について、教室内での対面式の授業で活用できるだけでなく、オンライン学習にも対応していること等、成果の詳細について雑誌論文として報告した。

なお、研究協力者として本研究に携わった宮城教育大学教育学部(初等理科コース)に在籍した学生(当時)が、一般社団法人日本理科教育学会東北支部から2022年度「学生研究奨励賞」を授与された。2021年度に同学会の第60回東北支部大会(福島大学)にて、開発した複数の学習プランを発表し、2022年度の第61回東北支部大会(弘前大学)では、前回提案した中から生物の進化と多様性に関する一つの学習プランについての模擬授業を大学内で実施して、そのアンケート結果を分析して報告した。本件は、河北新報(2022年12月2日、朝刊24面)に掲載され、広く周知されるに至った。



おうちで体験!かはくVR

まるで国立科学博物館の中にいるような3Dビュー+VR映像です。自宅にいながら展示を鑑賞することができます。

国立科学博物館ホームページより「かはくVR」のサイトへのリンク

実践報告

「かはくVR」と「かはくチャンネル」を活用した中学校理科学習の提案

— 1人1台端末の使用を想定した教職課程の大学生への模擬授業実践 —

Suggestion for Science Learning of Junior High School Using "KAHAKU VR" and "KAHAKU Channel"

— Practical report of mock class for teaching college students assumed use of one computer per person —

キーワード: 生物多様性、進化、オンライン授業、学習指導案

岩谷朋樹 Tomoki IWAYA
宮城教育大学教育学部

中山慎也 Shinya NAKAYAMA
宮城教育大学教育学部准教授



要旨

著者は国立科学博物館の提供する「かはくVR」と「かはくチャンネル」を活用した中学校理科の3つの授業を考案し、1つの授業案について大学生を対象に模擬授業を行なった。「はくチャンネル」という総称した生物(90巻)の発行本を用いた学習指導案をもとに、宮城教育大学の理科の中学校教員志望の学生の人を対象に模擬授業として2022年に実施した。本研究ではこれまでの実践過程をもとに、従来の授業で行なう理科学習指導との比較も行ないながら、中学校理科で活用するための考案を行なった。考案により顕著される注意点をもちに、これらを活用した中学校理科における授業の考案を行なった。「かはくVR」や「かはくチャンネル」を中学校理科に取り入れることにより、立場や費用といった地理的・経済的制約を越え、子どもたちが科学に主体的に取り組もうとする態度が育まれることが期待される。さらに、GIGAスクール構想による1人1台端末の整備が進んでいるため、オンライン授業での活用も期待できる授業である。

受付日 2022年4月15日
受理日 2022年9月29日

サイエンスコミュニケーション

令和5年(2023)5月, Vol.13, No.1, pp.38-44

※オープンアクセス

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 中山慎也	4. 巻 29
2. 論文標題 「かはくVR」を活用した理科教育学演習の試み	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 科学技術コミュニケーション	6. 最初と最後の頁 69-77
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14943/99343	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 齋藤由美子, 中山慎也	4. 巻 70
2. 論文標題 東日本大震災の教訓をどう生かすか - 学校安全計画の見直しと防災教育の推進 -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理科の教育	6. 最初と最後の頁 20-22
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 阿部清人, 中島拓巳, 中山慎也	4. 巻 11
2. 論文標題 「防災エンスショー」で紡ぐ東日本大震災の記憶と防災の教訓	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 サイエンスコミュニケーション	6. 最初と最後の頁 14-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 池田和正, 渡辺尚, 中山慎也	4. 巻 70
2. 論文標題 指導者用デジタル教科書の特徴を活かした小学校理科の学習指導 - 「月や星の見え方」の事例分析を通して -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 理科の教育	6. 最初と最後の頁 13-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 渡辺尚, 池田和正, 太田璃那, 渡部智喜, 成田智哉, 吉田航也, 大辻萌奈美, 中山慎也	4. 巻 2
2. 論文標題 指導者用デジタル教科書による授業実践と児童の学習への取組の特徴に関する一考察(第二報) ~複数校における指導者用デジタル教科書の活用に焦点を当てた分析~	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 宮城教育大学情報活用能力育成機構紀要	6. 最初と最後の頁 103-115
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 齋藤由美子, 中山慎也	4. 巻 12
2. 論文標題 被災地の思いを未来へつなぐ 七郷小学校の夢や希望を育む「防災・安全の学習」の取組みから	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 サイエンスコミュニケーション	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 渡辺尚, 池田和正, 太田璃那, 渡部智喜, 成田智哉, 吉田航也, 中山慎也	4. 巻 1
2. 論文標題 指導者用デジタル教科書による授業実践と児童の学習への取組の特徴に関する一考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 宮城教育大学情報活用能力育成機構紀要	6. 最初と最後の頁 89-100
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 岩谷朋樹, 中山慎也	4. 巻 13
2. 論文標題 「かはくVR」と「かはくチャンネル」を活用した中学校理科学習の提案	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 サイエンスコミュニケーション	6. 最初と最後の頁 38-44
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大川由莉, 中山慎也
2. 発表標題 小学校理科学習における酸素センサーを用いた光合成実験の最適化
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 内海真由, 中山慎也
2. 発表標題 東日本大震災を経験した児童の証言から学ぶ「おはしも / おかしも」の重要性
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 中島拓巳, 阿部清人, 中山慎也
2. 発表標題 「防災エンスショー」で紡ぐ東日本大震災の記憶と防災の教訓
3. 学会等名 日本理科教育学会第60回東北支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩谷朋樹, 中山慎也
2. 発表標題 「かはくVR」と「かはくチャンネル」を活用した中学校での理科授業
3. 学会等名 日本理科教育学会第60回東北支部大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中山慎也
2. 発表標題 「かはくVR」を活用した理科教育学演習の試み
3. 学会等名 日本理科教育学会第59回東北支部大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 舟山遥人, 中山慎也
2. 発表標題 東日本大震災で被災した七郷小児童の証言記録の分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第61回東北支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 立花優斗, 中山慎也
2. 発表標題 避難所運営ゲーム(HUG-S)を用いた教職員研修の記録と分析
3. 学会等名 日本理科教育学会第61回東北支部大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩谷朋樹, 中山慎也
2. 発表標題 「かはくVR」と「かはくチャンネル」を使用した理科学習の提案 教職課程の大学生への模擬授業実践を通して
3. 学会等名 日本理科教育学会第61回東北支部大会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

初等理科コースの学生が日本理科教育学会東北支部から「学生研究奨励賞」を受賞
<http://www.miyakyo-u.ac.jp/post230220/index.html>
研究成果の学会発表により「VRや動画を理科授業に活用 宮教大・岩谷さん 学生研究奨励賞を受賞」と題した記事が、2022年12月2日付で河北新報（朝刊24面）に掲載された。
<https://kahoku.news/articles/20221201khn000048.html>

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
研究協力者	岩谷 朋樹 (IWAYA Tomoki)		
研究協力者	立花 優斗 (TACHIBANA Yuto)		
研究協力者	舟山 遥人 (FUNAYAMA Haruto)		

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
---------	---------