

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 22 日現在

機関番号：27101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2017

課題番号：25870644

研究課題名(和文) 小学校のカリキュラムに適合した作曲学習ゲームの開発と評価

研究課題名(英文) Development and Evaluation of a Musical Composition Learning Game Suitable for an Elementary School Curriculum

研究代表者

佐藤 貴之 (Sato, Takayuki)

北九州市立大学・基盤教育センター・教授

研究者番号：90310979

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、まず、児童対象作曲学習ゲームの外部設計を行った。次に、児童対象作曲学習ゲームの基礎部分をウェブアプリケーションとして再開発し、小学生を被験者としたユーザビリティ評価を実施した。小学校の学習指導要領や作曲学習の指導事例を調査した結果、実際の小学校の音楽の授業で利用可能であることがわかった。さらに、開発したゲームの基礎部分をインターネット上に公開し、小学校の音楽教育で広く利用できるような仕組みづくりを行った。

研究成果の概要(英文)：This study first outlines the external design for a musical composition learning game for children. Building on this, the basic aspects of the musical composition learning game for children were redeveloped as a web application, and a usability evaluation was conducted with elementary school students as its trial subjects. Through an examination of the teaching guidelines of elementary schools and examples of musical composition learning, the researcher demonstrates its use in actual elementary school music lessons. Additionally, the main elements of the developed game were published on the Internet, and a mechanism that can be widely used in music education at elementary schools was created.

研究分野：教育工学

キーワード：作曲 ウェブシステム 児童

1. 研究開始当初の背景

これまで、小学生を対象に、作曲と物語を組み合わせたメロディ付き物語の制作を通して、創作活動に興味・関心を与えることを目的とした教育システムを開発してきた。かわいいキャラクタで全体を統一し、子どもが興味を持ちやすいアニメーションと小学生でもすぐに操作可能になるような直感的なユーザインタフェースを意識し、システムを実装してきた。

さらに、開発したシステムを用いて90分の授業を20クラス以上実施し、授業終了後、学習者からのアンケートと教師からの聞き取り調査を行い、評価を実施した。そこで得られた成果として、児童が楽しく学習できること、教科教育においてICTを導入した授業実践事例を提示できたこと、児童が簡単にシステムを使いこなし、短時間で成果物を作成できることが挙げられた。また、教師からは、音階制限機能により児童でも簡単に作曲できる仕組みを作ったことが評価された。

その一方で、児童は楽しいだけで授業が終わっている可能性がある、音楽のカリキュラムの制約が多く授業時間が取りにくい、小学校に導入するにはシステムをインストールしなければならない、の3点が課題として明らかになった。

2. 研究の目的

1. で示した課題の解決を目指し、本研究では、シリアスゲームの枠組みを導入し、楽しく学べる特長を保持しながら、学習者が短時間で作曲の基礎的な概念を理解し、簡単な作曲ができる作曲学習コンテンツに改良することを最終目標とする。

シリアスゲームとは、社会的な問題解決のためのゲームの開発・利用の総称である。これまでのシリアスゲーム研究において、開発・利用の利点が多く挙げられている一方で、実際の教育現場への導入はあまり進んでいない現状がある。それは、カリキュラムに合致したゲーム開発が難しいこと、ゲーム中に教育とは関連のない部分で時間を取られること、教育効果の測定が難しいことに起因していると複数の論文や報告書で指摘されている。

本研究では、シリアルゲームの教育現場への導入に関する課題を乗り越え、教育用ゲームの枠を超えた利活用に位置付けられる実践事例の提示を目指す。

3. 研究の方法

本研究の目的を達成するためには、まず、シリアスゲームの開発を行う必要がある。シリアスゲーム開発には、学習者同士がつながるソーシャルな機能、利用者同士で競争、協調するためのポイント、バッジ、クエストなどの機能が必要となるため、ゲームを設計した後、それらの機能を実装する必要がある。開発したゲームは教育現場に導入できるよ

うにする必要があるため、ウェブアプリケーションとして開発する。

教材を開発した後、評価を実施する必要がある。本研究では、利用対象者となる小学生に実際に教材を使用してもらいユーザビリティ評価を実施する。それにより、1. で述べた利点を保持していること、1. で述べた課題のうち、小学校導入に関する課題を解決すること、2. で述べた課題を解決することを示す方法を探る。

4. 研究成果

本研究では、ゲームの基礎となる部分をウェブアプリケーションとして開発した。これにより個々のパソコンにインストールする必要がなくなり、学校教育での導入のハードルを下げることができた。

また、学習ゲーム開発に向けたシステムであるため、ソーシャルな機能を実現するためのアカウント作成、ログイン機能が必須となる。ログイン画面を図1に示す。



図1 ログイン画面

ログインに成功すると、図2のように、上部にユーザ名が表示されたトップ画面となる。また、アカウントを作成しなくても、ゲストとしてシステムを利用することは可能であるが、作成した成果物をサーバ上に保存することができない仕様となっている。



図2 ログイン後の画面

また、過去に作成した作品を呼び出したいとき、図3のような呼び出し機能で実現することができる。このファイルをパソコンにダウンロードした場合、これまで開発してきた非ウェブ版のシステムでウェブを介さずに動作させる機能も有している。



図3 物語呼び出し機能

他の画面、機能もウェブアプリケーションとして開発しているが、画面、操作方法は以前開発したシステムとほとんど同様とした。

次の段階として、開発した教材を小学校5年の児童に利用してもらい、その様子を動画撮影し、ユーザビリティ評価と小学校の授業で必要な機能が充足しているかの分析を行った。具体的には、最初の20分は、操作説明をせず、被験者に教材を自由に操作してもらい、物語作成画面、作曲画面の動作を直観的に行えるか確認した。その後、60分以内で一つのメロディ付き物語を作成するという課題を出し、その様子を動画撮影した。

その結果、キャラクタの表情と向きの方のボタンを押さなければ適切なキャラクタが画面上に配置されないことと間違えてキャラクタを配置した場合の削除方法がわからない状況が被験者に起こった。また、後の60分の課題に対して、児童は45分間で7枚のスライドからなるメロディ付き物語を作成した。作成したスライド、および、作曲したものの一部を図4、図5(ログイン名が見えないように一部加工)にそれぞれ示す。



図4 実際に作成したスライド(一部)



図5 実際の作曲画面(一部)

撮影した動画における被験者の動きや発話から、被験者の作品制作プロセスは、まずイメージに合わせて作曲画面のキャラクタを直感的に配置して、試しにそれを再生し音楽を聴き、その後自分が作りたい音楽やストーリーを表現するために試行錯誤、創意工夫するという行為の繰り返しであることを確認した。これは、小学校の学習指導要領に示されている即興的な表現と音楽として構成していく工夫を音楽の仕組みを生かして作曲していることを示唆する結果となり、児童に学習指導要領で求められている作曲活動を簡単にできる仕組みを提供できたことになる。

類似の小学校における作曲指導事例を調査した結果、作曲学習に135分(3授業時間)以上かけていることが明らかになった。従って、被験者の学年、音楽知識、パソコンの操作スキルを差し引いても、本システムを活用し、類似事例と同様の作曲指導を適切な時間で実現できることがわかった。

小学校学習指導要領に記載されている〔共通事項〕の観点から分析すると、本教材で実現できる部分は、四分音符、八分音符、四分休符、八分休符(全休符や二分休符は無音の状態にすればよいので、表現することは可能)、四分の四拍子、ト音記号のドから1オクターブ高いレまでの音域の表現のみである。しかし、上記と同様の文献による作曲指導事例調査結果を踏まえると、本教材で開発した機能でも小学校の音楽教育では十分利用可能なことが明らかになった。

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)

〔雑誌論文〕(計1件)

佐藤貴之、小学生を対象とした作曲学習ゲームの基礎の構築、北九州市立大学基盤教育センター紀要、査読なし、30、2018年、77-89

〔学会発表〕(計4件)

山田希望、高橋綾、佐藤貴之、力武克彰、

児童対象作曲学習支援システムのゲーム的要素の導入の検討,デジタルゲーム学会 2014 年次大会, 2015 年

高橋綾, 山下峻, 佐藤貴之, 力武克彰, 児童向けシステムにおけるユーザビリティテストの実施, 電子情報通信学会 2014 年度第 7 回教育工学研究会, 2014 年

佐藤貴之, 高橋綾, 山下峻, 三森理司, 力武克彰, 児童を対象とした学習コンテンツのユーザビリティテスト実施における課題, 日本教育工学会第 30 回全国大会, 2014 年

高橋綾, 山下峻, 佐藤貴之, 力武克彰, メロディ付きものがたり創作支援システムにおける操作性の検証, 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 2014 年

〔その他〕

ホームページ等

<https://muphic.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 貴之 (SATO, Takayuki)

北九州市立大学・基盤教育センター・教授

研究者番号: 90310979