

機関番号：27101

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2010

課題番号：21700833

研究課題名（和文） 継続的学習を考慮したメロディ付き物語創作支援システム

研究課題名（英文） A story-making support system with melody for continuous learning

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・准教授

研究者番号：90310979

研究成果の概要（和文）：

これまで自ら学ぶ意欲や表現力の向上を目指し、メロディ付き物語を作成する学習支援システムを開発し、小学校で実践してきた。本研究課題では、教育現場での本格的導入を目指してシステムを改良し、それをを用いて1回限りの90分間の授業と2回に分けた合計135分間の授業を実施した。授業実践後、教師インタビューの質的分析からゲストティーチャーの授業に対する心理学的モデルを構築し、児童アンケートの量的分析から本授業が自ら学ぶ意欲を与えられる可能性があることを示した。

研究成果の概要（英文）：

We have developed a story-making support system with melody and taught classes in elementary schools to cultivate expressiveness and willingness to learn independently. In this study, we improved our system and taught two kinds of classes by using our new system. Finally, we made a model to a guest teacher's class of elementary school teachers and suggested that our classes could make children their high level motivation.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：教育システム

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：教育システム，動機づけ，エデュテイメント，ゲストティーチャー，教科教育

1. 研究開始当初の背景

現在、文部科学省は、これからの時代に求められる力のひとつとして「確かな学力」を提唱しており、自ら学ぶ意欲、表現力などを育むことを目指した教育を展開している。その一方で、平成10年に改正された小学校学習指導要領により、音楽や図画工作の授業時間数が削減され、児童がそれらの力を養う時間を失いつつある。

その問題を解決するため、作曲と物語制作を組み合わせた表現活動を通して児童の自ら学ぶ意欲や表現力を向上させることを目

的としたメロディ付き物語創作支援システムの開発と小学校における教育実践をこれまで続けてきた。その結果として、ある一定の教育効果が得られるものの、教育現場で本格的に導入するには、本格的な音楽教育には授業時間が足りないこと、実際の小学校のPC環境に適したシステムになっていないことが問題点として浮かび上がった。

本システムのように、ICTを活用した教育システムによる実践研究が教育工学分野で活発に行われているものの、小学校に浸透しているシステムは皆無という現状がある。

2. 研究の目的

本研究では、教育課程に即した教員にやさしいエデュテイメントソフトウェアの開発を最終目標とする。具体的には、児童が楽しく学習でき、音楽教育の一環として授業で利用可能で、システムの導入・管理運用が容易な特長を保ちながら小学校で継続して利用できるシステムの構築を目指す。

この最終目標に到達するための第一段階として、本研究課題では、以下の四点を考慮したシステムの構築を目的とする。

- ・本格的な音楽教材として利用できる
- ・継続した学習ができる
- ・小学校で導入・運用管理が容易である
- ・広く普及し教員同士の情報交換ができる

3. 研究の方法

本研究課題は、以下の順序に従って行うものとして計画した。

(1) システムの改良

ここでは、音楽理論を考慮した作曲補助機能の追加、低い性能のパソコンしか所有していない小学校の環境に合わせたシステムのメモリ使用量の削減、無線ネットワークを用いて学習者の成果物を一元的に集約、管理できる機能の追加を行う。

(2) 授業の実践

改良したシステムを用いて、これまで実践してきた授業案による実践を行う（以降、これまで実践してきた90分1回限りの授業を「イベント型」と呼ぶことにする）。

(3) 授業の評価

評価方法は、学習者に対するアンケートの量的分析と小学校教員へのインタビューデータの質的分析とする。

(4) 新しい授業案の作成

上で得られた意見をまとめ、複数回授業を行うための授業案を作成する（以降、新しく作成した135分で2回に分けて行った授業を「継続型」と呼ぶことにする）。

(5) 実践先教師と継続型授業案の作成

上で作成した継続型授業案を実践先の教師と検討を加え、継続型授業案を実践可能なレベルにブラッシュアップする。

(6) 複数回授業案での実践

継続型授業を実施する。ただし、指導体制、パソコンの環境など授業案以外はイベント型と同じにして実践する。

(7) 新しい授業案での実践の評価

学習者のアンケートの量的分析により、イベント型授業と継続型授業における学習者の授業満足度を比較、分析し、学習者の興味・関心との関連性を調査する。

(8) 広範な普及活動の検討

広く本システムを普及させるための情報発信、現場の教師がシステムについて情報交換する方法を検討する。

4. 研究成果

本研究課題で得られた主な成果は以下の通りである。

(1) 従来システムの改良と機能追加

まず、システムが動作するパソコンが増えるように、システムのメモリ使用量の削減を行った。具体的には、使用する画面のサイズの縮小、使用画像の情報量の削減などにより、平均200MB、最高で240MBのメモリ使用量であった従来のシステムを、常に70MB以下に安定させて動作させ、システム起動時の読み込み速度の上昇にも成功した。

システムの仕様変更により、新システムの作曲画面、物語創作画面が、それぞれ図1、図2の通りになった。



図1 新システムの作曲画面



図2 新システムの物語創作画面

次に、音楽教育で有用なシステムにするため、音楽理論に基づいた作曲支援機能について検討した。その結果、協和音の概念を含めた音階制限機能を追加した。具体的には、作曲画面の上部にある1から5の数字のボタンに対応して、最初は、ドーミーソのみ、次にレを加えたメロディ、最後に、ファーラー、レーソーシを加え、コード移行を考えたメロディ作りと段階を追って作曲指導ができるように設計した。その際、該当の音階以外は音を配置できないようにしている。音階制限機能を図3に示す。



図3 音階制限機能

さらに、小学校の教師が授業運営を容易にするために、無線ネットワークを用いた成果物管理に関する機能を追加した。図4でもわかる通り、児童の作品がネットワークを介して教師用パソコンに取り込まれ、プロジェクトでの投影や作品の印刷が容易になる。

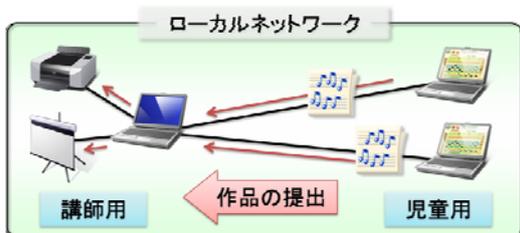


図4 作品提出の流れ

学習者のパソコンが構築されているネットワークに接続されている場合、図1の画面の右上のボタンは「せんせいにおくる」ボタンになる。そのボタンを押した時、図5に示すダイアログが現れ、簡単に作品を教師用のパソコンに送信することができる。



図5 作品送信確認ダイアログ

児童から送られた作品は、教師用パソコンの成果物一元管理画面で確認することができる。成果物一元管理画面を図6に示す。この画面では、パソコン名、児童の名前、作品名などが表示される。

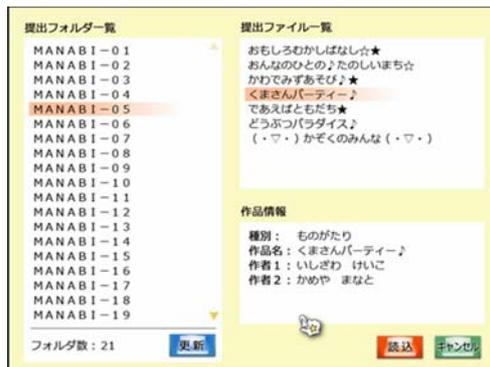


図6 成果物一元管理画面

教師が授業を運営する上で、システムにさまざまな制限を加えたい場合があると考え、システムのカスタマイズを簡単にできるような動作設定ツールを追加した。動作設定ツールの画面を図7に示す。



図7 動作設定ツール

(2) イベント型授業の実践と評価

改良したシステムを用いて、イベント型授業を実践した。学習者は小学校3、4年生で、パソコンを二人で1台使用する形とし、使用するパソコンは全て研究者側で持参した。

授業は90分1回限りのイベント型とした。授業のタイムテーブルを表1に示す。

表1 イベント型授業のタイムテーブル

イントロダクション	2分
作品テーマの話し合い	8分
スライド作成	20分
トイレ休憩	5分
作曲	37分
作品鑑賞	3分
トイレ休憩	3分
発表会	9分
アンケート記入	3分

指導体制はクラス全体を統括するメイン講師1名と、演習中にわからないことがある児童や進み具合が遅い児童に対して個別に指導をするサブ講師4名の合計5名からなる。学習目標は「簡単なメロディ付き物語を作ることができる」とし、作曲については図8のようにオリジナルのプリントを学習者に配布し、重点的に指導した。

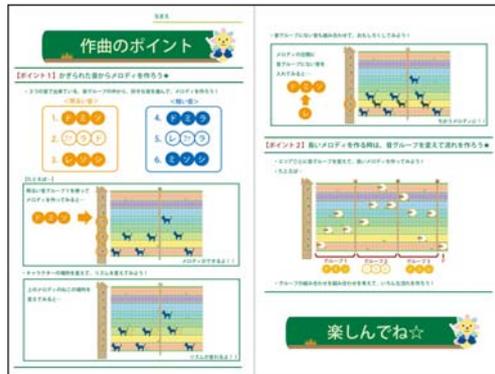


図8 授業中に使用したプリント

授業実践終了後、学習者に対するアンケート調査を実施した。対象者は平成21年度に実践したクラスのうち児童数が20名以上である4つの小学校12クラスの合計382名の児童とした。実施したアンケートの質問項目は11であるが、「学習者が楽しく授業していると感じたか」、「また学習したいと思ったか」という点に焦点を当て、表2にある5項目について分析した。

表2 アンケートの質問項目(抜粋)

Q1	授業は楽しかったですか。
Q2	絵を作ることは楽しかったですか。
Q3	作曲は楽しかったですか。
Q4	またやってみたいですか。
Q5	パソコンを使うのが好きになりましたか。

アンケート対象者の年齢を考慮し、肯定的な回答を4、少し肯定的な回答を3、少し否定的な回答を2、否定的な回答を1とする4件法で全ての項目に対し回答を求めた。この項目に対する集計結果を表3に示す。

表3 学習者アンケートの結果

質問	4	3	2	1
Q1	374	6	1	1
Q2	363	16	1	0

Q3	331	36	7	3
Q4	365	8	1	4
Q5	352	26	1	1

このことから、本授業を通して大多数の学習者が楽しく授業に取り組み、またやりたいと考えていることがわかった。

さらに、本研究では、実践したクラスの担任教師に対して1時間程度のインタビューを実施した。インタビューは質的研究で用いられることが多い半構造化インタビューで実施した。半構造化した質問内容は以下の通りである。

- ・授業をやる前の印象はどうでしたか？
- ・授業をした後の印象はどうでしたか？
- ・授業の内容はどうでしたか？
- ・このシステムの感想を聞かせてください

教師へのインタビューは逐語的にテキスト化し、そのテキストを分析した。分析の枠組みとして、インタビューデータをもとにボトムアップにモデルを構築する手法である修正版グラウンデッド・セオリー・アプローチ(M-GTA)を用い、実践先の教師の心理的プロセスモデルを作成する。しかし、この手法では、具体例の少ない概念が採用されにくい側面があるため、メタ研究法としてSCQRMを採用するものとした。その結果、構築したモデルを図9に示す。

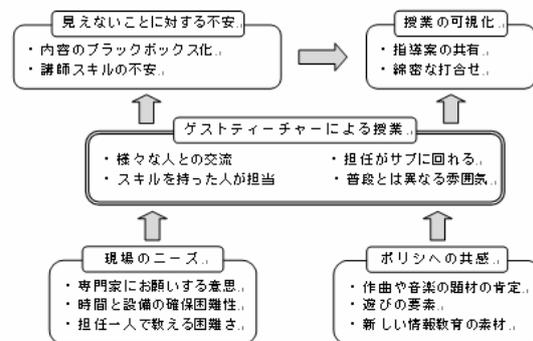


図9 教師の心理的プロセスモデル

図9で示したモデルの流れは、次のように説明できる。ただし、文中の《 》は概念で、< >はカテゴリを意味する。

《専門家をお願いする意思》、《時間と設備の確保困難性》、《担任一人で教える困難さ》を主とした<現場のニーズ>と、《遊びの要素》を含み、《作曲や音楽の題材の肯定》により、《新しい情報教育の素材》になると考えた本授業に対する<ポリシへの共感>から、教師が授業を依頼し、《様々な人との交

流》や、《スキルと持った人が担当》し、《担任がサブに回れる》などのゲストティーチャーのメリットを本授業でも有していると評価している一方で、《内容のブラックボックス化》や、学生が講師であることによりクラス固有の問題を発生させてしまうのではないかという《講師スキルの不安》などの〈見えにくいことに対する不安〉を抱えているプロセスが見えてきた。これらの不安は、《指導案の共有》による《綿密な打合せ》を踏まえた〈授業の可視化〉を行うことで、教師に合わせ、安心させることができるような授業にカスタマイズでき、問題点を軽減できるといふ仮説を導くことができた。

加えて、本システムを音楽と国語の教科教育の観点から利用可能か否かを教師のインタビューやアンケートをもとに分析した。音楽教育については、音階制限機能を高く評価し、教科教育に利用できることとした声が多かった。しかし、音楽教育として利用するには時間が足りないこと、システムを教師が把握するための時間が足りないこと、「お遊び」の域を抜けていないと考えている教師がいることも問題点として挙げた。国語教育に関しては、物語の題名を付けること自体が国語教育で、そのアプローチから活用できること、比較的長い文章を入力でき、かつ、漢字変換機能をシステムに追加することにより国語教育として利用可能とする意見があった。

(3) 継続型授業案作成、授業実践と評価

本システムを1回限りで終わらせるのではなく、複数回にわたり授業で利用することでより教科教育に近い形での授業が可能ではないかと考え、継続型授業案を作成することにした。作成にあたり、実践先の教師側から以下の条件、制約が提示された。

- ・児童が物語を一から全て作るの難しい
- ・絵をあらかじめ作っておき、そこから発想し、文章で表現できるようにしたい
- ・簡単な作曲を行わせるのはよい
- ・発表は全員行う

それをもとに作成したタイムスケジュールを表4、表5にそれぞれ示す。小学校の行事予定、実践の授業時間の制約、児童のレベルを考慮したため、3年生と4年生のスケジュールが異なる形となった。

作曲では、3年生は音階制限機能のうち、ド〜ミ〜ソでかつ四分音符のみ配置可能という設定で、4年生はコード進行を意識させるため、ド〜ミ〜ソ、ファーラード、レーゾーシ、ド〜ミ〜ソの4小節のコード移行を使用した制限機能を使用しており、内容が異なっている。

表4 3年生の継続型授業の流れ

回	段階	学習活動	時間
1	導入		5分
	物語作成	プリントでの作業	30分
		パソコン入力	10分
2	作曲	講師が使って説明	5分
		作曲	30分
	提出		5分
	発表会		40分
	まとめ		5分

表5 4年生の継続型授業の流れ

回	段階	学習活動	時間
1	導入		5分
	物語作成	プリントでの作業	15分
		パソコン入力	20分
	作曲	講師が使って説明	5分
		作曲練習	5分
		作曲	25分
提出		5分	
2	発表会		40分
	まとめ		5分

また、物語作成時に使用したプリントも3年生と4年生で異なる。3年生は図10にある通り、3枚の絵が1枚の紙に書かれており、それで一つの物語を構成している。その物語のプリントを複数用意し、学習者には物語を一つ選んでもらい、絵に文章をつけるという形である。4年生は図11にある通り、4枚の絵のうち2枚を自由に制作する形にした。

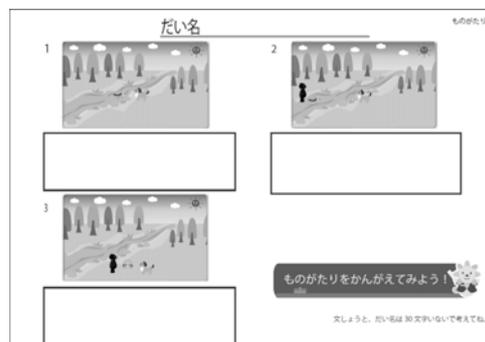


図10 3年生の物語作成プリント

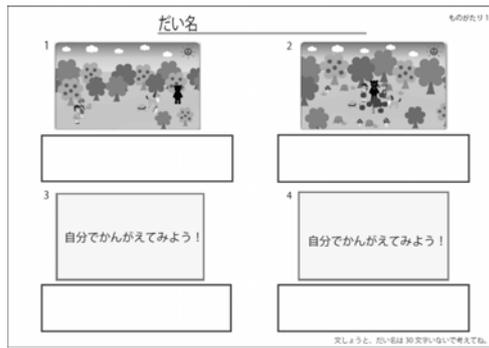


図 1 1 4 年生の物語作成プリント

継続型授業を学習者のアンケートにより分析した結果、授業全体の満足度と物語作成の満足度はイベント型授業より劣る結果となった。その理由として、そもそも継続型授業の実践時に若干のトラブルが発生したこと、物語作成が制限されたことが可能性として挙げられる。一方で、作曲指導については、満足度は減少することはなかった。これは、作曲が学習者にとって難しい作業であり、作曲の音階の制限によってむしろ作成しやすくなったという解釈ができる。

(5) まとめと今後の展望

これまで述べた通り、小学校で継続してシステムを利用してもらうよう、システムの改良、システムを利用した授業指導案の構築とそれに伴う評価を中心に行った。

システムの改良については、成果物一元管理機能が追加され、授業運営の効率化が可能になったものの、小学校にシステムをインストールするという作業のハードルが想定より大きいことがわかってきた。実際、本システムを小学校のパソコンにインストールするには、本システムの内容を教育委員会に見てもらい許可をもらう必要がある。さらには、インストール作業についても、パソコンを管理している業者との交渉などが難しいことがわかってきた。そのため、本システムをインストールしなくて済むように、Web アプリケーションでの開発を検討している。

また、システムがいいものであったとしても、教師が簡単に利用でき、導入が容易になるような仕組みが必要であることもわかってきた。教師の多忙感が思いのほか強く、新しくシステムを利用したいと考えていても手を出せないということが多い現実が教師の心理的プロセスモデルの構築でわかった。そのため、教師が本システムを用いて授業できるようなフォロー体制を取り、そのプロセスを事例として提供することにより、研究背景で述べた問題点の解決策を示すことになると考えている。

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)

①力武克彰, 佐藤貴之, 高専学生によるオリジナルの教育システムを用いた地域貢献に関する研究, 論文集「高専教育」, 査読有, 34, 2011, 547-552.

〔学会発表〕(計 8 件)

①亀谷学人, 稲部浩平, 力武克彰, 佐藤貴之, 児童対象メロディ付き物語創作支援システムの開発と教育実践, 教育システム情報学会平成 21 年度第 5 回研究会, 2010 年 1 月 23 日, 東北大学.

②稲部浩平, 力武克彰, 佐藤貴之, 教員の視点によるメロディ付き物語創作支援システムを用いた継続型カリキュラムの検討, 平成 21 年度第 6 回情報処理学会東北支部研究会, 2010 年 3 月 5 日, 山形大学.

③亀谷学人, 力武克彰, 佐藤貴之, 児童対象メロディ付き物語創作支援システムの開発, 情報処理学会第 72 回全国大会, 2010 年 3 月 11 日, 東京大学.

④佐藤貴之, 亀谷学人, 稲部浩平, 力武克彰, 児童対象メロディ付き物語創作支援システムの音楽教育の観点からの検討, 教育システム情報学会平成 22 年度第 2 回研究会, 2010 年 7 月 10 日, 信州大学.

⑤佐藤貴之, 亀谷学人, 稲部浩平, 力武克彰, 児童対象メロディ付き物語創作支援システムによる国語教育の可能性について, 教育システム情報学会第 35 回全国大会, 2010 年 8 月 26 日, 北海道大学.

⑥佐藤貴之, 亀谷学人, 稲部浩平, 力武克彰, 児童対象メロディ付き物語創作支援システムを用いたゲストティーチャーによる授業の分析, 日本教育工学会第 26 回全国大会, 2010 年 9 月 19 日, 金城学院大学.

⑦堀川一哉, 力武克彰, 佐藤貴之, エデュテイメントシステムを用いた授業における児童の満足度に関する研究, 電子情報通信学会教育工学研究会, 2011 年 3 月 4 日, 徳島大学.

⑧佐藤貴之, 堀川一哉, 力武克彰, 教師と共同で作成した授業案による独自のシステムを用いた授業実践, 日本教育工学会 2010 年度研究会, 2011 年 3 月 5 日, 静岡大学.

〔その他〕

ホームページ

<http://rikiken01.is.sendai-nct.ac.jp/mu.phpic>

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・准教授

研究者番号：90310979