

研究種目：基盤研究（C）
研究期間：2006～2009
課題番号：18530725
研究課題名（和文） 高校統計教育カリキュラムにおけるグラフ電卓による
デジタルコンテンツの開発
研究課題名（英文） The Development of Digital Contents using Graphic Calculator
in Secondary School Statistics Curriculum
研究代表者
小口 祐一（OGUCHI YUICHI）
盛岡大学・文学部児童教育学科・准教授
研究者番号：70405877

研究分野：数学教育学
科研費の分科・細目：教育学・教科教育学
キーワード：統計教育，カリキュラム，グラフ電卓，統計的リテラシー

1. 研究計画の概要

研究の目的は、高校統計教育カリキュラムにおけるグラフ電卓を利用した教材を開発し、実験授業のデータ分析により開発された教材の効果を特定して、それらの教材をデジタルコンテンツ化することである。

研究の内容は、次の4つである。

(1) グラフ電卓を利用した統計の教材開発

海外の統計教育に関する教科書や研究論文を収集・整理し、それらで扱われている教材や活動を検討して、わが国の高校数学で実践できると考えられる教材を開発する。

(2) グラフ電卓教材による実験授業の実施

高校生を対象にし、開発された教材を利用した実験授業を実施する。その際、プロジェクトで映写してグラフ電卓の操作を指導し、1人に1台ずつのグラフ電卓を実際に操作させながら授業をすすめる。

(3) 教材の効果の特定

第1の評価項目として、統計の概念を理解し、その概念を問題解決等に利用できる「統計的リテラシー」。第2の評価項目として、日常場面の課題に対して、データから読み取れる情報に基づいて推論する「統計的推論」。第3の評価項目として、標本抽出の方法も含め統計的探究プロセスの総合的な理解に関する「統計的思考」。これら3つの項目を測定するための評価問題を作り、グラフ電卓教材の効果を特定する。

(4) 教材のデジタルコンテンツ化

グラフ電卓シミュレーションソフトを利用し、グラフ電卓による操作を動画として録画する。それとともにワークシートを作成し、グラフ電卓を利用する統計教育コンテンツとして、公開をすすめる。

2. 研究の進捗状況

(1) グラフ電卓に関する研究成果の整理

オーストラリアのSACSAフレームワークに基づく教科書など、海外の研究資料から、グラフ電卓を活用した教材を収集・整理した。

(2) グラフ電卓を利用した統計の教材開発

グラフ電卓を利用し、統計の概念理解に関する問題で知識を得て、その知識を応用して、統計的探究プロセスに関する問題に答えることをねらった15個の教材を開発した。

(3) カリキュラムと教材の系統化

開発されたグラフ電卓による教材を、わが国の高校統計教育カリキュラムにおける学年段階・単元別に位置づけ、統計教育カリキュラムと教材の系統化を試みた。

(4) 評価尺度と評価問題の開発

ミネソタ州立大学におけるARTISTプロジェクトで公開されている問題を参考にし、わが国の高校統計教育の実態にあわせた評価尺度と評価問題を作成した。

(5) 統計教育テキストの作成

高校数学B、数学Cで扱われている内容と探索的データ解析の内容について、ア)統計の概念理解、イ)統計的探究、ウ)グラフ電卓の操作マニュアル、エ)評価問題、という4項目による15時間扱いの統計教育テキストを作成した。

(6) 実験授業の実施

平成19年度に、高校3年生を対象にし、グラフ電卓を利用した統計の実験授業を16時間実施した。この実験授業では、事前調査と事後調査を行い、グラフ電卓教材の効果を測定した。この結果を検討した上で、平成20年度に提示する事例を変えた2群を設定し、比較実験授業を実施した。

(7) 教材の効果の特定

実験授業前後に実施した調査結果について、正答率および記述内容の変容を分析した。グラフ電卓教材を利用して指導すると、正答率が高まることがわかった。また、ヒストグラムによる表現において、対称な分布の事例を用いた指導よりも、歪んだ分布の事例を用いた指導の方が、特徴判断課題における解答の根拠の説明が適切になる傾向がみられた。

(8) 教材のデジタルコンテンツ化

グラフ電卓シミュレーションソフトを利用し、教材のデジタルコンテンツ化をすすめた。グラフ電卓の操作を映像ファイルとして保存し、ワークシートを作成して授業で利用できるようにした。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している

(理由) 4 つの研究内容に対応させ、次のように評価した。

(1) グラフ電卓を利用した統計の教材開発

高校統計教育カリキュラムの内容を網羅する教材を開発することができた。

(2) グラフ電卓教材による実験授業の実施

2 期にわたる実験授業を実施し、前年度の反省を生かしてカリキュラムや教材を修正することができた。

(3) 教材の効果の特定

事例の違いによる効果について、正答率の差に統計的な有意差がみられなかった。

(4) 教材のデジタルコンテンツ化

教育的な利用ができる映像ファイルとワークシートを作成できた。ただし、コンテンツを公開するための WEB サイト構築について、技術的な問題などから時間を要している。

4. 今後の研究の推進方策

(1) デジタルコンテンツの系統化

平成 24 年度全面実施される中学校学習指導要領における数学「資料の活用」領域、ならびに平成 24 年度学年進行で先行実施される高等学校学習指導要領における数学「データの分析」の単元の教育内容に対応させた教材一覧表を作成し、開発されたデジタルコンテンツの系統化をはかる。

(2) 教育的利用の促進

ワークショップ

授業研究会や研修会などの機会を通して、中学校教諭や高等学校教諭を対象にし、グラフ電卓を利用した統計の指導に関するワークショップを開催して、開発されたデジタルコンテンツの教育的利用を促進する。

WEB サイトの構築

開発されたデジタルコンテンツをネットワークハードディスクに保存し、WEB サイトを構築してそのサイト上にアップロードし、映像ファイルとワークシートをダウンロードできる環境の整備をすすめて、教育的利用の促進をはかる。

(3) 研究成果の公開

学会発表

日本科学教育学会年会（同志社女子大学）自主企画発表において、これまでの研究成果に基づいて、統計的探究プロセスの指導に関する発表を行う。また、統計関連学会連合大会（同志社大学）企画セッションにおいて、小学校・中学校・高等学校・大学を通じた統計教育の枠組みに基づいて、デジタルコンテンツの教育的利用に関する発表を行う。

図書の出版

研究内容の一つとして作成された統計教育テキストについて、学校教育で利用可能な形式に編集し、中学校および高等学校の新しい学習指導要領に対応させた教材一覧表とともに図書として出版する。

5. 代表的な研究成果

〔雑誌論文〕(計 6 件)

小口祐一，箱ひげ図を用いた資料の傾向の説明に関する研究 長さの誤概念が及ぼす影響，日本数学教育学会論文発表会論文集，第 41 巻，495-500，2008，査読有。

小口祐一，ヒストグラムを用いた資料の傾向の説明に事例の違いが及ぼす影響，日本科学教育学会年会論文集，第 32 巻，335-338，2008，査読無。

小口祐一，高校数学における統計のグラフ解釈の指導 分布の形状をよむ，日本数学教育学会論文発表会論文集，第 40 巻，505-510，2007，査読有。

小口祐一，小学校算数における統計のグラフ解釈の指導 隠されたデータをよむ，日本科学教育学会年会論文集，第 31 巻，397-400，2007，査読無。

小口祐一，統計分野に対する態度に関する探索的研究，日本数学教育学会論文発表会論文集，第 39 巻，813-814，2006，査読無。

小口祐一，武田正司，春日菜穂美，高校統計教育における教材開発の枠組みに関する研究，日本科学教育学会年会論文集，第 30 巻，147-148，2006，査読無。

〔学会発表〕(計 1 件)

小口祐一，統計領域における誤概念の保持状況に関する調査，日本教授学習心理学会，2008 年 6 月 14 日，玉川大学。

〔その他〕

小口祐一，グラフ電卓ワークショップ，中学校教育研究会，2009 年 5 月 22 日，信州大学教育学部附属長野中学校。