

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：12103

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25381297

研究課題名(和文) 医療を学ぶ視覚障害学生のための携帯タブレット端末用新教材の開発と有用性の検討

研究課題名(英文) Investigating the Development/Usefulness of Teaching Materials for Portable Tablets for Paramedical Students with Visual Impairments

研究代表者

大越 教夫 (Ohkoshi, Norio)

筑波技術大学・保健科学部・教授

研究者番号：80203751

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：医療を学ぶ視覚障害学生のためにタブレット端末で利用可能な音声解説付きの電子ブック教材を作成した。特に、演習問題、イラスト、画像に対する音声解説が有用であった。また、解剖模型や骨格筋暗記用カードを活用した音声UDペンによる音声解説も有用であった。難解な図の説明には、1枚の図の中の複数部位に音声解説が可能なドットコードの活用が有用であった。替え歌を活用する教材の開発も行い、学習効果の向上が期待できた。

研究成果の概要(英文)：A tablet-compatible electronic textbook with a voice narration option was developed for medical students with visual impairments. The voice narrations were particularly useful for practical problems, illustrations, and images, while the voice guidance was effective for anatomical models and skeletal muscle memorization diagrams using a voice UD pen. A dot code enabling explanations of multiple parts in a single diagram was useful for explanations of particularly complicated diagrams and illustrations. Materials using mnemonic songs are also being developed, and an improvement in academic results is expected accordingly.

研究分野：神経内科学

キーワード：視覚障害教育 医療教育 医療教育 タブレット端末 VOCALOID 音声ペン ドットコード

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究の国内外の位置づけ

筑波技術大学保健科学部は、視覚障害学生を対象とした鍼灸学、手技療法、理学療法学などの保健医療専門職を養成する学部である。本学部の教員には、視覚特別支援学校専攻科をはじめ医療を学ぶ視覚障害者への教育法を開発し、世界に発信する使命がある。また、視覚障害者の医療教育においては、臨床医学は医療の集大成的科目であり、国家資格取得や将来的に専門職に従事する者にとって必要不可欠である。保健医療の分野の情報量は膨大で、難解な内容が多い。その中で、特別支援学校理療科教員は、基礎医学、臨床医学、理療科目などの全専門教科を、幅広く指導せざるを得ないのが実状である。特別支援学校では教科書、点字や触図を用いて授業が行われているが、自己学習という観点からは、視覚障害者に対する医療教育教材は旧時代的なものが多く、情報量が限られ、効率も悪い。そのため、学習内容の定着に効率のよい教材と自学自習に適した独創的な教材が望まれている。

(2) これまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯

多くの保健医療系の大学では医療系科目を学ぶ際に、PowerPoint スライドショーによる授業と図の多い教科書の使用が主体となっている。しかし、視覚障害学生の教育環境を考える場合、スライドや細かい文字の教科書を用いた授業は困難であり、拡大文字や点字での教材は情報内容や量が限定されるという問題点がある。申請者は臨床医学を教えており、常に理解しやすい学習意欲のわく教材作りを心がけているが、視覚障害学生の学習におけるハンディは教材、情報保障など数多く存在し、中には学習習得困難者もいる。視覚障害学生の多くもインターネット、ゲームや音楽には大いに興味を持っており、ゲーム、カラオケやダンスになると普段とは異なる驚くほどの能力を発揮することも少なくない。また、作詞作曲の自動作成ソフトの出現以来、自作の歌詞を歌わせることができる“バーチャルアイドル”とよばれるものが、視覚障害学生にも人気がある。多くの学生は携帯型タブレット端末を所持し、それには簡単に拡大縮小できるなどメリットがある。そこで、これらの要素を取り入れて、視覚障害学生が楽しみながら学べる学習アイテムを開発することが、学習の効率化の上で有用と考えられる。

(3) これまでの研究成果の発展とその内容

申請者は保健科学部にて主に臨床医学を学生に教えており、すでに DVD 画像を用いた e-ラーニング教材、UD ペンを用いた音声による説明入りの教材、PowerPoint 教材に音声説明を加え触図と一緒に使用する教材などを開発し、学生教育に取り入れている。授業や期末試験の解説には、これらの教材をさらに発展させ、解説音声・画像入りの電子

ブック化教材を作成し、学生に配布している。以上の成果等は筑波技術大学テクノレポート等や他の論文・学会等に報告し、それらの概要をまとめて視覚特別支援学校専攻科にも配布した。

*UD ペン(ドットコード感知によるペン型音声再生録音装置)

2. 研究の目的

(1) 視覚障害学生の臨床医学における授業内容の理解を向上させるための教材開発

UD ペン、DAISY 対応音声解説を加えた点字教材や画像・音声を付加した携帯型タブレット端末で使用できる弱視用教材が有用と考えられる。さらにドットコード・バーコードなどを元に、説明を挿入した教材を作成する。それらを教育に携わる誰もが容易に作成でき、有効に活用できる方法を、点字利用者と弱視者に分けて検討することで、医療を学ぶ視覚障害学生が理解しやすい自学自習教材はどのようなものかを検証する。

*DAISY (Digital Accessible Information System: 視覚障害者や普通の印刷物を読むことが困難な人々のためにデジタル録音図書国際標準規格)

(2) 音楽を利用した教材の試作

バーチャルアイドルによる“学習の要点を声で解説する教材”および“学習の要点を歌詞として自動作曲ソフトで作曲した歌”を挿入した教材など、興味・趣味的要素を入れることで若者が自己学習する際、学習意欲を引き出すことができる多面的な教材を生み出すことを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 視覚障害学生用通常の自習教材の作成

教材作成：通常の PowerPoint スライド用解説原稿を、視覚障害学生向けに、音声、文字、点字のいずれでもわかるように音声および文字原稿に編集する。さらに、その音声と文字を、市販の電子 Book 作成ソフト、ビデオ講義作成ソフトによって音声解説 PowerPoint 教材や電子ブックとして、タブレット端末でも音声とともに学習できる自習用教材を作成した。

骨格筋暗記用カードや解剖模型に音声 UD ペンにより音声解説を加えたものを作成し、予習・復習に活用した。



音声 UD ペン 骨格筋暗記用カード

(2) ドットコードによる音声解説自習教材の開発

材料：パワーポイント教材、音声をリンクできるドットコードを普通紙に刷り込み音声ペンで再生するため、ソフト(GM Authoring Tool、Sound Linker)(グリッドマーク社(株))、プリンターC3100P(コニ

カミノルタジャパン)、音声創作ソフト CEVIO Creative Studio S「さとうささら」(CEVIO社)を用いた。

音声教材の作成：神経内科学教材「運動障害のみかた」および「感覚障害のみかた」の説明文および教材に含まれる図の説明をそのまま合成音声ソフトにて音声情報化した。例えば、神経細胞の構造の各部位の名称をそれぞれ音声情報とした。

ドットコードの印刷：上記教材に、音声をリンクしたドットコードを入力し、専用の印刷機で、普通紙に印刷した。G-Speak(グリッドマーク)をドットコードが印刷された範囲に当てることで、リンクした音声が再生される教材を作成した。

音声教材による学習効果の確認：5人の学生を2群(A群、B群)に分け、まず「運動障害のみかた」をA群(ドットコードなし n=3)、B群(ドットコードあり、n=2)で、60分間自習後、その内容に関する10問の小テストを施行した。次に、「感覚障害のみかた」をA群(ドットコードあり、n=3)で60分間自習後、その内容に関する10問の小テストを施行した

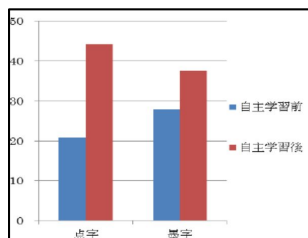
(3) 音楽を利用した「歌う」教材の試作
「歌詞」臨床医学教材の素材として1曲50~80字の歌詞を作成し、PowerPoint教材に挿入した。楽曲を聴き暗記に活用できるようにPC教材だけでなく、UDペンを利用した紙教材からも再生可能にした。

学生での有用性の検証。

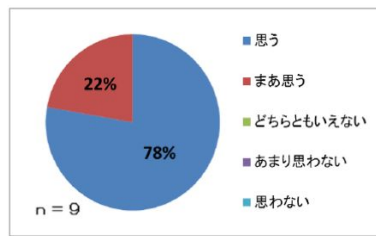
4. 研究成果

(1) 視覚障害学生用通常の自習教材の作成
教材作成：「神経内科学」、「病理学」、「臨床病態学」、「臨床医学総論」の授業に使用できるPowerPoint教材を視覚障害学生が使用できるようにイラストやCT、MRIなどの資料を点字、触図、拡大図などに調整して作成した。最終年度を目標として内容を充実させて実用可能にした。上記のPowerPoint教材に音声解説を加えることにより予習・復習等の自習教材としてより有効に活用できた。特に、国家試験の過去問を利用した解説DVD教材は学生から非常に好評であった。

骨格筋暗記用カードや解剖模型にUDペンにより音声解説を加えたものを作成し、予習・復習に活用し、点字使用者、墨字使用者ともに自主学習前後での得点率は上昇した。また、アンケートにて78%の学生が「有用と思う」と回答した。



・自主学習前後の得点率(%)の推移

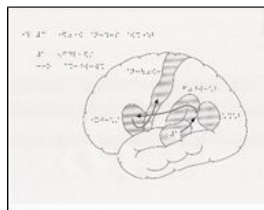


・骨格筋暗記用カードの有用性

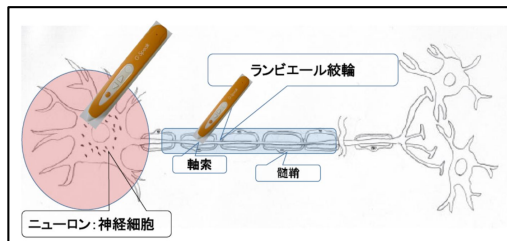


・骨格筋模型での利用

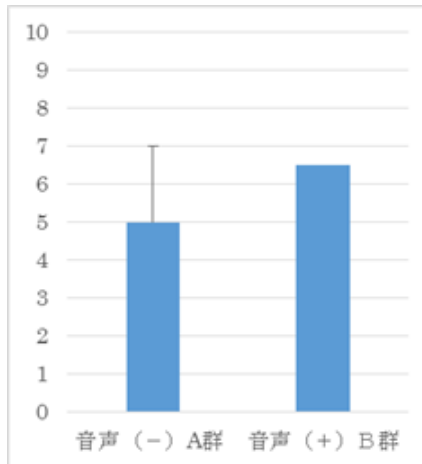
(2) 視覚障害学生用ドットコードによる音声解説自習教材の開発



点字付きの触図



・ニューロン、軸索、髄鞘、ランビエール絞輪などの部位をUDペン(G-Speak)で指すことにより音声で名称(解説付き)を読む。



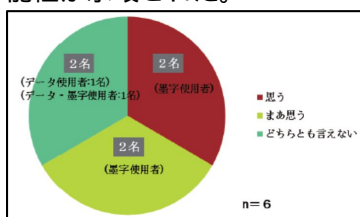
・学習後の小テスト(10点満点)結果
本教材を用いた60分の自己学習後の小テストでは、少数例での検討のため明らかな有

意差は認められなかったものの、若干の改善傾向が認められた。また教材使用後のアンケート調査では、使いやすさ、音声の明瞭さ、説明の内容、学習に役立つかについて前向きな回答が得られた。「図の中で音声を聞くことができる為、以前のように付箋をずっとたどって説明を探す必要がなくなった」という意見もあった。合成音声ソフトで作成した音声情報を Power Point 教材に組み込んだ教材は、墨字使用の視覚障害学生において図表の理解を深める方法となり得る可能性が示唆された。

(3) 音楽を利用した「歌う」教材の試作

病理学の頻出単語で構成された替え歌を PC 上の Wave データで再生できる教材を作成した。単語は「あはき師国家試験」過去問から抽出し、合成音声ソフトを用いて既存の曲「あめふり」、「アマリリス」上に歌詞をつけて Wave データに加工した。

上記教材を使用した 6 名の学生の評価では、学習後の試験結果の上昇が確認された。自主学習前後の試験にて、替え歌(+)問題の得点率(平均点)の変化は、学習前 63.3 点、後 83.3 点であった。替え歌(-)問題の得点率(平均点)の変化は、学習前 53.3 点、後 68.9 点であった。アンケートでも前向きな回答や他の単元・教科への試作要望もあり、替え歌自主学習用教材が有用である可能性が示唆された。



・アンケート「替え歌教材は病理学の学習に役立つと思うか」に対する回答

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7件)

周防佐知江、成島朋美、白岩伸子、大越教夫、医療技術を学ぶ視覚障害学生に対する自主学習用教材作成の取り組み 病理学、替え歌自主学習用教材の試作、筑波技術大学テクノレポート、査読無、23 巻、2016、7 - 12

<http://hdl.handle.net/10460/1451>

成島朋美、周防佐知江、大越教夫、視覚障害学生の“あはき師”国家試験ガイダンスの取り組み 低学年からの長期的な学習計画のために、筑波技術大学テクノレポート、査読無、22 巻、2015、7 - 12

<http://hdl.handle.net/10460/1324>

周防佐知江、成島朋美、大越教夫、医療技術を学ぶ視覚障害学生に対する一次教

命処置(BLS)トレーニング実習の取り組み BLS に対する意識の向上を目指して、筑波技術大学テクノレポート、査読無、22 巻、2015、7 - 12

<http://hdl.handle.net/10460/1424>

成島朋美、周防佐知江、成山庸子、池宗佐知子、佐々木健、坂本裕和、大越教夫、医療技術を学ぶ視覚障害学生に対する自主学習用教材作成の取り組み - 音声による視覚障害補償機能を有した上肢筋模型の試作 -、筑波技術大学テクノレポート、査読無、21 巻、2014、40 - 44

<http://hdl.handle.net/10460/1231>

大園仁美、渡邊昌宏、松井康、石塚和重、大越教夫、視覚障害学生の理学療法教育における客観的臨床能力試験(OSCE)外部評価と内部評価の違い、筑波技術大学テクノレポート、査読無、21 巻、2014、36 - 39

<http://hdl.handle.net/10460/1230>

周防佐知江、成島朋美、成山庸子、池宗佐知子、佐々木健、緒方昭広、大越教夫、医療技術を学ぶ視覚障害学生に対する自主学習用教材作成の取り組み 音声による視覚情報保障機能を有する経穴暗記カード、筑波技術大学テクノレポート、査読無、21 巻、2013、48 - 52

<http://hdl.handle.net/10460/1193>

成山庸子、池宗佐知子、成島朋美、周防佐知江、佐々木健、坂本裕和、大越教夫、医療技術を学ぶ視覚障害学生に対する自主学習用教材作成の取り組み ペン型タッチ式レコーダーを利用した骨格筋の暗記用カード、筑波技術大学テクノレポート、査読無、21 巻、2013、43 - 47

<http://hdl.handle.net/10460/1192>

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大越 教夫 (OHKOSHI Norio)
筑波技術大学・保健科学部・教授
研究者番号：80203751

(2) 研究協力者

白岩 伸子 (SHIRAIWA Nobuko)
周防 佐知江 (SUOH Sachie)