

双方向性を持つ呼吸音聴診技能向上のための Web教材のユーザビリティ調査

東山新太郎^{1) 2)}, 芝崎 有紀¹⁾, 山内 豊明¹⁾

キーワード：フィジカルアセスメント, 呼吸音聴診, Web教材, ユーザビリティ調査

I. 緒言

「フィジカルアセスメント」は1990年代後半に看護基礎教育に取り入れられるようになり、2009年度入学生から適用された看護基礎教育の改訂カリキュラムでは「対象の理解として、コミュニケーション技術、フィジカルアセスメント技術は看護師には欠かせない能力として教育内容に含めた」と述べられている¹⁾。つまり看護基礎教育においてフィジカルアセスメントの重要性は大きくなってきている。しかしながら、看護師自身の五感で患者の状態を判断するため、習得が難しい。習得するためには「呼吸音の聴取」を繰り返し練習する必要がある。訪問看護領域の研究においては、「バイタルサイン」「皮膚病変」「浮腫の有無」「意識レベル」「呼吸音の聴取」は訪問看護実践に必要であり、知っている程度および使用頻度ともに高い²⁾ことが報告されている。特に「バイタルサイン」「意識レベル」「呼吸音の聴取」は患者の生命維持活動に関わるアセスメント項目であり、看護師が必ず習得すべき項目であると言える。「バイタルサイン」は機器により正確に測定ができ、「意識レベル」はスケールにより明確に数値化が可能である。しかしながら、「呼吸音の聴取」は看護師自身の五感で患者の状態を判断するため、習得が難しく、繰り返しの訓練が必要となる。

呼吸音の聴取の教育方法、学習方法として生体シミュレーターの使用がある。生体シミュレーターを用いればいつでも学習者のレベルに合わせて現象を表すことができるため、非常に有効な教材のひとつとなる。三笥らは、「シミュレーター使用による聴診技術の評価を行うこと

で教育の効果を確認し、呼吸音聴取においては教育の効果が得られた」と述べている³⁾。しかしながら、シミュレーター教材にもいくつかの課題がある。山内が述べているよう⁴⁾にシミュレーター自体が廉価な機材ではないということがあげられる。そのため、学習者一人ひとりに専用のシミュレーターを用意することは不可能である。またシミュレーターに教育効果が評価できるようなシステムは付加されておらず、学習者の教育効果の評価が難しいこともひとつの課題となっている。シミュレーターを用いて学習効果を測定するためには、学習者ひとりひとりに対して教育者が手作業で評価を行っていく必要があるが、フィジカルアセスメントを担当する教員だけでそれを行うことは大変難しい。またシミュレーターで学習者の教育効果を評価するためには、学習者はシミュレーターを用いて練習を行う必要がある。しかし、シミュレーターは多くの場合、学校に保管されており学習者が自由に練習のために使用することはできない。シミュレーターにおける学習は必須であるが、学習者がシミュレーターを用いて呼吸音を始めから終わりまで勉強することは難しい。他の方法としてはWebサイトで呼吸音の音源が流れるだけのものも存在する。これらはスマートフォン端末でも可能であり、学習者は自分の都合の良いタイミングで学習ができるが、自分自身の理解度を確認しながら呼吸音を学習することはできない。

そこでスマートフォン端末を用いて学習者が自分の都合の良いタイミングで自由に学習ができ、また自分の学習効果の評価ができるWeb教材を開発した⁵⁾。本研究では開発したWeb教材のユーザビリティ調査を実施した。本研究の目的はWeb教材の課題を明らかにし、改善点を見出すこととした。

II. 研究方法

1. 開発したWeb教材について

1) Shintaro Higashiyama, Yuki Shibazaki
Toyoaki Yamauchi

名古屋大学大学院医学系研究科 基礎・臨床看護学講座

2) Shintaro Higashiyama
修文大学

本Web教材は「講義」「テスト」「テスト結果」の3つのコンテンツで構成されている。「講義」では学習者は呼吸音聴取に必要な知識を得ることができる。「テスト」では呼吸音を実際に聴取するテストを受けることができる。「テスト結果」では過去の自分のテストの結果を確認することができる。

2. 研究デザイン

本研究は、開発したWeb教材に対してのユーザビリティを調査する探索的研究である。本研究では、まずはユーザー自身にWeb教材を実際に使用してもらい、その後、ユーザーに対して研究者が半構造化面接を行う。面接はプライバシーの保つことができる環境で行い、対象者の許可を得てICレコーダーで録音する。その面接の内容からWeb教材の問題点および改善点を列挙することとした。

3. 研究対象

今回本研究で開発したWeb教材のユーザーは、呼吸音の聴取を今後学習していく看護専門学校および看護大学の学生、学校における学びを終え実際の患者に対して呼吸音の聴取を行う新人看護師、および学校教育を行っている教員、病棟で現場教育を行う看護師などが挙げられ、様々な立場のユーザーを研究対象とした。また本研究のサンプル数に関しては、選定条件にあてはまる看護師および学生および教員の全数を調査する必要はない。ユーザビリティ調査には対象者は5名程度で良いとされている⁶⁾。ユーザビリティ調査の性質上、対象を無作為抽出する必要はなく、既知の対象から、スノーボールサ

ンプリングを行うこととした。また除外基準として未成年の者は除外とすることとした。

4. 調査項目

ユーザビリティ調査の項目は既存のウェブサイトユーザビリティアンケートの項目⁷⁾を基にして行うこととした。既存のアンケート項目を基に本Web教材用にインタビューガイド(表1)を作成した。インタビューガイドの作成は質的研究の専門家のスーパーバイズを受けて行った。

5. データ収集方法

本研究はインタビューガイドを用いて、研究者が研究対象者に対して30分程度の半構造化面接を行った。実際に対象者がWeb教材を使用したのちに、プライバシーが保護される部屋で面接を行った。聴取する際は必ずしもインタビューガイドの通りとせず、対話の展開に応じて適宜変更した。面接内容は対象者の許可を得てICレコーダーに録音し記録した。録音した記録を文書化し、Web教材の問題点・改善点を列挙した。

6. 調査期間

平成29年11月22日から平成29年12月6日

7. データ化

面接終了後、ICレコーダーの録音内容を逐語記録として文字化した。

8. カテゴリ化

得られたデータを本Web教材の課題をテーマとしてカテゴリ分類を行った。改善するにあたってシステム自体を修正する必要があるものを「システムに関する問題点」、ユーザーが教材を操作するにあたっての課題を「操

表1 インタビューガイド
質問項目

1 このWeb教材ではすぐに私の欲しい情報がみつかる
2 このWeb教材にはわからない言葉が出てくる
3 このWeb教材を使用するのは時間の浪費である
4 このWeb教材に掲載されている内容は信用できる
5 このWeb教材は信頼できる
6 このWeb教材の文章表現は適切である
7 このWeb教材の操作手順は親切で分かりやすい
8 このWeb教材の使い方はすぐ理解できる
9 このWeb教材では、次に何をすればよいか迷わない
10 このWeb教材には統一感があると思う
11 このWeb教材は、メニューの構成が分かりやすい
12 自分がこのWeb教材のどこにいるか分かりやすい
13 このWeb教材の文章は読みやすい(行間、文章のレイアウトなど)
14 このWeb教材の絵や図表は見にくい
15 このWeb教材を利用していると、目が疲れる感じがする
16 このWeb教材では、操作に対してすばい反応が返ってくる
17 このWeb教材を利用している時に、画面が正しく表示されないことがある
18 このWeb教材を利用している時に、表示が遅くなったり、止まってしまうことがある
19 このWeb教材のビジュアル表現は楽しい
20 このWeb教材は印象に残る
21 このWeb教材には親しみがわく

作性に関する問題点」, 画面デザイン上の改善で修正が可能なものを「画面に関する問題点」としてカテゴリ分類を行った. 質的研究の専門家のスーパーバイズのもと分類を行った.

9. 分析方法

データ化した逐語記録を基に質的研究の専門家によるスーパーバイズのもと問題点・改善点を列挙した. 分析の過程では質的研究の専門家を含む複数の研究者を交えて繰り返し提示し, 検討を重ねることで真実性と解釈の妥当性の向上に努めた.

10. 倫理的配慮

本研究は所属機関にて倫理審査委員会の承認を得た. Web教材へのログインは匿名化したIDを使用した. 研究への参加の意思確認は口頭での説明と文書にける説明書を用いて行った. 参加同意が得られた者に対してのみインタビュー調査を実施した. 参加者にはWeb教材で使用したIDを使用して管理した. 面接内容はそのIDを使用し連結可能匿名化を行った. 面接はプライバシーが保護される部屋で行い, 面接内容はICレコーダーを使用し記録した. また面接中であっても対象者の希望がある際は, 面接を中断し, 記録を破棄することとした. 面接終了後であっても参加者から希望があった際には面接内容を速やかに破棄することとした.

III. 研究結果

対象者 5 名への総面接時間は 2 時間 39 分 4 秒であり,

1 名あたりの平均面接時間は 31 分 48 秒であった.

1. 対象者の特性

本研究の性質上, サンプル数は多くは必要としないが, 様々な立場の対象の視点を取り入れる必要があった. 研究対象の 5 名は以下ようになった.

- ・看護大学 3 年生 1 名
- ・免許取得後 2 年目の看護師 1 名
- ・免許取得後 5 年目以上の看護師 2 名
- ・免許取得後 10 年以上の看護師 1 名 (看護学校での教育経験あり)

2. 研究対象者から得られた問題点

得られた問題点に関してすべて列挙する.

1) システムに関する問題点

- ・呼吸音を聴取できるが, 画面上では吸気と呼気がわかりづらい
- ・「テスト」のレベル 3 では解答選択肢に対して制限時間が短い
- ・「テスト」の復習画面で自分が間違えた問題だけが復習できると良い
- ・「テスト」の復習画面では自分が間違えた箇所のみ色がつくなどの工夫があると良い
- ・肺の表記などで 3D のようにできるとわかりやすい
- ・「テスト」の形式が多すぎる
- ・「テスト」の際に正答の確認が 5 問解き終えたあとに出ると聴取した音を忘れてしまう

2) 操作性に関する問題点



図1 呼吸音聴取画面



図2 レベル3問題画面 (腹側)

- ・「テスト」画面において次の問題になる際に画面の変更がないため2問目に移動したのかがわからない
- ・「テスト」のレベル3および5において聴診箇所において「閉じる」であるとWeb教材を閉じてしまうことと勘違いする

・「音量設定」のページが不要ではないか

3) デザインに関する問題点

- ・画面がシンプル過ぎて飽きるかもしれない
- ・図がある問題（テストのレベル3やレベル5）の説明がわかりにくい

3. 得られた問題点に対する改善点

1) システムに関して

- ・呼吸音を聴取できるが、画面上では吸気と呼気がわかりづらい

本Web教材はスマートフォンで学習できることに大きなメリットがあるが、アニメーションの使用は行っていない。そのため、患者の上半身を模した画面は静止画（図1）であり、学生などの呼吸音聴取の経験が乏しいユーザーが音だけを聴取し、呼気・吸気を区別することは大変難しい。呼吸音を実際の患者で行うときは、呼気・吸気を目視することができ、聴診を行う際の大きなポイントとなる。図がある画面においては呼気・吸気に合わせてアニメーションが作動するもしくは画面上で吸気・呼気を確認できるような改善が必要である。

- ・「テスト」のレベル3では解答選択肢に対して制限

時間が短い

テストのレベル3（図2-3）は腹側・背側で合計15箇所の聴診が必要であり、そのひとつひとつの箇所解答を選択しなければならない。制限時間は120秒であり、15箇所の聴取を行い、解答することは難しい。学生などのユーザーにとっては早く聴取することよりもまずは時間がかかっても正しく聴取することが必要と考えられるため、制限時間の見直しが必要である。制限時間を長く設定して、多くのユーザーにテストを受けてもらい、解答にかかる平均的な時間を求め、適切な制限時間を設定する必要がある。

- ・「テスト結果」の復習で自分が間違えた問題だけが復習できると良い

現在、テスト結果（図4-5）においては過去の正答率や履歴などが確認出来る。学習者は自分が間違えた問題を復習することで理解を深めていくことができる。そのため、学習者が間違えた問題を蓄積し、学習者が間違えた問題だけを集めてテストを行うことができるシステムを作成する必要が考えられた。

- ・「テスト」のレベル3などの復習画面では自分が間違えた箇所のみ色がつくなどの工夫があると良い

テストのレベル3の復習画面（図6-7）では学習者が15箇所聴取した際の正答率が百分率で提示される。解説はどここの肺野でどんな副雑音が聴取され

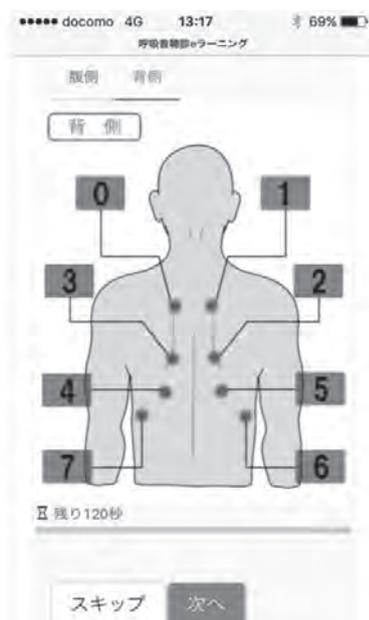


図3 レベル3問題画面（背側）

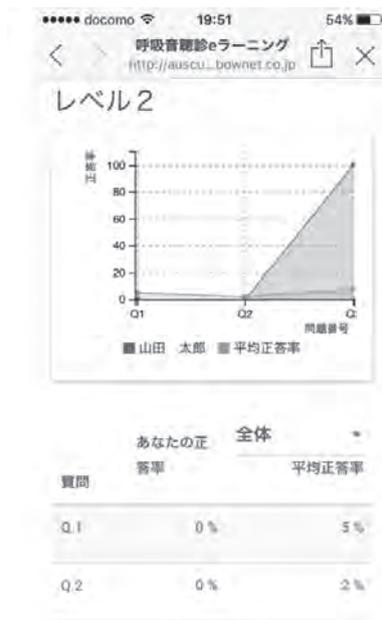


図4 テスト結果1

質問	あなたの正答率	全体平均正答率
Q.1	0%	5%
Q.2	0%	2%
Q.3	100%	8%
合計正答率	33%	5%

図5 テスト結果2

たかが提示される。しかしながら、学習者がどこの肺野で何と間違えたのかは表示されない。聴診箇所をひとつひとつクリックして音を聴取しなければ、自分自身がどこで間違えたかを復習できない。このままであると学習者は復習するために15箇所を再度聴診する必要があり、大変時間がかかってしまう。学習者が復習しやすいよう間違えた箇所に印が出るよう改善する必要がある。

- ・肺の表記などで3Dのようにできるとわかりやすい

「講義」および「テスト」を通して人体の上半身の画像が表示され、「テスト」の復習画面においては骨格、肺、位置表記、呼吸音分布を表示することができる。しかしながら、人体の上半身の画像を回転させることなど人体を立体的にとらえる工夫はなされていない。篠崎⁸⁾らによると「肺葉の位置」は呼吸に関するフィジカルアセスメント教育において重要な項目と言われている。肺葉の位置を理解するためには腹側および背側から見るだけでなく、人体の側面からも見るのが重要となってくる。スマートフォンのメリットを活用し、3Dスクロールで肺の形を確認出来るよう改善する必要がある。

- ・「テスト」の形式が多すぎる

本Web教材のテストにおける形式は初めて呼吸音聴取に関して学習するものが技能を習得していく過程に合わせて作成したものである。学習者の学習段階に合わせてテストのレベルを選択できる。しか

しながら、レベルの設定には科学的な根拠はない。また1ページあたりの情報量が増えることで学習者にとって負担になることも考えられる。「テスト」の形式に関しては今後、検討する必要がある。

- ・「テスト」の際に正答の確認が5問解き終えたあとに出ると聴取した音を忘れてしまう

テストにおいて各レベルに問題数が設定しており、その問題をすべて解答した後に正答がわかるよう作成してある。自分自身が聴いた音を記憶しておくことは大変難しいため、1問ごとに正答を確認できる問題の作成を検討する。

2) 操作性に関して

- ・「テスト」画面において次の問題になる際に画面の変更がないため2問目に移動したのかがわからない

テストにおいて1問解答し、次の問題に移動する際にページ上部に自動でスクロールされることもなく、問題番号の表記もないため、学習者は次の問題に移行したことがわからない。今回の調査の中で、ユーザーは問題が移行したことがわからず、気づいたときにはすでに数問終了してしまっていることがあった。問題番号を表示する、もしくは「次へ」を押しした際に次の問題に移行したことがわかるよう改善する必要がある。

- ・「テスト」のレベル3および5において聴診箇所において「閉じる」であるとWeb教材を閉じてしまうことと勘違いする

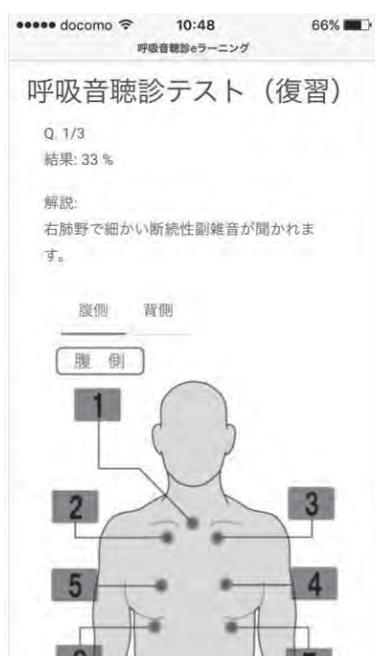


図6 レベル3復習画面1



図7 レベル3復習画面2

図26のように聴診箇所で聴取を終えて別の聴診箇所に移行する際に、「閉じる」をクリックする必要がある。Webページを閉じることと混同されてしまうことがあるため、「次へ」などの言葉に変更する必要がある。

- ・「音量設定」のページ（図8-9）が不要ではないか

本Web教材はテスト形式での使用をメインに考えており、テストにはすべて制限時間を設けてある。テストの際に音量設定に時間をとられてしまうと正確な結果が得られない可能性が考えられるため、音量設定のページは必要であると考えた。

3) デザインに関して

- ・画面がシンプル過ぎて飽きるかもしれない

本Web教材は学習者にとっての簡便性を考えて、最低限の機能を考えて製作した。それに従い、構造、画面デザインともにシンプルなものとなった。しかしながら、学習者の使用を継続させるためには目を引くようなデザインやゲーム性のような他の機能の必要性が考えられた。

- ・図がある問題（テストのレベル3やレベル5）の説明がわかりにくい

レベル3やレベル5のテストにおいて学習者は各聴診箇所の数字ボタンをクリックすることでその聴診箇所における音源の再生が開始される仕組みとなっている。テストのページの上部に説明文（図10）が記載されているが、ユーザーの視点は人体の

図の方に取られてしまい、問題の開始方法に戸惑ってしまうことがわかった。これに関しては説明文を工夫するより、スクリーンショットなどを使用してテスト前の説明ページにおいて視覚に訴える方法が効果的であることが考えられた。

IV. 考察

今回の調査の中で本Web教材の使用に関して大きな障害となるものは見られなかった。Web教材としての使用することは可能であることが示唆された。本Web教材は現在、呼吸音聴取の学習を行うことができるが、学習者が継続して使用したくなる工夫はなされていない。学術的に呼吸音の聴取の技能の必要性は明らかにされている⁸⁾が、学習者は必要性のみに沿って学習するわけではない。本研究においても問題点としてあげられたものはシステム的な問題点だけではなく、画面デザインに及ぶものも見られた。学習者は実習や試験などの外発的動機により、学習を強いられる状況であれば本Web教材を使用し、学習をする可能性はあるが、実習や試験が一度終了すれば、継続して学習を行うことはないと考えられた。人が行動するときの動機付けとしては内発的動機が重要となる。学習者が好奇心や興味を持って本Web教材に取り組むことができる仕組みが必要である。小林ら⁹⁾によるとWeb教材の携帯アプリケーションの利用者は、楽しめる機能を求めている。他分野のWeb教材ではあるが、ゲーミフィケーションという

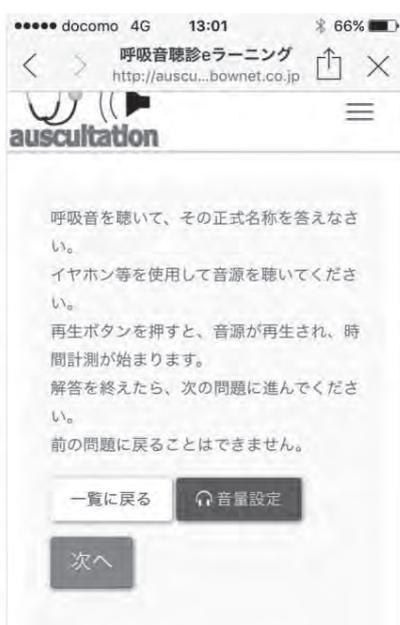


図8 音量設定画面1



図9 音量設定画面2



図10 説明文

形態を取り入れて学習者のサイトへのアクセスを促しその教科の復習する習慣づけをしたという報告¹⁰⁾もある。本Web教材にも学習者が楽しんで呼吸音聴取を学習することができるようなゲーム性の必要性も考えられた。また本研究ではユーザーを主に自身の学習をメインに使用する学生や新人看護師と、自身の学習に加えて学生や後輩の指導に使用する教育側の両方に調査を行った。本Web教材は学習のための教材として製作したが、今後Webの特性を活かして双方向性の教材として使用していくために、教育者側から学習者側に働きかけることができるシステムの必要性が考えられた。教育者側から学習者側にコメントを送ることのできる機能や学習者側から質問を送ることのできる機能などが必要であると考えられた。教育者側から学習者へのフィードバックがあることで学習者の意欲にもつながると考えられる。また同時に教育者が積極的に学習者に関与していくことで教育者にとっても学習者の呼吸音の聴診の技能をチェックする機会にもつながることが考えられる。学習者と教育者が双方向からWeb教材を使用することで、呼吸音聴診の技能の向上につながることが考えられる。

本Web教材の開発において呼吸音聴診の学習の必要性や学習の効率を重視して製作を行った。ユーザビリティ調査を実施することで、本Web教材の課題が示唆された。システムチックに改善できる点もいくつか挙げられた。しかしながら、さらに重要な点としてユーザーは必要性や効率だけで教材を使用する訳ではないことが考えられた。学習のしやすさや効率、呼吸音の聴診の学習の必要性はもちろん重要であるが、学習しやすいだけでなくユーザーが意欲的に学ぶことを進めていくことができる工夫や、教育者側のユーザーが学習者の意欲を高めることのできるシステムの必要性が考えられた。Web教材としての特性を更に活かし、紙媒体の教材や生体シミュレーターだけではできない学習者と教育者の双方が協力して呼吸音の聴診の技能を向上していくことができる教材を作り上げる必要がある。

V. 結語

呼吸音の聴取に関して、学習者が自分でスマートフォン端末を用いて学習できるWeb教材を開発した。ユーザビリティ調査を経て幾つかの問題点および改善点が見出された。操作性では学習者の使いやすさを重視して改善していくべきであることが考えられた。システム、デザインの面でも同様であった。説明文などでは文章表現のわかりやすさなどを工夫したが、学習者にとっては説

明文よりも目に訴えるビジュアル表現の方がわかりやすいことが考えられた。現段階でも教材としての使用は可能であると考えられるが、学習教材として定着するためには、さらなる使いやすさが必要であると考えられた。また、継続性を重視した改善の必要性が考えられた。

参考文献

- 1) 厚生労働省:看護基礎教育の充実に関する検討会報告書,1-45,2007.
- 2) 山内豊明, 三笠里香, 志賀たずよ:訪問看護実践に必要とされるフィジカルアセスメントについての現状調査, 日本看護医療学会雑誌, 5 (1), 35-42, 2003
- 3) 三笠里香,山内豊明:シミュレーターを用いたフィジカルアセスメント教育の効果 呼吸音聴取・心音聴取に焦点を当てた継続教育プログラムの検討,看護教育,48(6) ,484-489,2007.
- 4) 山内豊明:フィジカルアセスメントを正しく推進するにあたって,看護教育,48(6) ,470-477,2007.
- 5) 山内豊明, 東山新太郎, 芝崎有紀:呼吸音聴診技能向上に資する双方向性Web教材の開発-学習者側の視点を中心に-, ヒューマンケア研究学会誌, 9 (1), 1-12, 2017.
- 6) Nielsen Norman Group (2000) "Why You Only Need to Test with 5 Users" .nngroup.com,Jakob Nielsen,2015年4月13日
<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- 7) 仲川薫,須田亨,善方日出夫,他:ウェブサイトユーザビリティアンケート評価手法の開発,2017年9月15日,
https://u-site.jp/wp-content/uploads/his_10th_paper.pdf
- 8) 篠崎恵美子,山内豊明:呼吸に関するフィジカルアセスメント教育のミニマムエッセンシャルズ,看護教育,48(6) ,478-483,2007.
- 9) 小林竜一,前稔文:Web教材の携帯アプリケーションへの試験的活用,日本建築学会大会学術講演梗概集,8,491-492,2011
- 10) 廣岡秀明:能動的かつ継続可能な学修教材の開発-試験運用の報告-,北里大学一般教育紀要,21,59-72,2016.