

学士課程から始める急性期人工呼吸器ケア学習 WEB アプリの開発

Web Application Development for Learning Acute Ventilator Care in the Bachelor of Nursing Program

二本柳 圭^{*1}, 寺島 修^{*2}, 森廣 浩一郎^{*3},
Kei NIHONYANAGI ^{*1}, Osamu TERASHIMA^{*2}, Koichiro MORIHIRO^{*1}

^{*1} 富山県立大学 看護学部看護学科

^{*1} Faculty of Nursing / Department of Nursing, Toyama Prefectural University

^{*2} 富山県立大学 工学部機械システム工学科

^{*2} Faculty of Engineering Department of Mechanical Systems Engineering of Engineering /, Toyama Prefectural University

^{*3} 兵庫教育大学 大学院学校教育研究科

^{*3} Department of School Educational Methodology Graduate School of Education Hyogo University of Teacher Education

Email: nihonyanagi39@pu-toyama.ac.jp

あらまし：現在、危機的状況下にある急性呼吸不全状態の患者に使用する人工呼吸器も自動運転が可能となっている。本研究では、進化した人工呼吸器を安全に不安なく利用するための医療従事者の育成を学士課程から取り組み、永続的な経験的学修ができるよう教育システムの開発を目的としている。まず初期段階として、看護学士課程の学生を対象とした教材、急性期人工呼吸器ケア学習のWEBアプリケーション（WEB アプリ）を開発した。これによるモバイルラーニング開始にあたり、課題と改善点、①操作手順を可視化したガイディングによるユーザビリティの向上、②自己学習履歴の活用方法、③視覚弱者に配慮したアクセシビリティが明らかになったのでここに報告する。

キーワード：急性期人工呼吸器ケア、学士課程、WEB アプリ開発、モバイルラーニング

1. はじめに

人工呼吸器は、大きく二つの機種に分けられる。一つは、患者自身が人工呼吸器を装着できるように機能が簡略化されているもの。主に慢性的な病気や在宅療養の場で使用する。もう一つは、危機的な状況下にある重症患者を対象とする救命救急、集中治療室などで使用する。

後者の、生命維持装置でもある急性期人工呼吸器は、特に2000年以降、人工知能による自動化が促進し、次のことができるようになっていく。①患者の呼吸データログを受け取り、適切な呼吸管理、リハビリテーション手順を実行する。②異常を感知した場合、予防的なメンテナンス対応、リモートアップデートで未然に人工呼吸器の故障点検や安全性に関わるデータ修正を行う。

このような高度な急性期人工呼吸器を扱う医療従事者は、専門的な知識と経験が必要とされている。

また、日々進化が速い人工呼吸器の学習することに苦手意識を持つ人も多い。そのため、新型コロナウイルス (Covid19) が流行する前から、世界的に学士課程から人工呼吸器ケアに関する教育が重要視されていた。今回経験したようなパンデミックや災害時には、普段から人工呼吸器に接していない医療従事者も活用できることが望ましい。

これらから、我々は、基礎教育の段階から応用可能な知識として、呼吸の生理状態、人工呼吸器のメカニズムを理解したうえでの患者の呼吸管理が重要

であり、適切な教育モデルの教材による自己学習の促進に着眼した。これらの取り組みは、今日の自動車の自動運転と同じように、医療従事者が不安なく使用できることが患者の救命、安全、安心、安楽な医療を提供できることにつながると考える。

本研究では、人工呼吸器に関連する基礎医学、基礎看護学を学んだ看護学生のレジネスに準拠した急性期人工呼吸器ケア学習 WEB アプリを開発した。この教材による学習を展開するにあたって、今後の課題と改善点を明らかにする。

1.1 用語の操作的定義

応用可能な知識：急性期人工呼吸器ケアを行うにあたって必要な基礎知識、学士課程のコアコンピテンシーに基づく、基礎医学、基礎看護学の復習内容から発展した急性期人工呼吸器ケアの内容

2. WEB アプリの設計

WEB アプリは、ブラウザ上で安定した動作環境に適した「Laravel」というプラットフォームを利用した。また、認証とセキュリティ、ユーザー登録、CSRF : Cross-Site Request Forgery 保護を提供するために、MVC : Model-View-Controller のアーキテクチャを採用した。データベースには MySQL を使用した。図 1 に示すように、学習者は ID 登録をすれば、モバイルラーニングが可能になるよう設計した。

3. 学習の提供方法.

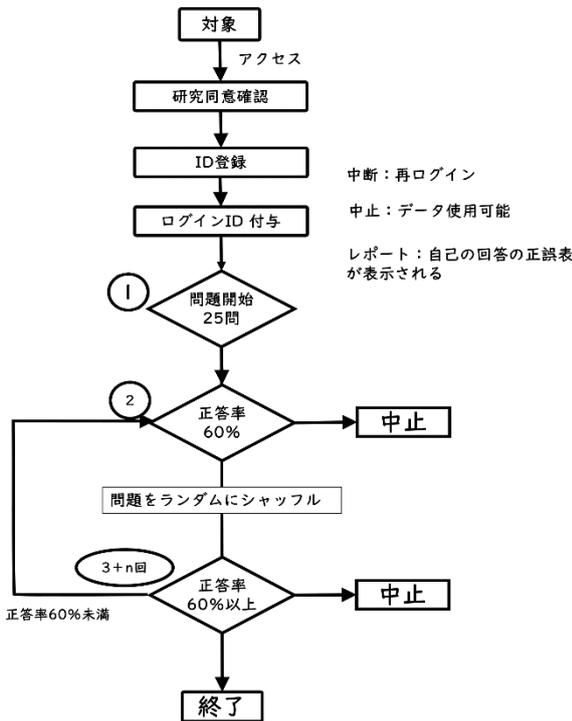


図1 WEBアプリの全体フロー図

3.1 問題形式

問題はWEBアプリ上で展開しやすく、ゲーム性も加えた内容とした。複数の選択肢から正解を選ぶ問題形式、「多肢択解」方式での出題とした。設問の語尾を「正しいのはどれか」に統一した。これは、既存の知識と前後の学習問題の知識に接続されることを¹⁾意図した。また、学習者が自然言語検索機能を利用することも想定し、問題の「問い」は専門的な知識であることを前提にした。問題に使用する図はパズルにした。

3.2 問題内容の基準設定

学習内容は『看護学教育モデル・コア・カリキュラム～「学士課程においてコアとなる看護実践能力」の修得を目指した学修目標～』（文部科学省）、「看護学士課程教育におけるコアコンピテンシーと卒業時到達目標」（一般社団法人 日本看護系大学協議会）、看護師国家試験出題基準、看護師国家試験過去問題を参考にして、人工呼吸器ケアの核となる学習項目を大項目として5つに集約し、問題の作成を行った（図2、図3）。

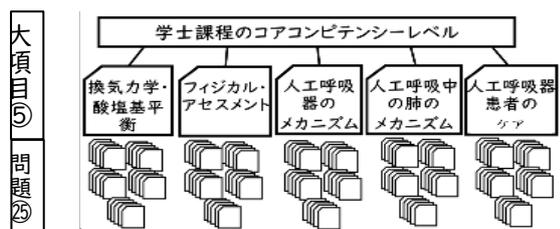


図2 問題の構成図

3.3 出題ロジック

5大項目に対して各問題、合計25問題を用意した。正答率を60%以上に到達するまで、複数回行われるように設定した。問題は正答した問題も含めてランダムとした（図1、図4）

問題 次の使用方法で正しいのはどれか

不正解

- 人工鼻と加温加湿器を回路にセットする
- 加温加湿器の温度設定は42°Cに設定する
- 痰の粘稠度により加温を変更する

問題 視診・触診・打診で正しいのはどれか

不正解

- 頭側から胸郭の動きを見る
- 胸郭の左右差を見る
- 握雪感は視診でわかる

図3 問題及び解答レポート（抜粋）

日	番号	全問正解率	人工呼吸器のメカニズム正解率	フィジカルアセスメント正解率	換気力学・酸塩基平衡正解率	人工呼吸中の肺のメカニズム正解率	人工呼吸器患者のケア正解率	レポート
4	2024-08-01 08:50:17	88%	71%	100%	100%	75%	75%	レポート
3	2023-06-01 06:45:11	42%	42%	60%	43%	25%	25%	レポート
2	2023-06-01 06:36:31	43%	42%	73%	40%	75%	75%	レポート
1	2023-06-01 06:27:59	13%	0%	0%	20%	25%	25%	レポート

図4 自己学習履歴画面（赤字は正答率60%未満）

4. まとめと今後の課題

学習者のユーザビリティでは、操作手順が一方、シンプルになると誘導が不要で、学習に移行しやすい。通常アンケートや外国語学習のアプリケーションでは、問題を1つずつ提示する方法が採用されている。今回、我々が開発したWEBアプリは、問題数が2-5問程度、一画面に表示される形式になっており、問題同士の関係性を想起できるような作問を採用した（図3）

一方で、上記方法は、学習者を適切に誘導できているかが定かではない。さらに、回答をするときに自己学習履歴を閲覧しながら入力する可能性がある。学習履歴を参照しながら学習することによって、満足度や定着感にどの程度影響が出るのかわかる必要がある。これは、今後プレテストを繰り返し、学習を適切に誘導する設計を加える。さらに学生の学習満足度や学習履歴上の時系列データとともに比較していくことが必要であると考えている。最後に、現在、レポートで正答と誤答を赤青表示でしている部分は、○×表示に加えて弱者に配慮した配色によるアクセシビリティの向上も目指していく必要があると考える。

本研究は JSPS 科研費 D21K107711 の助成で行われている。

参考文献

Sawyer, R. K., "The Cambridge Handbook of the Learning Sciences", Cambridge University Press, New York, (2022)