

研究種目：基盤研究 (B)
 研究期間：2007 ～ 2009
 課題番号：19390548
 研究課題名 (和文) 看護の技の伝承を目的とした eラーニングシステムの構築

研究課題名 (英文)
 Development of an E-learning System to Support Nursing Arts Training

研究代表者
 真嶋 由貴恵 (MAJIMA YUKIE)
 大阪府立大学・総合教育研究機構・教授
 研究者番号：70285360

研究成果の概要 (和文)：

看護師および初学者の看護技術映像および視線データ、初学者の看護技術習得時の誤りや特徴などから、看護技術の技(わざ)を伝承するための eラーニングシステムを開発した。本システムでは、①自分の技術手順の確認②手本映像と自身の技術映像との比較③自身の練習経過による各映像との比較④学習結果の出力・確認の4段階の学習を支援する。看護学生を対象にシステムの評価実験を行った結果、学習者自身が自分の看護技術を看護師や学習前の自分と比較して内省することにより、自己学習のみでも技術手順知識の定着が図られ、このシステムの有効性が示された。

研究成果の概要 (英文)：

We first clarified the differences between technical “knacks” perceived by nurses and those by nursing students. Then, based on the characteristics, an e-learning system is developed for beginners to support self-learning of nursing skills. To share and use know-how of nursing skills that has been accumulated from experience but which cannot be verbalized, this system renders them as formal knowledge through visual representation in this study. The instructional design consists of the following four phases: 1. Identification of one’s own technical procedures; 2. Comparison of model images with one’s own technical images; 3. Comparison of each image with one’s own practice progression; and 4. Output and identification of learning results. A major feature of the system is that it can synchronize and display two images from the beginning of nursing skills. A learner answers the presented questions by comparing their own technical images with the nurses’ model technical images on the system. Therefore, the learner puts that awareness (tactic knowledge) in writing and expresses it (formal knowledge), instead of learning it intuitively by viewing images. Through experiment, all subjects were able to perform injection in the correct procedure. We confirmed the effectiveness of the system for nursing students to acquire intravenous injection skills through reflective studies. It can be expected that this system is useful to a skill acquisition for nursing students.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	6,700,000	2,010,000	8,710,000
2008年度	4,700,000	1,410,000	6,110,000
2009年度	3,300,000	990,000	4,290,000
年度			

年度			
総計	14,700,000	4,410,000	19,110,000

研究分野：看護情報学

科研費の分科・細目：看護学・基礎看護学

キーワード：看護学，教育工学，認知科学，情報システム，eラーニング，看護技術教育

1. 研究開始当初の背景

人命に深くかかわる看護職の教育では、予測できない局面にも瞬時に対応できる能力の育成が重要になる。そこでは、持ち合わせる看護知識を総動員しながら適切な手法を選択する判断能力を必要とする。我々はこれまでに、看護教育における系統的、段階的な提示方法を見直し、看護問題解決能力の育成を目的としたeラーニングシステムの開発を試みてきた。現在、知識レベルの支援としては、具体的な看護場面を取り入れたeラーニング教材フレームモデルを構築し、教育実践を行っている。一方、熟達した看護師は、長年の経験に裏打ちされた豊かな看護技術を持つ。これらの看護技術は必ずしも系統的な訓練で形成されたものではない。そこで、看護師と看護学生の考える静脈注射技術の「コツ」のとらえ方の違いに着目して、初学者である看護学生が客観的に自己の技術を振り返り、自己学習で看護技術習得の可能なeラーニングシステムを考えた。

2. 研究の目的

本研究では、知識ベースのeラーニングに加えてさらに、看護職の経験的な看護技術(技)やその中に含まれる暗黙知を具現化し、熟達した看護師の経験に基づく看護技術(技)を効果的、効率的に伝承できるeラーニングシステムの構築を図ることを目的とする。

3. 研究の方法

学習者が看護技術を学ぶときに、暗黙知である熟達者のもつ看護技術のコツ(技)を分析し、初学者との違いを明らかにする。その上で、効率的な学習モデルを検討し、eラーニングシステム(プロトタイプ)を構築する。さらに、評価実験を通してそのeラーニングシステムの有効性と学習コンテンツを含む学習モデルを検証する。以下にその詳細を示す。

- (1) 看護師 34 名，看護学生 30 名を対象に静脈注射技術実施時の手順，視線の動き，注意点などを分析し，熟達者のコツ(技)

や初学者の間違いやすい点を明らかにする。

- (2) 上記結果をもとに，初学者が看護技術を自己学習できるeラーニングシステムのプロトタイプを検討，開発する。
- (3) 5名の看護学生を対象に，開発したシステムの評価実験(パイロットスタディ)を行い，学習効果を測定する。
- (4) 上記評価実験の結果より，学習コンテンツを含むスキル学習支援モデルを検討し，その有用性を検証する。

4. 研究成果

- (1) 研究の主な成果

【看護師と看護学生の技術実施時の違い】

データ分析の結果から，看護学生は技術の経験回数が乏しく，授業で習った必要物品の準備や配置，技術実施の手順の習得を最優先に考えていることが明らかになった。特に，人体静脈への穿刺経験はなく，看護師がコツと考えるような静脈血管の「触知」での選定方法や針を刺入した際の感覚など経験者ではないとわからないことを回答することは困難といえる。マイケル・ポランニーが「暗黙知とは経験や勘に基づく知識のことで，言葉などで表現が難しいもの」と定義しているように，今回，血管の触知時や注射針刺入時の手指の感覚は，個人によって言語表現が異なっていた。また，熟達してくると看護技術は無意識に実施されるようになり，客観的な振り返り(内省)はしにくい状況にあり，ますます暗黙性が高まる。

このことから，経験により蓄積された言語化できない看護技術のノウハウを共有・活用するためには，言語化による形式知化ではなく，視覚化による形式知化の方が良いと考える。よって，スキルの学習を支援するシステムにおいては，手技の感覚を表現するポイントに着目して，看護技術の暗黙知を捉え，その内省化と伝達方法について検討することが重要である。しかし，初学者にとっては，まず必要物品やその配置，手順など基本的な知識と技術を正確に習得しなければ，熟練者のコツや暗黙知を受容する素地もできあがら

ないと考える。そこで、視覚的な学習を可能にするために、映像を扱えることを重視したeラーニングシステムを開発した。

【開発したeラーニングシステムの概要】

開発したeラーニングシステムは、①自分の技術手順の確認、②手本映像と自身の技術映像との比較、③自身の練習経過による各映像との比較、④学習結果の出力・確認の4段階構成とした。

①自分の技術手順の確認

看護学生の多くは、技術の「コツ」を正確な手順の実施であると考えていることから、まず、第一段階として自身の技術映像を見ながら、ラジオボタンでチェックをすることによって、その手順を確認することから学習を始められるようにした。斜め右下の対角線上にチェックがつけば、正しい手順ということであり、一目瞭然で自身の手順の間違いが判別できる。質問は「自分の技術映像ファイルをモニターで選択し、映像を再生しながら、自分のとった手順をチェックしましょう。」とし、チェック表の下部に「※対角線上にチェックがなければ、手順が間違っています。練習するときに気をつけましょう。」というメッセージを表示する(図1)。



図1 手順確認機能画面

②手本映像と自身の技術映像との比較

初学者の学習は、示された手本を「まねる」ことから始まる。よって、看護技術演習の前には教員がデモンストレーションを行い、それに従ってトレーニングすることが一般的である。本システムでは、二つの映像を同時に再生できるので、熟達した看護師の技術映像と学習者が実施した技術映像とを比較して学習できる。映像再生の同期をとることもできるので、比較する映像の再生時間から技術の所要時間も比較可能であり、直観的に技術の上手さを認識できる。さらに、これらの

映像を単に比較してみるだけではなく、どこがどのように違うのか具体的に入力させる。これにより、学習者は気づきを形式化し、客観的な視点で自身の看護技術を振り返り、内省を促すことができる。

従来ならば、学習者が気づく前に教員や指導者が指摘することが多く、じっくりと考えることができなかったが、このような内省型の学習プロセスを踏ませることにより、技術練習の回数が少なくても学習効果があるのではないかと考える。質問は「自分の技術映像ファイルを左モニターで選択し、看護師さんの技術映像ファイルを右モニターで選択してください。2つの映像を再生し、自分の技術と看護師さんの技術を比較してみましょう。どこが違いますか。」とした。

③自身の練習経過による各映像との比較

上記②と同様の機能を使用して、トレーニング前後の学習者の技術映像を比較することも可能である。これにより、どの程度自分が上達したのかがわかり、技術トレーニングに対するモチベーションも向上すると考える。質問は「自分の1回目の技術映像ファイルを左モニターで選択し、2回目の技術映像ファイルを右モニターで選択してください。2つの映像を再生し、自分のトレーニング前後の技術を比較してみましょう。どこが違いますか。」とした。

②③で映像を比較する画面を図2に示す。



図2 技術映像比較画面

④学習結果の出力・確認

入力した手順や気づきなどは、学習に活用できるようにPDFファイル(図3)として保存、印刷できる。常に間違った点や修正すべき点を意識した上で、練習することが上達につながると思う。

Q1 自身の技術映像ファイルを左モニターで選択し、映像を再生しながら、自分のとった手順を順番にチェックしなさい。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
① 注射の説明	<input type="checkbox"/>									
② 薬液確認		<input type="checkbox"/>								
③ 静脈血管確認				<input type="checkbox"/>						
④ 消毒			<input type="checkbox"/>							
⑤ 針刺入					<input type="checkbox"/>					
⑥ 薬液の投与						<input type="checkbox"/>				
⑦ 薬液量確認								<input type="checkbox"/>		
⑧ 薬液の注入									<input type="checkbox"/>	
⑨ 消毒										<input type="checkbox"/>
⑩ 廃片付け										<input type="checkbox"/>

※対象領域上にチェックがなければ、手順が間違っています。練習するときは手順に気をつけてください。

Q2 自分の技術映像ファイルを左モニターで選択し、看護婦さんの技術映像ファイルを右モニターで選択して下さい。

①の映像を再生し、自分の手順と看護婦さんの手順を比較してみよう。どこが異なるか。

確認のため、患者さんの声や動きを収録して撮影しているシステムで作業が行えるよう動画を録音・撮影できるように設定した。血管の確認が行われていない。薬液量は血管の選択のみで確認できず、薬液の量が多すぎた。針の刺入の際、声かけが行えていない。薬液量を最後までつけたままだった。血管が間違っていたため、逆血確認ができていない。終了後、患者への声かけや 廃片付けが行えていない。

図3 学習結果出力画面

【評価実験結果】

開発したeラーニングシステムについて、I) 看護学生がとった手順、II) 静脈に正しく刺入できたかの確認、III) インタビュー内容を分析した。

手順に関しては、技術トレーニング前後ではほとんど変化は見られず手順は改善しなかったが、システム使用後は全員が正しい手順で技術を実施できるようになっていた。このことから、自身の映像を見ることや、看護師の技術映像との比較を通して手順の流れがイメージし易くなり、理解することができたと考えられる。また、技術に関しては、自身でのトレーニング実施後は5名中4名が正しく刺入できたが、手順の改善には至っていない。しかし、システム使用後は学生が回答していた通り5名全員が正しい手順でかつ正しく静脈に注射することができるなどの静脈注射技術の向上が認められ、技術習得支援に役だったことが分かる。

学生は、技術実施後にシステム上で技術映像を比較することにより、静脈注射の手順に沿って振り返りながら積極的に学習を行っていた。コツや注意点も、比較し自分で考えながら記述することで、手順に関してだけでなくより実践的で具体的なもの（血管の選定方法、患者への対応など）へと変化していた。これは、学習支援システム後の技術実施において、全員が患者への声かけなどの対応を行うようになっていたことなどからも見てとれる。本システムを利用し技術映像を比較しながら記述して気づきを表出する過程で、看護学生は考えながら客観的に自身のスキルを見ることができ、自身の間違った点やできていない点を認識しながら学習することができたと考えられる。

以上のことから、システム上で比較し自分で考えながら学習したことで、看護学生は内省し気づきを得ることができたと考えられる。また、インタビューの結果より、本システムを使って学習したい、映像を比較する学習を授業にも取り入れて欲しいとの要望があり、本eラーニングシステムは、看護学生

の看護技術習得過程における技術の習得支援に有効であると期待できる。

【スキル学習支援モデルの検証】

パイロットスタディから得られた知見を基に、①実践②比較③内省④ピアビューの4段階のスキル学習支援モデルを提案し、静脈注射を例に本提案モデルを検証した。

今回、「ピアビュー」というプロセスを含む提案スキル学習支援モデルを検証するために、学習コンテンツを「A：自身の映像と看護師の映像の比較による学習」だけでなく、「B：他者の映像と看護師の映像の比較による学習」、「C：他者の気づきの記述内容からの学習」を加え、それぞれの学習効果やスキル習得への影響度を調べた結果、各学生の一回目と二回目の点数とその増減に着目し、目的変数を得点の伸びとした重回帰分析を行った。その結果、A, B, Cの三変数からなるこのモデルは有意水準1%で統計的に有意であった。また、自由度調整済み決定係数が0.978であることから、「A：自身の映像と看護師の映像の比較による学習」と「B：他者の映像と看護師の映像の比較による学習」と「C：他者の気づきの記述内容からの学習」で、「得点の伸び」の97.8%が説明できることが明らかとなった。さらに、偏回帰係数の統計的有意確率を検定するために使用されるt値から、「A：自身の映像と看護師の映像の比較による学習」と「B：他者の映像と看護師の映像の比較による学習」の効果は1%水準、「C：他者の気づきの記述内容からの学習」の効果は5%水準で統計的に有意な影響を与えていることが分かった。これらの結果をもとに、得点の伸びに対する影響度を計算すると、「A：自身の映像と看護師の映像の比較による学習」が60%、「B：他者の映像と看護師の映像の比較による学習」が29%、「C：他者の気づきの記述内容からの学習」が11%の影響度を持つことが分かった。

以上より、看護学生は新たな気づきを習得し静脈注射の技術を向上させることができるなどの効果が得られ、提案モデルの有効性を確かめることができた。

(2) 得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

本研究で開発したeラーニングシステムは、看護技術映像をコンテンツに据え、従来の知識学習型eラーニングではなく、看護技術の暗黙知（技）に着目し、①実践②比較③内省④ピアビューの4段階のスキル学習支援モデルを通して、自己学習で看護技術手順等の習得を支援できることが明らかになった。このような看護スキルの学習を支援することを可能にするeラーニングシステムの開発やさらに、そのシステムの学習効果、有用

性までも検証を行った研究は国内外に類を見ないため、その意義は大きい。

(3) 今後の展望

本研究での知見を国内外で発表して意見を得るとともに、開発したシステムを基礎看護教育分野だけでなく、新人看護師研修、潜在看護師復帰支援などで活用することにより、効率的な自己学習、自己トレーニングの支援を行う。さらにまた、実践した後の効果を検証し、得られた知見をもとに、システム改善を図る。患者に安全安楽に看護技術を提供できる看護専門職の人材育成に努めていきたい。

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 25 件)

1. 前川泰子, 汐崎陽, 真嶋由貴恵: 表面筋電図を用いた車椅子移乗介助時のひねり動作と腰部負担の視覚化の試み, 医療情報学, 29 巻, 6 号, 査読有, 2011, pp.235-243.
2. 真嶋由貴恵, 曾我真人, 前川泰子: 内省的学習を支援する看護スキル学習支援システムの開発, 第 30 回医療情報学連合大会論文集, 30 巻 (supple), 査読有, 2010, pp.256-259.
3. 迫田真幸, 真嶋由貴恵, 曾我真人, 前川泰子: 静脈注射技術学習における看護学生のためのスキル学習支援システムの評価, 第 30 回医療情報学連合大会論文集, 30 巻 (supple), 査読有, 2010, pp.252-255.
4. 真嶋由貴恵, 中村裕美子, 前川泰子, 牧野裕子, 中嶋有加里, 平松瑞子: 潜在看護師のための再就職支援研修eラーニングシステムの開発, 第 30 回医療情報学連合大会論文集, 30 巻 (supple), 査読有, 2010, pp.1374-1379.
5. Y. Majima, M. Soga, Y. Maekawa: Development of an E-learning System to Support Self-learning of Nursing skills, PROCEEDINGS OF THE IADIS INTERNATIONAL CONFERENCE, WWW/INTERNET 2010, 査読有, 2010, pp.400-402.
6. Y. Majima, Y. Nakamura, Y. Maekawa, H. Makino, Y. Nakajima, M. Hiramatsu: Designing an E-learning System to Support Re-employment of Potential Nurses, PROCEEDINGS OF THE IADIS INTERNATIONAL CONFERENCE, WWW/INTERNET 2010, 査読有, 2010, pp.402-405.
7. 細田泰子, 星和美, 中村裕美子, 真嶋由貴恵: 未就労ナースの看護実践力と再就職研修ニーズに関連する要因の検討—効果的な再就職支援研修プログラムの開発に向けて—, 日本教育工学会第 26 回全国大会講演論文集, 査読無, 2010, pp.441-442.
8. Y.Nakamura, Y.Hosoda, K.Hoshi, Y. Majima: Comparison of training needs rehiring of unemployed nurses and nursing supervisors, ICNE2010 11th INTERNATIONAL ICNE CONFERENCE, Abstract Book, 査読有, 2010, p57.
9. 迫田真幸, 真嶋由貴恵, 曾我真人, 前川泰子: 看護学生のためのスキル学習モデルの提案—静脈注射技術を例に—, 第 35 回教育システム情報学会全国大会講演論文集, 査読無, 2010, pp.365-366.
10. 前川泰子, 中村裕美子, 真嶋由貴恵, 中嶋有加里, 平松瑞子, 堀井理司, 青山ヒフミ: 看護臨地実習におけるモバイルラーニングの継続実践とその評価, 第 35 回教育システム情報学会全国大会講演論文集, 査読無, 2010, pp.177-178.
11. 前川泰子, 汐崎陽, 真嶋由貴恵: 看護ケア実施時の腰部ひねりと筋電図データからの看護業務の視覚化—ベッド—車椅子移乗介助方法に着目して—, 第 11 回日本医療情報学会看護学術大会論文集, 査読有, 2010, pp.75-78.
12. 真嶋由貴恵, 畠田聡, 前川泰子: ICT活用演習を導入した看護管理者向け看護情報研修デザイン, 第 11 回日本医療情報学会看護学術大会論文集, 査読有, 2010, pp.26-30.
13. M. Soga, S. Ishihara, S. Ota, Y. Majima, Y. Maekawa, K. Mitobe, H. Taki: Analysis of Erhu Playing and Design of Learning Environment for Novice Erhu Player, Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET) 2010, 査読有, 2010, pp.316-323.
14. 真嶋由貴恵, 中村裕美子, 前川泰子: 看護教育における臨地実習用ユビキタス学習環境の構築, 教育システム情報学会誌, 査読有, 27 巻 1 号, 2010, 査読有, pp.100-110
15. 前川泰子, 汐崎陽, 真嶋由貴恵: 看護技術における腰部のひねり動作との負荷の関係, 第 29 回医療情報学連合大会論文集, 査読有, 29 巻 (supple), 2009, pp.1072-1073
16. Y. Maekawa, A. Shiozaki, Y. Majima: Relation between Lumbar Twist Angle and Surface Electromyogram (EMG), ITC-CSCC2009, 査読有, 2009, pp.1304-1307
17. Y. Maekawa, A. Shiozaki, Y. Majima: Investigation of the Load on the Lumbar Region in Nursing Technique's Movements

- Relation between Twist and Surface Electromyogram-, Connecting Health and Humans, NI2009, 査読有, 2009, pp.460-464.
18. 真嶋由貴恵, 梶田聖子: 看護情報学教育におけるeラーニングの開発と教育実践の評価, 第29回医療情報学連合大会論文集, 査読有, 29巻 (supple), 2009, pp.1211-1216.
 19. 真嶋由貴恵, 前川泰子, 東正造, 寺中晶郁, 篤田聡, 小島明: 映像共有システムによる看護技術映像を媒介としたコミュニケーションの成立状況, 教育システム情報学会第34回全国大会講演論文集, 査読無, 2009, pp.468-469.
 20. 真嶋由貴恵, 前川泰子: 看護師と看護学生の静脈スキルの比較—視線と看護技術手順に焦点を当てて—, 教育システム情報学会第34回全国大会講演論文集, 査読無, 2009, pp.28-29.
 21. 古山美穂, 細田泰子, 吉川彰二, 森一恵, 星和美, 荒木孝治, 真嶋由貴恵, 中村裕美子: eラーニング導入による看護学生の学習支援ニーズと情報活用の実践力、及び看護実践力への影響, 日本医学看護学教育学会誌, 査読有, 18巻, 2009, pp.45-51
 22. Y. Majima, Y. Nakamura, Y. Maekawa, Y. So: Development of ubiquitous on demand study support environment for nursing students, HCI International 2009, 査読有, 2009, CD-ROM,
 23. 真嶋由貴恵, 中村裕美子, 前川泰子: 看護教育における臨地実習用ユビキタス学習環境の構築と評価, 教育システム情報学会 研究報告, 査読無, 23(5)巻, 2009, pp.88-91.
 24. 真嶋由貴恵, 前川泰子: 看護師の注射技術におけるコツ (暗黙知) の分析—インタビュー調査より—, 第28回看護科学学会学術集会論文集, 査読有, 2008, p.299.
 25. 真嶋由貴恵, 中村裕美子, 宗陽一郎: eラーニングを取り入れた教育で看護実践能力を育む, ナーシングビジネス, 査読無, 2 (8) 巻, 2009, pp.56-61.

[学会発表] (計7件)

1. 真嶋由貴恵, 曾我真人, 前川泰子, 迫田真幸: 看護技術の自己学習を支援するeラーニングシステム, 第5回医療系eラーニング全国交流会, 2011年1月29日, 福岡県北九州市
2. 真嶋由貴恵: 看護技術のナレッジ収集システムの活用方法, 第6回e学習理論研究会, 2010年5月22日, 鹿児島県鹿児島市
3. 真嶋由貴恵: 医療系教育におけるeラーニングと著作権—看護実践事例eラーニングの実践とコンテンツ制作における

著作権処理—, 第4回医療系大学eラーニング全国交流会 シンポジウム, 2010年2月20日, 東京都文京区

4. 真嶋由貴恵: SNSを活用した看護スキルラーニング, 第5回e学習理論研究会, 2009年5月30日, 福岡県北九州市
5. 真嶋由貴恵: 看護実践力を高めるe-Learning, 第142回医療情報システム研究会, 2009年2月7日, 大阪府大阪市
6. 真嶋由貴恵: 看護教育の立場から, 医療系大学eラーニング交流会, 2009年1月11日, 福岡県福岡市
7. 真嶋由貴恵, 前川泰子: 看護の技(コツ)の伝承を支援するe-learningインストラクショナルデザイン-看護技術教育用映像撮影様式の考案-, 日本看護学教育学会第17回学術集会, 2007年8月, 福岡県福岡市

[図書] (計1件)

1. 真嶋由貴恵, 他: 大阪公立大学共同出版, 大阪府立大学における分野横断型研究の展開 - 21世紀科学研究所の挑戦 -, 2010, pp.152-172.

[産業財産権]

○出願状況 (計1件)

名称: 医療看護技術学習支援装置および医療看護技術学習方法
 発明者: 真嶋由貴恵
 権利者: 大阪府立大学
 種類: 特許
 番号: 特願 2010-098527 号
 出願年月日: 22年4月22日
 国内外の別: 国内

[その他]

ホームページ等

<http://www.las.osakafu-u.ac.jp/~majima/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

真嶋 由貴恵 (MAJIMA YUKIE)
 大阪府立大学・総合教育研究機構・教授
 研究者番号: 70285360

(2) 研究分担者

前川 泰子 (MAEKAWA YASUKO)
 大阪府立大学・看護学部・助教
 研究者番号: 60353033

(3) 連携研究者

曾我 真人 (SOGA MASATO)
 和歌山大学・システム工学部・准教授
 研究者番号: 60252839