

令和元年6月28日現在

機関番号：30101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K18035

研究課題名（和文）看護の実情と乖離している演習を補填する仮想現実を用いた新しい教材の開発と応用

研究課題名（英文）Closing the Gap Between Real-world Nursing Settings and Practicum Activities: Development and Application of a New Education Resource Incorporating Virtual Reality

研究代表者

宮崎 剛司 (MIYAZAKI, TAKASHI)

旭川大学・保健福祉学部・助教

研究者番号：60770063

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究目的は、仮想現実を用いてヘッドマウントディスプレイを装着し臨地に近い看護体験を提案する新しい教育方法を開発して、この教材の安全性と学習効果を自律神経測定器と脳波測定器で分析することである。また、視聴後には、質問紙にて新しい教材の有用性を検証した。分析方法は、学習者をこれまでの視聴覚教材と本研究で開発した教材との2群に分けて比較した。この結果、これまでの学習方法より、本研究による教材では容易に多重課題を繰り返し学習できることを可能としながら安全性と学習効果があると示唆された。この成果は、今後さらにこのような教材の発展や応用の教育効果を確かめるひとつの指標となるだろう。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究結果は、看護教育において新しい効果的な教材の開発に繋がる。現在、看護師は、現代社会における多種多様な疾患への対応力を持った人材が求められている。本研究は、学生のとより現実に近い体験を積むことができるVirtual Realityを用いた教材の開発を特色としており、リアリティ・ショックに負けない新人看護師を育成するという社会貢献性がある。この教材を通じて、学生はより現場に近い環境を体験し、状況判断能力、実践能力を身につけることによって、臨床との乖離を埋めることが期待される。この度、教材の効果と安全性を明らかにすることができ、今後はさらなる発展と応用ができる。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to develop a new education resource which provides a nursing experience similar to that of real-world settings. In this study, students wore a head-mounted display and experienced virtual reality. The safety and learning effects of the education resource were then assessed using autonomic nerve and brainwave measurement devices. In addition, following the virtual reality experience, a survey was conducted to validate the usefulness of the new education resource. In a further analysis, students were divided into two groups: those who used an existing audio-visual resource and those who used the new resource developed through this study.

Results suggested that the education resource developed in this study allowed students to easily repeat multiple learning problems while ensuring safety and learning effects. In future, the results may be used as an index for the further development and validation of the educational effects of similar education resources.

研究分野：ICT教育

キーワード：看護教育 Virtual Reality VR教材 ICT教育 学習効果 仮想現実 演習 脳波

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

本格的な少子高齢化が進むなか、看護職員がますます必要とされる一方で、新卒看護職員の離職率は2016年病院実態調査(日本看護協会)で約7.6%と過去4年間7.5%以上を推移している。減少に至らない点のひとつには、学生の座学だけでは医療現場や看護援助、患者の視点からの理解が十分でなく、新卒看護師として現場に出たときにリアリティ・ショックを引き起こすためであると考えられる。

看護の実技演習の教材には、これまで模擬患者やシミュレータなどが主に採用されてきた。しかし、模擬患者による教育では、事前準備や演技力によって学習効果は大きく演技者に依存してしまう。また、シミュレータを用いた教育でも、装置が高額であり普及が難しい・操作方法の習熟や各疾患の対応が負担となる・学生に緊迫感がないなどの問題点があった。一方で、Embodied Labsが開発している「We Are Alfred」というプログラムは、仮想現実(Virtual Reality:VR)によって近親者や医大生に、疾患のある高齢者の疑似体験をさせるというものであり、これにより共感力・実践力が育まれたとの報告がなされている。こうしたことから、申請者は看護学生の技術演習にもVRは応用可能であり、これによって公平な指導を受けることができ、かつ、より患者の理解に近づく効果の高い教育が実施できるのではないかと考えた。

そこで、2015年より簡易的な機材によるVR教材を作成しスマートフォンを用いることで、凸レンズの両眼視差により学生に仮想現実を体験させてきた。その結果、自記式質問紙の調査ではVR教材での学習への関心度は男女共に高く、このことはVRを用いた教育の潜在的な有効性を示すものであった。

本研究では、実際に足を踏み入れて体験することが難しい医療現場や看護援助を、仮想現実技術を用いることで現実に近い形を再現し体験できる新しい学習モデルの構築をする。これまでVR装置は非常に高価であったため、VRを活用した教育はほとんど普及していなかった。しかし、技術進歩によりVR元年といわれる2016年を境にVR装置が比較的安価になり、VRを利用した効率的な看護の技術練習や疑似体験が現実的になった。また、VR空間の作成には、ヘッドマウントディスプレイ(Head Mounted Display:HMD)の角速度センサを利用して、視線の移動から360度の画像が連動し、その場にいながら立体的な動画で現実的な場面を体験できることで、これまでの問題点であった疑似体験の現実性も解決される。

### 2. 研究の目的

本研究により開発されたVR教材の学習方法を通じて学生がより現場に近い環境を体験し、自分がどんな看護をしたいのか、早い時期から目的意識を持たせることで、臨床との乖離を埋めることを目指す。多角的視点による看護実践の方法や患者体験、多職種との連携などの看護実践能力を現在の演習を補填しながらVR教材の活用を高めることができれば、学生にとってリアリティ・ショックの軽減となる。具体的には、通常では経験することの少ない現場に近い環境や、多重課題、チーム連携などを題材とし、疑似体験の現実化を通じて教育効果の高い教材を開発し、その効果を実証することを目的とする。VR教材が新たな視覚教材として採用されれば、その特殊な学習方法の必要性和導出の手法を確立させることが可能となり、同時に教員には安価で容易、効率的にVRによる学習教材を学生に提供することにも繋がる。

### 3. 研究の方法

VR教材の作成後は、同意が得られた学生にHMDを装着し視聴する。視聴の際には安全性に配慮し、客観的評価のため個室で座位にて視聴する(図1)。視聴時間は、自律神経機能測定器(パルスアナライザープラスビュー TAS9VIEW(株)YKC)の分析に必要な最低時間とVR視聴による酔いを考慮して2分30秒に設定した。その際、身体面の影響を評価するために心電図のR-R間隔で変動係数や時系列データの周波数解析による自律神経機能の測定を記録する。また、視聴前後には学習効果を測定するため脳波優勢率の測定に脳波測定器(Brain Pro Light FM-838 フェーテックエレクトロニクス(株)社製)を用いた。その他にHMDは体動によって視聴画面が移動することから、視聴者が見ている場面を評価するために、対象者の視聴画面はパソコン上と共有されているためパソコン上の画面を録画することとする。これにより、同じ動画を視聴するなかで各被験者の着眼点を比較する。さらに、学生は視聴後に、作成した5段階のリッカート式の無記名自記式質問紙によるアンケートに回答を行う。分析に必要なデータ数には、視聴する対象者を各学年別、性別、年齢から層化抽出法にて調査する。

#### (1) 研究期間とVR教材の視聴場所、環境

2018年12月～2019年3月 個室 室温 $23^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  湿度 $55\%\pm 5\%$

#### (2) 対象者

臨地実習の学習経験がある看護学生で男女の3、4年生16名を対象者とした。

#### (3) 分析方法

対象者を2D動画とVR動画の2群に分けて、HMDを装着し視聴前後の比較について、自律神経機能測定器と脳波測定器、視聴後には無記名自記式質問紙を用いて分析した。統計分析にはSPSS Statistics version 25を使用し有意水準を5%以下とした。

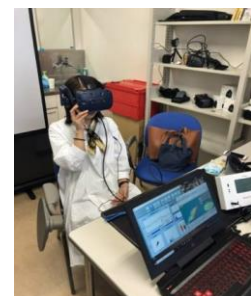


図1 VR視聴状況

#### (4) 用語の定義

VR 教材とは、HMD を装着し、HMD の角速度センサを利用して、視線の移動から 360 度の画像が連動し 360 度の視聴ができるものである。

#### (5) 倫理的配慮

本研究は、研究者が所属する旭川大学倫理審査会委員会の承認（承認番号第 8 号）を得た研究計画書に基づき実施した。被験者に対しては、成績には関係ないことや研究の趣旨及び研究成果の公表について研究同意説明文に基づき参加は自由意思であることを同意書に署名にて同意を得た。質問紙は回収箱を設置して回収した。また、教材作成にあたり出演者にも同様に、研究の趣旨、プライバシーの保護、データ処理方法、研究の参加と途中辞退の自由について説明し、同意が得られた人のみを対象とした。

### 4. 研究成果

#### (1) VR 教材の開発

看護教育における実践的な学習方法である演習の学習効果は、臨地における環境の再現性に関与される。また、チーム連携、多重課題、対処能力、技術、観察力などといった看護師に必要なとされる能力を演習に求めれば、教員の人員、時間、演習環境の負担を反映していることが知られていることから、VR 教材はこれらを考慮し開発を行った。VR 教材の作成にあたり 4K/30fps モードでの撮影を可能とする機材を使用し 360 度映像を合成して、HMD で視聴できるように加工、編集が行われた。技術練習は、演習室で多くの学生が同時に習得できることもあるが、多くの患者疾患におけるシミュレーションにおいて実質的に困難であるため、VR 教材では、フィジカルアセスメントは編集により短縮した。その際には、VR 教材では場面の短縮において 2D 視聴覚教材と異なり、没入感を持続させたまま不自然なく視点移動していくなどの編集を施す工夫を要した。VR 教材の内容は、学生がより現場に近い環境を体験し、自分がどんな看護をしたいのか早い時期から目的意識と状況判断能力、実践能力を持たせることによって、臨床との乖離を埋めることが期待されるように、教材の構成を“観察”“連携”“同時並行”に大きく分けた。学習者の視点は、新人看護師を想定し受け持ち看護師との介助役として看護を行うこととし、患者は腓骨骨折の手術後 2 時間が経過した訪室場面を教材とした（図 2）。

その他に、学生が医療従事者として患者に接する場合を想像して自分の姿を投影しながら看護師としての心構えを考える機会となることを期待するために患者目線での VR 教材も開発した（図 3）。同時に、実際の看護師として看護する視点に置き換えて実施する VR 教材（図 4）を学習することによって、VR だからできる一連の看護師に必要な能力を養う教材となったと思われる。

本研究の評価には、新人看護師を想定した図 2 の介助目線の VR 教材を使用して分析を行った。



図 2 介助目線 VR 教材



図 3 患者目線 VR 教材



図 4 実施者目線 VR 教材

#### (2) 自律神経系機能と視聴覚教材、VR 教材との比較

対象者 16 人を教材内容は同じ視聴覚教材と VR 教材との学習者 8 名に分けて自律神経系機能の評価した。測定は、HMD によるストレスを考慮し HMD を装着したまま視聴前、視聴中に実施した。パラメーターとして HR、SDNN、HRV Index、LnLF、LnHF、Ln(LF/HF) を自律神経機能の指標とした。自律神経系機能と視聴覚教材、VR 教材の学習について  $t$  検定を用いて統計学的検定を行った。視聴覚教材の視聴中では、Ln(LF/HF) は  $1.09 \pm 0.12$  であった（表 1）。VR 教材の視聴中では、Ln(LF/HF) は  $1.05 \pm 0.16$  であった（表 2）。Ln(LF/HF) で両群間に統計学的に有意差を認められなかったが、HMD 装着によるストレスや VR 動画にみられる酔い、眩暈では副交感神経の指標である HF 値の低下の有意差は認められず VR 教材の安全性が示唆された。

表 1 自律神経系機能と 2D 教材との比較

	N=8				
	視聴前		視聴中		P-value
	Means	SD	Means	SD	
HR	78.63	13.85	78.25	13.85	.703
SDNN	49.90	19.60	71.65	30.55	.018
RMSSD	36.50	23.75	60.13	34.11	.065
hrv index	10.89	3.34	13.71	4.53	.006
LnLF	5.43	0.90	6.54	1.10	.009
LnHF	5.22	0.98	6.05	1.11	.090
Ln(LF/HF)	1.06	0.22	1.09	0.12	.765

表 2 自律神経系機能と VR 教材との比較

	N=8				
	視聴前		視聴中		P-value
	Means	SD	Means	SD	
HR	76.75	11.79	78.13	11.47	.403
SDNN	80.88	32.19	51.67	12.93	.021
RMSSD	79.00	49.51	44.88	20.42	.052
hrv index	12.32	3.37	9.33	2.15	.020
LnLF	6.70	1.27	5.68	0.59	.078
LnHF	6.16	1.60	5.52	0.93	.179
Ln(LF/HF)	1.11	0.16	1.05	0.16	.176

### (3) 脳波優勢率と視聴覚教材、VR教材との比較

2D教材とVR教材との視聴前後に学習効果の比較を行った。HMDによる学習したままで頭部にセンサープロを装着し脳波優勢率を測定した(図5)。同製品で取得できるのは脳波5帯域( $\theta$ ,  $\alpha$ 1,  $\alpha$ 2,  $\alpha$ 3,  $\beta$ )とアーチファクトである。 $\alpha$ 波優勢率増減の分布より、学習前と学習後のVR教材では、増減率87.5%、 $t$ 検定で有意に減少した( $p=0.036$ )。これは、脳の活性化された傾向であり、VR教材の学習効果において、脳機能の反応に影響を及ぼすことが示唆された。

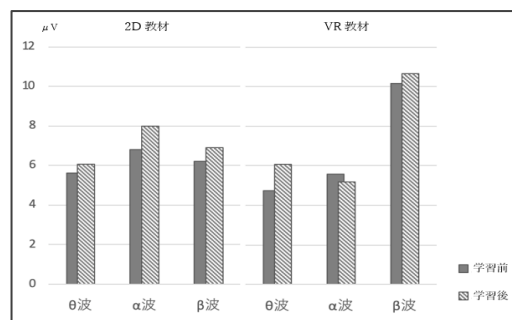


図5 脳波優勢率と学習前後

### (4) 自記式質問紙によるVR教材の学習効果

#### ① VR教材の学習効果

学習効果に関する質問項目の平均点は、全質問項目において4.0点を上回った(表3)。また、9項目の質問に対するCronbachの $\alpha$ 係数は0.732であり、高い一貫性を示した。

リッカートスケールから5点および4点を肯定群とした割合は、「Q1」は75.0%、「Q2」87.5%、「Q3」87.5%、「Q4」87.5%、「Q5」100%、「Q6」87.5%、「Q7」87.5%、「Q8」87.5%、「Q9」100%となっていた。

質問項目の最後に主観的評価として自由回答で感想を収集した結果は、16人中3名が回答して、「実際に現場にいる感覚で学習できると感じました。」「どんどん学習に使って欲しい。」「手軽にいつでもできて良い。」と、VR教材への肯定的な意見であった。

表3 VR教材の意識調査に関する評価

	肯定		平均	SD
	人数	(%)		
Q1. 普通の視覚教材、演習、シミュレーションの他に、このような動画での教材を期待する	6	(75.0)	4.00	.707
Q2. この教材に積極的に取り組める	7	(87.5)	4.25	.661
Q3. この教材により自分が見落としている場面を違う視点で復習できると思う	7	(87.5)	4.37	.695
Q4. 実際にその場にいるような没入感があった	7	(87.5)	4.12	.599
Q5. 動画を見て酔いを感じることはなかった	8	(100.0)	4.37	.484
Q6. VRによりその場にいるような臨場感がある	7	(87.5)	4.37	.992
Q7. 動画の視聴時間はよかった	7	(87.5)	4.37	.992
Q8. この教材の利点が理解できる	7	(87.5)	4.25	.661
Q9. 今後、コンテンツの内容を充実すれば活用していきたい	8	(100.0)	4.25	.433

#### ② 2D教材とVR教材との学習効果の比較

通常の視覚教材では、一連の看護と同時に全ての援助環境を映し出している一方で、VRは視聴者自身が見たい箇所を選択しなければ観察できない。それにも関わらず、結果はどちらの視聴方法も教育的に学んでほしいところを学習しきれていなかった(表4)。つまりこれは、視聴者自身が見たい箇所しか注目しておらず重要な場面のところは考えきれていないということである。教材は、あえて意図的に普段では患者のオーバーテーブルにない目立つガムテープや手指消毒、内服薬を置いて視聴するようになっている。さらにそれが映し出されている時間は2D教材の方が多いのにも関わらず、両視聴方法でもQ10でガムテープを回答できる学生はいなかった。しかし、これはVR教材の活用価値に繋がることであり、まさに学習ツールとして有効に利用できることになる。学習者には、意識的に体感を駆使しながら多角的、思考力を養うことがVR教材によって可能となるだろう。

表4 VR教材後の質問紙による学習効果

	正解者 人数	
	VR視聴者(N=8)	2D視聴者(N=8)
Q10. 動画中にあったオーバーテーブルの上には何がありましたか(複数回答可)。わからない場合は、わからない項目に○をつけて教えてください	1	0
Q11. 患者の点滴について以下の間にどれか一つだけ○をつけて教えてください	0	0
Q12. 動画で手術室看護師と一緒に患者の患肢を動かしているときの患者の表情は次のどれか一つだけ○をつけて教えてください	0	1

### (5) VR教材の応用

VR教材は、タッチパネル方式のタブレットにて、画面上をタッチ操作して学習者または教育者がスクリーン上で学習できる。視点を自ら操作することは、今までの視聴覚教材とは異なり、自ら操作することで記憶の定着に繋がる復習を可能にした。

本研究のVR教材の応用では、今後の5G通信技術により、遠隔での臨地、看護場面、患者との繋がりをその場にいるような没入感のある新たな教授方法を可能にできる。また、MR(Mixed Reality)を活用した教育方法へ本研究の結果は活用できることがある。これらの新しい教育方法を活用することは、既存の教育方法を補填しながら、より臨地に近くまた繰り返し可能な学習を実現することになるだろう。

今後はさらにこれらの応用を活用しながらも既存の学習方法を補填しつつ、VR教材の内容を増やし学習効果を高めて縦断研究を進めていく必要がある。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計1件)

- ① Miyazaki Takashi、The Use of Virtual Reality Learning Materials in Nursing Seminar and Its Possibility、Journal of Comprehensive Nursing Research and Care、Refereed Papers、4、2019、138、  
[https://gexinonline.com/uploads/articles/Article\\_JCNRC-138.pdf](https://gexinonline.com/uploads/articles/Article_JCNRC-138.pdf)

〔学会発表〕(計4件)

- ① 大谷順子、宮崎剛司、羽原美奈子、卒業生の職業的アイデンティティと成長感ややりがい体験の関連の検討、日本看護科学学会学術集会、2017.12.6、仙台国際センター(宮城県)
- ② Miyazaki Takashi、The Use of Virtual Reality Learning Materials in a Nursing Seminar and Its Possibility、TNMC & WANS International Nursing Research Conference、2017.10.21、バンコク(タイ)
- ③ 栗原律子、宮崎剛司、学生の「思考力」を伸ばすアクティブ・ラーニングの取り組みと学修成果、公益社団法人私立大学情報教育協会、2017.9.7、アルカディア市ヶ谷私学会館(東京)
- ④ 宮崎剛司、ICT教育の簡素化を促進する示唆、日本看護研究学会、2017.8.29、日本福祉大学(愛知県)

〔その他〕

報道関連情報

- ① 宮崎 剛司、VRで看護師育成、北海道新聞(地方欄)朝刊、2019.6.14
- ② 宮崎 剛司 他、医療従事者へICT教育・VR教材を活用した学習効果、北陸館、Precision Medicine、2019.6、114(69-74)
- ③ 宮崎 剛司 他、VRを用いた生活援助技術の学びと今後の展望、医学書院、看護教育、2019.1、84(34-41)
- ④ 宮崎 剛司、ICT教育に有効なソフトの必要性について、Adobe Education Leaders Summit 発表、招待、2018.5.12、ゲートシティ大崎イーストタワー(東京)

ホームページ

- ① 宮崎 剛司、VR×ICT×看護、研究紹介のホームページ、  
<https://spark.adobe.com/page/N30Llo0N76AA1/>
- ② 宮崎 剛司、看護実技トレーニングから擬似体験までVRで看護教育の未来を変える、アドビシステムズからの研究事例紹介、  
[https://www.images2.adobe.com/content/dam/acom/jp/customer-showcase/industries/pdfs/edu\\_case\\_asahikawa\\_print\\_S.pdf](https://www.images2.adobe.com/content/dam/acom/jp/customer-showcase/industries/pdfs/edu_case_asahikawa_print_S.pdf)

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。