

氏名	大屋 富彦 (学籍番号 18DN02)		
学位の種類	博士 (看護学)		
学位記番号	24号		
学位授与年月日	2021年3月11日		
論文題目	バーチャル・リアリティによる放射線の可視化を用いた看護師への放射線防護教育のための研修プログラム構築と効果検討		
論文審査担当者	委員長	市江 和子	教授
	委員	大石 ふみ子	教授
	委員	本田 彰子	教授
	委員	酒井 昌子	教授
	委員	有菌 信一	教授

論文要旨

I. 序文

看護師には放射線に関する教育が必要であり、放射線を目で確認する実習や演習が効果的と言われている。また、成人学習には経験学習が効果的と言われている。本研究では看護師が放射線診療での実務経験の内省を深めることができるように、バーチャル・リアリティ (VR)を用いて放射線を可視化した研修プログラムを構築し、その効果を検討した。

II. 研究目的

VRによる放射線の可視化を用いた経験学習プログラムを構築し、プログラムの受講が看護師の放射線や放射線防護への知識、認識・行動、学習意欲に及ぼす効果を検討する。

III. 研究方法

【第1研究】人体等価ファントムを患者に見立て頭部 CT 撮影を行った時に発生した散乱線を計測し、RGB カラーマップを作成した。頭部 CT 検査の 3D 映像に作成したカラーマップを投影し、検査中の散乱線の分布を可視体験できる没入型教材を開発した。

【第2研究】インストラクショナルデザインの研修設計プロセスに沿って、現職の看護師を対象とした研修プログラムを設計した。研修プログラムにおける学習プロセスは、Kolb の経験学習モデルを基盤とした。設計した研修プログラムは、協力者によるプレテストと専門家との検討を繰り返し、内容妥当性を高めた。

【第3研究】現職の看護師を対象に研修会を開催し、研修プログラムの教育効果を検討した。研修直前、直後、1か月後における放射線の基礎知識を問う正誤式テストと放射線や放射線防護に対する認識・行動、学習意欲に関する質問紙を作成し、研修の受講による回答の変化を経時的に分析することで教育効果を検討した。

IV. 結果

【第1研究】

VRゴーグルとヘッドフォンを装着し、視覚と聴覚でCT検査の一連を仮想体験できる没入型教材を開発した。本教材には、CT検査の映像と音声にX線照射中のみ散乱線の分布が投影される体験モード、随時散乱線の分布映像を投影できる解説モード、散乱線の分布特性を俯瞰できる俯瞰モードの3つのモードを搭載した。体験モードと解説モードでは、対象者は検査室内を自由に動き、自身の視線で検査場面や散乱線の分布映像を視認できるようにし、俯瞰モードでは検査室を天井から見下ろすことができるようにした。

【第2研究】

講義とVRによる仮想体験、個人ワークによる内省とグループワークによる意味づけを組み合わせた経験学習モデルに基づく研修プログラムを構築した。

【第3研究】

対象者は11名（一般病棟6名，集中治療室4名，放射線科1名）で、研修直前、直後の質問紙の有効回答率は100%、研修1か月後の質問紙の有効回答率は90.9%であった。

基礎知識は、研修により「放射線の発生原理と性質」「放射線防護の基礎（法令，計測）」「放射線防護の実際（職業被ばく対策）」に関する項目で正答率が高まったが、「放射線の人への影響」に関する項目では正答率にあきらかな変化はなかった。

認識は、被ばくに対して恐怖心を抱きながらも、なんとなく大丈夫だろうといった【曖昧な知識に基づいた漠然とした態度】から、低線量の被ばくでも影響が生じる可能性はあり、根拠に基づき適切に防護すべきであるといった【科学的根拠に基づいた態度】へと変化した。防護行動では、防護の3原則の「距離」については適切な行動へと変容したが、「遮蔽」については防護エプロンの着用者は増えたが、防護メガネやネックガードの着用には変化がなかった。放射線業務従事者を対象とした個人被ばく線量計の装着方法は、全員が正しく装着できるようになった。研修満足度は非常に高く、学習意欲も高まったが1か月後には意欲がやや下がる傾向にあった。

V. 考察

成人学習では、日常の経験を内省しながら学ぶ経験学習が効果的とされている。VRによる放射線の可視化は、放射線が目に見えないことで困難であった、看護師が日常の放射線診療をとおして得た放射線や被ばくに関する知識、認識・行動といった実務経験からの学びの内省を深めるツールとして活用できた。VRにより臨床を模した場面で放射線の可視体験をした後に実務での経験を内省したことで、対象者は散乱線による被ばくリスクがあることに気づき、さらに臨床場面で散乱線がどのように分布しているのかを視覚的にイメージできた。対象者は、看護師としての実務を意識して放射線の基礎知識を獲得できたことで、知識が抽象化され、1か月後にも定着していたと考えられた。また、正しい知識が定着したことにより、放射線に対する適切な認識が形成され、防護の3原則を活用してどのように被ばくを避けばよいのか自分で考え、行動する力が養われたと考えられた。これまで難しく理解できなかった放射線について、VRによる可視化で“わかる”という体験ができたことで、もっと知りたい、もっと調べてみようという学習意欲の向上に寄与したと考えられた。

VI. 結論

VRによる放射線の可視化は、対象者が放射線の特徴をイメージすることを助け、自己の経験を内省するのに役立った。これにより、正しい知識の獲得と正しい知識に基づく適切な認識や防護行動の習得ができ、さらに放射線についての学習意欲が高まった。

論文審査の結果の要旨

本研究の目的は、「バーチャル・リアリティによる放射線の可視化を用いた経験学習プログラムを構築し、プログラムの受講が看護師の放射線や放射線防護への知識、認識・行動、学習意欲に及ぼす効果を検討する」ことである。

がん放射線療法における看護の質の向上には、看護師の放射線に関する知識を高め、正しい知識に基づく適切な認識や行動を習得するための教育が急務といえる。しかし、看護師の多くは放射線の学習に苦手意識をもち、医師や診療放射線技師と同様の教育では知識の習得以前に学習意欲が低下する恐れがあった。そこで、放射線を可視化することで、視覚的に知識を習得し、習得した知識を基盤に適切な認識と行動を養うことがめざされている。

成人学習理論に基づき経験の内省を促進する目的でバーチャル・リアリティによる放射線の可視化を用いて構築した研修プログラムは、本研究の大きな特徴である。本研究の構想は新規性が高く、看護師を対象とした効果検討では、研修1か月後まで知識、認識・行動、学習意欲の変化を追跡し、プログラムの有効性を示した点も高く評価できる。したがって、本研究は新規性も高く、かつがん放射線療法における看護の質の向上に寄与する結果を示した学術的に高く評価できる。

審査において、Kolbの経験学習モデルの検討、没入型教材の具体的内容の論述を助言し、再提出された論文について審査委員全員が合格と判断した。

以上、結果から、審査委員全員は、本論文が博士（看護学）の学位を授与するに十分価値があるものと認めた。