

急性期看護学においてシミュレータと模擬患者を用いたシナリオ型シミュレーション演習の成果

松井美由紀, 宮宇地秀代

愛媛県立医療技術大学紀要 第14巻 第1号抜粋

2017年12月

急性期看護学においてシミュレータと模擬患者を用いたシナリオ型シミュレーション演習の成果

松井美由紀*, 宮宇地秀代*

Educational Outcome of Scenario-based Simulation Exercise Using Simulator and Simulated Patient in Acute Nursing Science

Miyuki MATSUI, Hideyo MIYAUCHI

Key words: シミュレーション 急性期看護学 教育成果 シミュレータ 模擬患者

序 文

近年、日本の医療現場では高度化、複雑化した医療が進み、安全で安心な医療を提供できる看護実践能力が求められる。このため、看護基礎教育において社会の要請に応えうる資質を有する看護師の育成につながるよう教育内容の再構築の必要性が指摘されている¹⁾。また、看護実践能力を養う場とする臨地実習において、患者の人権への配慮や医療安全の観点から看護実践能力を高められる経験が少なくなっている。これらを解決する方法として医療現場でおこりうる状況を設定し、高性能のマネキンや模型等で臨床技術の演習を行うシミュレーション教育の導入の必要性²⁾が示されている。

シミュレーション教育とは、「臨床の事象を、学習要素に焦点化して再現した状況の中で、学習者が人やものにかかわりながら医療行為やケアを経験し、その経験を学習者が振り返り、検証することによって、専門的な知識・技術・態度の統合を図ることをめざす教育」³⁾である。日本での看護におけるシミュレーション教育は、これまで学生同士による患者体験や模擬患者による面接技法の学習などが多く実施され⁴⁾、海外に比べ高性能のマネキン等によるシナリオ型シミュレーション教育の導入や教育方法の確立は、進んでいない現状²⁾にあった。しかし、厚生労働省が、看護実践能力の向上や医療事故の軽減を目的にシミュレーション教育を推奨した⁵⁾影響もあり、看護基礎教育でも高性能のマネキンを利用したシナリオ型シミュレーション教育が普及しつつある⁶⁾。

急性期看護学は、学生にとって手術など未体験の事象を扱うため、急性期にある患者を捉えきれず、患者像がイメージできにくい。さらにその状況に応じて習得した知識を利用し、行動化することが難しい状況にある。また、臨地実習では、急性期という時間的切迫感や患者の重症化に伴い担当する患者像に学生は戸惑い、混乱した状況に陥りやすい⁷⁾。この問題を解決し学生の学習を促進するために、知識習得と知識利用の統合による臨床推論の強化を目的としたシナリオ型シミュレーション演習を実施した。この演習の特徴は、病状変化のある状況に設定したシナリオで、知識・観察・臨床判断・実践・評価の過程を通して看護者の臨床推論を段階的に経験できる点にある。ここでの臨床推論とは、特定の患者や家族について推移を見通すこと、つまり状況の変化についての推察を必要とすること⁸⁾を示している。

シミュレーション演習後、学生から高い授業評価を得たが、詳細な教育成果の検証は、されていない現状にある。今後、シミュレーション教育や看護実践能力向上のための教育方法論を探る上で、詳細な教育成果を検証することは、早急に取り組むべき課題である。

日本におけるシナリオ型シミュレーション演習の先行研究では、シミュレーション演習の効果^{9,10)}に関する研究がいくつか報告され、演習が臨床判断力の育成に効果があるという示唆が得られている。しかし、看護者の臨床推論の強化を目的とした演習の実践報告や成果に関する報告はない。以上のことから、急性期における看護者の臨床推論を考えたシナリオ型シミュレーション演習の

*愛媛県立医療技術大学保健科学部看護学科

成果を明らかにすることは、シミュレーション教育の方法論を確立する上でも意義が高いと考える。

そこで、本研究ではシミュレーション教育の方法論を構築する基礎的資料を得るために、急性期看護学におけるシナリオ型シミュレーション演習（以下、演習とする）の成果を明らかにすることを目的とした。

シミュレーション演習の概要

1. 演習の位置づけ

本演習は、3年次前期の開講科目「急性期看護方法論」のまとめとして実施し、この演習までに、周手術期看護を学習している。

演習では、紙上事例で看護過程の展開をした後に、高性能シミュレータと模擬患者を用いた事例患者に対して実際に観察し、その状況で判断し援助の実施および実施に対する患者の反応の観察（評価）を組み合わせた授業を展開する。本演習の具体的な目標は表1に示す。

2. 演習方法

学生75名を12グループに分け、1グループ6～7名とする。実施にあたっては、12グループを2クラスにわけて演習を行う。

1) 事前準備

事前に事例（肝臓切除術を受けた術後1日目術後ICUに入室して退室予定の患者）を配布し、個人ワーク後、グループワークをし、看護問題および看護計画を検討する。グループ見解を提出後、教員がグループ指導し、修正した上で再提出する。

2) 演習時間と実施体制

- (1) 演習時間は、1グループあたり合計100分とする。
- (2) 高性能モデル人形2体を使用し、術後1日目患者の状態を再現する。さらに、模擬患者役を設定し、高性能モデル人形では対応できない患者の反応の補完をする。
- (3) 実施体制は、2つのシミュレーションおよびデブリーフィングセッションルームに分け、ファシリテーター兼デブリーフィアの教員1名、オペレーター兼模擬患者役の教員1名をそれぞれに配置する。

3) 実施プロセス

- (1) グループ毎に実施する。看護師役は学生2人1組、記録者1名、他の学生は観察評価者とする。
- (2) 実施は、図1に示す通りブリーディング^{註2)}・シミュレーションセッション・デブリーフィングセッション・授業全体の振り返りの順で行う。

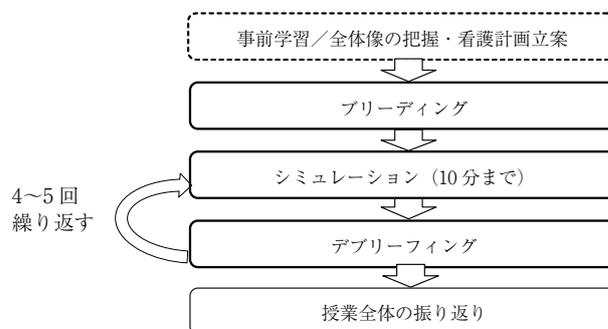


図1 1グループの演習の流れ

- (3) シミュレーションセッションは、患者を観察し、呼吸音の異常等を臨床推論し、状況に応じて必要な看護介入を実施し、実施した看護を評価する内容とする。
- (4) デブリーフィングセッションは、「できた点や良かった点」「学生が行動した根拠や理由」「改善点」を振り返り、次の実践に活用できるように促す。加えて、デブリーフィアが発問をし、どのような状況が起こっているのか、なぜ起こっているのかなど臨床推論できるよう導く。
- (5) 複数回の実施によって「①観察することができる」「②状況に応じたアセスメントができる」「③必要な看護介入がわかる」「④介入した成果を観察できる」まで、段階的に達成できるよう展開する。
- (6) 演習終了時に、振り返りシートを記載し全体を振り返る。

方 法

1. 研究対象者

研究対象は、A大学看護学科に在籍し、平成27年度に

表1 学習目標

学習目標
1. 学習した知識や技術を総括し、一連の看護ケアとしてつなげることができる。
2. 術後患者のアセスメントをして、必要な看護を考えることができる。
3. 学んだ知識を行動化し、実践につなぐことができる。
4. 体験を通して、自分の看護における課題を明確にすることができる。
5. グループワークを通して、チームにおけるメンバーシップや連携について実践できる。

授業科目「急性期看護方法論」を受講した学生78名とする。

2. 研究方法

1) データ収集方法

演習後に提出された振り返りシート（自由記述式：A4サイズ1枚）に記載されたテキストデータをデータとした。振り返りシートとは、演習を受講しての学びや気づき、感じたことを記述しているシートである。授業評価終了後、同意を得たシートの名前を削除し、整理番号をつけた。

2) データ分析方法

分析は、テキストデータから学生の学びや気づきを表現しているデータを抽出し、抽出したデータの意味内容を読みとり、一つの意味内容が含まれる単位データとした。これらを意味の類似性によりカテゴリ化、抽象化を繰り返した。分析過程では、研究者間で共通理解が得られるまで討議し、真実性の確保につとめた。

3. 倫理的配慮

授業評価終了後、振り返りシートを学生に返却したのち、研究に使用する等の趣旨を説明した。さらに、参加は自由意志であり、参加の有無や記入内容は成績評価に影響しないこと、同意撤回が可能であること、プライバシーの保護、匿名性、機密保持、データ管理、結果の公表について説明し、振り返りシートの再提出をもって同意を得たとした。

結 果

対象者全員78名から研究協力の同意が得られ、78名分の振り返りシートを分析の対象とした。そこから合計530単位データが得られ、意味内容により分類した結果、表2に示した通り、52コード、14サブカテゴリ、4カテゴリに分類された。

演習による成果は、【力不足を自覚し学習刺激を受ける】【刻々と変わる看護プロセスの知見を得る】【急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ】【急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる】の4つであった。以下、カテゴリ【I】、サブカテゴリ《》で示す。

【力不足を自覚し学習刺激を受ける】は、学生ができない自分に直面し、足りない力を認識することで、知識や技術を高める必要性を感じたことを示している。このカテゴリは、《知識がなければ看護できない事実を認識する》《学習し知識や技術を高めていかなければならないことを実感する》《今の自分の力では思い描く看護が何もできないことを痛感する》《「わかる」と「できる」との違いを知る》の4サブカテゴリから導きだされた。

【刻々と変わる看護プロセスの知見を得る】は、急性期で変化する状況に応じた情報収集・判断・実践・評価という看護過程を実際に体験し、看護過程を展開する上で必要な知識や技術を学んだことを示している。このカテゴリは、《変化に応じた観察から介入・評価過程を知る》《目的・根拠に基づいた観察・ケアの必要性を知る》の2サブカテゴリから導きだされた。

【急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ】は、急性状態にある患者に対して安心・安全・安楽な看護を提供するために必要な観察やケアの具体的な方策について学習したことを示している。このカテゴリは、《的確に観察できる観察技術を学ぶ》《患者の安心感に繋がるかかわりに気づく》《患者の安全安楽を考えた観察やケアの重要性を知る》《患者の前に立つための準備を整える重要性を知る》《チーム連携や協働が不可欠であることを感じる》《知らない知識や技術を知る》の6サブカテゴリから導きだされた。

【急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる】は、リアルに再現した演習を体験し、みえなかった急性期の患者像が見えてきたことや急性期で働く看護師像が思い描かれたことを示している。このカテゴリは、《術後患者に対する看護のイメージが促される》《なりたい看護師像に近づく可能性を見いだす》の2サブカテゴリから導きだされた。

考 察

1. 演習の成果

急性期看護方法論における演習を体験しての成果は、【力不足を自覚し学習刺激を受ける】【刻々と変わる看護プロセスの知見を得る】【急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ】【急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる】であった。

【力不足を自覚し学習刺激を受ける】は、学習意欲につながった成果である。学習意欲とは、学習に関連する目標志向的な行動を引き起こす活性化された心理状態である¹¹⁾。学生は知識習得と知識利用の違いを認識し、予想以上にできない自分を知り、実習など将来に対する危機感を感じたと思われる。この危機感が、否定的な感情よりも学習に対する価値と目的を実感し、学習意欲を生じさせたと推察できる。これは、事前に状態変化が生じることを示さず、実施時に臨床で起こりうる変化を体験させ、その状況を臨床推論できるように授業設計したことが影響したと考える。さらに体験を繰り返すことで、失敗を克服しながら理解を深め、成長感や達成感を体感できるよう工夫したこと、すなわち達成の保証¹²⁾をした授業設計であったことも学習意欲を促したと言える。

【刻々と変わる看護プロセスの知見を得る】は、急性期

表2 急性期看護学におけるシナリオ型シミュレーション演習の成果

カテゴリ	サブカテゴリ	コード
力不足を自覚し学習刺激を受ける	知識がなければ看護できない事実を認識する	観察するためには知識が必要であることを認識する
		知識不足が患者に不安を与えることやインシデントにつながる危険性があることを知る
		知識が適切なアセスメントや効果的なケアに繋がることに気づく
		知識不足が自信のなさとなり積極的な行動につながらないことに気づく
	学習し知識や技術を高めたいかなければならぬことを実感する	これまでに学習した内容を確実に実践できるように学習をすすめる必要性を感じる
		確実に観察できる技術を身につける必要性を感じる
	今の自分の力では思い描く看護が何もできないことを痛感する	自分を思い描く看護をするために知識と思考力を身につけ技術を向上させていく必要性を感じる
		患者に合わせて観察やケアに繋げることができない自分の無力さを痛感する
	「わかる」ことと「できる」ことの違いを知る	患者の安心感に繋がる声かけができていない自分に気づく
		患者を前にして緊張・混乱する自分に直面する
		わかることとできることの違いを知る
		看護技術の経験を積み重ねていくことの大切さに気づく
刻々と変わる看護プロセスの知見を得る	変化に応じた観察から介入・評価過程を知る	臨床現場の再現が自分の実践能力を高める
		観察した結果を看護介入に繋げていくことの必要性を知る
		看護ケアの評価の必要性を知る
		日々変化していく患者の全体像をアセスメントしニーズに対応していく大切さを実感する
		一つの観察点だけで判断するのではなく総合的に判断する必要性に気づく
		患者との会話に看護ケアに活かせる重要な情報があることに気づく
	目的・根拠に基づいた観察・ケアの必要性を知る	患者の苦痛な症状に対して原因となっている手がかりを探る必要性を感じる
		具体的な看護計画を立案することの必要性を感じる
		観察する目的や根拠を考えて観察することの必要性を知る
		ケアをする目的や根拠を考えてアプローチする必要性を知る
		観察した結果を患者に伝えることが患者の安心感に繋がることに気づく
		患者の苦痛な症状に対して原因となっている手がかりを探る必要性を感じる
急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ	的確に観察できる観察技術を学ぶ	観察した結果を患者に伝えることが患者の安心感に繋がることに気づく
		どのように観察すればいいのか具体的な方法を知る
		単に一つ一つを観察するのではなく関連付けながら観察することの大切さに気づく
		観察時の見落としや忘れを防ぐ方法を知る
		観察点が不足していることを痛感する
		患者の状態を自分の目で再確認することを知る
	患者の安心感に繋がるかわりに気づく	看護師の五感を活かして観察する必要性を感じる
		患者の状態は変化することを前提にかかわることの必要性を感じる
		患者の不安を感じないように対応する必要性を知る
		患者に負担感を感じさせず効率的に観察やケアをする必要性を感じる
		患者の訴えに耳を傾ける必要性を感じる
		患者の応えやすい声かけや理解しやすい表現で話す必要性に気づく
	患者の安全安楽を考えた観察やケアの重要性を知る	患者が不安を感じないように対応する必要性を知る
		患者に負担感を感じさせず効率的に観察やケアをする必要性を感じる
		感染対策・事故防止対策の具体的な行動がわかる
		患者の訴えに耳を傾ける必要性を感じる
		症状緩和するための様々な方法を知る
		患者の羞恥心やプライバシーを考えた配慮の必要性を感じる
患者の前に立つための準備を整える重要性を知る	事前に学習準備をした上で患者のもとに行く必要性に気づく	
	事前に患者の情報を得た上で患者のもとに行く必要性に気づく	
	事前に物品の準備をした上で患者のもとに行く必要性に気づく	
	チーム連携や協働が不可欠であることを感じる	
	チーム連携でのコミュニケーション、情報共有の必要性を感じる	
	パートナーシップの利点に気づく	
知らない知識や技術を知る	患者に負担をかけないためにもチームワークは欠かせないことに気づく	
	異常時の対応方法を知る	
	知らなかった看護ケアを知る	
	実際にみることで術後患者がどのような状態なのかイメージできる	
	術後患者の痛みに対する配慮の必要性を感じる	
	急性期実習への不安の軽減に繋がる	
急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる	患者の立場に立つ姿勢の重要性に気づく	
	急性期看護ができる可能性を見出し、興味を抱く	
	看護の専門職としての自覚と責任を持つ	
	なりたいた看護師像に近づく可能性を見いだす	

での変化する状況に応じた看護過程の展開を実践する必要性に気づいた成果である。学生は、これまで主に紙上の看護過程の展開を学習してきたが、看護過程を点としか捉えきれていなかった。観察すれば終了し、あとは患者と話せばいいと考えていた学生が、観察結果から看護介入へ、さらに介入評価を観察する一連の過程を体験したことで、看護過程の展開の本来の意味を気づくことができた。すなわち、これは点ではない捉え方ができるようになったことを意味している。看護は観察から始まり観察で終わる¹³⁾とされている。このことは看護として重要かつ基本的な考え方である。今回、この考え方を取り入れ、観察のみならず看護介入及び介入後の観察(評価)まで含めたことやそれを一つ一つ段階的に実践できる授業設計にしたことが成果に繋がったと考える。

【急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ】は、看護をする上で重要な学びであり、状況との相互作用が生み出した成果である。《患者の安全安楽を考えた観察やケアの重要性を知る》《患者の前に立つための準備を整える重要性を知る》《患者の安心感に繋がるかわりに気づく》《チーム連携や協働が不可欠であることを感じる》は、学生と学生間、学生と模擬患者間の相互作用から、対象との関係において新しいニーズが生まれ、学生の中で感情が動き、思考が働き、行動が生まれた¹⁴⁾と推察できる。特に学生の中で感情が動き、《患者の安心感に繋がるかわりに気づく》ことができたのは、高機能シミュレータのみのシミュレーションでは得られなかった成果であり、模擬患者を併せた効果であろう。さらに、模擬患者を含めたシナリオの設定が、学生と模擬患者間で相互作用を生み出すことに繋がったと考える。すなわち、演習成果を得るには、シナリオ作成の重要性が示されたと言える。

また、藤岡¹⁴⁾は、「学生の情意、認知、技能のすべてが統合される学習の状況を作り出すことによって臨床の知の形成を促す。」と述べている。本演習においても、学生の感情が動き、思考が働き、行動が生まれたということは、臨床知の形成を促す成果として成り得たことを示し、方法論として適切であったと考える。

本演習では時間の関係上、看護師役を2人1組で実施せざるを得ない状況により臨床で用いられているパートナーシップナーシングシステム(以下、PNSと略す)を用いた前提にした。学生に、PNSの詳細な説明はせず実施したため、パートナーシップ・マインド¹⁵⁾の知識はなかったと想定できる。しかし、学生は2人で実施したことからパートナーシップ・マインドに気づくことができていた。このことは、経験による学習が、設定次第で学びを拓げる環境を作り出す事の可能性を示している。

【急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる】は、術後患者のイメージ化の促進と急性期の看護師像を思い描

くことに繋がった成果である。術後患者のイメージ化の促進は、どれだけ術後患者の再現性をリアルに展開し、術後患者像をどれだけ捉えることができるのかが重要な要素である。今回の結果は、この演習で展開した模擬患者とシミュレータによる術後患者の再現でも、学生は少なからず術後患者のイメージを膨らませることができたと言える。これらは、実習での不安や混乱の軽減にもつながることが推察できる。

また、急性期の看護師像を思い描くことができたのは、観察評価者を設置したことで、他の学生や自分の行動を客観視し、将来の看護師像と照らし合わせることができた結果であると考えられる。学生は、これまで興味のない急性期看護に興味を抱き、目指すべく看護師像を見いだしていた。このことは、シミュレーション体験が看護の面白さを学ばせ、目指すべく看護師像を構築していく上でも有用であることを示している。さらに、このように興味の喚起や希望と見通し¹¹⁾をもつことが学習意欲を生じさせ、更なる動機づけになると考える。

2. 今後の課題

本研究では、急性期看護学におけるシミュレーション演習の成果が明らかになったものの、看護実践力の向上につながったかは明らかにされていない。今後は、学生が演習の成果をどのように実習で深め、実践能力の向上に繋がっているのかを検証していく必要がある。

また、シミュレーション演習は、臨床判断力の育成に効果¹⁰⁾があり、実践能力の向上には欠かせない授業技法である。したがってシミュレーション演習を臨地実習に連動させたプログラムにし、実習と演習をつなぐことで、学生の経験や思考過程を整理することが可能ではないかと考える。そのためには、人材を確保し実習を含めた具体的な授業設計をし、人材をどう活用していくのが課題となる。

さらに、成果が得られた要因には、教員のファシリテーション能力やデブリーフィングの力も関係していると推察できる。しかし、どのような教員の具体的なかわりが、学生を刺激し、感情が動き、思考が働き、行動が生まれてくるのかについて明らかにされていない。今後は、これらについて明らかにし、効果的なファシリテートやデブリーフィングを示すことで、より効果的なシミュレーション演習になると考える。実践能力向上のために更なる改善、工夫が必要であろう。

引用文献

- 1) 厚生労働省(16/10/30):看護基礎教育の充実に関する検討会報告書。

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2007/04/dl/s0420-13.pdf>

- 2) 片田裕子, 八塚美樹 (2007): 看護領域におけるシミュレーション教育の必要性, 富山大学看護学会誌, 8(2), 65-71.
- 3) 阿部幸恵 (2013): 臨床実践力を育てる 看護のためのシミュレーション教育, p.56, 医学書院
- 4) 清水裕子, 横井郁子, 豊田省子, 他(2008): 看護教育における模擬患者に関する研究の特徴, 日本保健学会誌, 10(4), 215-223.
- 5) 厚生労働省 (16/10/30): 看護基礎教育の内容と方法に関する検討会報告書. <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001vb6s-att/2r9852000001vbiu.pdf>
- 6) 黒田暢子, 織井優貴子 (2016): 看護基礎教育におけるシミュレータを用いたシミュレーション教育の実態調査, 日本シミュレーション医療教育学会雑誌, 4, 22-28.
- 7) 明石恵子 (2001): 急性期(周手術期)看護実習の“困難”をどう乗り越えるか, 看護展望, 26(11), 1201-1206.
- 8) P. Benner, P. Hooper Kyriakidis, D. Stannard(2012): Clinical Wisdom and Interventions in Acute and Critical Care(第2版), 2012; 井上智子監訳: 看護ケアの臨床知-行動しつつ考えること-, p.19-22, 医学書院
- 9) 矢野朋美, 土屋八千代, 野末明希 (2011): 手術直後の患者の観察演習における学生の傾向と演習方法の検討, 南九州看護研究誌, 9(1), 47-54.
- 10) 山内栄子, 西蘭貞子, 林優子 (2015): 看護基礎教育における臨床判断力育成をめざした周手術期看護のシナリオ型シミュレーション演習の効果の検討, 大阪医科大学看護研究雑誌, 5, 76-86.
- 11) 鹿毛雅治 (2016): 学習意欲の理論-動機づけの教育心理学, 23-33, 金子書房
- 12) 前掲書, 244-254
- 13) Florence Nightingale(1985): Notes on Nursing: What it is and What it is not(第4版), 1985; 湯楨ます, 薄井坦子, 小玉加津子他訳: 看護覚書-看護であること・看護でないこと-, p.169-202, 現代社
- 14) 藤岡完治 (2000): 藤岡完治, 野村明美編, わかる授業をつくる 看護教育技法3シミュレーション・体験学習 (第1版), 5-7, 医学書院
- 15) 橘幸子 (2014): PNSの特徴とパートナーシップ・マインド, 看護展望, 24(9), 820-824.

註

- 1) デブリーフィングとは, シミュレーション教育の一連の過程において学習を促すために用いられる技法で, デブリーファ-の導きにより, 参加者がシミュレーシ

- ンセッション中のできごとに関するディスカッション, 振り返りを行いながら, 実施した行為を裏付ける知識・技術・態度を確認し合う学習支援方法である³⁾。
- 2) プリーディングとは, シミュレーション教育の一連の過程において学習を導入するために用いられる技法で, シミュレーションセッションを実施する際の冒頭で, 学習者指導者間における学習目標の共有, シミュレータの使用法をはじめとするシミュレーションを行う環境の理解や, シミュレーションセッションでの学習上のルールなどを学習者に説明することである³⁾。

要 旨

本研究の目的は, 急性期看護学におけるシナリオ型シミュレーション演習の成果を明らかにすることである。研究対象者は, A大学看護学科「急性期看護方法論」の演習を受講した学生78名である。方法は, 研究同意が得られた演習の振り返りシートに記載された内容を, 質的帰納的に意味内容により分類し分析した。結果, 演習を体験したことによる成果は【力不足を自覚し学習刺激を受ける】【刻々と変わる看護プロセスの知見を得る】【急性状態にかかわるための欠かせない看護技術を学ぶ】【急性期にある患者像や看護師像が鮮明になる】が見いだされた。これらから, この演習は学習意欲を促し, 臨床の知の形成を目指す内容であり, 状況設定次第で学びの拡がり, イメージ化の促進および目指すべく看護師像の構築にも有用であることが示唆された。今後は, 更なる実践能力向上のために演習と実習を繋ぐシミュレーション演習を検討していくことが課題である。

利益相反

本論文には利益相反に該当する事項はない。