

論 文 要 旨

氏 名 _____ 増山 純二 _____

論文題目（外国語の場合は、和訳を併記すること。）

_____ 救急初療の看護過程学習の足場かけのデザインに関する研究 _____

論文要旨（別様に記載すること）

- (注) 1. 論文要旨は、A4版とする。
2. 和文の場合は、4000字から8000字程度、外国語の場合は、2000語から4000語程度とする。
3. 「論文要旨」は、CD等の電子媒体（1枚）を併せて提出すること。
（氏名及びソフト名を記入したラベルを張付すること。）

論文要旨

看護師は、対象が本来持つ自然治癒力を発揮しやすい環境を整え、健康の保持増進、疾病の予防、健康の回復、苦痛の緩和を行い、その人らしく生を全うすることができるよう身体的、精神的、社会的に支援する。その看護を具体的に実践するための方法論の一つに看護過程がある。

救急初療では、医学診断、治療方針が決定される前から看護ケアを提供しており、医師と情報共有を行い迅速な看護実践が求められる。そのため、看護師は診療プロトコルに沿った医療の中で、医師の指示のもと救急処置や検査の準備、実施となる「診療の補助」の役割を担うことが多く、初期対応力の強化が図られてきた。標準化された日々のルーティンとなる看護業務を中心に看護実践が行われている。救急初療では、病棟等で行われている看護過程を基にした看護実践をそのまま実践することはできないこともあり、その結果が、現在の診療プロトコルに依存する看護実践につながっていることが推察することができる。しかしながら、近年、看護師の業務拡大や医師不足から、看護師が独自で判断しなければならない状況もあり、また、チーム医療の質向上のためにも、看護師の臨床推論力や問題解決力を向上させる看護アセスメント力の向上は必要であり、救急初療特有の看護過程の教育が必要であった。

看護を実践するためには、看護過程の学習は必須であり、基礎教育から大学院等の卒後教育、病院内での現任教育でも行われる。看護の基本を学ぶことから、看護の専門性を学ぶ上でも必要な学習である。その学習の教授方法は多岐にわたる。症例を用いて学習する症例基盤型学習（CBL：Case-Based Learning）やチーム学習を教育方法としているチーム基盤型学習（TBL：Team-Based Learning）、問題を提示し、小グループでの学習を基本とする問題解決基盤型学習（PBL：Problem-Based Learning）、また、コンピューターで制御された高機能シミュレーターを使用する、シミュレーション学習（SBL：Simulation-Based Learning）などがある。また、臨地実習でも学習は行われる。

今回、これらの教授方法を用いて、看護師を対象に救急初療における看護過程学習の足場かけの設計を行い、その学習の効果について認知負荷理論（CLT：Cognitive Load Theory）を用いて検証し、足場かけのデザイン開発を行うことを目的とした。認知負荷理論（Van Merriënboer and Sweller 2010）とは、人間の認知構造をモデル化し、インストラクショナルデザインのガイドラインを開発することを目的としている。このアーキテクチャでは、限られたワーキングメモリと認知スキーマを保持する無制限の長期メモリを想定している。専

専門的知識は、長期記憶にスキーマとして保存された知識からのみ得られる。学習とは、このようなスキーマを構築し、自動化することであると説明される。認知的負荷は3種類に分けられる。課題内在性負荷（IL：Intrinsic Load）は、実行されるタスクの複雑さと学習者の専門的知識の直接的な変数であり、課題外在性負荷（EL：Extraneous Load）は、学習に直接寄与しない余分なプロセスの結果であり、学習関連負荷（GL：Germane Load）は、ILに対処する学習プロセスによって生じる。

看護過程は患者の問題を解決する方法として使用するため、現実には起こりうる問題や課題の文脈の中で学習を行う教授方略である「課題中心型アプローチ」をもとにして授業設計を行う。看護実践のタスクを学習タスクとなる学習が行われ、忠実度の高い教授方法としてSBLが行われる。看護過程学習では、手続的知識の習得は重要であり、宣言的知識を習得後に、手続的知識の習得を目的としたSBLを行う。しかし、座学終了後のSBLでの学習は情報量が多く学習タスクの負荷が高く、認知過負荷状態に陥り学習効果が低い結果となる。そのため、SBLの前にCBLでの学習を行い、症例については、簡単な症例から複雑な症例を設計する。そして、認知的フィードバックを組み合わせることで学習効果が高くなる。また、SBLを効率良く学習していくためには、CBLでの学習において、足場を取り除く過程の設計も意図的に行う必要がある。患者の健康課題を明確にし、解決するための看護過程の認知を組み立てるためには、まず、看護過程の例示、そして、認知を構造するための質問、さらに、自ら認知構造化を図ることができる模倣学習を行う。最後に、認知的フィードバックの内容や回数で足場かけの調整を行うことで学習効果を下げることなく、足場を取り除くことができる。これらの結果を踏まえて、学習デザインを開発した。

第1章では、本研究の背景、目的、用語の定義について述べた。本研究では、臨床看護師を対象としており、学習効果が高いとされる教授方法を使用して足場かけを行い、また、臨床で自律させていくための「足場はずし」としての設計が必要である。看護過程学習の足場かけとなるデザインは明確にされておらず、救急初療における看護過程学習についての学習効果やデザインについての先行研究は見当たらなかった。そこで、今回、救急初療において、健康課題のニーズが高い身体的側面に焦点を置き、インストラクショナルデザイン理論をもとにした、看護過程学習の足場かけとなる学習支援のデザインについて開発することを目指すこととした。

本研究の目的は、救急初療の看護過程学習における、SBLとCBLの足場かけの有効性を認知負荷理論を用いて検証し、その結果を踏まえ、足場かけのデザインを開発する。

第2章では、救急看護実践について説明した上で、現状の課題から、救急初療における身体的側面の看護過程を基本とした看護実践の重要性について説明する。救急看護教育の課題について、病院内の新人看護師、病棟看護師の救急看護に関連した教育の課題と救急初療の看護過程学習の課題について述べる。また、看護過程学習の教授方法について先行文献をもとに整理し、救急初療の看護過程学習の足場かけとなるデザインの必要性について論じる。

医療の高度化・専門分化がすすむ現場における看護ケアの広がりや質向上を図るために、救急看護領域において専門的な知識が必要とされる。医師と協働することが多い救急初療看護実践では、診療プロトコルの学習と疾患や病態の学習、そして、On-the-Job Training (OJT) での学習が行われる。しかし、診療プロトコルを中心とした学習だけでは、看護の目的が理解されず、知識の活用を間違い、看護の志向が歪みかねない状況がある。そのためには、看護過程を基本とした看護実践、教育が重要であり、自律して看護実践ができる看護師を育成させなければならない。

看護過程に関する先行研究では、批判的思考力を向上する教授方法は明らかにされている。また、看護過程学習の教授方法は多岐にわたり、看護過程学習の足場づくりとなる学習支援について多くの研究がなされていた。これらの研究の対象が看護学生であり、さらに、看護過程の学習効果を検証された先行研究は少なく、また、足場はずしを含めた足場かけの研究、そして、救急初療の看護過程学習に関連した研究は見当たらなかった。そのため、救急初療における看護過程の学習効果を図る学習支援としての足場かけの設計について、検証していく必要がある。

第3章では、A大学の救急看護認定看護師教育課程の学内演習で行われる、「救急初療の看護過程学習」の足場かけの設計について検証した。2016年の学内演習のSBLを振り返り、問題点を明確にした上で、2017年の学内演習の看護過程学習の足場かけとなる学習支援について明らかにした。

2016年の看護過程学習は、救急初療看護の座学を終了した後に、SBLを用いて2コマ(90分×2)の演習が行われた。看護過程レポートのルーブリック評価の結果では、平均点は「68%」と低く、80%以上を習得した研修生は32%であった。CLTを用いて分析した結果、ワーキングメモリーの容量を超えて過負荷になっている状況であると推察した。そこで、SBLの前にCBLを行い、SBL、CBL後に認知的フィードバックを実施した。その結果、2016年の看護過程学習より有意に学習効果は向上しており、80%以上を習得した研修生は、89.7%と上

昇した。看護過程学習の実習前の足場かけとなる授業設計では、忠実度の低い CBL を実施した後に、忠実度の高い SBL を組み合わせる。また、症例については、簡単な症例から複雑な症例を設計する、学習の系列化の設計が重要である。そして、CBL と SBL の後に認知的フィードバックの教授構成要素を組み合わせることによって、受講生は、教員の質問から課題を明確にすることができ、認知構造の組み立てを行うことができる。SBL の前に CBL を実施し、また、認知的フィードバックを行うことで、認知過負荷状態に陥ることなく、ワーキングメモリリソース内での学習が可能となり、学習効果につなげたことについて考察した。

第 4 章では、第 3 章の CBL の方法を再考した。救急初療の看護過程の CBL の「足場かけ」について、CLT をもとに分析し、学習の有用性について検討した。

救急看護認定看護師 346 名を対象に 3 時間のオンライン (Zoom) での一斉学習となる、救急初療における看護過程の CBL の研修を実施した。研修では、「胸痛」の症例の看護過程を例示した後に、失神 (吐血) の症例について、「救急初療看護の問題解決のための体系的アプローチ (体系的アプローチ)」に沿って作成したワークシートによるガイド付き学習を実施した。さらに、ワークシートの選択問題の回答としてフィードバックを行いながら、その事例の例示を行った。研修終了後に、Leppink らが開発した主観的認知負荷尺度を参考にして、学習タスクに対する負荷 (IL)、授業設計の不備への負荷 (EL)、学習を促進させる認知資源 (GL) の 3 つの認知負荷に関連した質問紙調査 (リッカート尺度 0-10) を行った。

主観的認知負荷尺度の確証的因子分析の結果、良好な適合度を示した。IL, EL, GL の因子からそれぞれ該当する項目に影響を与えている。EL と IL の相関関係のパス係数は .80 ($p < .001$)、EL から GL への直接効果は -.97 ($p < .001$)、IL から GL への直接効果は .64 ($p < .001$) であった。IL から EL を介した GL への相関効果は -.78 ($= .80 \times -.97$) であり、IL から GL への直接効果より、高い影響を与えていることがわかった。本研修の主観的認知負荷尺度では、GL は 8.15 ± 2.03 ($M \pm SD$) と高値であり、その要因が低値である IL (2.71 ± 1.78) と EL (2.30 ± 1.81) であることが示唆された。今回の CBL の救急初療の看護過程学習の足場かけの設計では、授業設計の不備の負荷を低下させ、また、学習の複雑性を緩和させることで、学習が促進しており、学習の有用性が示唆された。

第 5 章では、第 3 章、第 4 章の SBL, CBL の看護過程学習の指導計画から看護過程学習は課題中心型アプローチとして設計する必要があると再確認し、看護実践でのタスクを学習タスクとして学習目標を改めて整理した。救急初療看護実践を上位目標にし、手順分析を

を行い、その運動技能の根拠にあたる知的技能や言語情報を下位目標として、階層分析やクラスター分析を行った。このようにして、教授カリキュラムマップ（ICM：Instructional Curriculum Map）を作成し、学習の構造化を図り全体像を明らかにした。また、第4章で構築した、「体系的アプローチ」に沿って、eラーニングにおける救急初療の看護過程のCBLの足場かけの設計を行い、救急初療の看護師52名を対象に、eラーニングを実施した。CBLの前提学習となる「救急初療看護基礎編」を受講後に質問紙調査（リッカート尺度0-10）を行い、主観的認知負荷尺度開発について検討した。その上で、eラーニングでのCBLの認知負荷の状態と学習効果の維持について検証を行った。

eラーニングでは、4つのタスク毎に症例を提示し、タスク（T）T2～T4の最後に看護過程レポートを出題した。それまでの足場かけは、T1は看護過程を例示し、第4章と同様に体系的アプローチを基にしたワークシートを作成し小テストを実施、T2においてもワークシートから小テストの問題を出し、また、看護アセスメントの筆記問題を出題した。T3は模倣学習による看護アセスメントの筆記問題、T4では学習支援を無くした。看護アセスメントの筆記問題や看護過程レポートは認知的フィードバックを行った。足場を外す過程において、受講生の能力に適応させ、認知過負荷状態に陥らないように、認知的フィードバックについては、内容や回数で学習支援の調整を行った。

主観的認知負荷尺度開発では、探索的因子分析（主因子法、プロマックス回転）を行い、「IL」「EL」「GL」の3因子を抽出した。クロンバック α 係数は、IL.931、EL.922、GL.986と内的一貫性が確認された。各タスクの主観的認知負荷尺度では、T2のILは 5.28 ± 1.80 （ $M \pm SD$ ）であり、T1（ 3.64 ± 2.14 ）より有意に高く、T4（ 3.61 ± 1.81 ）では有意に低下した。「EL」は全タスクで低値（2.0以下）であり、「GL」は全てのタスクで高値（8.0以上）を示し、看護実践レポートのルーブリック評価（100点）では全タスクで高得点（97点以上）を取得し、タスク間の有意差は認めなかった。

今回の救急初療看護のCBLにおける足場かけから足場はずしの設計では、ELを低い状態を維持させることで、ILにGLを最適化して認知資源内に認知負荷を納めることを可能とした。その結果、全タスクで高い学習効果を維持し、学習の有効性が示唆された。

第6章では、第2章から第5章までの研究結果をもとに、救急初療の看護過程学習の足場かけのデザインを提案し、最後に、本研究の展望について述べる。

救急初療の看護過程学習の足場かけのデザイン開発として、以下の項目を提案する。

- 1) 学習目標について

- ① 看護実践タスクを学習タスクとして設計する.
 - ② 看護実践タスクの看護実践を上位目標にし、その目標を達成するための下位目標を明確にして ICM を作成する.
- 2) 忠実度と症例の系列化について
- ③ 学習タスクの教授アプローチは、忠実度の低い教授アプローチから徐々に忠実度を上げる設計とする.
 - ④ 症例は簡単な症例から複雑な症例を設計する.
- 3) 認知構造の構築
- ⑤ 問題解決となる認知的方略を明確にし、「救急初療看護の問題解決のための体系的アプローチ」を構築する.
 - ⑥ 「救急初療看護の問題解決のための体系的アプローチ」を基にしたワークシートを作成する.
 - ⑦ 「救急初療看護の問題解決のための体系的アプローチ」に多くの学習タスクがある場合は、いくつかのフェーズに分けて、一つのフェーズをチャンク化できる学習タスクを設計する.
- 4) CBL の足場かけ
- ⑧ 認知構造を示すとして、例示を設計する
 - ⑨ 認知構造化の支援として、ワークシートを使用したクイズ（質問）を設計する
 - ⑩ 学習者自身での認知構造化の支援として、模倣学習を設計する.
 - ⑪ 支援を取り除く過程として、認知的フィードバックを設計する.
 - ⑫ 認知的フィードバックは、学習支援の強化から学習支援を取り除く、足場かけの全過程で設計し、受講生の能力に合わせて、内容とフィードバック数で調整する.

今後は、今回の研究で開発した足場かけのデザインについて、他の看護領域での検証を行い、より多くの看護職、看護学生の実践力が向上できる、看護過程学習の足場かけのデザインを発展させていく予定である.

<参考文献>

Van Merriënboer, J. J. G. and Sweller, J. (2010) Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, 44(1): 85-93

Abstract

Nurses create an environment that enables patients to heal naturally, they maintain and promote health, prevent disease, facilitate recovery, alleviate pain, and provide physical, mental, and social support so that patients can live their lives to the fullest. The nursing process is a methodology to specifically provide that care.

In emergency nursing, care is provided before a diagnosis is made or a treatment strategy is determined. Nurses must share information with physicians and quickly provide care. Nurses are often responsible for providing “medical assistance” by providing emergency care in accordance with a treatment protocol and preparing for and conducting tests and examinations under the direction of physicians. Nurses need to have an enhanced ability to respond to initial circumstances. Standardized care is provided based mainly on routine tasks in nursing practice. In emergency nursing, there are instances where care cannot be provided as it would be in a hospital ward. The results of that care presumably lead to nursing practices that depend on current treatment protocols. Nevertheless, the increased workload of nurses and the shortage of physicians over the past few years have forced nurses to make decisions on their own, and nurses need to have an improved ability to assess care through improved clinical reasoning and problem-solving ability in order to improve the quality of team medical care. An education in the nursing process specific to the emergency department is required.

The nursing process has to be learned in order to provide care, and it is learned in basic education, post-graduate education, and on-the-job training (OJT) in hospitals. The nursing process need to learn the basics of nursing and nursing expertise. Methods of instruction vary widely. Case-based learning (CBL) involves learning by studying cases, team-based learning (TBL) uses team learning as a method of instruction, problem-based learning (PBL) is based on presenting problems and learning in small groups, and simulation-based learning (SBL) uses a sophisticated simulator controlled by a computer. Learning also occurs in clinical training.

The aims of the current study were to design a scaffolding for nurses to learn the nursing process in the emergency department using those methods of instruction, to verify the learning effectiveness using cognitive load theory (CLT), and to design and develop that scaffolding. CLT (Van Merriënboer and Sweller 2010) aims to develop instructional design guidelines based on a model of human cognitive architecture. The architecture assumes a limited working memory and an unlimited long-term memory holding cognitive schemas; expertise exclusively comes from knowledge stored as

schemas in long-term memory. Learning is described as the construction and automation of such schemas. Three types of cognitive load are distinguished: intrinsic load (IL) is a direct function of the complexity of the performed task and the expertise of the learner; extraneous load (EL) is a result of superfluous processes that do not directly contribute to learning, and germane load (GL) is caused by learning processes that deal with intrinsic cognitive load.

The nursing process is used as a method of solving the patient's problems, so the instructional design is based on a "task-centered approach," which is an instructional strategy to learn in the context of problems and issues that may arise in the real world. SBL is a method of instruction with a high level of fidelity to actual situations, and tasks in nursing practice are taught as learning tasks. Acquiring procedural knowledge is important to learning nursing. SBL is intended to have learners acquire declarative knowledge and then procedural knowledge. Nevertheless, learning via SBL after classroom lectures involves a large amount of information and a heavy load of learning tasks; such learning can result in cognitive overload and it has limited effectiveness. Therefore, learning via CBL is conducted prior to SBL and cases are designed from simple to complex cases. In addition, cognitive feedback is incorporated to increase the effectiveness of learning. In order to learn effectively via SBL, learning has to be intentionally designed to remove the scaffolding during CBL. In order to create cognitive structures related to the nursing process to identify and solve a patient's health issues, examples of nursing are presented first, questions are next asked to create cognitive structures, and learners then learn by imitation to help create their own cognitive structures. Finally, the content and frequency of cognitive feedback is adjusted. This allows the scaffolding to be removed without reducing the effectiveness of learning. The current authors have developed a learning design based on these findings.

Chapter 1 describes the background for and the purpose of the current study and it defines the terms used. The subjects of this study were clinical nurses. A scaffolding using effective methods of instruction had to be devised, and it had to be designed so that it could be removed to encourage nurses to act independently in clinical practice. The design of a scaffolding to learn the nursing process has yet to be clearly specified, and there are no previous studies on the effectiveness of or a design for learning the nursing process in the emergency department. Thus, the current study focused on conducting a physical assessment, which is a pressing issue in emergency nursing, and it sought to design learning support for a scaffolding to learn the nursing process based on the theories of

instructional design.

The aims of the current study were to verify the effectiveness of a scaffolding for SBL and CBL to learn the nursing process in the emergency department using cognitive load theory and to design a scaffolding based on those findings.

Chapter 2 describes emergency care and it then explains the importance of conducting a physical assessment in emergency nursing in light of current issues. Next, issues with training in emergency nursing are discussed, including issues with training in emergency nursing for new nurses and ward nurses in hospitals and issues with learning the nursing process in the emergency department. In addition, methods of teaching the nursing process are identified based on the literature, and the need to design a scaffolding for learning the nursing process in the emergency department is discussed.

Specialized knowledge in emergency nursing is required to expand care and improve its quality as medical care becomes more advanced and more specialized. In emergency nursing, nurses often collaborate with physicians. Nurses learn treatment protocols, conditions and their pathologies, and they learn via OJT. Nevertheless, learning focused on treatment protocols alone may lead to a misunderstanding of the purpose of nursing, misapplication of knowledge, and misdirection of the orientation of nursing. Therefore, providing care and education based on the nursing process are important, and nurses must be trained so that they can provide care independently.

Previous studies on the nursing process have identified methods of instruction to improve critical thinking skills. In addition, the methods of teaching the nursing process are diverse, and numerous studies have examined learning support to create a scaffolding to learn the nursing process. Nevertheless, studies have mostly involved nursing students and few have verified the effectiveness of learning the nursing process. Moreover, no studies of a scaffolding for learning have involved the removal of that scaffolding, and none concerned learning the nursing process in the emergency department. Thus, the design of a scaffolding for learning support to effectively learn the nursing process in the emergency department needs to be verified.

Chapter 3 verifies the design of a scaffolding for “learning the nursing process in the emergency department” that was implemented in an exercise on campus as part of a course for certification in emergency nursing at University A. The chapter reviews SBL in an on-campus exercise in 2016, it specifies issues with that learning, and it identifies learning support as a scaffolding to learn the nursing process in an on-campus exercise in 2017.

In 2016, learning nursing consisted of classroom lectures on emergency nursing followed by two practice sessions (90 minutes each) using SBL. A rubric assessment of case reports on the nursing process indicated that the average score was as low as 68% and that 32% of the trainees mastered 80% or more of the content. An analysis using CLT suggested that the capacity of the trainees' working memory was overloaded. Therefore, CBL was implemented prior to SBL and cognitive feedback was provided after SBL and CBL. As a result, the effectiveness of learning the nursing process improved significantly from that in 2016, and the number of trainees who mastered 80% or more of the content increased to 89.7%. A scaffolding was instructionally designed to learn the nursing process. First, the design implemented CBL, which has a low level of fidelity to actual situations, and then it implemented SBL, which has a high level of fidelity to actual situations. In addition, learning needs to be designed sequentially, starting with simple cases and then moving on to complex cases. Incorporating the instructional component of cognitive feedback after CBL and SBL allowed students to identify issues based on questions from the instructor and it allowed them to create cognitive structures. Implementing CBL prior to SBL and providing cognitive feedback allowed students to learn within the capacity of their working memory and it avoided cognitive overload, which led to effective learning.

Chapter 4 validates the methods of CBL described in Chapter 3. "A scaffold" for CBL of the nursing process in the emergency department was analyzed based on CLT, and the usefulness of that learning was examined. Training in CBL of the nursing process in the emergency department was conducted as 3 hours of online (Zoom) learning en masse for 346 nurses certified in emergency care. During training, the nursing process was illustrated in a case of "chest pain," and then nurses engaged in guided learning about a case of syncope (hematemesis) using a worksheet created in accordance with "a systematic approach to solving problems in emergency nursing." In addition, examples (of cases) were given while providing feedback on responses to multiple-choice questions on the worksheet. After the training, based on the subjective cognitive load scale developed by Leppink et al., the nurses were surveyed (with responses on a Likert scale from 0-10) regarding the load imposed by learning tasks (IL), an inadequate instructional design (EL), and cognitive resources to facilitate learning (GL).

Confirmatory factor analysis of the subjective cognitive load scale indicated a good fit: the factors IL, EL, and GL affect corresponding items. The path coefficient for the correlation between EL and

IL was .80 ($p < .001$), the direct effect from EL to GL was $-.97$ ($p < .001$), and the direct effect from IL to GL was $.64$ ($p < .001$). The correlated effect from IL to GL via EL was $-.78$ ($= .80 \times .97$), which was higher than the direct effect from IL to GL. On the subjective cognitive load scale of this training, IL was 2.71 ± 1.78 ($M \pm SD$), EL was 2.30 ± 1.81 , and GL was 8.15 ± 2.03 . Results suggested that the low IL and EL were responsible for the high GL. The design of a CBL scaffolding for nurses to learn the nursing process in the emergency department reduced the load of an inadequate instructional design and it alleviated the complexity of learning, thus facilitating learning. Results suggested that this learning was useful.

Chapter 5 confirms that learning nursing based on plans to teach the nursing process via SBL and CBL as described in Chapters 3 and 4 needs to be designed as a task-centered approach. Chapter 5 reorganizes tasks in nursing practice as learning objectives, i.e., learning tasks. Procedure analysis was performed with the practice of emergency nursing as the superordinate goal, and hierarchical analysis and cluster analysis were performed with intellectual skills and verbal information, which are the basis of motor skills, as subordinate goals. An instructional curriculum map (ICM) was created, learning was structured, and the curriculum was depicted. In addition, a scaffold for CBL of the nursing process in the emergency department via e-learning was designed in accordance with the “systematic approach” devised in Chapter 4, and 52 nurses in the emergency department participated in e-learning. Nurses took “basic emergency nursing” as a prerequisite for CBL and were then surveyed (with responses on a Likert scale from 0-10). The development of a subjective cognitive load scale was explored, and then the cognitive load of CBL via e-learning and whether learning’s effectiveness was sustained were determined.

In e-learning, a case was presented for each of the 4 tasks (T), and a case report on the nursing process was submitted at the end of T 2-4. As scaffolding, T1 provided examples of care, it involved creating a worksheet based on a systematic approach like in Chapter 4, and it administered a quiz. T2 generated quiz questions from the worksheet, and it assigned written questions to assess care. T3 involved written questions to assess care based on learning by imitation, and the scaffolding was removed in T4. Cognitive feedback was provided regarding the written questions to assess care and case report. The cognitive feedback provided while the scaffolding was removed was adapted to students’ abilities to avoid cognitive overload. Learning support was adjusted based on the content and frequency of that feedback.

During development of the subjective cognitive load scale, exploratory factor analysis (principal axis factoring and Promax rotation) was performed and 3 factors – IL, EL, and GL – were identified. Cronbach’s α was .931 for the IL, .922 for the EL, and .986 for the GL, confirming internal consistency. The scale indicating the subjective cognitive load of each T indicated that T2 had a moderate IL ($M \pm SD = 5.28 \pm 1.80$). The cognitive load was significantly higher in T2 than in T1 (3.64 ± 2.14) and significantly lower in T4 (3.61 ± 1.81). The EL was low in all of the T (2.0 or lower), and the GL was high in all of the T (8.0 以上). A rubric assessment of case reports (100 points) yielded high scores in all of the T (97 points or higher), and significance differences between T were not noted.

The designed scaffolding for CBL of emergency nursing optimized the GL for the IL by keeping the EL low and limiting the entire cognitive load so that it does not overwhelm cognitive resources. Results suggested that highly effective learning was sustained in all of the T and that learning was effective.

Based on the results in Chapters 2 to 5, Chapter 6 designs a scaffolding for learning the nursing process in the emergency department and it describes the prospects for this research.

The following aspects of designing a scaffolding for learning the nursing process in the emergency department are proposed:

- 1) Learning objectives
 - ① Tasks in nursing practice are designed as learning tasks.
 - ② An ICM is prepared with tasks in the practice of emergency nursing as superordinate goals and specified subordinate goals needed to achieve those goals.
- 2) An instructional approach and sequencing of cases
 - ③ An instructional approach to learning tasks is devised with a gradually increasing level of fidelity to actual situations, starting with an instructional approach with a low level of fidelity to those situations.
 - ④ Cases are designed from simple to complex cases.
- 3) Creating cognitive structures
 - ⑤ Cognitive strategies to solve problems are specified, and a “systematic approach to solving problems in emergency nursing” is created.
 - ⑥ A worksheet is created based on the “systematic approach to solving problems in emergency nursing.”

- ⑦ If there are numerous learning tasks in the “systematic approach to solving problems in emergency nursing,” they are divided into several phases, and learning tasks are designed so that a single phase can be learned as a chunk.
- 4) A scaffolding for CBL
- ⑧ Examples are designed to indicate cognitive structures
 - ⑨ The worksheet is used to design quizzes (questions) to help create cognitive structures
 - ⑩ Learning by imitation is designed to help learners create their own cognitive structures.
 - ⑪ Cognitive feedback is designed as a process of diminishing support.
 - ⑫ Cognitive feedback is designed as a process of scaffolding, from enhanced learning support to removal of that support, and the content and frequency of that feedback is adjusted in accordance with students’ abilities.

In the future, the current authors plan to verify the scaffolding designed in this study in other areas of nursing and they plan to develop the scaffolding to learn the nursing process to improve the skills and knowledge of more nurses and nursing students.

< references >

Van Merriënboer, J. J. G. and Sweller, J. (2010) Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. *Medical Education*, 44(1): 85-93