資 料

CAI 助産婦教育システムの評価

——プログラム型別にみた評価——

Evaluation on CAI (Computer Assisted Instruction) in Midwifery Education

宮 田 久 枝(Hisae MIYATA)*

折 坂 ひろ子(Hiroko ORISAKA)**

米 田 昌 代(Masayo YONEDA)***

鈴 本 さゆり(Sayuri SUZUMOTO)***

長 浜 博 子(Hiroko NAGAHAMA)***

岡 本 喜代子(kiyoko OKAMOTO)***

I. はじめに

近年、高性能のパーソナルコンピュータの出現に伴い、教育の分野においてもコンピュータの導入が進んできている。中でも、CAI (Computer Assisted Instruction) は、一般的に、学習者がコンピュータあるいは、学習端末を直結作動しながら個別的に学習する教授システムとされ、効果的な教育方法の一つとして注目を浴びている。

本学院では、CAI を助産婦教育に導入することにより、限られた時間枠のなかで、より多くの教育効果をもたらすために、昭和57年度よりコンピュータによる助産婦教育プログラムの開発を開始し、今回、当初の目標であるシミュレーション型の開発に到達した。

今後さらに充実を計るうえで、今まで開発した各プログラム型の評価を行ったので報告する。

II. 助産婦教育における CAI の位置づけ

1. 助産婦教育における臨床実習の特殊性

1) 妊娠・分娩・産褥・または新生児というダイナミックに変化する生理現象を扱うために、正常

経過であっても異常に移行しやすく、それに対する判断能力と援助の能力が要求される。

2) 臨床場面における多くの状況は、刻々と変化するものであり、また個別に異なるため、学生にとって繰り返しの学習が困難になることが多い。

3) 特に分娩期の異常には即刻対応しなければ致命的な危険につながるもの(分娩時大出血・胎児仮死等)があり、異常を早期に発見し、迅速かつ適切に対応できる高度の能力が要求される。そのために状況によっては学生にゆっくりと経験させられない場面がある。

4) 異常の中には、重症度・致命度からみて頻度は少なくとも重要な症例がある。そのような症例は実際の臨床場面でも遭遇しにくく実習できないことがある。

2. CAI による教育の目的

CAI は、コンピュータを教育手段として活用する教育方法のことをいう。

芦葉によると¹⁾、CAI の目的は以下の3点に集約される。

①学習者の特性に応じて効果的な学力形成を行う。

*大阪府立母子保健総合医療センター (Osaka Medical Center & Research Institute for Maternal & Child Health)

**箕面市立病院 (Mino municipal Hospital)

***大阪府立助産婦学院 (Osaka Prefectural Midwifery School)

- ②シミュレーション・グラフィックなどの活用により幅の広い高度な教育目標の達成を行う。
- ③学習者の要望に応じた方法の使用により豊かな教育環境の確立を行う。

また、CAIによる教育効果については、図1に

図1 CAIによる個別学習と伝統的一斉授業の効果の比較

(「コンピュータ支援の教育システム」中山和彦らより)

図2 CAIの位置づけ

図3 CAIの教育効果

示すように中山らによって報告されている²⁾。

1.で述べたような助産婦教育の特殊性を補助するため、CAIの導入に至った。

CAIの活用により助産婦教育を図2に示すように、講義によって正常も異常もすべての症例についての知識や理論の部分学習を行い、CAIによって体験しにくい症例をも含んだシミュレーション学習を行う。また、臨床実習で十分に理解できなかったところや、知識の確認を講義やCAIによって学習する。

このようなCAIを講義と臨床の橋渡しとしたフィードバックの学習により、図3に示すような学習者の成長をねらった。

III. これまでの開発経過と評価

1. コースウェアの開発について

図4は、女性のライフサイクルに沿った助産婦教育のフローチャートである。このフローチャートに沿って、開発を行ってきている。開発されたコースウェア名を表1に示す。

プログラム型としては、図5に示すように変遷してきた。プログラム型別の問題例を以下に示す。

2. システム環境の変遷

システム環境としては、富士通のFM8からNECのPC-9801Vm2を設置し、スタンドアロンの会話型処理による個別学習を行ってきた。

またコースウェアの開発においてドリル型Bよりオーサリングシステムを使用した。これによる開発側のメリットは、特に作成時間が大幅に短縮できる点が、最大のメリットであり、とかく複雑なコンピュータ操作技術の習得からくる煩わしさによってコースウェア作成が妨げられるのを少なくしている。

3. 学習者による各型の評価

1) 調査目的

われわれの作成したCAI助産婦教育システムにおける各プログラム型の比較評価を行い、より充実したプログラム開発に生かす。

2) 対象および方法

対象は、大阪府立助産婦学院学生(昭和61年度生14人、62年度生16人、63年度生14人、平成元年度生20人)に対し、プログラム型の開発過程に従い、昭和61年度、ドリル型A^(注1)とドリル型B^(注2)、

図4 助産婦のためのプログラム開発
女性のライフサイクルに沿って

表1 開発されたコースウェア名

1. 妊産婦健康診査学習プログラム	
①妊婦管理	⑤糖尿病
②正常妊娠 Part 1*	⑥多胎妊娠
③正常妊娠 Part 1**	⑦前置胎盤
2. 分娩管理学習プログラム	
①正常分娩	④弛緩出血
②前・早期破水	⑤骨盤位
③微弱陣痛	
3. 新生児管理学習プログラム	
①正常新生児管理	
②異常新生児管理	
③低出生体重児	
4. その他	
①褥婦管理	⑤家族計画
②遺伝相談	⑥婦人科疾患
③更年期教育	⑥乳房管理

*はチュートリアル型
**はシミュレーション型
その他はドリルから

表2 両システムの比較

	昭和60年度までのシステム	昭和61年度からのシステム
コースウェア作成方法	BASICを使用したプログラミングが必要	簡易コマンドを使いワープロ並みの操作で作成可能
コースウェア作成のためのコンピュータ操作習得時間	約120時間	約10～20時間
一画面作成所要時間	約10時間	約30分～2時間
学習者のコンピュータ操作の難易度	システムの起動に専門知識が必要	オートスタートで操作が簡単

昭和62年度、ドリル型Bとチュートリアル型^{③)}、昭和63年度、チュートリアル型とシミュレーション型^{④)}によって学習させ、各プログラム型の比較検討をアンケートにより行った。

対象者の学習進度は、各年とも、基礎学習（正常編）が終了し、臨床実習では、平均分娩介助例数3.3例の時点である。

図9 成績表

IV. 調査結果

各プログラムの評価

1) ドリル型Aとドリル型Bとの比較

ドリル型Aとドリル型Bの大きな違いは、ドリ

ル型Bより、開発にオーサリングシステム^(注5)を導入している点にある。オーサリングシステムの導入により、①ヒントや解答を提示するか否か、何ページから開始するかを選択でき、また最後の問題まで取り組める、②コンピュータ操作が簡単に

図10 解説の効果

図11 正解の即時明示の効果

図12 ヒントの必要性

なった、③自分の学習状況が、成績提示によりわかる、④結果をプリントして次回の参考にする、という工夫をし、教育効果の向上をねらった。

結果は、解説・ヒントを利用した効果について「解説が参考になった」92.9%、間違っただけで即明示されることにより「解きやすくなった」92.9%であり、ヒントの必要性については「必要である」71.5%、「必要なし」7.1%であった。

これらから、「学習意欲がわいた」が64%を占めたが、開発者がヒントを与えることにより、再挑戦できることが、学習意欲につながったと考えられるが、他方、学習者へのヒントの与え方、設定方法に課題が残った。また、ヒントを必要としない者もあり、一人ひとりのレベルにあった問題提示を可能にすることが必要であると思われた。

2) ドリル型Bとチュートリアル型の比較

チュートリアル型は、学習者の能力に応じて問題提示が変化する分岐を設定しているもので、学

図13 学習者の好んだ型

習者が一人ひとりの能力にあった学習ができることをねらった。

「正常妊娠 Part 1」の問題について、ドリル型Bとチュートリアル型の比較を行った。

結果は、学習者の好んだ型についてみると「チュートリアル型」35%、「ドリル型」53%、「どちらでもない」12%であり、チュートリアル型を好んだ理由は「理解度に応じて能率的な学習ができる」、「中級から上級に進めてうれしい」等であった。このことから「学習者の能力に応じて能率的な学習ができる」というチュートリアル型の利点により、学習意欲が高まったと思われた。

一方半数を占めたドリル型Bを好んだ者からは、「上級、中級、初級の関連性の理解が困難である」、「上級ができると、中級、初級が問題提示されない」、「上級より中級のほうが難しい」という意見もあり、問題の難易度をみると、「適切」と答えた者は、上級41%、中級24%、初級71%であった。上級の事例問題においては「実習を思い出せば解ける」という意見もあった。これから、各問題の難易度格差の再検討と学習者の学習進度に応じて、ドリル型とチュートリアル型の使い分けが必要であることがわかった。

3) チュートリアル型とシミュレーション型の比較

「正常妊娠 Part 1」の問題について、チュートリアル型とシミュレーション型の比較を行った。

シミュレーション型の開発にあたっては、①学習者が興味をもち、場面状況が理解しやすいよう各場面に絵を豊富に導入し、色の点滅を加えた。②模擬的な臨床学習がイメージトレーニングできるように、妊娠経過にそって、各時期に生じやすい事柄を問題として作成した。③誤った判断により臨床では母子の生命に危険が生じる恐れがある。このため、基本的な問題を誤答した場合、学

図14 「正常妊娠」の誤答率 (ドリル型)

図15 「正常妊娠」の難易度 (N=17)

習を中止とした。なお、誤った判断をした場合は、異常経過をたどるようになっており、臨床での判断の大切さを学習させることをねらった。

結果は、絵を豊富に導入したことについて「興味がわいた」94.2%であり、画面の工夫は、問題に取り組む上で、重要であると考えられた。

臨床への適合性について「即している」47%、「即していない」38.2%、「どちらともいえない」14.8%であった。また、学習者の考えるシミュレーション型の特徴は、利点としては「妊娠経過がたどれて、妊婦の変化がわかる」、「正しい判断の必要性を感じる」等の意見があった。これらから、シミュレーション型のコースウェアでは、イメージトレーニングによる判断能力の習得が期待でき、講義と臨床の橋渡しの存在としての可能性があると考えられる。

問題の到達数においては、13問最後まで到達した者は1人(2.9%)であり、過半数はすでに学習中止となっている。このことから誤答した箇所の

図17 問題に対する評価

図16 画面に対する評価

基礎学習が必要であり、また異常な妊娠経過となり学習が中止となった場合でも、これらについて学習できるような補助的コースの設定も、判断の正当性を裏付ける学習方法として必要があると思われる。

V. 結 論

CAIはシミュレーション技術や画像処理機能を用い、美しい動画像や説明文を表示することができる。また学習者の進捗、正答や誤答の履歴、所用時間などに関する記録を自動的に蓄積し、統計処理することによって、コースウェアの改善や、教育の一方法として活用することができる、とされている。

今回の調査により、限られた教育期間でより効果的な個別学習を行わせる上で、CAIの有効な活用方法を、以下のように考えている。

- 1) ドリル型・チュートリアル型は基礎的な知識の確認、復習、試験勉強に適している。
- 2) シミュレーション型は臨床実習前のトレーニング、臨床実習の補足(臨床実習では経験しがたい症例等)に適している。

なお、CAIに付随する解決すべき課題は以下のとおりである。

- 1) 繰り返し学習によるパターン化の改善
- 2) 千差万別に変化する臨床場面に即した内容に近づける。

表3 到達問題数

学習した問題数	人数(人)
2問	5
3問	8
4問	1
5問	2
6問	3
8問	8
9問	1
10問	4
12問	1
13問	1

表4 学習者の考えるシミュレーション型の特徴

利 点	欠 点
◇学習意欲がわく。 ◇妊娠経過がたどれて妊婦の経過がわかる。 ◇一連の経過として楽しみながらできる。 ◇妊娠を継続させるために必要な知識を確認できる。 ◇正しい判断の必要性を感じる。 ◇実際の場面のように緊張感をもってできる。	◇前画面の情報を覚えておかなければならない。 ◇学習がすぐに中断されることがある。

それらを踏まえた上で、一教育手段としてCAIを活用することが、重要であると考ええる。

引用文献

- 1) 芦葉浪久：CAI教育ソフトウェア開発の実践的研究，産業能率大学総合研究所教育学センター，CAIのすべて，p.26，産業能率大学出版，1985。
- 2) 中山和彦：コンピュータ支援の教育システムCAI，p.28，東京書籍，1987。
- 3) 岡本喜代子他：本学院におけるCAI助産婦教育システムについて，助産婦雑誌，Vol.41，No.4，1987。

参考文献

- 1) 黒田裕子他：CAIプログラムの評価，大阪母性衛生学会雑誌，No23，1987。
- 2) 三枝隆：データベース，NEW教育とマイコン，Vol.4，No.9，1988。
- 3) 富山朝司：技術科におけるシミュレーション活用法，NEW教育とマイコン，Vol.4，No11，1988。
- 4) 前田美佳子他：CAIチュートリアルコースウェアの評価，大阪母性学会雑誌，No24，1989。

注1) ドリル型A：正誤に関係なく一定の道筋で通るように問題を設定し，一つの関連したテーマを上級，中級，初級の3段階に分けている。上級は，事例問題で，情報を提示し総合判断が必要なものとし，中級は上級と関連のある項目で応用力が必要なもの，初級は基礎的知識が必要なものとした。

注2) ドリル型B：ドリル型Aの機能にヒント・解説・図による提示を加え，さらに結果の分析・評価を明示した。

注3) チュートリアル型：この型の問題は上級から開始している。まず上級の問題より始まり，上級が正解の場合は次の上級に進み，誤答の場合は，関連問題の中級に降る。中級が正解の場合は次の上級に進み，誤答の場合は初級に降る。初級は正誤にかかわらず，次の上級に進むようになっている。

注4) シミュレーション型：チュートリアル型の変形とも考えられるが，特に臨床で遭遇しにくい事例や，迅速な対応が迫られる症例をシミュレーションし，判断のトレーニングができるようになっている。

注5) オーサリングシステム：コースの作成・実行・分析支援のソフトウェア。なお，開発にあたって，PC-CAI・PC-SCAIを使用している。