

KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM ỨNG DỤNG PHẦN MỀM TƯ VẤN DINH DƯỠNG THÔNG MINH TRÊN LÂM SÀNG TẠI VIỆN DINH DƯỠNG VÀ MỘT SỐ BỆNH VIỆN TRUNG ƯƠNG

Nguyễn Trọng Hưng^{1,✉}, Ngô Thị Thu Huyền¹, Trần Thị Phượng¹, Phạm Như Hiệp², Hoàng Thị Lan Hương², Nguyễn Trung Huy², Nguyễn Thanh Hùng³, Ngô Ngọc Quang Minh³, Lê Nguyễn Thanh Nhân³, Nguyễn Trung Anh⁴, Vũ Thị Thanh Huyền⁴, Nguyễn Liên Hạnh^{1,4}, Phan Bích Nga¹, Trần Thanh Dương¹, Lê Danh Tuyên¹

¹ Viện Dinh dưỡng, Hà Nội

² Bệnh viện Trung ương Huế

³ Bệnh viện Nhi đồng 1-Thành phố Hồ Chí Minh

⁴ Bệnh viện Lão khoa Trung ương

TÓM TẮT

Mục tiêu: Nghiên cứu nhằm thử nghiệm hệ thống tư vấn dinh dưỡng trên lâm sàng trong khuôn khổ đề tài cấp nhà nước KC 4.0-13/19-25 “Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh”.

Phương pháp: Nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng đánh giá trước sau tại Viện Dinh dưỡng, Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Bệnh viện Nhi đồng 1-TP Hồ Chí Minh và Bệnh viện Trung ương Huế. Cán bộ y tế tiến hành nhập thông tin người bệnh đến khám, các kết quả sau đó được tổng hợp và hiệu quả của hệ thống phần mềm được đánh giá thông qua phỏng vấn cán bộ y tế tham gia thử nghiệm.

Kết quả: Hệ thống phần mềm tư vấn dinh dưỡng đảm bảo tính đầy đủ từ 96,7% tới 100%, tính chính xác là 86,7% tới 100% và từ 83,3% đến 96,7% về tính phù hợp với từng vị trí chức năng trong quy trình khám, tư vấn. Hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cho phép tương tác người dùng thông qua giao diện đồ họa trên nền tảng web. Các thao tác đơn giản, dễ sử dụng, tuy nhiên phần xây dựng thực đơn cho người bệnh nên bổ sung thêm cơ sở dữ liệu về các món ăn.

Kết luận: Hoạt động chung của hệ thống còn có một số lỗi nhỏ về thao tác, khả năng đáp ứng ở mức độ chấp nhận được. So với trước khi áp dụng thì hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh đã hỗ trợ giảm thời gian thực hiện công tác khám, tư vấn và báo cáo.

Từ khóa: Hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh, thử nghiệm, Viện Dinh dưỡng

TESTING RESULTS OF CLINICAL SMART NUTRITION CONSULTATION SOFTWARE APPLICATION AT NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION AND CENTRAL HOSPITALS

ABSTRACT

Aims: The research is conducted to test the nutrition system in clinical within the framework of the state-level project KC 4.0-13/19-25 “Research on building an intelligence nutrition monitoring, surveillance and consulting system for Vietnamese people and some patient groups”.

✉ Tác giả liên hệ: Nguyễn Trọng Hưng
Email: nguyentronghung.ninvn@gmail.com
Doi:10.56283/1859-0381/791

Nhận bài: 10/2024 Chính sửa: 10/2024
Chấp nhận đăng: 5/11/2024
Công bố online: 6/11/2024

Methods: Clinical trial research before and after evaluation at the National Institute of Nutrition, National Geriatric Hospital, Children's Hospital 1-Ho Chi Minh City and Hue Central Hospital. Medical staff entered patient information for examination, the results were then compiled and the effectiveness of the software system was evaluated through interviews with medical staff participating in the test.

Results: The nutrition consulting software system ensures completeness (96.7-100%), accuracy (86.7-100%) and suitability (83.3-96.7%) for each functional position in the examination and consultation process. The smart nutrition consulting system allows user interaction through a graphical interface on a web platform. The operations are simple and easy to use, however, the menu building section for patients should add a database of dishes.

Conclusion: The general operation of the system also has some minor errors in operation, and the response ability is at an acceptable level. Compared to before application, the smart nutrition consulting system has helped reduce examination, consultation and reporting time.

Keywords: Smart nutrition consulting system, testing, National Institute of Nutrition

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 với tác động sâu rộng của nó trong nhiều lĩnh vực đời sống, xã hội đã làm hệ thống y tế cũng phải dịch chuyển dần để thích nghi. Cùng với sự thay đổi cấu trúc dân số, toàn cầu hóa, đô thị hóa, thay đổi môi trường, biến đổi khí hậu và thói quen sống, mô hình bệnh tật cũng có nhiều sự thay đổi khiến gánh nặng chi phí chăm sóc y tế trở thành một thách thức không nhỏ đối với mỗi quốc gia. Điều này đặt ra yêu cầu hệ thống y tế cần chất lượng hơn, lấy người bệnh làm trung tâm, sự sẵn sàng của dịch vụ y tế, chi phí cho cán bộ y tế, điều trị nội trú và chăm sóc tại nhà mới đáp ứng được nhu cầu chăm sóc y tế ngày càng tăng cao.

Viện Dinh dưỡng là đơn vị triển khai đề tài khoa học công nghệ cấp nhà nước với mã số KC 4.0/19-25: “Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh” [1]. Hệ

thống này gồm có các phân hệ về theo dõi, giám sát, tư vấn dinh dưỡng thông minh ở cộng đồng và trong lâm sàng. Hệ thống tư vấn dinh dưỡng trong lâm sàng được xây dựng trên nền tảng web có tính năng cho phép người dùng nhập số liệu từng người bệnh đến khám. Sau khi nhập số liệu (nhân trắc, huyết áp, các chỉ số xét nghiệm...) thì hệ thống sẽ tự động tính được kết quả đầu ra (tình trạng dinh dưỡng...). Phần mềm hỗ trợ tính toán và khuyến nghị dinh dưỡng thông qua các chỉ số nhân trắc, thói quen ăn uống, tình trạng bệnh lý của người bệnh giúp bác sĩ đưa ra tư vấn xây dựng chế độ ăn uống và sinh hoạt nhanh chóng, chính xác hơn. Ngoài ra, phần mềm còn lưu trữ thông tin cá nhân, tiền sử của người bệnh và quản lý số liệu về tình trạng dinh dưỡng, bệnh lý của người bệnh và có thể chiết xuất số liệu khi cần. Để đánh giá hệ thống này có phù hợp với hệ thống y tế của Việt Nam hiện nay và đáp ứng được yêu cầu của

công tác khám, tư vấn dinh dưỡng hay không, nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu: Đánh giá hoạt động của hệ thống phần mềm tư vấn dinh dưỡng và hiệu quả hoạt động của hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cho nhóm người bị suy dinh dưỡng, thừa cân béo phì, tăng

huyết áp, đái tháo đường tại Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Bệnh viện Nhi đồng 1-TP Hồ Chí Minh, Bệnh viện Trung ương Huế, Viện Dinh dưỡng. Đây là 4 đơn vị đơn vị trực thuộc tuyến Trung ương, trong đó có các cơ sở khám, điều trị chuyên sâu về dinh dưỡng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng trên một nhóm đánh giá trước-sau từ tháng 1/2024 đến tháng 7/2024 tại Bệnh viện

Nhi đồng 1 Thành phố Hồ Chí Minh, Bệnh viện Trung ương Huế, Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Viện Dinh dưỡng.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Cán bộ y tế tại 4 đơn vị: Bệnh viện nhi đồng 1, Tp. Hồ Chí Minh, Bệnh viện Trung ương Huế, Bệnh viện Lão khoa trung ương, Viện Dinh dưỡng.

Vật liệu thử nghiệm: Số liệu được thu thập từ thông tin của người bệnh đến khám, tư vấn tại các đơn vị thử nghiệm.

2.3 Cỡ mẫu và phương pháp chọn mẫu

Cỡ mẫu: Nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm trên 30 cán bộ y tế. Theo thống kê từ cơ sở dữ liệu của phần mềm thì tổng số lượt bản ghi thông tin của người bệnh đến khám là 4290. Trong đó, nhiều nhất là tại Viện Dinh dưỡng với tổng số 2080 lượt, tiếp theo là Bệnh viện Trung ương Huế với tổng số 1174 lượt, bệnh viện Nhi đồng 1-TP Hồ Chí Minh có tổng số 618 lượt

đối tượng. Thấp nhất là tại Bệnh viện Lão khoa với tổng số 418 lượt.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu thuận tiện tất cả cán bộ y tế tham gia vào quá trình khám, tư vấn. Tất cả người bệnh bị suy dinh dưỡng, thừa cân béo phì, tăng huyết áp, đái tháo đường đến khám tại 4 đơn vị thử nghiệm trong thời gian triển khai thử nghiệm đều được nhập vào hệ thống phần mềm tư vấn dinh dưỡng.

2.4. Các bước tiến hành thử nghiệm

Tập huấn cho cán bộ y tế tham gia thử nghiệm tại 4 đơn vị: Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Bệnh viện Nhi đồng 1-TP Hồ Chí Minh, Bệnh viện Trung ương Huế, Viện Dinh dưỡng. Những cán bộ này là cán bộ tham gia trực tiếp vào quy trình khám, chữa bệnh bao gồm lễ tân tiếp đón người bệnh, thu ngân, kỹ thuật viên thực hiện các xét nghiệm và chỉ định cận lâm sàng, bác sĩ khám và tư vấn. Nội dung tập huấn bao gồm mô tả tổng quan các

tính năng của hệ thống, chức năng cụ thể và cách triển khai công việc ở từng vị trí cụ thể. Sau đó, cán bộ y tế tham gia triển khai thử nghiệm nhập đối tượng đến khám vào hệ thống tư vấn dinh dưỡng trong thời gian thử nghiệm. Sau khi hoàn thành nhập liệu, cán bộ y tế điền vào bộ câu hỏi về hoạt động của hệ thống và bộ câu hỏi về đánh giá hiệu quả của hệ thống tư vấn dinh dưỡng.

2.5. Tiêu chí đánh giá kết quả

Đánh giá hiệu quả sử dụng hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh so với trước khi có phần mềm sự phù hợp về chức năng: Tính đầy đủ, tính chính xác, tính phù hợp của chức năng; khả năng lưu trữ lịch sử tương tác của người dùng; đưa ra các cảnh báo kịp thời khi có sự thay đổi

hơn so với bình thường; đánh giá về khả năng thao tác trên giao diện chung của phần mềm; thực hiện đầy đủ quy trình chuyên môn khám, tư vấn, báo cáo; mức độ hỗ trợ của hệ thống tư vấn trong việc giảm tải các công việc chuyên môn cho cán bộ y tế.

2.6. Phân tích số liệu

Số liệu được nhập vào phần mềm và lưu vào cơ sở dữ liệu của hệ thống. Các số liệu sau đó được xuất ra file Excel để mô tả hoạt động của hệ thống theo dạng tỷ lệ. Số liệu về so sánh hiệu quả hoạt

động của hệ thống được phân tích bằng phần mềm STATA 14. Kiểm định sự khác biệt bằng các test thống kê y học (χ^2 test, t test), nhận định sự khác biệt khi giá trị $p < 0,05$.

III. KẾT QUẢ

3.1. Hoạt động của hệ thống tư vấn dinh dưỡng

Sau khi hoàn thành nhập đối tượng đến khám bệnh trong quá trình thử nghiệm, tại 4 đơn vị thử nghiệm nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát về hoạt động của hệ

thống tư vấn dinh dưỡng. Tổng số có 30 cán bộ y tế ở từng vị trí tham gia trả lời với kết quả cụ thể như sau:

Bảng 1. Đánh giá sự phù hợp về chức năng

Chức năng	Tính đầy đủ		Tính chính xác		Tính phù hợp	
	n	%	n	%	n	%
Lễ tân	30	100	30	100	28	93,3
Kế toán	30	100	30	100	29	96,7
Bác sĩ	29	96,7	26	86,7	25	83,3
Kỹ thuật viên	29	96,7	28	93,3	26	86,7

Với 4 vị trí chính trong quy trình khám, tư vấn dinh dưỡng các cán bộ y tế đánh giá tương đối cao về tính đầy đủ, đáp ứng nhu cầu của người dùng tại vị trí lễ tân, kế toán, bác sĩ và kỹ thuật viên tương

ứng là 100%, 100%, 96,7% và 96,7%. Về tính chính xác và sự phù hợp thì tại vị trí bác sĩ được đánh giá thấp nhất tương ứng là 86,7% và 83,3%.

Bảng 2. Đánh giá hiệu suất hoạt động của hệ thống

Đặc điểm	n	%
Hoạt động chung của hệ thống	Ổn định	8 26,7
	Có lỗi, nhưng vẫn sử dụng được	22 73,3
	Lỗi, không sử dụng được	0 0
	Không chạy được	0 0

Tốc độ xử lý của hệ thống	Nhanh	5	16,7
	Chấp nhận được	22	73,3
	Chậm	3	10,0
Thao tác trên giao diện chung của phần mềm	Thân thiện, dễ sử dụng	18	60,0
	Tạm ổn	11	36,7
	Khó sử dụng	1	3,3
Khả năng tương thích của hệ thống trên các trình duyệt phổ biến (Chrome, Cốc cốc...)	Có	30	100
	Không	0	0
Hệ thống hoạt động tốt trên các hệ điều hành phổ biến (Android, IOS...)	Có	30	100
	Không	0	0
Cán bộ y tế thường dùng phần mềm trên nền tảng	Website	30	100
	Mobile app	0	0
Công đoạn hay chức năng khó sử dụng	Xây dựng khẩu phần	26	86,7
	Khác	4	13,3
Đề xuất hướng giải quyết	Cải thiện phần mềm	29	96,7
	Khác	1	3,3

Bảng 2 cho thấy về đánh giá chung hoạt động của hệ thống tư vấn là còn một số lỗi, nhưng vẫn sử dụng được (chiếm 73,3%). Tốc độ xử lý của hệ thống được đánh giá ở mức chấp nhận được chiếm 73,3%. Hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cho phép tương tác người dùng thông qua giao diện đồ họa trên nền tảng web. Thao tác trên giao

diện chung của phần mềm được đánh giá là thân thiện, dễ sử dụng cho người dùng chiếm 60,0% và tạm ổn chiếm 36,7%. Trong đó, công đoạn hay chức năng mà các cán bộ y tế nhận định là khó sử dụng nhất là phần xây dựng khẩu phần chiếm 96,7% và đề xuất hướng giải quyết là tiếp tục cải thiện phần mềm chiếm 96,7%.

3.2. Hiệu quả hoạt động của hệ thống tư vấn dinh dưỡng

Hệ thống tư vấn dinh dưỡng trên lâm sàng được triển khai để so sánh với quy trình khám, tư vấn dinh dưỡng thường

quy đang thực hiện tại các đơn vị thử nghiệm.

Bảng 3. Đặc điểm lưu trữ thông tin của đối tượng

Đặc điểm	n	%
Thông tin cá nhân	30	100
Tiền sử bệnh	30	100
Xét nghiệm cận lâm sàng	30	100
Thông tin khám lâm sàng	30	100

Hệ thống tư vấn dinh dưỡng được đánh giá là có chức năng lưu trữ thông tin của đối tượng đến khám ở các phần thông tin cá nhân, tiền sử bệnh, xét nghiệm cận lâm sàng và các thông tin khám lâm sàng chiếm tỷ lệ 100% (Bảng 3).

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy thời gian xử lý công việc so với trước nhanh hơn chiếm 60,0%, không thay đổi chiếm 36,7% và kém hơn chiếm 3,3%. Hệ thống có ghi nhận đầy đủ, chính xác thông tin so với trước đây

trước đây tốt hơn chiếm 80% và không thay đổi chiếm 20%. 100% người được khảo sát cho rằng hệ thống có phân loại về tình trạng dinh dưỡng, mức độ tăng huyết áp và đánh giá khẩu phần ăn. 100% người được khảo sát cho rằng hệ thống có chức năng hẹn tái khám, các bước thực hiện nhanh, thao tác dễ dàng và hệ thống là cần thiết cho quá trình khám, tư vấn dinh dưỡng. Khó khăn chủ yếu trong quá trình triển khai là hệ thống cần có kết nối internet ổn định chiếm tỷ lệ 96,7%.

Bảng 4. Đánh giá sự phù hợp về chuyên môn

Đặc điểm		n	%
Thời gian xử lý công việc so với trước	Không thay đổi	11	36,7
	Nhanh hơn	18	60,0
	Kém hơn	1	3,3
Hệ thống có ghi nhận đầy đủ, chính xác thông tin so với trước đây	Không thay đổi	6	20,0
	Tốt hơn	24	80,0
	Kém hơn	0	0
Hệ thống có phân loại mức độ về tình trạng dinh dưỡng	Có	30	100
	Không	0	0
Hệ thống có phân loại mức độ tăng huyết áp	Có	30	100
	Không	0	0
Dựa trên các chỉ số xét nghiệm đã cung cấp hệ thống có đánh giá được các rối loạn liên quan đến dinh dưỡng	Có	30	100
	Không	0	0
Hệ thống đánh giá được khẩu phần ăn	Năng lượng	30	100
	Tỷ lệ P:L:G	30	100
	Mức độ đáp ứng khẩu phần	30	100
Hệ thống có chức năng hẹn tái khám	Có	30	100
	Không	0	0
Tầm quan trọng của hệ thống tư vấn	Cần thiết	30	100
	Khác	0	0
Thuận lợi trong quá trình triển khai	Thực hiện các bước nhanh, dễ dàng	30	100
	Khác	0	0
Khó khăn trong quá trình triển khai	Có kết nối internet cần ổn định	29	96,7
	Khác	1	3,3

Theo Bảng 5, kết quả khảo sát mức độ hài lòng của cán bộ y tế về hệ thống tư

vấn cho thấy hệ thống tư vấn đảm bảo thực hiện quy trình khám, tư vấn ở mức

tốt chiếm 70,0%; ở mức khá đạt 26,7%. Đảm bảo các mẫu báo cáo, thực đơn, đơn tư vấn... ở mức tốt chiếm 40,0%; ở mức khá đạt 56,7%. Hiệu quả của phần mềm so với trước khi áp dụng phần mềm mức tốt chiếm 33,3%; ở mức khá đạt 60,0%..

Giảm thời gian cho công tác khám, tư vấn (ghi chép hành chính, ra y lệnh, báo cáo, theo dõi...) mức tốt chiếm 33,3%; ở mức khá đạt 56,7%, ở mức trung bình chiếm 10,0%.

Bảng 5. Kết quả khảo sát mức độ hài lòng của cán bộ y tế về hệ thống

Tiêu chí	Đánh giá hiệu quả (n,%)			
	Tốt	Khá	Trung bình	Kém
Đảm bảo thực hiện quy trình khám, tư vấn	21 (70,0%)	8 (26,7%)	1 (3,3%)	0
Đảm bảo các mẫu báo cáo, thực đơn, đơn tư vấn...	12 (40,0)	17 (56,7%)	1 (3,3%)	0
Hiệu quả của phần mềm so với trước khi áp dụng phần mềm	10 (33,3%)	18 (60,0%)	2 (6,7%)	0
Giảm thời gian cho công tác khám, tư vấn (ghi chép hành chính, ra y lệnh, báo cáo, theo dõi...)	10 (33,3%)	17 (56,7%)	3 (10,0%)	0

IV. BÀN LUẬN

4.1. Hoạt động của hệ thống tư vấn dinh dưỡng

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thử nghiệm hệ thống tư vấn dinh dưỡng tại 4 đơn vị, đối tượng trực tiếp tham gia nhập hệ thống phần mềm là các cán bộ y tế tại các Viện/Bệnh viện thử nghiệm, đối tượng gián tiếp là các người bệnh đến khám, tư vấn về các bệnh liên quan đến dinh dưỡng. Hệ thống tư vấn dinh dưỡng đã đảm bảo tính đầy đủ, tính chính xác và tính phù hợp với từng vị trí chức năng cụ thể trong quy trình khám, tư vấn dinh dưỡng thường quy mà các đơn vị đang áp dụng [2]. Thông tin về người bệnh đến khám được nhập và lưu trữ đầy đủ. Từng vị trí trong quy trình khám, tư vấn được phân quyền theo mức người sử dụng đảm bảo tính bảo mật về thông tin người bệnh. Các thao tác đơn giản, dễ sử dụng, các thông tin được thể hiện đầy đủ trên màn hình để tiện theo dõi. Như vậy, so với hệ thống phần mềm mà các đơn vị đang sử dụng, các thông tin từ hệ thống tư vấn

dinh dưỡng thông minh đầy đủ, đáp ứng được nhu cầu sử dụng.

Hoạt động chung của hệ thống còn có một số lỗi, những vẫn sử dụng được chiếm 73,3%, khả năng đáp ứng với tốc độ xử lý của hệ thống là chấp nhận được chiếm 73,3%. Trong quá trình triển khai thử nghiệm mặc dù hệ thống internet tại các đơn vị triển khai chưa đáp ứng được đúng yêu cầu, nhưng nhóm nghiên cứu cũng nhận được sự hỗ trợ rất tích cực từ các cán bộ tham gia nhập liệu. Hệ thống phần mềm mới triển khai, cán bộ y tế chưa quen với giao diện, tại mỗi thông tin cần nhập phải đưa chuột vào các ô mới nhập và chuyển được sang thông tin khác nên mất thời gian hơn.

Theo nghiên cứu của Trần Báo Khôi năm 2018 khi nghiên cứu quy trình và xây dựng phần mềm báo cáo trực trên hệ thống mạng nội bộ của Bệnh viện Trung

ương Quân đội 108 cho thấy phần mềm báo cáo trực đảm bảo được khả năng lưu trữ dữ liệu, quá trình thiết kế nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu chi tiết các thông số của người bệnh cấp cứu, bệnh nhân bắt thường ở các khoa, cũng như thông tin báo cáo của bác sĩ, do đó khả năng lưu trữ và tìm kiếm thông tin bệnh nhân được đảm bảo thông suốt. Sau thời gian sử dụng, phần mềm đảm bảo được đầy đủ theo yêu cầu của người sử dụng, có đầy đủ thông tin của bệnh nhân và các thông tin theo yêu cầu của công tác báo cáo trực [3]. Kết quả đánh giá phần mềm báo cáo

trực ở mức tốt các tiêu chí đáp ứng đầy đủ nội dung thông tin chiếm 72,8%; tính tiện lợi của chương trình chiếm 61,2%; giảm thời gian cho công tác báo cáo chiếm 67,3%; hiệu quả so với trước khi sử dụng phần mềm là 76,8%. Kết quả này tương đương với kết quả nghiên cứu của chúng tôi đánh giá phần mềm ở mức độ tốt về tiêu chí đảm bảo thực hiện quy trình khám chiếm 70,0%; giảm thời gian cho công tác khám, tư vấn ở mức tốt chiếm 33,3%; mức độ khá chiếm 56,7%; hiệu quả của phần mềm so với trước khi áp dụng chiếm 33,3%; mức độ khá chiếm 60,0%.

4.2. Hoạt động chuyên môn khám, tư vấn dinh dưỡng

Hiện tại, tại 4 đơn vị thử nghiệm đang áp dụng phần mềm khám, tư vấn dinh dưỡng chủ yếu là nhập thông tin đối tượng, các chỉ số nhân trắc cơ bản (cân nặng, chiều cao, chỉ số BMI), vì vậy phần mềm không có các dấu hiệu cảnh báo các chỉ số bất thường. Khi đối tượng nhập có chỉ số BMI là suy dinh dưỡng hay thừa cân béo phì, tăng huyết áp, rối loạn đường máu thì phần mềm đang áp dụng không có các dấu hiệu cảnh báo. Hệ thống tư vấn thông minh tư vấn dinh dưỡng thông minh 4.0 có ưu điểm khắc phục những điều hạn chế của phần mềm cũ. Ngoài ra, phần mềm đang áp dụng không có đầy đủ các thông tin về tiền sử bệnh nên không lưu trữ được các chỉ số xét nghiệm. Hệ thống đã cung cấp đủ các biểu mẫu báo

cáo theo yêu cầu về chỉ số cận lâm sàng, cũng như báo cáo của kế toán. Các kết quả đều có thể in ra thuận tiện và chuyên nghiệp.

Chức năng mà người sử dụng thấy khó khăn là phần xây dựng khẩu phần do số liệu về các món ăn không đầy đủ nên khi lựa chọn các món ăn không đúng với mục đích người dùng. Ngoài ra thao tác kéo, thả từng món ăn để đưa vào phần thực đơn sau đó chỉnh sửa số lượng cụ thể của từng thành phần mất nhiều thời gian cho người sử dụng. Đây là phần chủ yếu trong hệ thống tư vấn dinh dưỡng mà người sử dụng thấy khó sử dụng, sử dụng mất nhiều thời gian và đề xuất cần chỉnh sửa để hoàn thiện.

Hạn chế của nghiên cứu

Trong quá trình triển khai thử nghiệm chúng tôi đã nhận được sự hỗ trợ rất tích cực từ cán bộ khoa dinh dưỡng của 4 đơn vị. Tuy nhiên, hệ thống internet tại các đơn vị còn chậm, bị lỗi nên chưa đáp ứng được đúng yêu cầu của phần mềm làm ảnh hưởng đến quá trình nhập liệu. Ngoài ra, cơ sở dữ liệu các thực phẩm, món ăn trong hệ thống chưa đầy đủ nên quá trình

khảo sát và xây dựng thực đơn cho người bệnh gặp rất nhiều khó khăn để hoàn thành bước này. Quá trình triển khai thử nghiệm là tại các cơ sở chuyên khoa về dinh dưỡng nên mô hình bệnh tật chủ yếu là bệnh suy dinh dưỡng và thừa cân, béo phì nên số lượng người bệnh đến khám về tăng huyết áp và đái tháo đường không đầy đủ.

V. KẾT LUẬN

- Hệ thống tư vấn dinh dưỡng thông minh cho phép tương tác người dùng thông qua giao diện đồ họa trên nền tảng web.

- Hệ thống phần mềm tư vấn dinh dưỡng đảm bảo tính đầy đủ từ 96,7% tới 100%, tính chính xác là 86,7% tới 100% và từ 83,3% đến 96,7% về tính phù hợp với từng vị trí chức năng trong quy trình khám, tư vấn. Hệ thống được đánh giá chung là còn có một số lỗi nhỏ, nhưng vẫn sử dụng được. Về tốc độ xử lý của hệ thống chủ yếu ở mức độ chấp nhận được với các thao tác trên giao diện chung của phần mềm là thân thiện, dễ sử dụng. Chức năng mà người sử dụng thấy khó khăn là phần xây dựng khẩu phần do đó đề xuất cần bổ sung thêm cơ sở dữ liệu các món ăn để bổ sung cải thiện phần mềm.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin gửi lời cảm ơn trân trọng nhất tới Bộ Khoa học và Công nghệ thông qua Văn phòng các Chương trình trọng điểm cấp Nhà nước, Vụ Công nghệ cao, Ban Chủ nhiệm Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp quốc gia giai đoạn đến năm 2025: “Hỗ trợ nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0”, mã số: KC-4.0/19-30 đã tài trợ cho Viện Dinh dưỡng triển khai đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ

- Kết quả thử nghiệm đối tượng đánh giá phần mềm thực hiện đã thực hiện đầy đủ quy trình khám, tư vấn; các mẫu báo cáo, thực đơn, đơn tư vấn... đảm bảo đúng theo yêu cầu. Hệ thống được đánh giá là giảm thời gian cho công tác khám, tư vấn (ghi chép hành chính, ra y lệnh, báo cáo, theo dõi...) và có hiệu quả hơn so với trước khi áp dụng phần mềm.

Khuyến nghị: Cần tiếp tục chỉnh sửa theo từng chức năng cụ thể để hoàn thiện hệ thống tư vấn thông minh về dinh dưỡng 4.0 nhằm áp dụng hệ thống tư vấn dinh dưỡng vào quy trình khám, tư vấn dinh dưỡng tại các Viện, bệnh viện, phòng khám dinh dưỡng.

thống theo dõi, giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh”. Nhóm tác giả cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới cán bộ khoa khám tư vấn dinh dưỡng người lớn, khoa khám tư vấn dinh dưỡng trẻ em, khoa dinh dưỡng lâm sàng và tiết chế của Viện Dinh dưỡng, Bệnh viện Trung ương Huế, Bệnh viện Lão khoa Trung ương, Bệnh viện Nhi đồng 1-TP Hồ Chí Minh và Công ty Cổ phần Orenda đã tham gia, phối hợp thực hiện đề tài.

Tài liệu tham khảo

1. Lê Danh Tuyên. Thuyết minh đề tài nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ cấp quốc gia. Nghiên cứu xây dựng hệ thống theo dõi, giám sát, tư vấn thông minh về dinh dưỡng cho người Việt Nam và một số nhóm người bệnh. 2020.
2. Bộ Y tế, Viện Dinh dưỡng. Quy trình kỹ thuật hướng dẫn khám, chẩn đoán và tư vấn dinh dưỡng, 2023.
3. Trần Bá Khôi, Lê Đình Sơn, Quách Thị Quế, Mai Tú Hương, Lê Vương Quý và CS. Nghiên cứu quy trình và xây dựng phần mềm báo cáo trực trên hệ thống mạng nội bộ của Bệnh viện Trung ương Quân đội 108. *Tạp chí Y Dược học lâm sàng*. 2018; (5): 106-117.