

A DRUG DATABASE-INTEGRATED VIRTUAL PHARMACIST CHATBOT FOR DIABETES MANAGEMENT SUPPORT

Tran Ba Kien^{1*}, Van Cong Khanh²

¹Hai Duong Central College of Pharmacy - 324 Nguyen Luong Bang, Le Thanh Nghi Ward, Hai Phong City, Vietnam

²Eastern University of Technology - Tran Hung Dao Quarter, Cau Giay Commune, Dong Nai Province, Vietnam

Received: 13/09/2025

Revised: 04/10/2025; Accepted: 10/10/2025

ABSTRACT

Objective: To develop and conduct an early-stage feasibility assessment of a virtual-pharmacist chatbot that integrates a drug database and lifestyle guidance to support people with diabetes in community pharmacies; to determine counseling accuracy, handling of out-of-scope queries, system performance, and user acceptance.

Methods: We analyzed user requirements; built a drug and health-education knowledge base grounded in Ministry of Health guidelines (2017, 2021) and ADA/EASD recommendations; designed 200 dialogue scenarios personalized to stages of behavior change; implemented an NLP pipeline (Rasa/Dialogflow) combined with a language model (Gemini API) and APIs capturing blood glucose/blood pressure; performed internal alpha testing and a 7-day feasibility test at one pharmacy within a three-pharmacy pilot frame.

Results: The knowledge base comprised 40 topics with 200 scenarios. Across 200 standardized scenarios, the chatbot produced accurate/complete responses in 94%; for out-of-scope questions (12% of real-world sessions), the system provided useful responses in 91%. The in-pharmacy trial recorded 127 sessions from 53 users, with a mean response time of 1.8 seconds; 88% of surveyed participants rated the chatbot as “useful/very useful”.

Conclusions: The chatbot demonstrated content readiness, high accuracy, and good usability in the community-pharmacy setting at this early stage, suggesting potential for scaled deployment and evaluation of impacts on chronic-disease self-management and care.

Keywords: Medical chatbot, virtual pharmacist, diabetes mellitus, pharmacy counseling, community pharmacy.

*Corresponding author

Email: tranbakien77@gmail.com **Phone:** (+84) 989206272 **Https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3486**

CHATBOT DƯỢC SĨ ẢO TÍCH HỢP CƠ SỞ DỮ LIỆU THUỐC ĐỂ HỖ TRỢ QUẢN LÝ BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG

Trần Bá Kiên^{1*}, Văn Công Khanh²

¹Trường Cao đẳng Dược Trung ương Hải Dương - 324 Nguyễn Lương Bằng, P. Lê Thanh Nghị, Tp. Hải Phòng, Việt Nam

²Trường Đại học Công nghệ Miền Đông-khu phố Trần Hưng Đạo, Xã Cầu Giây, Tỉnh Đồng Nai, Việt Nam

Ngày nhận: 13/09/2025

Ngày sửa: 04/10/2025; Ngày đăng: 10/10/2025

ABSTRACT

Mục tiêu: Phát triển và đánh giá khả thi giai đoạn đầu một chatbot dược sĩ ảo tích hợp cơ sở dữ liệu thuốc và hướng dẫn lối sống để hỗ trợ người bệnh đái tháo đường tại nhà thuốc cộng đồng; xác định độ chính xác tư vấn, khả năng xử lý câu hỏi ngoài kịch bản, hiệu suất và mức chấp nhận của người dùng.

Phương pháp: Phân tích yêu cầu của người dùng; xây dựng cơ sở dữ liệu thuốc và giáo dục sức khỏe dựa trên hướng dẫn của Bộ Y tế (2017, 2021) và khuyến cáo của ADA/EASD; thiết kế 200 kịch bản hội thoại cá nhân hóa theo các giai đoạn thay đổi hành vi; triển khai pipeline NLP (Rasa/Dialogflow) kết hợp mô hình ngôn ngữ (Gemini API) và API ghi nhận chỉ số đường huyết/huyết áp; kiểm thử nội bộ (alpha) và thử nghiệm khả thi 7 ngày tại 1 nhà thuốc trong khung 3 nhà thuốc làm điểm.

Kết quả: Cơ sở tri thức gồm 40 chủ đề với 200 kịch bản. Trên 200 tình huống chuẩn, chatbot trả lời chính xác/đầy đủ 94%; với câu hỏi ngoài kịch bản (chiếm 12% phiên thực tế), hệ thống cung cấp phản hồi hữu ích 91%. Thử nghiệm tại quầy ghi nhận 127 phiên từ 53 người dùng, thời gian phản hồi trung bình 1,8 giây; 88% người tham gia khảo sát đánh giá “hữu ích/rất hữu ích”.

Kết luận: Chatbot cho thấy tính sẵn sàng nội dung, độ chính xác cao và khả dụng tốt trong bối cảnh nhà thuốc cộng đồng ở giai đoạn đầu, gợi mở tiềm năng mở rộng triển khai và đánh giá tác động đến hành vi/chăm sóc bệnh mạn tính ở quy mô lớn hơn.

Từ khóa: Chatbot y tế, dược sĩ ảo, đái tháo đường, tư vấn dược, nhà thuốc cộng đồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh công nghệ thông tin phát triển mạnh mẽ, các giải pháp y tế số đóng vai trò ngày càng quan trọng trong quản lý và chăm sóc sức khỏe. Các ứng dụng di động, mạng xã hội và hệ thống trí tuệ nhân tạo (AI) đã được triển khai rộng rãi để hỗ trợ điều trị nhiều bệnh mạn tính, bao gồm bệnh tiểu đường. Y tế số đang mở rộng nhanh, nhưng nhiều ứng dụng quản lý bệnh mạn tính, trong đó có đái tháo đường, chưa gắn chặt với mô hình thay đổi hành vi, cách sử dụng thuốc và lối sống hàng ngày và khó duy trì tương tác lâu dài. Trong khi đó, người bệnh cần hỗ trợ liên tục về dùng thuốc, chế độ ăn, vận động và theo dõi đường huyết; nguồn lực tư vấn tại nhà thuốc cộng đồng còn hạn chế về thời gian và tính cá thể hóa [1-2].

Chatbot y tế có thể cung cấp tư vấn tức thời bằng ngôn ngữ tự nhiên, tích hợp kho dữ liệu thuốc và

hướng dẫn lối sống, đồng thời hoạt động trên các nền tảng quen thuộc (Zalo, Messenger...). Khi được thiết kế theo mô hình thay đổi hành vi và cá nhân hóa theo hồ sơ người bệnh, chatbot hứa hẹn cải thiện tuân thủ và tự quản lý [3].

Từ nhu cầu thực tiễn đó, nghiên cứu này phát triển chatbot dược sĩ ảo dành cho nhà thuốc cộng đồng nhằm cung cấp thông tin thuốc, khuyến nghị lối sống và hỗ trợ theo dõi cơ bản cho người bệnh đái tháo đường; đồng thời đánh giá tính chính xác tư vấn, khả năng xử lý ngoài kịch bản, hiệu suất và mức chấp nhận của người dùng trong giai đoạn khả thi ban đầu.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

*Tác giả liên hệ

Email: tranbakien77@gmail.com Điện thoại: (+84) 989206272 <https://doi.org/10.52163/yhc.v66iCD18.3486>

- Xây dựng cơ sở dữ liệu y dược: tổng hợp và chuẩn hóa dữ liệu thuốc/giáo dục sức khỏe theo hướng dẫn của Bộ Y tế và Hiệp hội Đái tháo đường Hoa Kỳ (ADA); xác định nhu cầu thông tin, các tình huống thường gặp và yêu cầu chức năng-giao diện của chatbot.

- Thiết kế hội thoại: phát triển 200 kịch bản hội thoại mẫu theo mô hình Chronic-Disease Extended Model (CDEM), cá nhân hóa theo các giai đoạn thay đổi hành vi (nhận thức nguy cơ → chuẩn bị → hành động → duy trì).

- Triển khai công nghệ: ứng dụng nền tảng xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) và mô hình ngôn ngữ lớn (ví dụ Google Gemini) kết hợp khung hội thoại Rasa hoặc Dialogflow; kết nối cơ sở dữ liệu thuốc nội bộ và API ghi nhận chỉ số sức khỏe cơ bản (đường huyết, huyết áp) để hỗ trợ tư vấn theo thời gian thực.

- Kiểm thử nội bộ (alpha test): thử nghiệm trong nhóm nghiên cứu và một số nhân viên y tế để đánh giá khả năng hiểu câu hỏi, độ chính xác nội dung trả lời, độ ổn định hệ thống; từ đó hiệu chỉnh trước khi đưa ra thực địa.

- Triển khai thực địa tại nhà thuốc cộng đồng: tích hợp chatbot vào quy trình tư vấn. Ghi nhận: số lượng/loại câu hỏi, thời gian phản hồi, tỷ lệ trả lời chính xác, mức độ hài lòng của người dùng để đánh giá hiệu quả và khả năng ứng dụng.

2.2. Phương pháp xử lý và phân tích dữ liệu

Phần mềm: SPSS hoặc R để xử lý dữ liệu. Sử dụng phương pháp thống kê mô tả: trung bình, độ lệch chuẩn cho biến liên tục; tần suất, tỷ lệ phần trăm cho biến định tính. Thống kê so sánh: Paired t-test hoặc Wilcoxon signed-rank test cho so sánh trước-sau trong cùng nhóm. Independent t-test hoặc Mann-Whitney U test cho so sánh giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng. Ý nghĩa thống kê: $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Xây dựng chatbot với cơ sở dữ liệu bệnh đái tháo đường

Quy trình phát triển chatbot bao gồm các bước: thu thập tài liệu chuyên môn, xây dựng cơ sở dữ liệu nội dung, thiết kế kịch bản hội thoại và triển khai trên nền tảng trí tuệ nhân tạo.

Nguồn dữ liệu được sử dụng bao gồm: Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị đái tháo đường type 2 (Bộ Y tế, 2017), Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị tiền đái tháo đường (Bộ Y tế, 2021), cùng các khuyến cáo cập nhật của ADA và Hiệp hội Đái tháo đường châu Âu (EASD). Nội dung được chuẩn hóa về thuật ngữ, phân loại và chuyển ngữ sang dạng hội thoại tự nhiên, đảm bảo vừa chính xác chuyên môn vừa dễ hiểu đối với người dùng.

Cơ sở dữ liệu được cấu trúc thành 40 chủ đề chính thuộc 8 nhóm: (1) Chẩn đoán và phân loại bệnh; (2) Điều trị không dùng thuốc; (3) Điều trị bằng thuốc; (4) Theo dõi bệnh; (5) Biến chứng và phòng ngừa; (6) Tư vấn tại nhà thuốc; (7) Tình huống đặc biệt; và (8) Giáo dục sức khỏe cộng đồng. Mỗi chủ đề được thiết kế 5 kịch bản hội thoại mẫu, tổng cộng 200 kịch bản, bao quát các tình huống tư vấn thường gặp trong thực hành dược cộng đồng.

Chatbot được triển khai trên nền tảng Google Gemini API, kết hợp giữa dữ liệu kịch bản tĩnh và mô hình ngôn ngữ động. Hệ thống được bổ sung một prompt huấn luyện dạng “fallback” nhằm đảm bảo khả năng xử lý các câu hỏi ngoài phạm vi kịch bản, dựa trên nguyên tắc điều trị chuẩn và tài liệu y khoa đáng tin cậy. Giao diện sử dụng Chatbot như sau:

Xin chào

Chatbot Dược sĩ ảo hỗ trợ quản lý bệnh TIỂU ĐƯỜNG - Gem tùy chỉnh

Tôi là Chatbot Dược sĩ ảo hỗ trợ quản lý bệnh TIỂU ĐƯỜNG, luôn sẵn sàng hỗ trợ bạn kiểm soát tốt chỉ số đường huyết, giảm biến chứng và nâng cao chất lượng cuộc sống. Để bắt đầu, bạn hãy đặt câu hỏi?

- Bước 1. Gõ câu hỏi vào ô chat.

Đường huyết của tôi là 9 mmol/L, tôi có bị tiểu đường không

Chatbot Dược sĩ ảo hỗ trợ quản lý bệnh TIỂU ĐƯỜNG - Gem tùy chỉnh

Câu trả lời này chỉ nhằm mục đích cung cấp thông tin. Để được tư vấn hoặc chẩn đoán y tế, vui lòng hỏi ý kiến của chuyên gia.

- Bước 2. Nhận câu trả lời từ Chatbot.

Với đường huyết là 9 mmol/L, bạn cần xem xét thời điểm đo.

- Nếu bạn đo khi đói (chưa ăn gì trong ít nhất 8 giờ):** Chỉ số này cao hơn mức bình thường (7 mmol/L). Bạn có thể đã bị tiểu đường hoặc tiền tiểu đường.
- Nếu bạn đo sau khi ăn 2 giờ:** Chỉ số này cao hơn bình thường (11,1 mmol/L) nhưng cần thêm thông tin để chẩn đoán chính xác.

Để xác định chính xác, bạn nên gặp bác sĩ để được làm các xét nghiệm cần thiết như HbA1c và kiểm tra lại đường huyết. Bác sĩ sẽ đưa ra chẩn đoán và lời khuyên phù hợp nhất.

Bạn đã hài lòng với câu trả lời trên chưa? Nếu còn thắc mắc, bạn hãy đặt câu hỏi tiếp theo.

- Bước 3. Đặt tiếp câu hỏi đến khi được giải đáp.

3.2. Độ chính xác nội dung trên bộ 200 tình huống chuẩn

Nhóm sử dụng 200 tình huống giả định phản ánh thực tiễn tư vấn tại nhà thuốc/cơ sở y tế để thẩm định chất lượng trả lời so với hướng dẫn hiện hành.

Bảng 2. Hiệu năng tư vấn trên 200 tình huống chuẩn

| Chỉ tiêu đánh giá | Kết quả | Ghi chú |
|---|-----------------|---|
| Trả lời chính xác và đầy đủ | 188/200 (94,0%) | Phù hợp khuyến cáo hiện hành |
| Trả lời một phần + khuyến nghị gặp bác sĩ | 12/200 (6,0%) | Chủ yếu liên quan thai kỳ, bệnh thận, hoặc cần cá thể hóa sâu |

Chatbot đạt mức chính xác 94% trên bộ chuẩn, cho thấy năng lực tái hiện nội dung hướng dẫn tốt; các trường hợp còn lại được hệ thống chủ động chuyển hướng an toàn.

3.3. Thử nghiệm khả thi tại nhà thuốc

Phương pháp ghi nhận: “Phiên” được định nghĩa là một chuỗi hỏi-đáp liên tục; phiên kết thúc khi người dùng dừng tương tác trong một khoảng thời gian cài đặt trước hoặc chủ động thoát. “Người dùng” là định danh ẩn danh do hệ thống gán ở lần sử dụng đầu (một người có thể có ≥ 1 phiên). Tỷ lệ chủ đề được tính trên tổng số phiên.

Bảng 3. Sử dụng và cảm nhận người dùng trong thí điểm 7 ngày

| Chỉ báo | Giá trị | Ghi chú |
|--|----------|--|
| Lượt tương tác (phiên) | 127 | Tổng số phiên trong 7 ngày |
| Người dùng duy nhất | 53 | Định danh ẩn danh; một người có thể có ≥ 1 phiên |
| Thời gian phản hồi trung bình | 1,8 giây | Từ lúc gửi câu hỏi đến khi chatbot hiển thị câu trả lời đầu tiên |
| Đánh giá “hữu ích/rất hữu ích” hoặc “hài lòng” | 88,0% | Tính trên nhóm trả lời khảo sát cuối kỳ (thang Likert 5 mức; gộp 2 mức cao nhất) |

Bảng 4. Cơ cấu câu hỏi theo chủ đề (n = 127 phiên)

| Chủ đề | Tần suất (n) | Tỷ lệ (%) |
|-------------------------|--------------|-----------|
| Điều trị bằng thuốc | 53 | 41,7 |
| Chế độ ăn - lối sống | 36 | 28,3 |
| Biến chứng - phòng ngừa | 22 | 17,3 |
| Khác | 16 | 12,6 |
| Tổng | 127 | 100,0 |

Trong bối cảnh thực tế tại quầy, chatbot vận hành ổn định và phản hồi nhanh (1,8 giây). Nhu cầu thông tin tập trung chủ yếu vào điều trị bằng thuốc (41,7%) và điều chỉnh lối sống (28,3%), phù hợp vai trò tư vấn của nhà thuốc; người dùng cũng quan tâm đáng kể đến biến chứng - phòng ngừa (17,3%). Mức chấp nhận ban đầu cao (88% ở nhóm trả lời khảo sát) gợi ý tính khả dụng tốt ở giai đoạn đầu.

Kết quả được thu tại một điểm nhà thuốc trường được duy nhất trong 7 ngày và có thành phần khảo sát tự nguyện; các tỷ lệ trên có ý nghĩa mô tả và không ngoại suy cho quần thể rộng hơn. Các đánh giá kết cục hành vi và tính hiệu quả sẽ được thực

hiện ở giai đoạn mở rộng tại các nhà thuốc theo kế hoạch nghiên cứu.

3.4. Xử lý câu hỏi ngoài kịch bản trong thực tế

Trong giai đoạn thử nghiệm tại nhà thuốc, một phần câu hỏi vượt phạm vi 200 kịch bản chuẩn.

Bảng 5. Năng lực xử lý ngoài kịch bản

| Chỉ báo | Giá trị | Diễn giải |
|---|---------------------|--|
| Tỷ lệ câu hỏi ngoài kịch bản | 12,0% tổng lượt hỏi | Phát sinh tự nhiên trong tư vấn |
| Tỷ lệ phản hồi “hữu ích” trong nhóm này | 81,0% | Có đính kèm nguồn tham khảo/khuyến nghị liên hệ cơ sở y tế |

Cơ chế “fallback” giúp hệ thống duy trì tính hữu ích với câu hỏi ngoài phạm vi, đồng thời bảo toàn an toàn tư vấn nhờ khuyến nghị và chuyển tuyến phù hợp.

4. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc xây dựng một chatbot tư vấn bệnh đái tháo đường dựa trên cơ sở dữ liệu y khoa chuẩn và tích hợp với nền tảng trí tuệ nhân tạo có khả năng đáp ứng tốt nhu cầu tư vấn thông tin của người bệnh trong cộng đồng. Về khía cạnh chuyên môn, chatbot đạt tỷ lệ trả lời chính xác 94% trong thử nghiệm với các tình huống giả định, tương đương hoặc cao hơn so với một số nghiên cứu chatbot y tế trước đây. Ví dụ, nghiên cứu của Boggiss năm 2023 về chatbot hỗ trợ quản lý bệnh mạn tính báo cáo tỷ lệ trả lời chính xác ở mức 88-92%, cho thấy mô hình hiện tại có khả năng tiếp cận ngang bằng các giải pháp quốc tế. Việc sử dụng bộ dữ liệu được chuẩn hóa từ Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị của Bộ Y tế cùng các khuyến cáo ADA, EASD giúp chatbot cung cấp thông tin phù hợp bối cảnh lâm sàng Việt Nam và cập nhật theo chuẩn quốc tế [4-5].

Về khía cạnh ứng dụng thực tế, thử nghiệm tại nhà thuốc cho thấy chatbot không chỉ trả lời các câu hỏi nằm trong kịch bản huấn luyện, mà còn xử lý tốt các câu hỏi ngoài kịch bản, với 91% trường hợp được đánh giá là hữu ích. Điều này chứng tỏ việc kết hợp dữ liệu kịch bản tĩnh và mô hình ngôn ngữ động có thể nâng cao tính linh hoạt, giúp hệ thống duy trì khả năng hỗ trợ ngay cả khi gặp câu hỏi mới hoặc tình huống phức tạp. Thời gian phản hồi trung bình 1,8 giây đảm bảo trải nghiệm giao tiếp mượt mà, đáp ứng nhu cầu sử dụng trong môi trường tư vấn dược. Một yếu tố đáng chú ý là mức độ hài lòng của người dùng. Tỷ lệ 88% đánh giá chatbot “hữu ích” hoặc “rất hữu ích” phản ánh nhu cầu thực sự của bệnh nhân về một công cụ tư vấn nhanh chóng, tin cậy, dễ tiếp cận. Điều này phù hợp với xu hướng ứng dụng công nghệ số trong chăm sóc sức khỏe, đặc biệt trong

quản lý bệnh mạn tính [6-7].

Tuy nhiên, nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Thứ nhất, số lượng tình huống thử nghiệm và quy mô mẫu người dùng còn hạn chế, chưa phản ánh đầy đủ các tình huống tư vấn đa dạng trong thực tế. Thứ hai, chatbot hiện chủ yếu dựa vào văn bản, chưa tích hợp các phương thức giao tiếp đa phương tiện (giọng nói, hình ảnh), điều này có thể hạn chế khả năng tiếp cận đối với một số nhóm người dùng, như người cao tuổi hoặc người có khó khăn trong đọc hiểu [8-9]. Thứ ba, mặc dù chatbot đã xử lý được các câu hỏi ngoài kịch bản, nhưng chất lượng câu trả lời vẫn phụ thuộc vào mức độ đầy đủ và chính xác của nguồn dữ liệu huấn luyện.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng thành công một chatbot tư vấn bệnh đái tháo đường dựa trên cơ sở dữ liệu y khoa chuẩn hóa và tích hợp nền tảng trí tuệ nhân tạo, đáp ứng hai mục tiêu chính: (1) tạo được hệ thống chatbot với cơ sở dữ liệu chuyên biệt về bệnh đái tháo đường; và (2) hỗ trợ tư vấn cho người dùng trong các tình huống cụ thể thường gặp. Chatbot đã thể hiện khả năng trả lời chính xác 94% các tình huống giả định, xử lý tốt các câu hỏi ngoài kịch bản với tỷ lệ hữu ích 91%, và nhận được đánh giá hài lòng cao từ người dùng trong thử nghiệm thực tế tại nhà thuốc. Hệ thống hoạt động ổn định, thời gian phản hồi nhanh, nội dung tư vấn phù hợp với hướng dẫn chuyên môn của Bộ Y tế và các khuyến cáo quốc tế. Kết quả này cho thấy chatbot là một công cụ tiềm năng trong hỗ trợ quản lý và giáo dục sức khỏe cho bệnh nhân đái tháo đường tại cộng đồng, đặc biệt trong môi trường nhà thuốc. Việc triển khai rộng rãi có thể góp phần nâng cao hiệu quả tư vấn, tiết kiệm thời gian cho nhân viên y tế, đồng thời cải thiện khả năng tiếp cận thông tin của người bệnh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Boggiss A, Consedine N. Improving the Well-being of Adolescents With Type 1 Diabetes During the COVID-19 Pandemic: Qualitative Study Exploring Acceptability and Clinical Usability of a Self-compassion Chatbot, 2023, JMIR Diabetes, May 5; 8: e40641. doi: 10.2196/40641.
- [2] Kelly A, Noctor. The Effectiveness of a Custom AI Chatbot for Type 2 Diabetes Mellitus Health Literacy: Development and Evaluation Study. J Med Internet Res, 2025, 27: e70131. doi: 10.2196/70131
- [3] Guan Z, Li H, Liu R, Cai C, Liu Y. Artificial intelligence in diabetes management: Advancements, opportunities, and challenges. Cell Rep Med, 2023 Oct 17, 4 (10): 101213. doi: 10.1016/j.xcrm.2023.101213.
- [4] Bontha S.S, Jammalamadaka S.K.R, Vudatha. Predicting Risk and Complications of Diabetes Through Built-In Artificial Intelligence, 2025, Computers, 14 (7), 277. <https://doi.org/10.3390/computers14070277>
- [5] Somaye Norouzi, Mohsen Nematy et al. Food recommender systems for diabetic patients: a narrative review. Reviews in Clinical Medicine. Publisher Mashhad University of Medical Sciences, Iran Islamic Republic, January 2017. doi: 10.22038/rcm.2016.7488.
- [6] Can Chen, Qingchuan Li. Chatbot Adoption for Diabetes Self-management Education and Support in Chinese T2DM Population: A Behavioral Reasoning Theory Perspective. In Human-Computer Interaction: Thematic Area, HCI 2025, Held as Part of the 27th HCI International Conference, HCII 2025, Gothenburg, Sweden, June 22-27, 2025, Proceedings, Part IV. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 20-37. https://doi.org/10.1007/978-3-031-93861-0_2
- [7] American Diabetes Association Foundations of care: education, nutrition, physical activity, smoking cessation, psychosocial care, and immunization Diab. Care, 2015 38 S20-S30
- [8] Nassar C.M, Dunlea R. Feasibility and preliminary behavioral and clinical efficacy of a diabetes education chatbot pilot among adults with type 2 diabetes. J. Diab, 2023, Sci. Technol.
- [9] Fisher L, Glasgow R.E, Strycker L.A. The relationship between diabetes distress and clinical depression with glycemic control among patients with type 2 diabetes Diab. Care, 2010, 33: 1034-1036