



دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی

پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته فناوری اطلاعات سلامت

عنوان

طراحی و ارزیابی مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به آنکولوژی

توسط

زهره علیپور

استاد راهنما

دکتر رضا خواجهویی

استاد مشاور

دکتر یونس جهانی

سال تحصیلی (بهمن ۹۹)

شماره پایان نامه: ۱۰/۲۹/۷۶۲

چکیده

مقدمه و اهداف: سرطان جزو یکی از شایعترین بیماری های مزمن قابل پیشگیری است. پایش مکرر این بیماران می تواند در تشخیص زود هنگام، مدیریت جنبه های مختلف این بیماری، و در نهایت کاهش شیوع آن مؤثر باشد. برنامه های کاربردی موبایل به عنوان یک ابزار توانمند برای بیماران مبتلا به سرطان می تواند به جنبه های مختلف پیشگیری، تشخیص، درمان، و مدیریت این بیماری کمک کند. تعداد رو به گسترش این برنامه ها نگرانی را در مورد کیفیت و بررسی جنبه های مختلف این برنامه ها ایجاد کرده است و محققین و سایرین را با محدودیت هایی در ارزیابی جنبه های مختلف این برنامه ها مواجه ساخته است. فقدان مدل و ابزار معتبر ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان و عدم پاسخگویی ابزارهای معتبر موجود در ارزیابی این برنامه ها، نیاز به شناسایی معیارهای ارزیابی و ایجاد مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان را ضروری جلوه داد. هدف از مطالعه حاضر، طراحی و ارزیابی مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان است.

روش ها: مطالعه حاضر به صورت ترکیبی و در سال ۱۳۹۷-۱۳۹۹ انجام شد. در این مطالعه در مرحله اول؛ چهار پایگاه داده "PubMed"، "Scopus"، "Embase"، "ProQuest"، به طور نظام مند بررسی شد و انواع مطالعاتی که برنامه های کاربردی مربوط به سرطان را ارزیابی کرده بودند شناسایی شد. سپس انواع روش های ارزیابی، ابزار، ابعاد، و معیارهای ارزیابی مربوط به این برنامه های کاربردی از مطالعات شناسایی و استخراج شد. در مرحله دوم؛ ابتدا انواع ابعاد و معیارهای شناسایی شده در مطالعات، بر اساس بیشترین میزان فراوانی روش طبقه بندی آنها در مطالعات، طبقه بندی شد که در این مطالعه "روش های مقرر" گفته می شود. سپس در اختیار اعضای پنل ارزیابی قرار گرفت و پس از بحث و بررسی آن، انواع ابعاد، معیارها، و ریزمعیاهای لازم و ضروری برای ارزیابی این برنامه ها تعیین گردید. همچنین طرح امتیازدهی، توصیف معیارها، و روش ارزیابی آنها ارائه شد. در نهایت مدل ارزیابی ماتریکس برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان ایجاد شد. در مرحله سوم؛ تعداد ۲۰ برنامه کاربردی موبایل مربوط به سرطان موجود در فروشگاه های گوگل پلی و اپ استور، با استفاده از مدل ایجاد شده ارزیابی شد. در این مرحله انواع سنجه های قابل ارزیابی و همچنین

سنجه هايي كه کاربرد نداشت شناسايي گرديد.

يافته ها: در مرحله اول؛ در بررسي چهار پايگاه داده و پس از حذف مطالعات تكراري، تعداد ۳۳۴۷ مطالعه شناسايي شد. در بررسي عنوان و خلاصه مطالعات، تعداد ۸۳۲ مطالعه باقي ماند و در بررسي متن كامل مطالعات تعداد ۹۳ مطالعه مشمول نهايي باقي ماند و داده هاي آن مورد تجزيه و تحليل قرار گرفت. بيشترين ابزار مورد استفاده مطالعات، ابزارهاي محقق ساخته (۶۳/۴۴٪ (n=۵۹)) بود و تقريبا نيمي از آنها از يك و يا دو رويكرد ارزيابي استفاده کرده بودند (۲۳/۶۶٪ از يك رويكرد، ۲۲/۵۸٪ از دو رويكرد). اغلب مطالعاتي كه از بيش از دو رويكرد استفاده کرده بودند داراي محدوديت معيار در هر بعد ارزيابي بودند. در مجموع هشت بعد اصلي ارزيابي شناسايي شد شامل؛ قابليت قبول و پذيرش، كيفيت، امكان پذيري، رضايتمندي، کاربردپذيري، ديدگاه و تجربيات کاربر، مشخصه هاي برنامه کاربردي، و محبوبيت. مطالعات به طور گسترده سه ويژگي طراحي؛ محتوا؛ و عملکرد و قابليت اجرايي برنامه هاي کاربردي را در آن ابعاد ارزيابي کرده بودند و بيشتر آنها در طبقه بندي معيارهاي خود به طور يكسان "روش هاي مقرر" عمل کرده بودند. كيفيت مطالعات بررسي شده خوب بود (۰۲/۸۶٪)، و درصد خوبي هم روش هاي ارزيابي خود را به وضوح توصيف کرده بودند. در مرحله دوم؛ استفاده از ابعاد و معيارهاي مبتني بر منابع علمي و بحث و تبادل نظر آنها توسط افراد متخصص منجر به ايجاد مدل ارزيابي ماتريكس برنامه هاي کاربردي موبايل مربوط به سرطان شد كه ارزيابي جنبه ها و ويژگي هاي خاص اين برنامه ها را امكان پذير مي سازد. در مرحله سوم؛ ارزيابي برنامه هاي کاربردي با استفاده از مدل ايجاد شده نشان داد جنبه ها و ويژگي هاي خاص اين برنامه ها به صورت دقيق، جامع، در عين حال آسان و به صورت خاص امكان پذير است. نوع ويژگي ها و ريز ويژگي هاي بكار رفته در مدل ايجاد شده از يك طرف، ابعاد و معيارهاي لازم و ضروري مربوط به اين برنامه ها از طرف ديگر، و همچنين ماتريكس بودن مدل، علاوه بر اينكه امكان ارزيابي اين برنامه ها را به تفصيل و به صورت ريزبينانه فراهم مي آورد، مي تواند در شناسايي نواقص و مشكلات برنامه کاربردي در مرحله ايجاد و يا توسعه آن كمك كننده باشد. در ارزيابي ۲۰ برنامه کاربردي موبايل مربوط به سرطان، نيمي از آنها در رده "خوب"، كمتر از نيمي ديگر در رده "متوسط"، و فقط يك برنامه کاربردي در رده "ضعيف" قرار گرفت. از لحاظ ويژگي طراحي؛

بسیتر برنامه‌ها فاقد تنظیمات بودند؛ از لحاظ محتوا؛ بیشتر این برنامه‌ها فاقد دستورالعمل و راهنما، و فهرست منابع بودند؛ و از لحاظ عملکرد و قابلیت اجرایی؛ بیشتر این برنامه‌ها فاقد حوزه پرسش‌های متداول، پشتیبانی نرم‌افزاری، فیلد جستجوی متن، و سیاست حفظ حریم خصوصی بودند. بنابراین تولیدکنندگان و توسعه‌دهندگان این برنامه‌ها بیشتر باید به این ویژگی‌های برنامه کاربردی توجه کنند.

نتیجه‌گیری: این مطالعه از طریق بررسی مبتنی بر منابع علمی و در نظر گرفتن دیدگاه و نظرات متخصصین منجر به ایجاد مدل ارزیابی ماتریکس برنامه‌های کاربردی موبایل مربوط به سرطان شد. در مدل ایجاد شده علاوه بر اطلاعات برنامه کاربردی، سه ویژگی طراحی، محتوا، و عملکرد آن از طریق پنج بعد قابلیت قبول و پذیرش، کیفیت، کاربردپذیری، دیدگاه و تجربه کاربر، و رضایتمندی قابل ارزیابی می‌باشد. در ارزیابی برنامه‌های کاربردی با استفاده از مدل ارزیابی ماتریکس برنامه‌های کاربردی موبایل مربوط به سرطان، ارزیابی جنبه‌ها و ویژگی‌های خاص این برنامه‌ها به صورت دقیق، جامع، در عین حال آسان و به صورت خاص فراهم آمد. ویژگی‌ها، ابعاد، و معیارهای ارزیابی بکار رفته در مدل، و از طرفی دیگر ماتریکسی بودن آن، علاوه بر اینکه امکان ارزیابی جنبه‌های مختلف این برنامه‌ها را به تفصیل فراهم آورده است، امکان شناسایی مشکلات و نواقص این برنامه‌ها را نیز فراهم می‌آورد. یافته‌های حاصل از ارزیابی برنامه‌های کاربردی با استفاده از این مدل نشان داد ویژگی‌های مربوط به طراحی، محتوا، و عملکرد این برنامه‌ها در فرآیند ایجاد آن بیشتر باید مورد توجه قرار بگیرد. ارزیابی برنامه‌های کاربردی مربوط به سرطان در حجم نمونه بالاتر به منظور تأیید اعتبار و اطمینان بیشتر مدل پیشنهاد می‌گردد. این مطالعه می‌تواند برای محققین، متخصصین مراقبت سلامت، بیماران، و سایرین در ارزیابی این برنامه‌ها، و همچنین برای تولیدکنندگان در فرآیند ایجاد آن کمک کننده باشد.

کلیدواژه‌ها: سلامت همراه؛ برنامه‌های کاربردی موبایل؛ برنامه‌های کاربردی؛ ارزیابی؛ سرطان؛

آنکولوژی

Abstract

Introduction & Objectives: Cancer is one of the most common preventable chronic diseases. Continuous monitoring of these patients can affect early diagnosis and ultimately the management of this disease and reduce its prevalence. Mobile applications as a powerful tool for cancer patients can help in various aspects of prevention, diagnosis, treatment, and management of this disease. The growing number of these applications has raised concerns about the quality and evaluation of various aspects of them and has caused limitations for researchers and others to evaluate different aspects of these applications. The lack of valid models and tools for evaluating cancer-related mobile applications and shortcomings of existing tools for evaluating these applications triggered the need to identify evaluation criteria and develop a model for evaluating mobile applications related to cancer. The objective of this study was to develop and evaluate an evaluation model for mobile applications related to cancer.

Methods: The present study was a mixed method study conducted in 2019-2021. In this study in the first phase, the four "PubMed", "Scopus", "Embase", and "ProQuest" databases were systematically reviewed and different studies that evaluated cancer applications were identified. Then, various evaluation methods, tools, dimensions, and evaluation criteria related to these applications were identified and extracted from the studies. In the second phase, First, the types of dimensions and criteria identified in the studies were classified based on the highest frequency of their classification methods in the studies, which in this study are called "established methods". Then this classification was provided to the members of the evaluation panel and after discussing and reviewing it, the types of dimensions, criteria, and sub-criteria required to evaluate these applications were determined. Also, a scoring plan and a description of the criteria and their evaluation method were proposed. Finally, a Matrix Evaluation Model for mobile Applications Related to Cancer (MEMAC) was developed. In the third phase, 20 cancer-related mobile applications available in the Google Play and App Store were evaluated using the developed model. At this phase, types of measurable criteria, as well as unmeasurable criteria, were identified.

Findings: In the first phase; after reviewing four databases and eliminating duplicate studies, 3347 studies were identified. Based on the review of the title and abstracts, 133 studies and based on the review of the full text of studies, 93 final studies remained and their data were analysed. The tools used mostly in the studies were Self-developed evaluation checklists (63,44% (n = 59)) and almost half of them used one or two evaluation approaches (23,66% of one approach, 22,08% of two approaches). Most of those studies that used more than two

approaches had limited criteria in each dimension of evaluation. A total of eight main dimensions of evaluation were identified, including acceptability, quality, feasibility, satisfaction, usability, user perception and experiences, application characteristics, and popularity. Studies widely evaluated three features of design, content, and functionality and performance of applications in terms of the pre mentioned dimensions, and most of them used the same "stablished methods" in classifying their criteria. The quality of the studies was good (86.0%), and a significant percentage clearly described their evaluation methods. In the second phase, the use of dimensions and criteria based on scientific sources and their discussion by experts led to the development Matrix Evaluation Model for mobile Applications Related to Cancer (MEMAC). This model makes it possible to evaluate the specific aspects and features of these applications. In the third phase, evaluation of applications using the developed model showed that accurate, comprehensive, and easy investigation of specific aspects and features of these applications is possible. The type of features and sub-features used in the developed model on the one hand and the required dimensions and criteria related to these applications on the other hand, as well as the matrix nature of the model provides the possibility of evaluating these applications completely and meticulously and helps to identify the deficiencies and problems of the application in the creation or development process. In the evaluation of 20 cancer-related mobile applications, half of them were in the "good", less than half in the "moderate" and only one application in the "poor" category. In terms of design features, most apps lacked settings. In terms of content, most of these applications lacked application instructions, helps, and resource lists. In terms of functionalities and performance, most of the applications lacked frequently asked questions (FAQ), software support, text search field, and privacy policy. Therefore, producers and developers of these applications should pay more attention to these application features.

Conclusion: This study led to the development of Matrix Evaluation Model for mobile Applications Related to Cancer (MEMAC), based on scientific resources and the views and opinions of experts. In the developed model, in addition to evaluating application information, three features of design, content, and application performance can be evaluated through five dimensions of acceptability, quality, usability, user perceptions and experience, and satisfaction. In evaluating applications using the MEMAC, the evaluation of specific aspects and features of these applications was provided accurately, comprehensively, yet easily and specifically. The use of features, dimensions, and evaluation criteria in the model on the one hand and its matrix nature on the other hand, in addition to providing the possibility of

evaluating various aspects of these applications, provides the possibility of identifying the problems and deficiencies of these applications. Findings from the evaluation of applications using this model showed that the features of design, content, and performance and functionality of this model should be more considered in the development process of these applications. Evaluation of cancer-related applications with bigger sample size is recommended to further confirm the validity and reliability of the model. This study can help researchers, health care professionals, patients, and others evaluate these applications and help developers in the development process of these applications.

Keywords: Mobile health; Mobile applications; Applications; Evaluation; Cancer; Oncology

فهرست مندرجات

د.....	فهرست جداول.....
ذ.....	فهرست اشکال و نمودارها.....
ر.....	فهرست ضمايم و پيوست ها.....
ز.....	فهرست کوتاه نوشته ها.....
س.....	چکیده.....

فصل اول: مقدمه و اهداف

۲.....	۱-۱ مقدمه
۲.....	۱-۲ بيان مسئله و اهميت پژوهش
۵.....	۱-۳ هدف کلی.....
۵.....	۱-۴ اهداف جزئی.....
۶.....	۱-۵ هدف کاربردی
۶.....	۱-۶ فرضيات / سؤالات تحقيق.....
۶.....	۱-۶-۱ سؤالات پژوهش.....
۷.....	۱-۷ تعاريف واژه ها.....
۷.....	۱-۸-۱ آنکولوژی.....
۷.....	۱-۸-۲ برنامه های کاربردی موبایل.....
۸.....	۱-۸-۳ فروشگاه برنامه کاربردی موبایل.....
۸.....	۱-۸-۴ ارزیابی.....

فصل دوم: بررسی متون

۲-۱ مقدمه.....	۱۰
۲-۲ مباحث نظری پژوهش.....	۱۰
۲-۳ پژوهش های داخلی.....	۱۲
۲-۴ پژوهش های خارجی.....	۱۳
۲-۵ تحلیل متون.....	۱۸

فصل سوم: مواد و روش های تحقیق

۳-۱ مقدمه.....	۲۲
۳-۲ نوع مطالعه.....	۲۲
۳-۳ روش اجرای پژوهش.....	۲۲
۳-۴ جامعه و نمونه مورد مطالعه.....	۲۸
۳-۵ ابزار و روش گردآوری داده ها.....	۲۸
۳-۶ روش تجزیه و تحلیل آماری.....	۳۱

فصل چهارم: یافته ها

۴-۱ مقدمه.....	۳۶
۴-۲ شناسایی انواع روش ها و ابزار ارزیابی، ابعاد و مجموعه معیارهای ارزیابی برنامه کاربردی موبایل مربوط به سرطان.....	۳۶
۴-۳ طراحی مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان.....	۴۰
۴-۴ ارزیابی مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان.....	۵۲

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۶۴	۵-۱ بحث.....
۶۴	۵-۲ مرحله بررسی مرور نظام مند مطالعات.....
۶۵	۵-۳ طراحی مدل ارزیابی ماتریکس برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان.....
۶۷	۵-۴ ارزیابی مدل ارزیابی ماتریکس برنامه های کاربردی موبایل مربوط به سرطان.....
۷۰	۵-۵ نتیجه گیری.....
۷۱	۵-۶ نقاط قوت مطالعه.....
۷۳	۵-۷ پیشنهادات کاربردی.....
۷۳	۵-۸ پیشنهادات برای پژوهش های آتی.....
۷۵	منابع.....
۸۳	پیوست ها.....

فهرست منابع

1. Mohammadzadeh N, Safdari R, Rahimi A. Cancer care management through a mobile phone health approach: key considerations. *Asian Pac J Cancer Prev*. ۲۰۱۳; ۱۴(۹): ۴۹۶۱-۴
2. Ribeiro N, Moreira L, Barros A, Almeida AM, Santos-Silva F. Guidelines for a cancer prevention smartphone application: A mixed-methods study. *Int J Med Inform*. ۲۰۱۶; ۹۴: ۱۳۴-۴۲.
3. Yazdanbod A, Nasser-Moghaddam S, Malekzadeh R. Upper gastrointestinal cancer in Ardabil, North-West of Iran: A review ۲۰۰۳. *Arch Iranian Med* ۲۰۰۴; ۷ (۳): ۱۷۳ - ۱۷۷
4. Geng Y, Myneni S. Patient Engagement in Cancer Survivorship Care through mHealth: A Consumer-centered Review of Existing Mobile Applications. *AMIA Annual Symposium proceedings AMIA Symposium*. ۲۰۱۵: ۵۸۰-۵۸۸.
5. Denecke K, Dorner TL, Iseli R, Mele S, Tschanz M, et al. A Mobile Cancer Follow-up Care Plan for Patient Empowerment. *J Health Med Informat*. ۲۰۱۷; ۸: ۲۶۸.
6. Rincon E, Monteiro-Guerra F, Rivera-Romero O, Dorrnzoro-Zubiete E, Sanchez-Bocanegra CL, Gabarron E. Mobile Phone Apps for Quality of Life and Well-Being Assessment in Breast and Prostate Cancer Patients: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*. ۲۰۱۷; ۵(۱۲): e۱۸۷.
7. Odeh B, Kayyali R, Nabhani-Gebara S, Philip N. Optimizing cancer care through mobile health. *Support Care Cancer*. ۲۰۱۵; ۲۳(۷): ۲۱۸۳-۸.
8. Boulos MN, Brewer AC, Karimkhani C, Buller DB, Dellavalle RP. Mobile medical and health apps: state of the art, concerns, regulatory control and certification. *Online J Public Health Inform*. ۲۰۱۴; ۵(۳): ۲۲۹.
9. McKay FH, Cheng C, Wright A, Shill J, Stephens H, Uccellini M. Evaluating mobile phone applications for health behaviour change: A systematic review. *J Telemed Telecare*. ۲۰۱۸; ۲۴(۱): ۲۲-۳۰.
10. Goldsmith JV, Wittenberg E, Ferrell B. An App to Support Difficult Interactions Among Providers, Patients, and Families. *Journal of the advanced practitioner in oncology*. ۲۰۱۵; ۶(۵): ۴۸۱-۵.
11. Pandey A, Hasan S, Dubey D, Sarangi S. Smartphone apps as a source of cancer information: changing trends in health information-seeking behavior. *J Cancer Educ*. ۲۰۱۳; ۲۸(۱): ۱۳۸-۴۲.
12. Böhme C, von Osthoff MB, Frey K, Hubner J. Qualitative evaluation of mobile cancer apps with particular attention to the target group, content, and advertising. *J Cancer Res Clin Oncol*. ۲۰۱۸; ۱۴۴(۱): ۱۷۳-۸۱.
13. Wesley KM, Fizur PJ. A review of mobile applications to help adolescent and young adult cancer patients. *Adolescent health, medicine and therapeutics*. ۲۰۱۵; ۶: ۱۴۱-۸.
14. Mobasher MH, Johnston M, King D, Leff D, Thiruchelvam P, Darzi A. Smartphone breast applications - what's the evidence? *Breast*. ۲۰۱۴; ۲۳(۵): ۶۸۳-۹.
15. Bender JL, Yue RY, To MJ, Deacken L, Jadad AR. A lot of action, but not in the right direction: systematic review and content analysis of smartphone applications for the prevention, detection, and management of cancer. *J Med Internet Res*. ۲۰۱۳; ۱۵(۱۲): e۲۸۷.
16. Ghazi-Saedi M, Rostamniakan-Kalhari S, Yasini M, Nouri R. Mobile Health Apps: References Reliability Analysis. *Health Information Management*. ۲۰۱۷; ۴; ۱۴(۱): ۴۴
17. Rangrazejeddi F, Anvari S, Sharif R. Evaluation of Diabets Mobile Application. ([February ۲۰۱۷](#)). First National Congress of Medical Informatics. Mashhad, Iran.
18. Skiba D. Evaluation Tools to Appraise Social Media and Mobile Applications. *Informatics*. ۲۰۱۷; ۴(۳): ۳۲.
19. Grundy QH, Wang Z, Bero LA. Challenges in Assessing Mobile Health App Quality: A Systematic Review of Prevalent and Innovative Methods. *Am J Prev Med*.

2016;51(7):1051-9.

20. National Cancer Institute. [Internet]. US. National Institutes of Health. [no date]. Available from: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/oncology>.
21. TechTarget. [Internet]. SearchMobileComputing. [cited march 2013]. Available from: <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/app-store-application-store>.
22. Friedman CP, Wyatt JC. Evaluation Methods in Biomedical Informatics. 1th. Verlag New York: Springer; 2006. DOI:10.1007/978-1-4419-2677-3
23. Silva BMC, Rodrigues JJPC, de la Torre Díez I, López-Coronado M, Saleem K. Mobile-health: A review of current state in 2010. Journal of Biomedical Informatics. 2010; 56:260
24. Min YH, Lee JW, Shin YW, et al. Daily collection of self-reporting sleep disturbance data via a smartphone app in breast cancer patients receiving chemotherapy: a feasibility study. J Med Internet Res. 2014;16(5):e130.
25. Becker S, Miron-Shatz T, Schumacher N, Krocza J, Diamantidis C, Albrecht UV mHealth 2014: Experiences, Possibilities, and Perspectives .JMIR Mhealth Uhealth 2014;2(2): e24
26. Kassianos AP, Emery JD, Murchie P, Walter FM. Smartphone applications for melanoma detection by community, patient and generalist clinician users: a review. Br J Dermatol. 2010;162(6):1007-18.
27. Owens OL, Beer JM, Reyes LI, Gallerani DG, Myhren-Bennett AR, McDonnell KK. Mindfulness-Based Symptom and Stress Management Apps for Adults with Chronic Lung Disease: Systematic Search in App Stores. JMIR Mhealth Uhealth. 2014;6(5): e124.
28. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2007;6(7):e1000097.
29. Giunti G, Giunta DH, Guisado-Fernandez E, Bender JL, Fernandez-Luque L. A biopsy of Breast Cancer mobile applications: state of the practice review. Int J Med Inform. 2014; 110:1-9.
30. BinDhim NF, Hawkey A, Trevena L. A systematic review of quality assessment methods for smartphone health apps. Telemed J E Health. 2010;21(2):97-104.
31. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Available from www.training.cochrane.org/handbook.
32. Starmer HM, Abrams R, Webster K, Kizner J, Beadle B, Holsinger FC, et al. Feasibility of a Mobile Application to Enhance Swallowing Therapy for Patients Undergoing Radiation-Based Treatment for Head and Neck Cancer. Dysphagia. 2014;33(2):227-33.
33. Bae WK, Kwon J, Lee HW, Lee SC, Song EK, Shim H, et al. Feasibility and accessibility of electronic patient-reported outcome measures using a smartphone during routine chemotherapy: a pilot study. Support Care Cancer. 2014;26(11):3721-8.
34. Wu YP, Linder LA, Kanokvimankul P, Fowler B, Parsons BG, Macpherson CF, et al. Use of a Smartphone Application for Prompting Oral Medication Adherence Among Adolescents and Young Adults with Cancer. Oncol Nurs Forum. 2014;41(1):79-86.
35. Soto-Perez-De-Celis E, Kim H, Rojo-Castillo MP, Sun CL, Chavarri-Guerra Y, Navarrete-Reyes AP, et al. A pilot study of an accelerometer-equipped smartphone to monitor older adults with cancer receiving chemotherapy in Mexico. J Geriatr Oncol. 2014;9(2):140-51.
36. Egbring M, Far E, Roos M, Dietrich M, Brauchbar M, Kullak-Ublick GA, et al. A Mobile App to Stabilize Daily Functional Activity of Breast Cancer Patients in Collaboration with the Physician: A Randomized Controlled Clinical Trial. J Med Internet Res. 2016;18(9): e238.
37. De Nunzio C, Lombardo R, Tema G, Cancrini F, Russo GI, Chacon R, et al. Mobile phone apps for the prediction of prostate cancer: External validation of the Coral and Rotterdam apps. Eur J Surg Oncol. 2014;41(18):3143-9.

38. Lee H, Ghebre R, Le C, Jang YJ, Sharratt M, Yee D. Mobile Phone Multilevel and Multimedia Messaging Intervention for Breast Cancer Screening: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;2(1): e104.
39. Falchook AD, Tracton G, Stravers L, Fleming ME, Snaveley AC, Noe JF, et al. Use of mobile device technology to continuously collect patient-reported symptoms during radiation therapy for head and neck cancer: A prospective feasibility study. *Adv Radiat Oncol*. 2017;1(2):110-21.
40. Ainsworth MC, Pekmezi D, Bowles H, et al. Acceptability of a Mobile Phone App for Measuring Time Use in Breast Cancer Survivors (Life in a Day): Mixed-Methods Study. *JMIR Cancer*. 2018;4(1): e9.
41. Wolf JA, Moreau JF, Akilov O, Patton T, English IJC, Ho J, et al. Diagnostic inaccuracy of smartphone applications for melanoma detection. *JAMA Dermatology*. 2013;149(4):422-6.
42. Kock AK, Kaya R, Müller C, Andersen B, Langer T, Ingenerf J. A mobile application to manage and minimise the risk of late effects caused by childhood cancer. *Studies in health technology and informatics*. 2010;210((Kock A.-K.; Kaya R.; Andersen B.; Ingenerf J.) Institute of Medical Informatics, University of Lübeck, Germany):998-802.
43. Lee H, Uhm KE, Cheong IY, Yoo JS, Chung SH, Park YH, et al. Patient Satisfaction with Mobile Health (mHealth) Application for Exercise Intervention in Breast Cancer Survivors. *J Med Syst*. 2018;42(12):018-1096.
44. Young-Afat DA, van Gils CH, Bruinvels DJ, van der Pol CC, Witkamp AJ, Sijtsema S, et al. Patients' and Health Care Providers' Opinions on a Supportive Health App During Breast Cancer Treatment: A Qualitative Evaluation. *JMIR Cancer*. 2017;2(1): e8.
45. Farag S, Fields J, Pereira E, Chyjek K, Chen KT. Identification and Rating of Gynecologic Oncology Applications Using the APPLICATIONS Scoring System. *Telemed J E Health*. 2017;22(12):1001-7.
46. Heo J, Chun M, Lee KY, Oh YT, Noh OK, Park RW. Effects of a smartphone application on breast self-examination: a feasibility study. *Healthc Inform Res*. 2013;19(4):200-6.
47. Ribeiro N, Moreira L, Almeida AMP, Santos-Silva F. Pilot study of a smartphone-based intervention to promote cancer prevention behaviours. *Int J Med Inform*. 2017; 108:120-33.
48. Collado-Borrell R, Escudero-Vilaplana V, Ribed-Sánchez A, Ibáñez-García S, Herranz-Alonso A, Sanjurjo-Sáez M. Smartphone applications for cancer patients; what we know about them? *Farmacia hospitalaria: organo oficial de expresion cientifica de la Sociedad Espanola de Farmacia Hospitalaria*. 2016;40(1):20-30.
49. Jeong CW, Lee S, Jung J-W, Lee BK, Jeong SJ, Hong SK, et al. Mobile application-based Seoul National University Prostate Cancer Risk Calculator: development, validation, and comparative analysis with two Western risk calculators in Korean men. *PloS one*. 2014;9(4): e94441
50. Zhu J, Ebert L, Guo D, Yang S, Han Q, Chan SW-C. Mobile Breast Cancer e-Support Program for Chinese Women with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy (Part 1): Qualitative Study of Women's Perceptions. *JMIR mHealth and uHealth*. 2018;6(4): e80.
51. Zhu J, Ebert L, Liu X, Wei D, Chan SW-C. Mobile Breast Cancer e-Support Program for Chinese Women with Breast Cancer Undergoing Chemotherapy (Part 2): Multicenter Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2018;6(4): e104.
52. Wang J, Howell D, Shen N, Geng Z, Wu F, Shen M, et al. mHealth Supportive Care Intervention for Parents of Children With Acute Lymphoblastic Leukemia: Quasi-Experimental Pre- and Postdesign Study. *JMIR mHealth and uHealth*. 2018;6(11): e190.
53. Lee Y, Shin S-Y, Kim J-Y, Kim JH, Seo D-W, Joo S, et al. Evaluation of Mobile Health Applications Developed by a Tertiary Hospital as a Tool for Quality Improvement

- Breakthrough. Healthcare informatics research. 2010;21(4):299-306.
64. Birkhoff SDP, Cantrell MAP, Moriarty HP, Lustig R. The Usability and Acceptability of a Patient-Centered Mobile Health Tracking App Among a Sample of Adult Radiation Oncology Patients. *ANS*. 2018;41(3):243.
 65. Maier T, Kulichova D, Schotten K, Astrid R, Ruzicka T, Berking C, et al. Accuracy of a smartphone application using fractal image analysis of pigmented moles compared to clinical diagnosis and histological result. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2010;29(4):663-7.
 66. Ahmed A, Hellig JC, Perera M, Bolton D, Lawrentschuk N. 'Prostate Cancer Risk Calculator' mobile applications (Apps): a systematic review and scoring using the validated user version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS). *World Journal of Urology*. 2018;36(4):560-73.
 67. Böhme C, von Osthoff MB, Frey K, Hübner J. Development of a Rating Tool for Mobile Cancer Apps: Information Analysis and Formal and Content-Related Evaluation of Selected Cancer Apps. *J Cancer Educ*. 2019;34(1):100-110.
 68. Orlemann T, Reljic D, Zenker B, Meyer J, Eskofier B, Thiemt J, et al. A Novel Mobile Phone App (OncoFood) to Record and Optimize the Dietary Behavior of Oncologic Patients: Pilot Study. *JMIR cancer*. 2018;4(7):e10703.
 69. Langius-Eklöf A, Christiansen M, Lindström V, Blomberg K, Hälleberg Nyman M, Wengström Y, et al. Adherence to Report and Patient Perception of an Interactive App for Managing Symptoms During Radiotherapy for Prostate Cancer: Descriptive Study of Logged and Interview Data. *JMIR cancer*. 2017;3(2):e18.
 70. de Bruin JS, Schuh C, Seeling W, Luger E, Gall M, Hütterer E, et al. Assessing the feasibility of a mobile health-supported clinical decision support system for nutritional triage in oncology outpatients using Arden Syntax. *Artificial Intelligence in Medicine*. 2018; 92:34-42.
 71. Baseman J, Revere D, Baldwin L-M. A Mobile Breast Cancer Survivorship Care App: Pilot Study. *JMIR cancer*. 2017;3(2):e14.
 72. Jibb LA, Cafazzo JA, Nathan PC, Seto E, Stevens BJ, Nguyen C, et al. Development of a mHealth Real-Time Pain Self-Management App for Adolescents with Cancer: An Iterative Usability Testing Study. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*. 2017;34(4):283-94.
 73. O'Neill S, Brady RRW. Colorectal smartphone apps: Opportunities and risks. *Colorectal Disease*. 2012;14(9):e230-e4.
 74. Stinson JN, Jibb LA, Nguyen C, Nathan PC, Maloney AM, Lee Dupuis L, et al. Construct validity and reliability of a real-time multidimensional smartphone app to assess pain in children and adolescents with cancer. *Pain*. 2010;156(12):2607-10.
 75. Puzkiewicz P, Roberts AL, Smith L, Wardle J, Fisher A. Assessment of Cancer Survivors' Experiences of Using a Publicly Available Physical Activity Mobile Application. *JMIR Cancer*. 2016;3(1):e7.
 76. Calero JJ, Oton LF, Oton CA. Apps for Radiation Oncology. A Comprehensive Review. *Transl Oncol*. 2017;10(1):108-14.
 77. Vollmer Dahlke D, Fair K, Hong YA, Beaudoin CE, Pulczynski J, Ory MG. Apps seeking theories: results of a study on the use of health behavior change theories in cancer survivorship mobile apps. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2010;3(1):e31.
 78. Timmerman JG, Dekker-van Weering MGH, Stuiver MM, Groen WG, Wouters M, Tonis TM, et al. Ambulant monitoring and web-accessible home-based exercise program during outpatient follow-up for resected lung cancer survivors: actual use and feasibility in clinical practice. *J Cancer Surviv*. 2017;11(7):720-31.
 79. Ribeiro N, Moreira L, Almeida AMP, Santos-Silva F. Can Smartphones Promote Cancer Prevention Behaviours in Healthy Young Adults? A Prospective Study. *J Cancer Educ*.

2018;22(10):118-1382.

70. Kim J, Lim S, HaMin Y, Shin YW, Lee B, Sohn G, et al. Depression screening using daily mental-health ratings from a smartphone application for breast cancer patients. *Journal of Medical Internet Research*. 2016;18(8): e216.
71. Min YH, Lee JW, Shin Y-W, Jo M-W, Sohn G, Lee J-H, et al. Daily collection of self-reporting sleep disturbance data via a smartphone app in breast cancer patients receiving chemotherapy: a feasibility study. *Journal of medical Internet research*. 2014;16(9): e130.
72. Slater PJ, Fielden PE, Bradford NK. The Oncology Family App: Providing Information and Support for Families Caring for Their Child with Cancer. *J Pediatr Oncol Nurs*. 2018;30(2):94-102.
73. Soh JY, Cha WC, Chang DK, Hwang JH, Kim K, Rha M, et al. Development and Validation of a Multidisciplinary Mobile Care System for Patients with Advanced Gastrointestinal Cancer: Interventional Observation Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(9): e110.
74. Sundberg K, Eklof AL, Blomberg K, Isaksson AK, Wengstrom Y. Feasibility of an interactive ICT-platform for early assessment and management of patient-reported symptoms during radiotherapy for prostate cancer. *Eur J Oncol Nurs*. 2010;19(5):523-8.
75. McCarroll ML, Armbruster S, Pohle-Krauzs RJ, Lyzen AM, Min S, Nash DW, et al. Feasibility of a lifestyle intervention for overweight/obese endometrial and breast cancer survivors using an interactive mobile application. *Gynecol Oncol*. 2010;137(3):508-10.
76. Pope Z, Lee JE, Zeng N, Lee HY, Gao Z. Feasibility of smartphone application and social media intervention on breast cancer survivors' health outcomes. *Transl Behav Med*. 2018;17(4878079).
77. Hacker E, Horsham C, Allen M, Nathan A, Lowe J, Janda M. Capturing Ultraviolet Radiation Exposure and Physical Activity: Feasibility Study and Comparison Between Self-Reports, Mobile Apps, Dosimeters, and Accelerometers. *JMIR Res Protoc*. 2018;7(4): e102.
78. Timmerman JG, Tonis TM, Dekker-van Weering MG, Stuiver MM, Wouters MW, van Harten WH, et al. Co-creation of an ICT-supported cancer rehabilitation application for resected lung cancer survivors: design and evaluation. *BMC Health Serv Res*. 2016;16(100):116-1380.
79. Ormel HL, van der Schoot GGF, Westerink ND, Sluiter WJ, Gietema JA, Walenkamp AME. Self-monitoring physical activity with a smartphone application in cancer patients: a randomized feasibility study (SMART-trial). *Supportive Care in Cancer*. 2018;26(11):3910-23.
80. Salihah N, Lua PL, Ahmad A, Shahril MR. "CandiTm": A Malaysian-tailored dietary smartphone app for cancer patients and survivors. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*. 2017;(Special Issue 7):32-40.
81. Jibb LA, Stevens BJ, Nathan PC, Seto E, Cafazzo JA, Johnston DL, et al. Perceptions of Adolescents with Cancer Related to a Pain Management App and Its Evaluation: Qualitative Study Nested Within a Multicenter Pilot Feasibility Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(4): e80.
82. Kassianos AP, Emery JD, Murchie P, Walter FM. Smartphone applications for melanoma detection by community, patient and generalist clinician users: a review. *Br J Dermatol*. 2010;172(6):1007-18.
83. Wang J, Yao N, Shen M, Zhang X, Wang Y, Liu Y, et al. Supporting Caregivers of Children with Acute Lymphoblastic Leukemia via a Smartphone App: A Pilot Study of Usability and Effectiveness. *Comput Inform Nurs*. 2016;34(11):520-7.
84. Baggott C, Gibson F, Coll B, Kletter R, Zeltzer P, Miaskowski C. Initial evaluation of an electronic symptom diary for adolescents with cancer. *JMIR Res Protoc*. 2012;1(2): e23.

86. Harder H, Holroyd P, Burkinshaw L, Watten P, Zammit C, Harris PR, et al. A user-centred approach to developing bWell, a mobile app for arm and shoulder exercises after breast cancer treatment. *J Cancer Surviv*. 2017;11(7):732-42.
87. Eftekhar B. A Smartphone App to Assist Scalp Localization of Superficial Supratentorial Lesions--Technical Note. *World Neurosurg*. 2016; 80:309-13.
88. Brittain K, Kamp K, Cassandras C, Salaysay Z, Gómez-Márquez J. A Mobile App to Increase Informed Decisions about Colorectal Cancer Screening among African American and Caucasian Women: A Pilot Study. *Gastroenterology Nursing*. 2018; 41(4):297-303.
89. Tsang DS, Townsend C, Cao X, Szumacher E. RBAApp: Creation and patterns of use of an educational mobile application for radiobiology calculations in radiation therapy. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*. 2010; 42(2):210-22.
90. Gustavell T, Langius-Eklöf A, Wengström Y, Segersvärd R, Sundberg K. Development and Feasibility of an Interactive Smartphone App for Early Assessment and Management of Symptoms Following Pancreaticoduodenectomy. *Cancer Nurs*. 2019; 42(3): E1-E10.
91. Yap KYL, See CS, Kuo EY, Chui WK, Chan A. Utilizing mobile networks for the detection of clinically relevant interactions between chemotherapy regimens and complementary and alternative medicines. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2012; 18(2):160-74.
92. Linder LA, Wu YP, Macpherson CF, Fowler B, Wilson A, Jo Y, et al. Oral Medication Adherence Among Adolescents and Young Adults with Cancer Before and Following Use of a Smartphone-Based Medication Reminder App. *Journal of adolescent and young adult oncology*. 2019; 8(2):122-130.
93. Berry DL, Blonquist TM, Nayak MM, Grenon N, Momani TG, McCleary NJ. Self-Care Support for Patients with Gastrointestinal Cancer: iCancerHealth. *Applied clinical informatics*. 2018; 9(4):833-40.
94. Kock AK, Kaya RS, Müller C, Andersen B, Langer T, Ingenerf J. Design, implementation, and evaluation of a mobile application for patient empowerment and management of long-term follow-up after childhood cancer. *Klinische Padiatrie*. 2010; 227(3):166-70.
95. Wittenberg E, Xu J, Goldsmith J, Mendoza Y. Caregiver Communication About Cancer: Development of a mhealth resource to support family caregiver communication burden. *Psycho-oncology*. 2019; 28(2):360-371.
96. Rozati H, Shah SP, Shah N. Smartphone Applications for the Clinical Oncologist in UK Practice. *J Cancer Educ*. 2010; 25(2):267-73.
97. Courtney Lynam S, Feuston JL, Nixon DM, Cohen SA. A Two-Phase Approach to Developing SNAP: an iPhone Application to Support Appointment Scheduling and Management for Women with a BRCA Mutation. *Journal of Genetic Counseling*. 2018; 27(2):439-40.
98. Børøsund E, Mirkovic J, Clark MM, et al. A Stress Management App Intervention for Cancer Survivors: Design, Development, and Usability Testing. *JMIR Form Res*. 2018; 2(2): e19.
99. Klaas VC, Troster G, Walt H, Jenewein J. Remotely Monitoring Cancer-Related Fatigue Using the Smart-Phone: Results of an Observational Study. *Information*. 2018; 9(11):271.
100. Mirkovic J, Kaufman DR, Ruland CM. Supporting cancer patients in illness management: usability evaluation of a mobile app. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2014; 2(3): e33.
101. Ali EE, Chan SSL, Leow JL, Chew L, Yap KY. User acceptance of an app-based adherence intervention: Perspectives from patients taking oral anticancer medications. *J Oncol Pharm Pract*. 2019; 20(2):390-397.
102. Constantinescu G, Kuffel K, King B, Hodgetts W, Rieger J. Usability testing of an mHealth device for swallowing therapy in head and neck cancer survivors. *Health Informatics J*. 2019; 20(4):1373-1382.

102. Rico TM, Dos Santos Machado K, Fernandes VP, Madruga SW, Noguez PT, Barcelos CR, et al. Text Messaging (SMS) Helping Cancer Care in Patients Undergoing Chemotherapy Treatment: A Pilot Study. *Journal of Medical Systems*. 2017;41(11):1-8.
103. Stratton D, Loescher LJ. The acceptance of mobile teledermoscopy by primary care nurse practitioners in the state of Arizona. *J Am Assoc Nurse Pract*. 2016;28(7):287-93
104. Park YR, Lee Y, Lee G, Lee JH, Shin SY. Smartphone applications with sensors used in a tertiary hospital—current status and future challenges. *Sensors (Switzerland)*. 2010;10(5):9804-79.
105. Short CE, Finlay A, Sanders I, Maher C. Development and pilot evaluation of a clinic-based mHealth app referral service to support adult cancer survivors increase their participation in physical activity using publicly available mobile apps. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):17-2118.
106. Uhm KE, Yoo JS, Chung SH, Lee JD, Lee I, Kim JI, et al. Effects of exercise intervention in breast cancer patients: is mobile health (mHealth) with pedometer more effective than conventional program using brochure? *Breast Cancer Res Treat*. 2017;161(3):443-52.
107. Buscemi J, Buitrago D, Iacobelli F, Penedo F, Maciel C, Guitleman J, et al. Feasibility of a Smartphone-based pilot intervention for Hispanic breast cancer survivors: a brief report. *Transl Behav Med*. 2019;9(4):638-640.
108. Brouard B, Bardo P, Bonnet C, Mounier N, Vignot M, Vignot S. Mobile applications in oncology: is it possible for patients and healthcare professionals to easily identify relevant tools? *Ann Med*. 2016;48(7):509-10.
109. Szanto Z, Benko I, Jakab L, Szalai G, Vereczkei A. The use of a smartphone application for fast lung cancer risk assessment. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2017;51(7):1171-6.
110. Quercia K, Tran PL, Jinoro J, Herniainasolo JL, Viviano M, Vassilakos P, et al. A Mobile Health Data Collection System for Remote Areas to Monitor Women Participating in a Cervical Cancer Screening Campaign. *Telemed J E Health*. 2018;24(4):277-82.
111. Thissen M, Udrea A, Hacking M, von Braunmuehl T, Ruzicka T. mHealth App for Risk Assessment of Pigmented and Nonpigmented Skin Lesions-A Study on Sensitivity and Specificity in Detecting Malignancy. *Telemed J E Health*. 2017;23(12):948-54.
112. Jibb LA, Stevens BJ, Nathan PC, Seto E, Cafazzo JA, Johnston DL, et al. Implementation and preliminary effectiveness of a real-time pain management smartphone app for adolescents with cancer: A multicenter pilot clinical study. *Pediatr Blood Cancer*. 2017;64(10):10.1002/pbc.26004.
113. Smith SK, Kuhn E, O'Donnell J, Koontz BF, Nelson N, Molloy K, et al. Cancer distress coach: Pilot study of a mobile app for managing posttraumatic stress. *Psychooncology*. 2018;27(1):30-3.
114. Maguire R, McCann L, Miller M, Kearney N. Nurse's perceptions and experiences of using of a mobile-phone-based Advanced Symptom Management System (ASyMS©) to monitor and manage chemotherapy-related toxicity. *European Journal of Oncology Nursing*. 2008;12(4):380-7.
115. McCann L, Maguire R, Miller M, Kearney N. Patients' perceptions and experiences of using a mobile phone-based advanced symptom management system (ASyMS) to monitor and manage chemotherapy related toxicity. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2009;18(2):106-164.
116. Sun Y, Jiang F, Gu JJ, et al. Development and Testing of an Intelligent Pain Management System (IPMS) on Mobile Phones Through a Randomized Trial Among Chinese Cancer Patients: A New Approach in Cancer Pain Management. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2017;9(7):e108.

๑๑๗. Hongsanun W, Insuk S. Quality Assessment Criteria for Mobile Health Apps: A Systematic Review. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*. ๒๐๒๐; ๑๗:๗๔๕-๕๑.

صور تجلسه دفاع

تاریخ ... ۱۴۰۰/۰۱/۰۸

شماره ... ۱۴۰۰/۰۱/۰۸

پیوست

بسمه تعالی

صور تجلسه دفاع از پایان نامه



دانشگاه علوم پزشکی کرمان
تحصیلات تکمیلی دانشگاه

جلسه دفاعیه پایان نامه تحصیلی خانم زهره علی پور دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فناوری اطلاعات سلامت دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان تحت عنوان: طراحی و ارزیابی مدل ارزیابی برنامه های کاربردی موبایل مربوط به انکولوژی در ساعت ۸ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۰/۰۱/۲۵ با حضور اعضای محترم هیات داوران متشکل از:

امضا	نام و نام خانوادگی	سمت
	آقای دکتر خواجهی	الف: استادراهنما
	آقای دکتر جهانی	ب: استادان مشاور
	خانم دکتر احمدیان	ج: عضو هیات داوران (داخلی)
	آقای دکتر معاضد	د: عضو هیات داوران (خارجی)
	خانم دکتر شجاعی	ه: نماینده تحصیلات تکمیلی

تشکیل گردید و ضمن ارزیابی به شرح پیوست با درجه عالی و نمره ۱۹ مورد تأیید قرار گرفت.

مهر و امضاء معاون آموزشی





Kerman University of Medical Sciences

Faculty of Management and Health Information Sciences

Master Thesis in Health Information Technology

Title

**Develop and evaluate an evaluation model for mobile applications
related to cancer**

By

Zohreh Alipour

Supervisor

Reza Khajouei, PhD

Advisor

Yunes Jahani, PhD

Thesis number: ۱۰/۲۹/۷۶۲

Academic year (February ۹۹)