

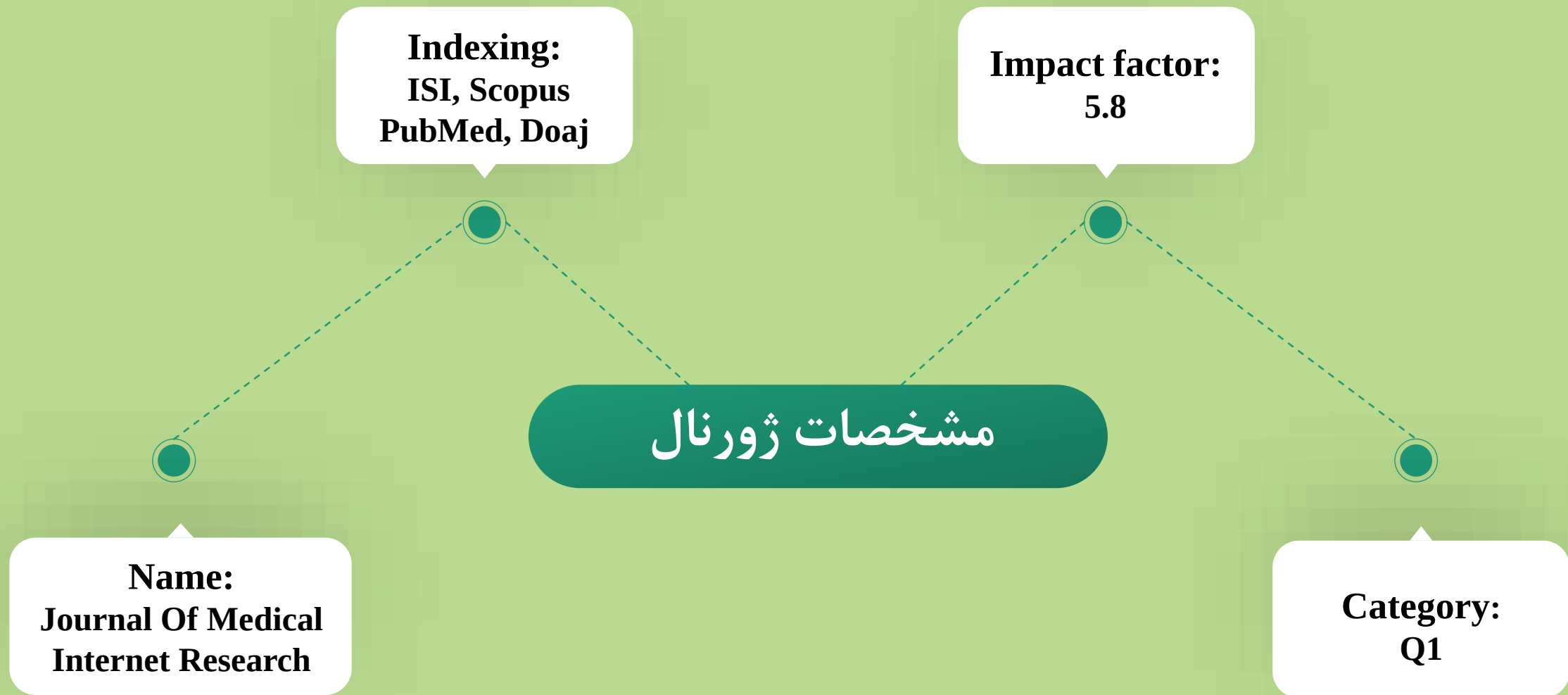
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Artificial Intelligence-based Psoriasis Severity Assessment: Real-world Study And Application

ارزیابی شدت پسوریازیس مبتنی بر هوش مصنوعی :
مطالعه و کاربرد در دنیا واقعی



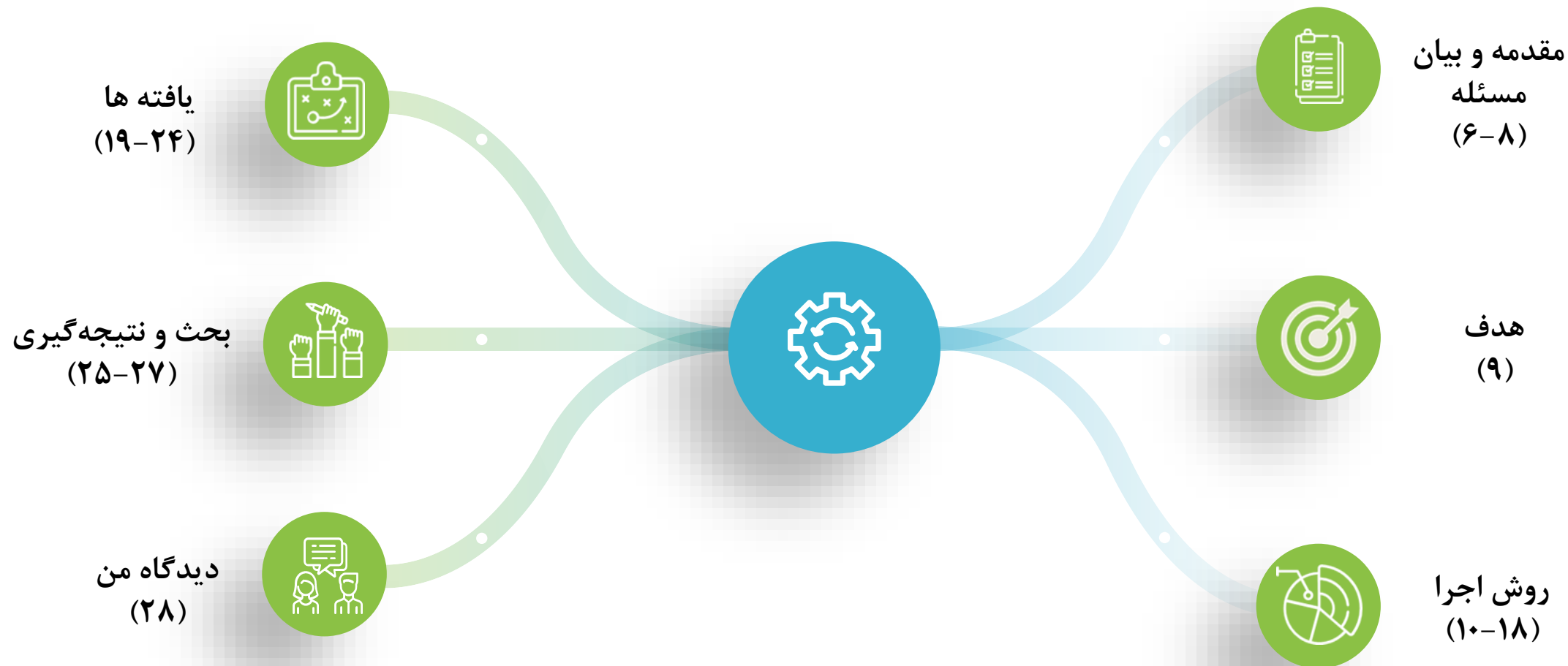
ارائه دهنده : آیناز اسماعیل زاده
استاد مشاور : جناب آقای دکتر مظاهری
تاریخ : ۱۴۰۳/۱۲/۱۳



Abbreviations:

Name	Abbreviations	Meaning
AI	Artificial Intelligence	هوش مصنوعی
CNN	Convolutional Neural Network	شبکه عصبی کانولوشن
MAE	Mean Absolute Error	میانگین خطا مطلق
PASI	Psoriasis Area And Severity Index	شاخص وسعت و شدت پسوریازیس
PGA	Physician Global Assessment	ارزیابی کلی پزشک

فهرست مطالب



مقدمه







اهداف مطالعه :

- هدف اصلی مطالعه : توسعه و اعتبار سنجی یک سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارزیابی شدت پسوریازیس

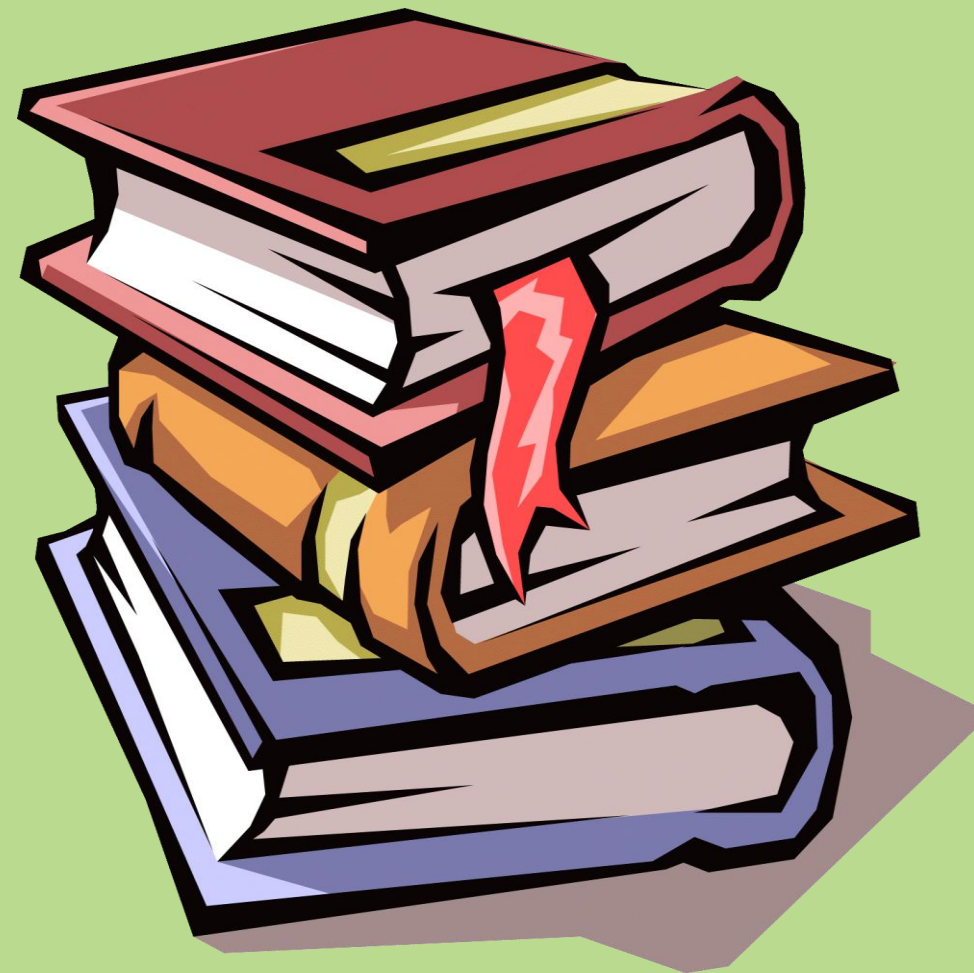
- اهداف فرعی مطالعه :

- ✓ آموزش یک مدل یادگیری عمیق برای تخمین نمره PASI

- ✓ توسعه و استقرار مدل هوش مصنوعی در یک اپلیکیشن موبایلی به نام Skin Teller برای تسهیل استفاده پزشکان و بیماران



روش کار



ملاحظات اخلاقی :

- این مطالعه توسط کمیته اخلاق سازمان تحقیقات بالینی بیمارستان شیانگا تایید شده است .

- همه ی بیماران قبل از جمع آوری تصاویر رضایت آگاهانه ی خود را اعلام کردند .



جمع آوری داده ها :

- اطلاعات بیماران را از چند مرکز دارای بیماران مبتلا به پسوریازیس از January 2015 تا July ۲۰۲۱ در بیماران ۱۸ سال و بالاتر جمع آوری شد .
- 14096 تصویر از 2367 بیمار مبتلا به پسوریازیس توسط دوربین های دیجیتال (Sony Dsc_Hx50) و گوشی های هوشمند آیفون (12-6s) تهیه شد .
- 1962 بیمار از January 2015 تا April 2021 برای آموزش این مدل و 405 بیمار دیگر از May 2021 تا July 2021 برای تایید اعتبار آن استفاده شدند .
- از 3 پزشک با بیش از 10 سال تجربه در ارزیابی شدت پسوریازیس دعوت شد تا تصاویر را به صورت مستقل برچسب گذاری کنند.



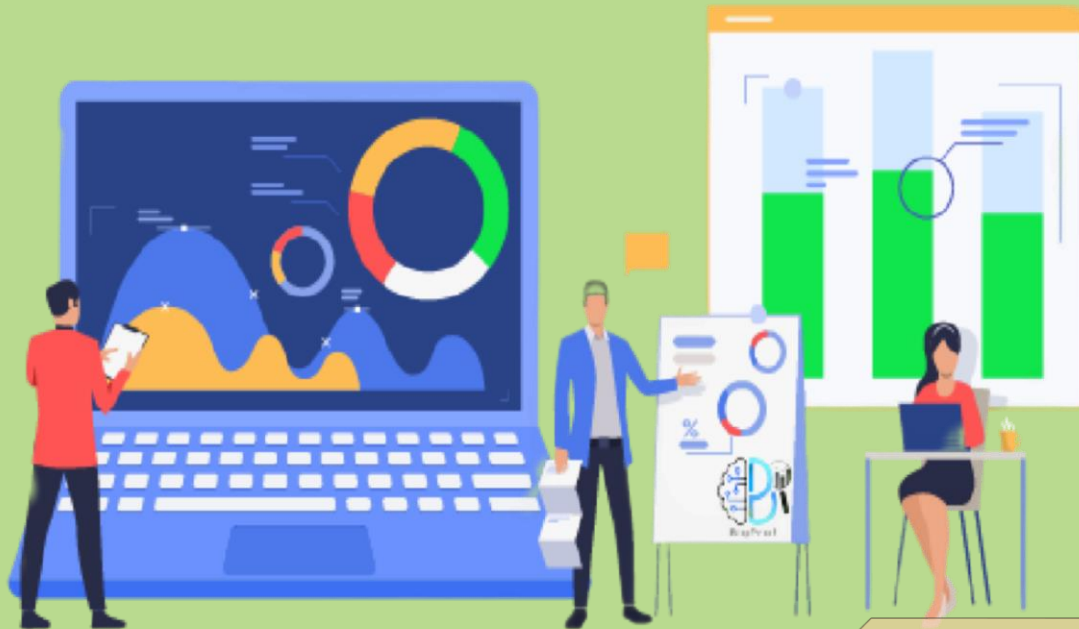
توسعه مدل :

- یک مدل ارزیابی شدت برای شبیه سازی نحوه محاسبه ی نمرات PASI پیشنهاد شد . .
- امتیاز PASI را برا اساس زیر نمرات قرمزی (0-4) ، ضخامت (0-4) ، پوسته پوسته شدن (0-4) و نسبت ناحیه (0-6) پیش بینی می کرد .
- مدل پیشنهادی از ۳ بلوک تشکیل شده بود : ۱.پردازش تصویر ۲. بهبود ویژگی ۳. بلوک خروجی
- بلوک پردازش تصاویر ورودی را به ابعاد یکسان برش می داد و سپس ویژگی های بصری را از طریق CNN استخراج می کرد .
- بلوک بهبود ویژگی ،ویژگی های مختلف تصاویر ورودی را ادغام می کرد تا مدل را قادر سازد ویژگی های مختلف از تصاویر مختلف را جمع آوری کند .
- بلوک خروجی شامل یک هدر رگرسیون و یک هدر طبقه بندی بود که به مدل کمک می کرد تا نمرات PASI بیماران را دقیق پیش بینی کند .



اعتبار سنجی مدل :

- بیمارانی که از May تا July 2021 در گروه اعتبار سنجی قرار گرفتند.
- دقت امتیاز پیش بینی شده PASI مورد ارزیابی قرار گرفت .
- MAE به عنوان معیار ارزیابی استفاده شد .
- نمره ی کلی و صحت ۴ زیر نمره PSAI مورد ارزیابی قرار گرفت .



مقایسه با متخصصان پوست :



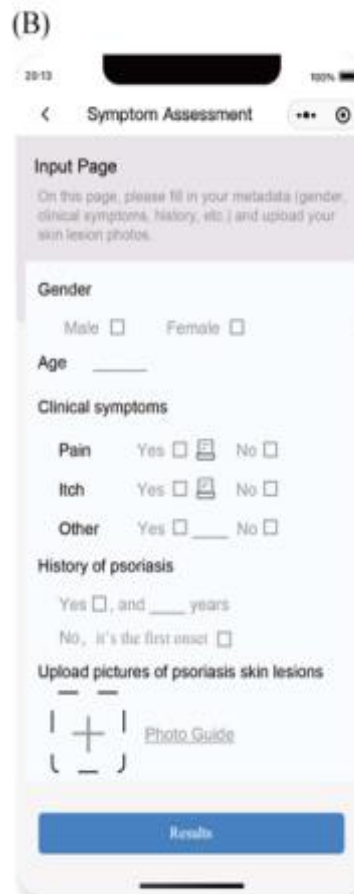
اعتبار سنجی پیش بینی :

- در این قسمت مدل هوش مصنوعی برای پیش بینی روند شدت پسوریازیس مورد بررسی قرار گرفت .
- در مجموع 429 مورد ویزیت بیمار پیگیری شد .
- 214 ویزیت با شدت کم ($PASI \leq 5$)
- 119 ویزیت با شدت متوسط ($5 < PASI \leq 10$)
- 96 ویزیت با شدت بالا ($PASI > 10$)
- اگر ترتیب PASI پیش بینی شده توسط مدل با ترتیب نمره PASI محاسبه شده توسط متخصصان همخوانی داشته باشد یک روند موفق به حساب می آید .

استقرار برنامه :



Home Page



Input Page of
multimodal data



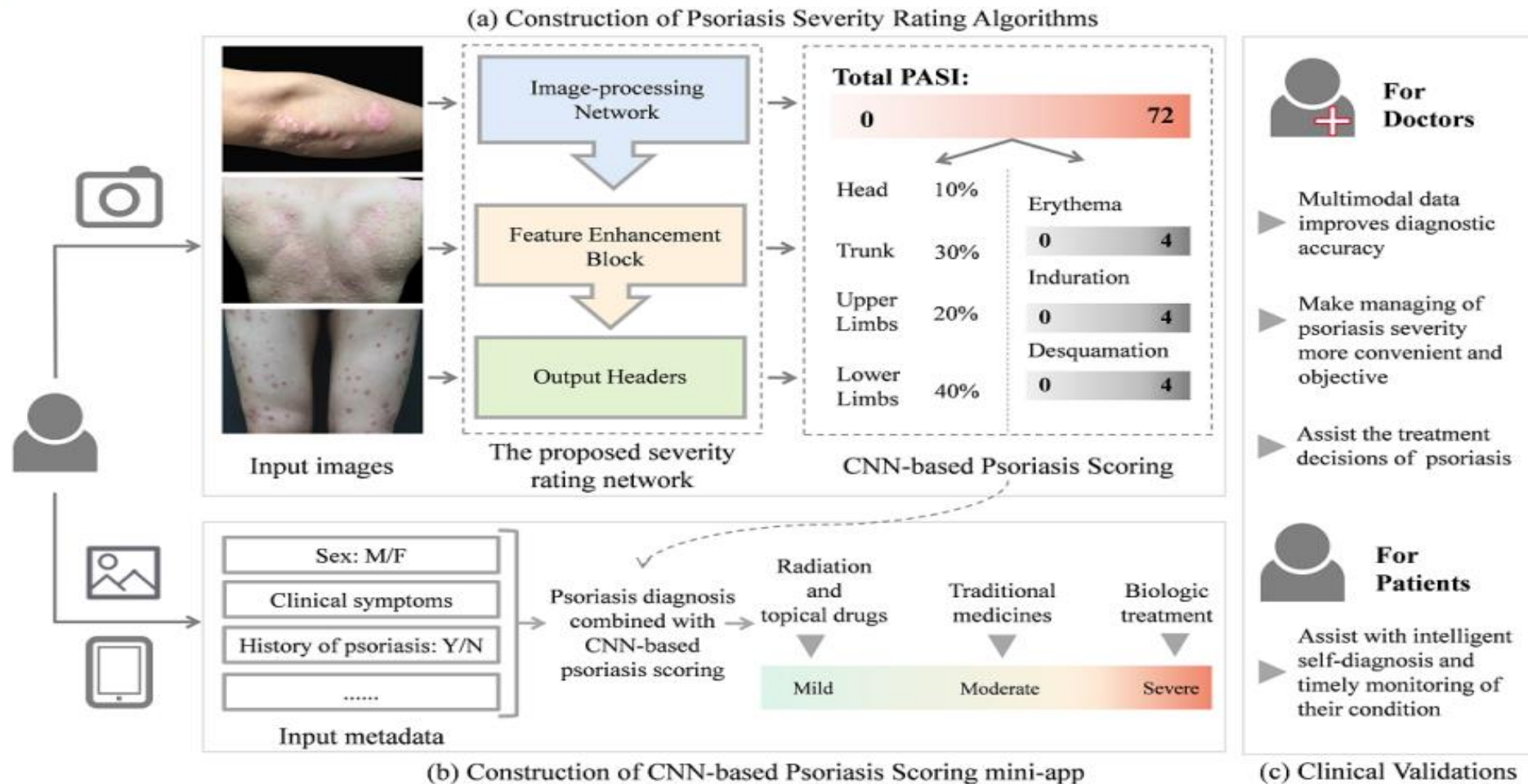
Photo Guide



PASI Assessment

مرور کلی:

Figure 2. Overview of the workflow of the proposed model and the SkinTeller mobile app. (a) The image-artificial intelligence (AI)-based Psoriasis Area and Severity Index (PASI)-estimating model. (b) The workflow of the SkinTeller app that is integrated with the proposed model. (c) The clinical significance for both doctors and patients. CNN: convolutional neural network; F: female; M: male; N: no; Y: yes.





یافته ها

عملکرد مدل:

Table 1. Ablation studies.

Item	Area ratio (%)	Erythema (%)	Desquamation (%)	Induration (%)	MAE ^a of PASI ^b
Number of input image					
1	63.7	59.29	53.64	55.65	3.47
2	70.69	63.41	56.23	62.55	2.25
3	70.98 ^c	64.56	57.76	65.33	2.05
4	69.16	56.23	59	62.55	2.08
Severity level (number of visits)					
All (N=429)	67.54	63.46	58.39	61.6	1.97
Mild (0-5; n=214)	70.27	59.1	53.64	59.1	1.70
Moderate (6-10; n=119)	66.10	67.61	66.67	58.33	1.48
Severe (>10; n=96)	63.46	67.31	57.14	71.98	3.29

مقایسه با متخصصان پوست:

Table 2. Performance comparison of the deep learning system versus the dermatologists (professors and attending or resident physicians). The proposed model achieved better results than dermatologists in the 4 subscores of Psoriasis Area and Severity Index (PASI), including erythema, induration, desquamation, and area ratio.

	Erythema (%)	Induration (%)	Desquamation (%)	Area ratio (%)
Dermatologists (professors)	39	36	37	60
Dermatologists (attending or resident physicians)	43	44	43	50
Dermatologists (combined)	42	44	43	54
Proposed model	45	42	43	55

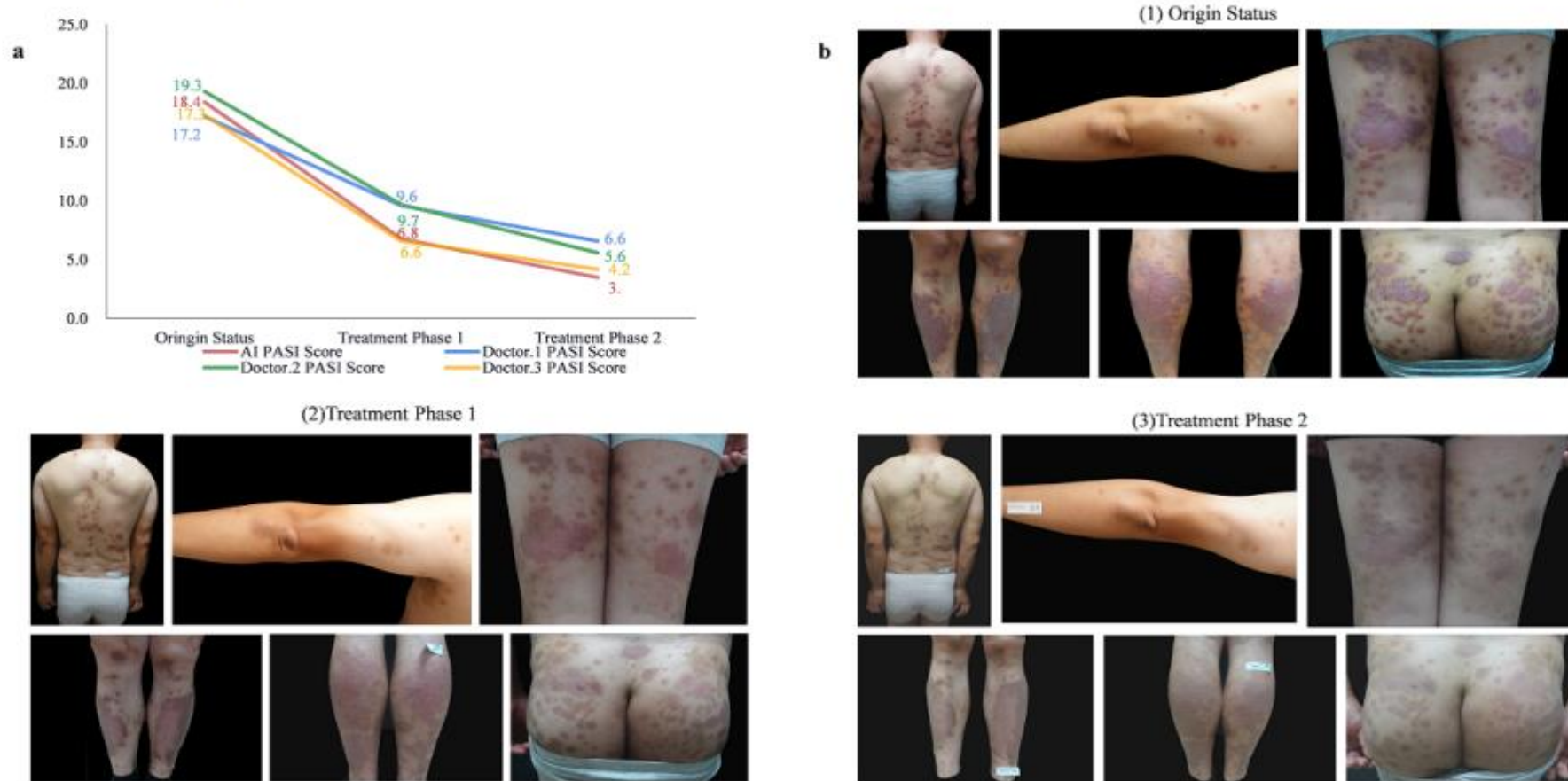
اعتبار سنجی پیش بینی روند:

Table 3. The consistent trend between artificial intelligence and doctors among different Psoriasis Area and Severity Index (PASI) score gaps.

PASI score gap	Trend consistency (%)
Average	84.81
>10	98.79
6-10	96.09
0-5	73.26

مطالعه موردی :

Figure 3. The practical application of the proposed image-AI-based PASI-estimating model. (a) The PASI scores between the AI and 3 doctors for a patient with psoriasis at different treatment phases. (b) The clinical images of the patient at different treatment phases. AI: artificial intelligence; PASI: Psoriasis Area and Severity Index.



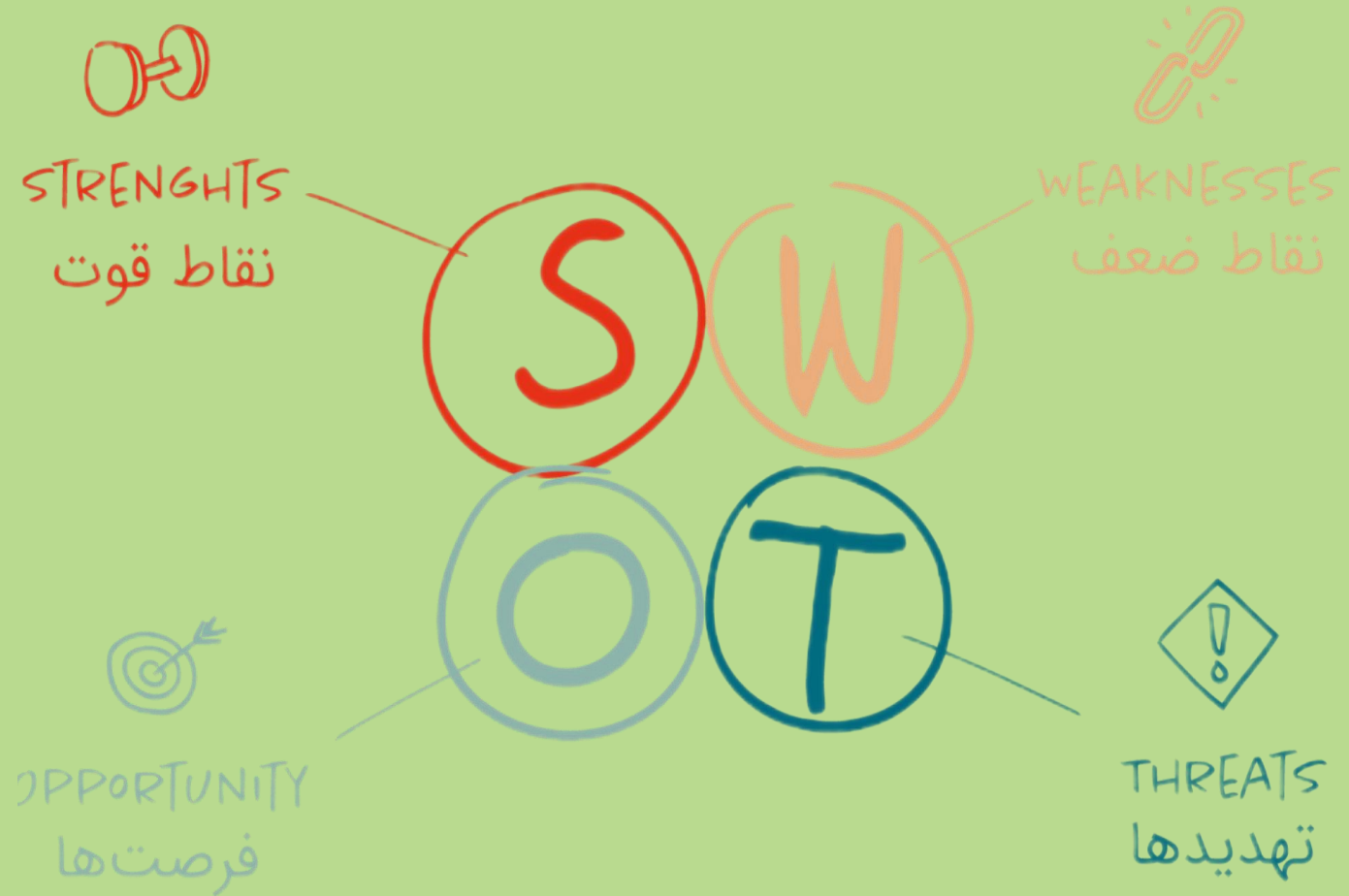
عملکرد App skin teller :

Table 5. Feedback from 43 dermatologists on the use of the SkinTeller mobile app.

Question, response	Dermatologist (N=43), n (%)
Do you think the mini-app is of great help to the diagnosis and treatment of psoriasis?	
Very helpful	12 (28)
A lot helpful	27 (63)
Generally helpful	4 (9)
Would you recommend to other doctors or patients the use of the mini-app?	
Actively recommend	21 (49)
Recommend	21 (49)
It depends	1 (2)
What do you think is the advantage of the mini-app?	
Quickly and accurately assesses the condition of psoriasis	37 (86)
Provides follow-up plans of patients for doctors and has a function to remind patients	31 (72)
Can better guide treatment	30 (70)
Can better judge the prognosis	25 (58)
After you have used the mini-app, what aspects need to be improved?	
The patient cannot cooperate	19 (44)
Inconvenient operation	17 (40)
The accuracy is not high	11 (26)
Unreasonable application scenarios	6 (14)
Others	2 (5)

بحث و نتیجه گیری





نتیجه گیری:

این مطالعه نشان داد که سیستم مبتنی بر هوش مصنوعی در مقایسه با عملکرد ۴۳ متخصص پوست ، دقت بیشتری دارد. سیستم پیشنهادی توانست PASI را به صورت خودکار ، کارآمد، عینی و دقیق محاسبه کند . همچنین اپلیکیشن Skin Teller در محیط واقعی برای مدیریت طولانی مدت بیماران مورد استفاده قرار گرفت و بازخورد مثبت متخصصان را دریافت کرد . این فناوری می تواند به عنوان جایگزینی برای ارزیابی دقیق متخصصان پوست و خود مدیریتی بیماران مبتلا به پسوریازیس در دنیای واقعی عمل کند .

دیدگاه من :

✓ استفاده از پایگاه داده های متنوع تر

✓ ترکیب PASI با مدل های بیومارکری

✓ بهینه سازی مدل هوش مصنوعی

✓ بررسی تاثیر مدل بر تصمیم گیری های بالینی



با تشکر از توجه شما

