

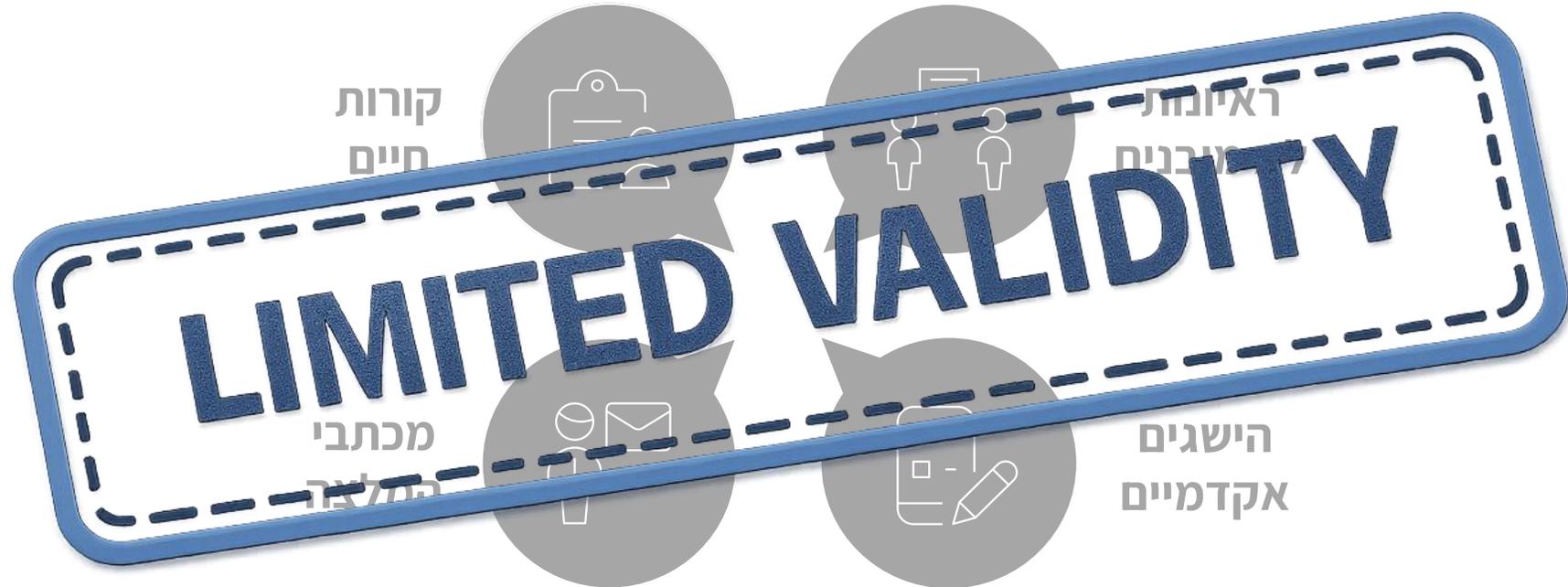


**שיפור תהליך המיון להתמחויות כירורגיות ברפואה:
הערכה של כישורים טכניים, יכולות קוגניטיביות
ומאפייני אישיות באמצעות כלים מבוססי מציאות
מדומה וגיימיפיקציה**

ד"ר נועה גזית
ד"ר גלעד בן-גל
פרופ' רון אלישר

הפקולטה לרפואת שיניים, הפקולטה לרפואה

המיון הקיים



התוקף של כלים אלו בניבוי תפקוד בהתמחות הוא נמוך מאוד (Collins et al, 2019; Schaverien, 2016)

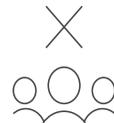
השלכות



**סלקציה עצמית
לא יעילה**

מתמחים לא יודעים
להכווין את עצמם
לתחומי ההתמחות
המתאימים להם

Buckley et al, 2014



נשירה

26%-6% מהמתמחים
נושרים במהלך
ההתמחות

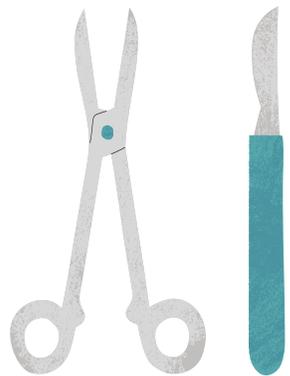
Foster et al, 2010



רמת כישורים

15%-5% מהמתמחים
לא מגיעים לרמה
הנדרשת בסוף
ההתמחות

Louridas et al, 2017



מטרת המחקר

לפתח כלים למיון מועמדים
להתמחויות כירורגיות ולבדוק
עדויות לגבי התוקף שלהם

שלבי המחקר

1

ניתוח עיסוקים: הגדרה של הכישורים, היכולות והמאפיינים שחשובים להצלחה בקרב רופאים מנתחים במאה ה-21

2

פיתוח של כלי מיון: כלי להערכה של כישורים טכניים וכלי להערכה של יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות

3

תיקוף: איסוף עדויות שונות בנוגע לתוקף השימוש במבחנים למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות

שלבי המחקר

1

ניתוח עיסוקים: הגדרה של הכישורים, היכולות והמאפיינים שחשובים להצלחה בקרב רופאים מנתחים במאה ה-21

2

פיתוח של כלי מיון: כלי להערכה של כישורים טכניים וכלי להערכה של יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות

3

תיקוף: איסוף עדויות שונות בנוגע לתוקף השימוש במבחנים למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות

שלב 1 - ניתוח עיסוקים (Job Analysis)



Knowledge

Skills

Abilities

Other characteristics

KSAOs

ניתוח העיסוקים

N = 1,102

חלק ב

שאלון

תיקוף הכישורים,
היכולות והמאפיינים
שזוהו, ודירוג מידת
החשיבות שלהם.

N = 104

חלק א

- תצפיות
- סקירת ספרות
- ראיונות

זיהוי הכישורים, היכולות
והמאפיינים שחשובים
להצלחה במקצוע
הכירורגיה.

כישורים טכניים



כושר יד, ראייה מרחבית,
קואורדינציה, יציבות של הידיים,
אוריינטציה טכנולוגית

יכולות קוגניטיביות



יכולת למידה, אינטליגנציה,
יכולת לאינטגרציה ויישום ידע,
ריכוז, הבחנה בין עיקר וטפל,
יכולת אקדמית

מאפייני אישיות



עבודת צוות, מסירות ומוכנות להשקיע, יושרה, תקשורת בין-אישית, קבלת החלטות,
עמידה בלחץ, ביקורת עצמית ויכולת לקבל ביקורת, תשוקה לתחום הכירורגיה, סיבולת
נפשית ופיסית, מנהיגות, דייקנות ויסודיות, תכנון וארגון, יצירתיות וגמישות מחשבתית

שלבי המחקר

1

ניתוח עיסוקים: הגדרה של הכישורים, היכולות והמאפיינים שחשובים להצלחה בקרב רופאים מנתחים במאה ה-21

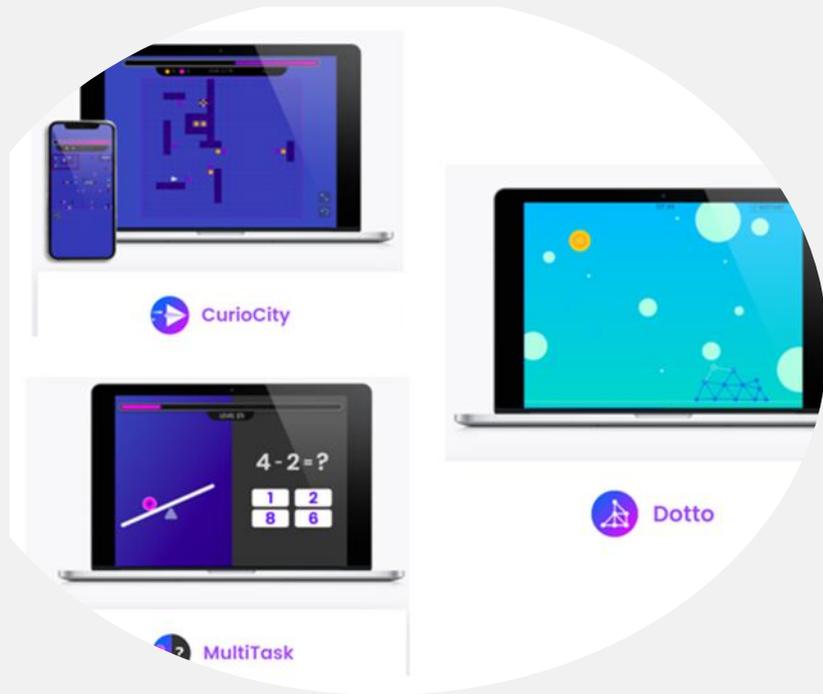
2

פיתוח של כלי מיון: כלי להערכה של כישורים טכניים וכלי להערכה של יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות

3

תיקוף: איסוף עדויות שונות בנוגע לתוקף השימוש במבחנים למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות

פיתוח כלי מיון



הערכה של יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות



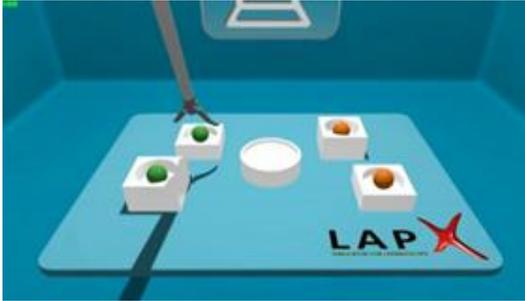
הערכה של כישורים טכניים



מבחן 1

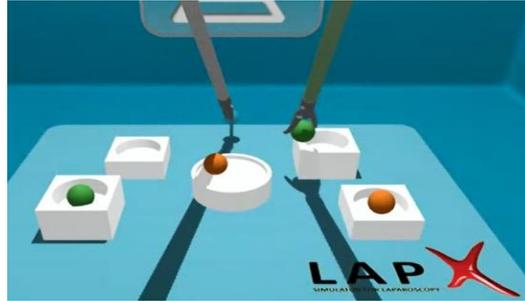
הערכת כישורים טכניים

1



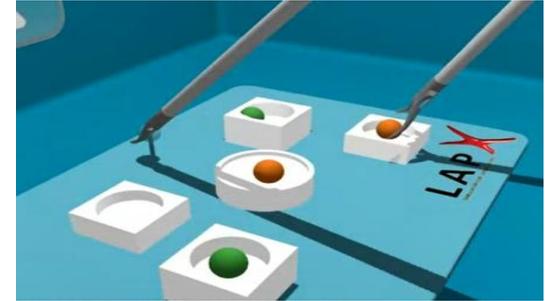
Marbles

2



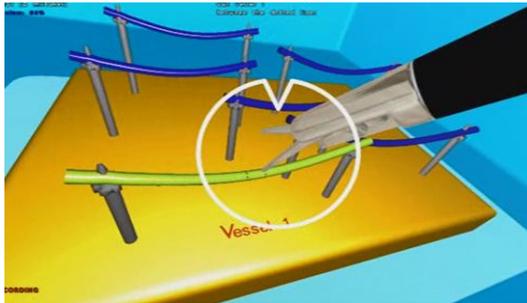
Marbles and hold

3



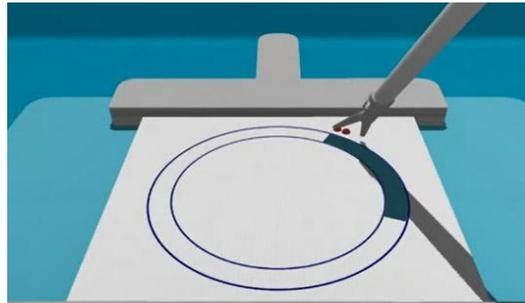
Marbles misorientation

4



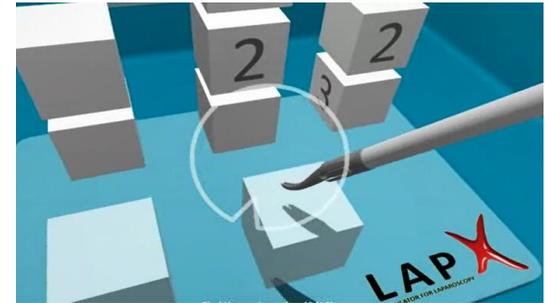
Cutting and scope

5



Cutting a circle

6



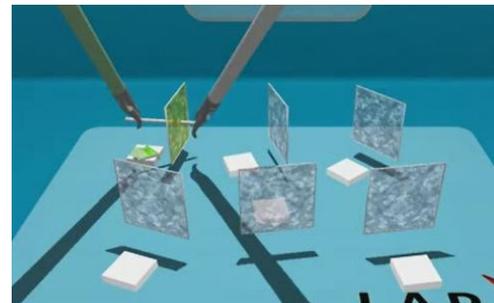
Scope 30°

7



Needle transfer

8



Needle rotation



ציינון

תקנון הערכים של
מדדי הביצוע השונים



חישוב ציוני המטלות



חישוב ציון ביצוע
כללי



המרה לסולם עם
ממוצע 100 וס"ת 20

בתוך מדד,
בתוך מטלה

ממוצע המדדים
במשקלות שווים
לאחר היפוך
סקאלות

ממוצע ציוני
המטלות
במשקלות שווים

מדדי הביצוע



אחוז הצלחה (%)



זמן (שניות)



מספר טעויות



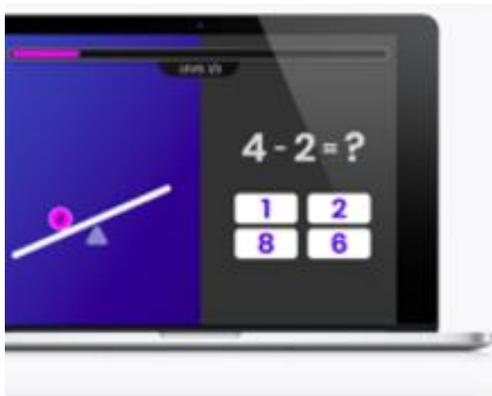
כמות תנועות (ס"מ)



אחוז הישגות בשדה
הראייה של המצלמה (%)



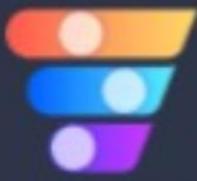
 CurioCity



 MultiTask



 Dotto

 benchmark
.games

מבחן 2
הערכת יכולות קוגניטיביות
ומאפייני אישיות

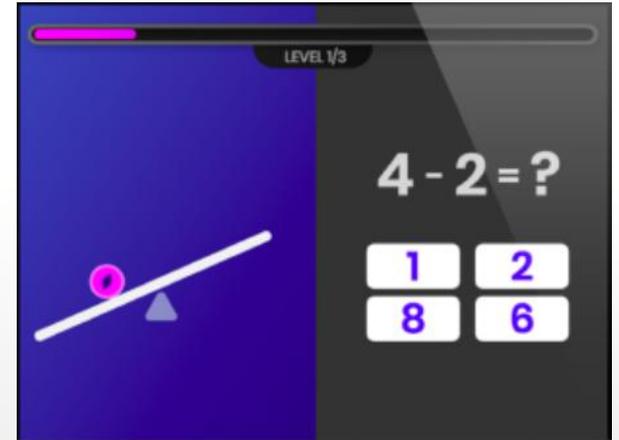
A



B



C



MultiTask



מולטי טאסקינג



זיכרון עבודה



דיוק

חסרונות:

1. תוכן המטלות כללי ולא מותאם לכירורגיה
2. לא כולל הערכה של יכולות בינאישיות כלל

CurioCity



חשיבה אנליטית



יכולת למידה



גמישות



ריכוז



קונפורמיות



דיוק

Dutto



תכנון



קבלת החלטות ופתרון בעיות



יצירתיות



מוכוונות למטרה



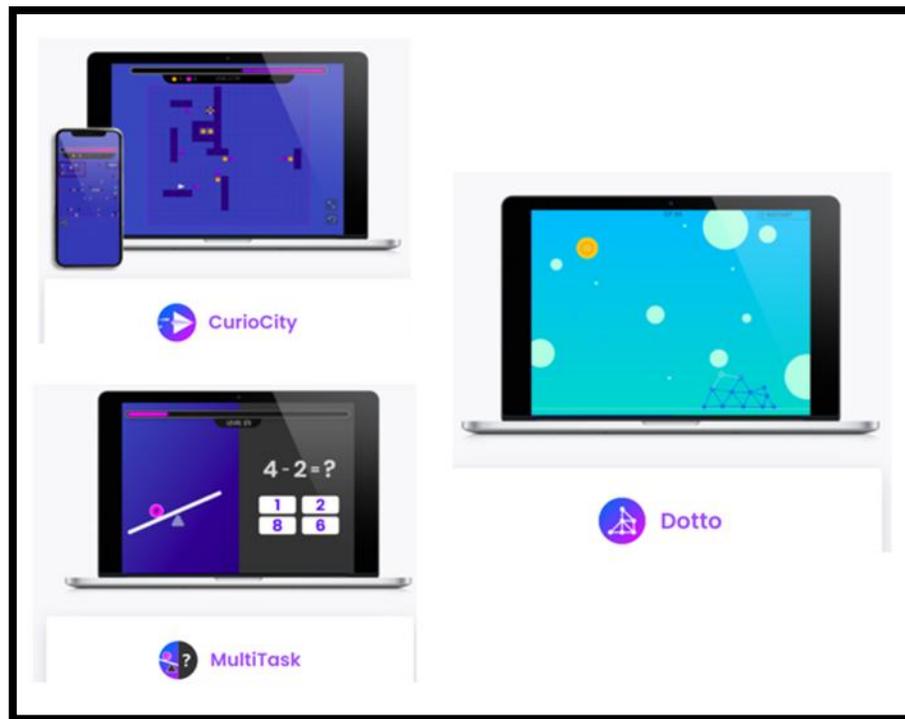
ביקורת עצמית



סיבולת



דיוק



ציינון

למשל: תנועות עכבר,
לחיצות עכבר

Raw data



למשל: זמן תגובה, מספר
צעדים, עקומת למידה

משתנים



אגרגציה של
המשתנים הרלוונטיים

חישוב ציוני תכונות



ממוצע ציוני
התכונות במשקלות
שווים

חישוב ציון כללי



המרה לסולם עם
ממוצע 100 וס"ת
20

שלבי המחקר

1

ניתוח עיסוקים: הגדרה של הכישורים, היכולות והמאפיינים שחשובים להצלחה בקרב רופאים מנתחים במאה ה-21

2

פיתוח של כלי מיון: כלי להערכה של כישורים טכניים וכלי להערכה של יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות

3

תיקוף: איסוף עדויות שונות בנוגע לתוקף השימוש במבחנים למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות

Sources of Validity Evidence

Content	Response process	Internal structure	Relationship with other variables	Consequences
<ul style="list-style-type: none">• Domain representation• Domain relevance• Appropriateness of test development (e.g., test blueprint)	<ul style="list-style-type: none">• Proof of appropriate cognitive process• Elimination of error sources	<ul style="list-style-type: none">• Item analysis• Reliability• Factor analysis• Accuracy in combining different parameters into a composite score	<ul style="list-style-type: none">• Convergent and divergent correlations• Test-criterion correlations• Correlations with other relevant variables	<ul style="list-style-type: none">• Intended or unintended consequences

Sources of Validity Evidence

Content

- Domain representation
- Domain relevance
- Appropriateness of test development (e.g., test blueprint)

מחקר 1

30 רופאים
מומחים

Response process

- Proof of appropriate cognitive process
- Elimination of error sources

Internal structure

- Item analysis
- Reliability
- Factor analysis
- Accuracy in combining different parameters into a composite score

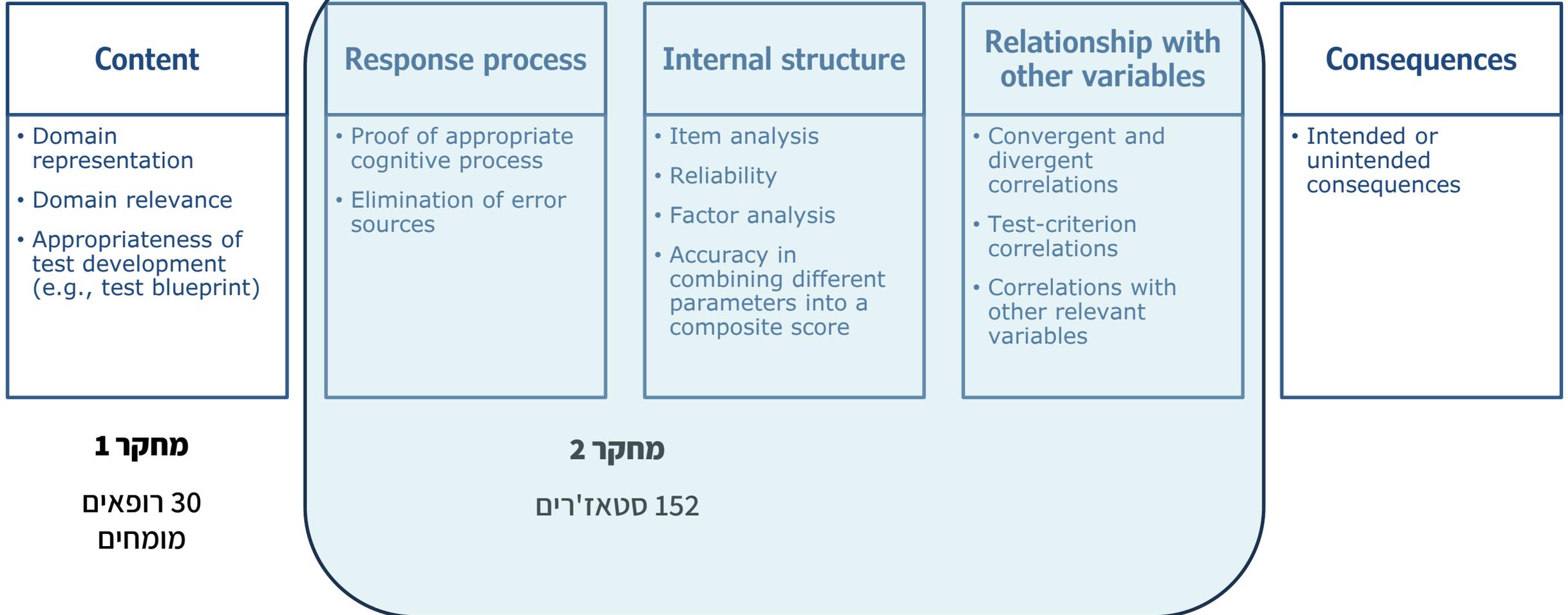
Relationship with other variables

- Convergent and divergent correlations
- Test-criterion correlations
- Correlations with other relevant variables

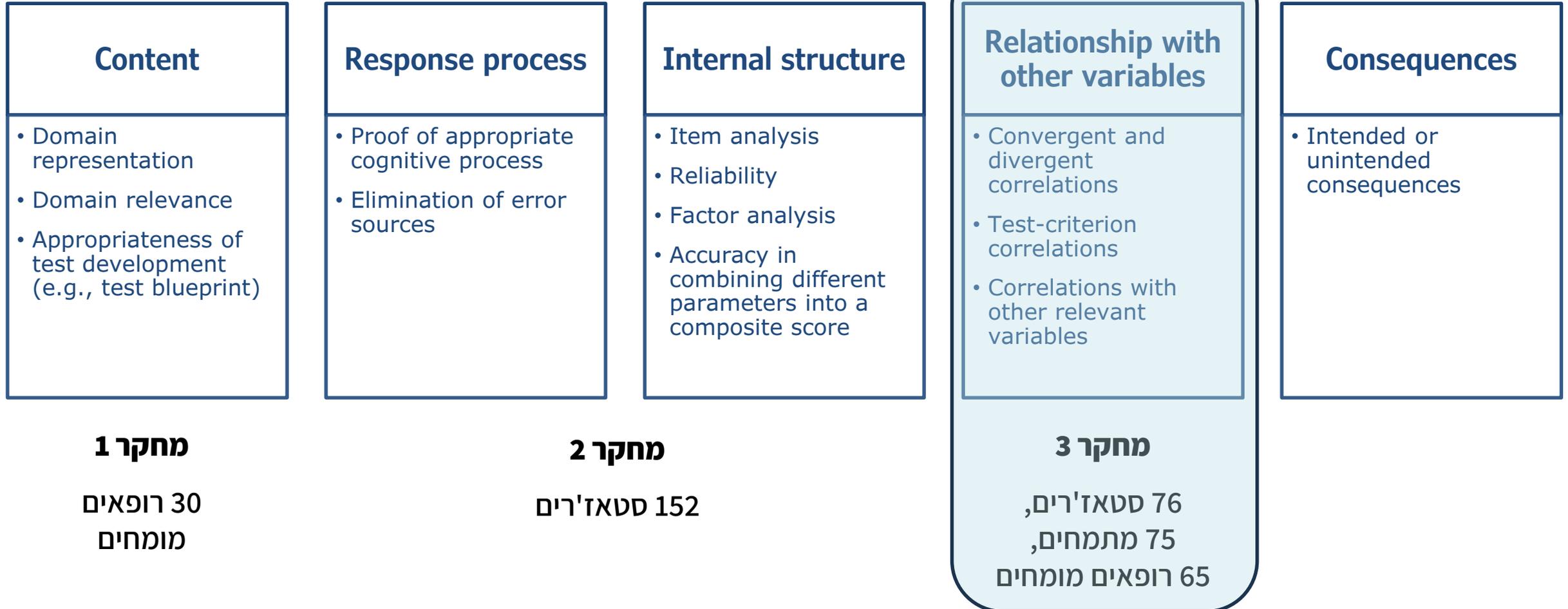
Consequences

- Intended or unintended consequences

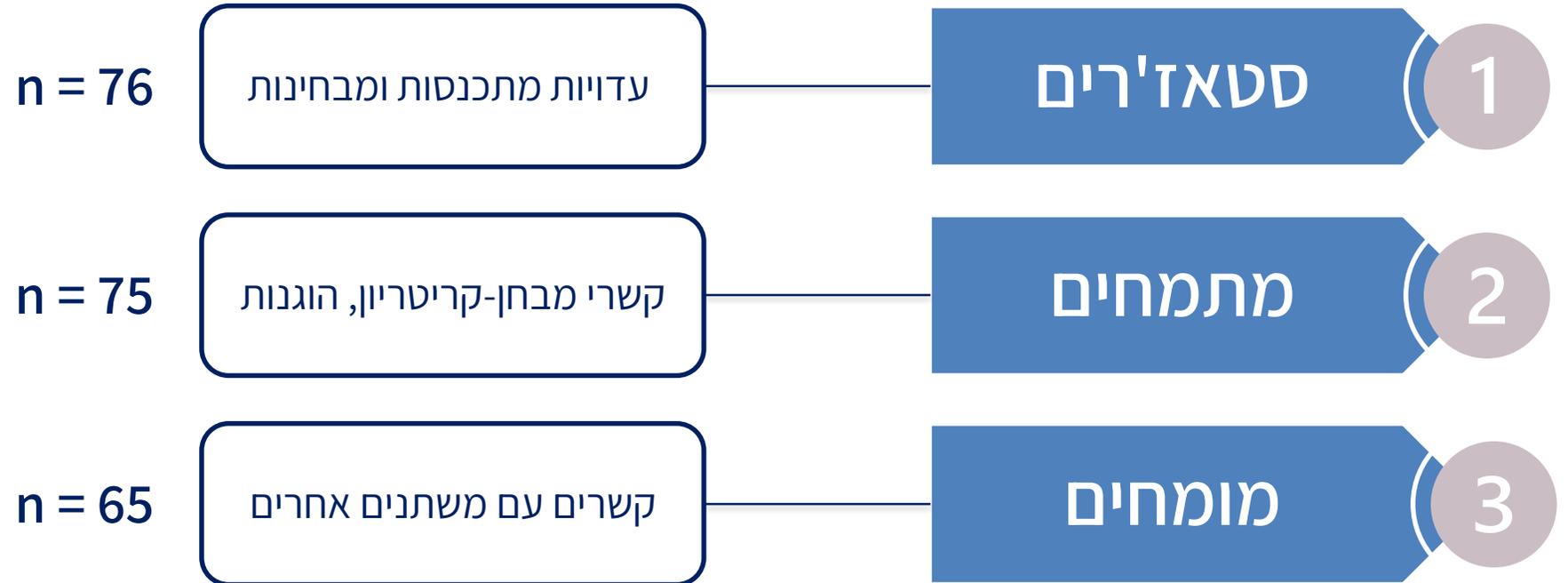
Sources of Validity Evidence



Sources of Validity Evidence



מחקר 3



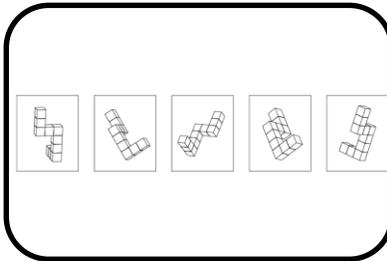
סטאז'רים

1

עדויות מתכנסות ומבחינות

n = 76

כישורים
טכניים



Mental rotation test

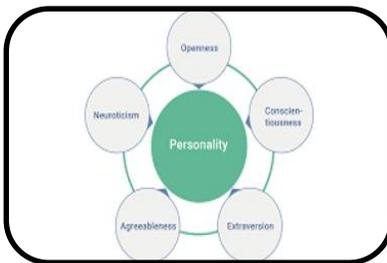


Pegboard test

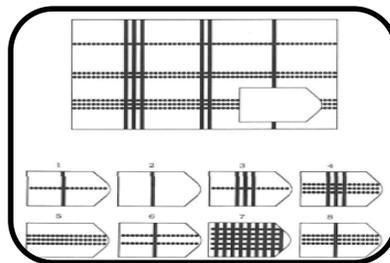
ביצוע ארבעה
מבחנים
"מסורתיים"
נוספים

ביצוע שני
המבחנים
החדשים שפותחו

קוגניציה
ואישיות



Big-5 inventory



Raven's Advances
Progressive
Matrices

n = 76

עדויות מתכנסות ומבחינות

סטאז'רים

1

מבחן יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות	מבחן כישורים טכניים	סוג המבחן המסורתי
0.12	0.33**	PPT
0.38***	0.59***	MRT
0.54***	0.32**	RAPM
Mini-IPP scale :		
0.02	-0.08	Extraversion
-0.12	-0.13	Agreeableness
0.29*	0.20	Conscientiousness
-0.25*	-0.21	Neuroticism
0.14	0.01	Openness

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

עליך למלא את טופס ההערכה לגבי המתמחה. לגבי כל פרמטר עליך לסמן את הציון המתאים ביותר על סולם של 1 (נמוך מאוד) עד 5 (גבוה מאוד).

5 - גבוה מאוד	4 - גבוה	3 - בינוני	2 - נמוך	1 - נמוך מאוד	
<input type="radio"/>	ידע רפואי לשלב שלו				
<input type="radio"/>	יכולת טכנית לשלב שלו				
<input type="radio"/>	יחס אנושי לחולים ולבני משפחותיהם				
<input type="radio"/>	יחס לחברי הצוות, יכולת לעבוד בצוות				
<input type="radio"/>	אמינות				
<input type="radio"/>	חריצות				
<input type="radio"/>	יכולת למידה				
<input type="radio"/>	יכולת קבלת החלטות ופתרון בעיות				
<input type="radio"/>	ביקורת עצמית והפקת לקחים				
<input type="radio"/>	יסודיות, דייקנות				
<input type="radio"/>	תכנון וארגון				
<input type="radio"/>	סיבולת נפשית ופיסית				
<input type="radio"/>	עמידה בלחץ				
<input type="radio"/>	גמישות מחשבתית, חשיבה מחוץ לקופסה				
<input type="radio"/>	מוטיבציה				
<input type="radio"/>	הערכה כללית של תפקוד המתמחה				

הערכת תפקוד
בהתמחות

ביצוע שני
המבחנים
החדשים שפותחו

מבחן יכולות קוגניטיביות ומאפייני אישיות	מבחן כישורים טכניים	
0.32**	0.61***	יכולת טכנית
0.40***	0.20	ידע רפואי
0.23*	0.05	תקשורת עם חולים ובני משפחותיהם
0.24*	0.13	עבודה בצוות
0.36**	0.13	אמינות
0.32**	0.13	חריצות
0.41***	0.15	יכולת למידה
0.40***	0.28*	קבלת החלטות
0.33**	0.16	ביקורת עצמית
0.15	0.06	יסודיות, דייקנות
0.24*	-0.07	תכנון וארגון
0.30*	0.24*	סבולת
0.32**	0.30*	עמידה בלחץ
0.34**	0.27*	גמישות מחשבתית
0.33**	0.15	מוטיבציה
0.46***	0.19	הערכה כללית

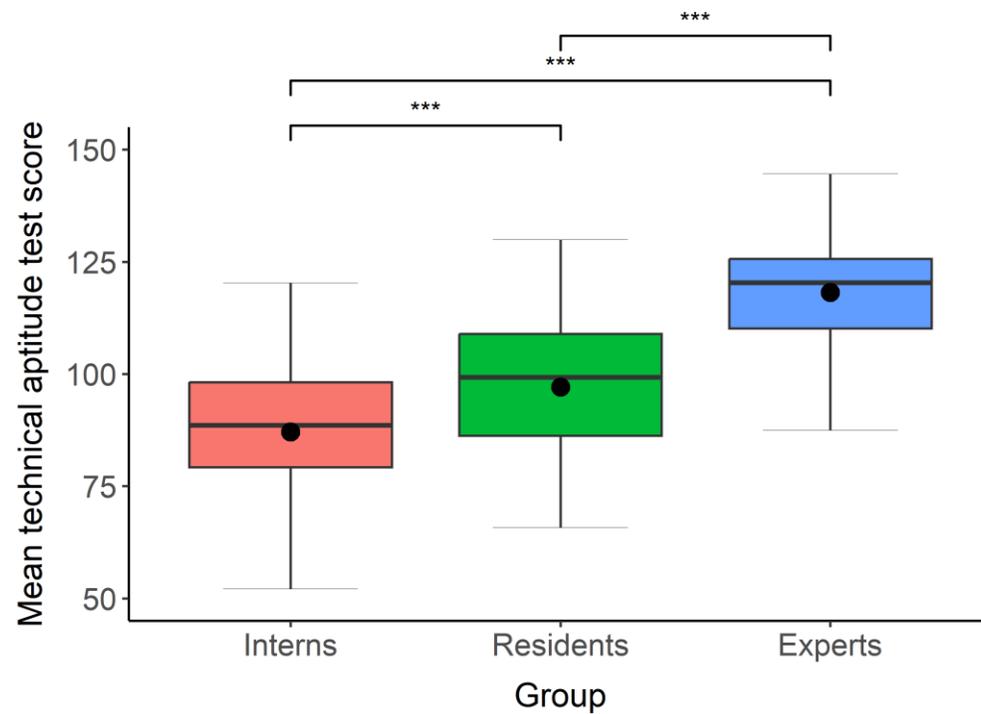
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

n = 65

קשרים עם משתנים אחרים

מומחים

3



מגבלות

סיכום

ייצוגיות

לא נעשה
שימוש
במחקר אורך

חסרה הערכה
של מיומנויות
בין-אישיות

מטרת המחקר הייתה לפתח כלים למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות ולבדוק עדויות לתוקף שלהם

התהליך כלל שלושה שלבים: ניתוח עיסוקים, פיתוח של הכלים ואיסוף עדויות מגוונות לגבי התוקף שלהם.

- במחקר השתתפו רופאים רבים בעלי רמות ניסיון שונות – סטאז'רים, מתמחים ומומחים
- ייצוג למגוון בתי חולים והתמחויות כירורגיות

בסה"כ, הממצאים שהתקבלו תומכים בתוקף ובפוטנציאל של הכלים שפותחו למיון מועמדים להתמחויות כירורגיות.



ההסתדרות
הרפואית בישראל
Israeli Medical
Association



הקרו
הלאומית
למדע



Using Job Analysis for Identifying the Desired Competencies of 21st-Century Surgeons for Improving Trainees Selection

Noa Gazit, MA,^{*,†} Gilad Ben-Gal, DMD, MSc, PhD,^{*,#} and Ron Eliashar, MD^{†,#}

^{*}Department of Prosthodontics, Hadassah Medical Center, Faculty of Dental Medicine, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel; and [†]Department of Otolaryngology/HNS, Hadassah Medical Center, Faculty of Medicine, Hebrew University of Jerusalem, Jerusalem, Israel

Gazit, N., Ben-Gal, G., & Eliashar, R. (2023). Using Job Analysis for Identifying the Desired Competencies of 21st-Century Surgeons for Improving Trainees Selection. *Journal of surgical education*, 80(1), 81–92.

<https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2022.08.015>

RESEARCH

Open Access

Development and validation of an objective virtual reality tool for assessing technical aptitude among potential candidates for surgical training



Noa Gazit^{1,2*}, Gilad Ben-Gal^{1†} and Ron Eliashar^{2†}

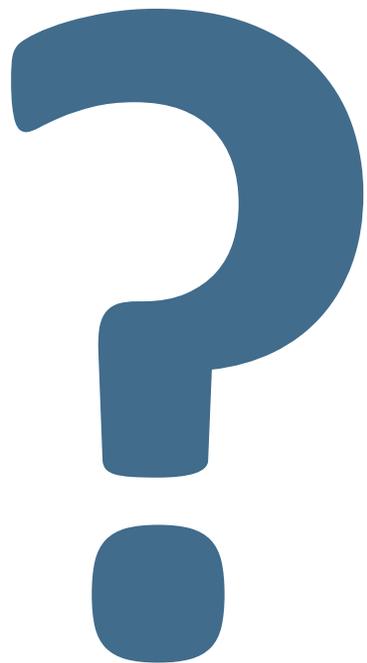
Gazit, N., Ben-Gal, G. & Eliashar, R. Development and validation of an objective virtual reality tool for assessing technical aptitude among potential candidates for surgical training. *BMC Med Educ* **24**, 286 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05228-1c>

Original Paper

Game-Based Assessment of Cognitive Abilities and Personality Characteristics for Surgical Resident Selection: A Preliminary Validation Study

Noa Gazit^{1,2}, PhD; Gilad Ben-Gal^{1*}, PhD; Ron Eliashar^{2*}, MD

Gazit, N., Ben-Gal, G. & Eliashar, R. Game-Based Assessment of Cognitive Abilities and Personality Characteristics for Surgical Resident Selection: A Preliminary Validation Study. JMIR Med Educ 2025;11:e72264. <https://doi.org/10.2196/72264>



תודה על ההקשבה!

gazit.noa@mail.huji.ac.il

noag@nite.org.il

מקורות

1. Collins JP, Doherty EM, Traynor O. Selection into surgical education and training. In: Nestel D, Dalrymple K, Paige J AR, ed. *Advancing Surgical*
2. *Education*. Singapore: Springer; 2019:157-170. Schaverien M V. Selection for surgical training: an evidence-based review. *Surg Educ*. 2016;73(4):721-729.
3. Louridas M, Szasz P, Fecso AB, et al. Practice does not always make perfect: Need for selection curricula in modern surgical training. *Surg Endosc*. 2017;31(9):3718-3727. doi:10.1007/s00464-017-5572-3
4. Foster KN, Neidert GPM, Brubaker-Rimmer R, Artalejo D, Caruso DM. A psychological profile of surgeons and surgical residents. *J Surg Educ*. 2010;67(6):359-370. doi:10.1016/j.jsurg.2010.07.007
5. Buckley CE, Nugent E, Neary PC, Traynor O, Carroll SM. Do plastic surgical trainees naturally self-select based on fundamental ability? *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2014;67(9):1303-1304. doi:10.1016/j.bjps.2014.04.037
6. American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (Eds.). (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.