

## שימוש במבחני רב-ברירה בקורסים מדעיים והנדסיים

הערכת הישגים מהווה חלק מרכזי בתהליך הלמידה והיא משפיעה על ההוראה והלמידה. בקורסים מדעיים והנדסיים בטכניון, מקובלת ההערכה באמצעות פורמט של מבחן סגור (שאלות רב-ברירה) בו הסטודנט נדרש להדגים יכולת לזהות תשובה נכונה, בצד השימוש בפורמט של מבחן פתוח (שאלות פתוחות) בו הסטודנט מדגים יכולת לייצר תשובה נכונה. בשני הפורמטים הסטודנט מתבקש לפתור בעיות, אך, בעוד שהמבחן הפתוח מאפשר שילוב של בעיות אינטגרטיביות מורכבות: בעיות רב-שלביות ובעיות הוכחה, במבחן הסגור דרגת המורכבות של השאלות מוגבלת.

בפתרון של בעיות מורכבות הסטודנט נדרש לבצע ניתוח בעיה, תכנון של שלבי הפתרון, ויישום של מיומנויות ספציפיות. בתהליך זה באים לידי ביטוי השליטה וההבנה של הסטודנט בעקרונות המדעיים הרלוונטיים, יכולות התכנון, ולעתים, מקוריות וחדשנות. יכולות אלה אינן מקבלות ביטוי מפורש במבחני רב-ברירה.

מבחן רב-ברירה (MC - Multiple Choice) הוא כלי הערכה יעיל ונוח לשימוש, ויחד עם זאת לעתים קרובות, קיימת העדפה לשאלות פתוחות (Free-Response -FR), מתוך הכרה ששאלות פתוחות מאפשרות ללמוד על תהליכי החשיבה של הסטודנט. בנוסף, לשאלות פתוחות FR יש תוקף גבוה, שכן הן מדמות את האופן שבו יידרש הסטודנט בעתיד, ליישם את הידע שרכש. שאלות פתוחות מאפשרות להציג רמות שונות של הבנה ולקבל ציון חלקי בהתאמה לאיכות התשובה. יחד עם זאת, תהליך הבדיקה והציון של שאלות פתוחות מורכב יותר מהציון של שאלות רב-ברירה, ולעתים פחות מהימן.

מהספרות ניתן ללמוד על מחקרים שבדקו האם הערכה בנושאים מדעיים והנדסיים באמצעות מבחן MC יכולה להניב תוצאות דומות להערכה באמצעות מבחן FR. השוואה בין התוצאות במבחני MC לבין התוצאות במבחני FR העלו קורלציה טובה למדי, אשר משתפרת ככל שמספר השאלות במבחן הרב-ברירה גדול יותר (Hudson & Hudson, 1981; Peuker et al. 2013).

ככלל, נמצא כי מבחן רב-ברירה אשר בו השאלות והמסוימים נבנים על בסיס ניתוח מעמיק, והם משקפים טעויות נפוצות, עשוי לשקף בנאמנות את ביצועי הסטודנטים בדומה לשאלות פתוחות. עוד נמצא כי חשוב לתת ציונים חלקיים למסוימים, שיבטאו תשובות חלקיות או טעויות מינוריות לעומת שגיאות חמורות (Scott et al., 2006; Shih-Yin Lin & Chandralekha Singh, 2013).

### לסיכום,

מחקרים שנעשו בשנים האחרונות, מצביעים על יכולת לבנות מבחני רב-ברירה בדומה למבחנים עם שאלות פתוחות, כך שיהיו איכותיים, יאפשרו לזהות רמות חשיבה שונות, ותוצאותיהם יהיו דומות לאלו המתקבלות במבחנים עם שאלות פתוחות. יחד עם זאת, לא ניתן להתעלם מהעובדה כי במבחן פתוח ניתן לשלב שאלות בדרגת מורכבות גבוהה, והן מאפשרות לעקוב אחר תהליך הפתרון, ללמוד על עומק ההבנה של הנבחן, השליטה במיומנויות והמקוריות.

בנייה של מבחן איכותי – מבחן רב-ברירה א מבחן פתוח, מחייבת ניתוח מעמיק שיניב מסוימים משמעותיים וניקוד חלקי, או לחלופין, יניב קריטריונים למחווה מפורט ואיכותי.

השוואה בין שני הפורמטים (ר' טבלה מס. 1) מצביעה על היתרון של המבחן עם השאלות הפתוחות אשר מאפשרות ללמוד על תהליך הפתרון ומקוריותו, לעומת היתרון של מבחני רב-ברירה בשלבי ההערכה והציון.

שאלות פתוחות	שאלות רב-ברירה
ניתן לשלב שאלות מורכבות, הוכחות - המאפשרות הערכה של חשיבה אינטגרטיבית מסדר גבוה	לא ניתן לשלב חלק מהשאלות, לדוגמה הוכחות
ניתן לשלב שאלות אותנטיות המדמות את האופן שבו יידרש הסטודנט ליישם בעתיד את הידע שרכש	השאלות לרוב אינן אותנטיות
השאלות קלות יותר להכנה, אך נדרש להכין מחוון מפורט	השאלות והמסיחים קשים להכנה, ומחייבים ניתוח מקדים בדומה לתהליך ההכנה של מחוון
מספר השאלות מוגבל	מאפשר שימוש במספר גדול יותר של שאלות
הדגש על התהליך!	הדגש על התשובה, ללא הבחנה בין טעות מקרית לבין חוסר ידע/חוסר מיומנות - ניתן לתקן זאת ע"י מתן ניקוד חלקי למסיחים שמייצגים טעות "שאינה חמורה"
לנבחן ניתן חופש בבניית הפתרון	הנבחן מוגבל לתשובות נתונות
הנבחן מייצר פתרון עצמאי	הנבחן עלול לנחש - ניתן לצמצם את הבעיה ע"י הגדלת מספר המסיחים
אופן הבדיקה מגביל את מספר הנבחנים	מאפשר מספר נבחנים גדול
תהליך ההערכה והציון ארוך ותובעני	תהליך ההערכה והציון ממוחשב ומהיר, וכולל הצגה של ניתוחים סטטיסטיים. מהניתוחים ניתן ללמוד על המבחן, לנתח את המשמעויות השונות (ממוצע, חציון, מהימנות, קורלציות, דרגות קושי של שאלות, טעויות נפוצות וכו') ובמידת הצורך, לבצע תיקונים
לצורך ציון נדרשים מומחים בתחום	הציון מבוצע באמצעות מחשב
מהימנות הציון נמוכה יחסית	מהימנות הציון כמעט מושלמת
התפלגות הציונים נקבעת ע"י המעריך	התפלגות הציונים נקבעת ע"י בונה המבחן
הציון סובייקטיבי ומבוסס על השיפוט של המעריך	הציון אובייקטיבי לחלוטין

טבלה מס 1: השוואה בין שימוש במבחנים המבוססים על שאלות פתוחות לעומת שאלות רב-ברירה  
ההשוואה מתבססת בחלקה על מאמר של המרכז הארצי לבחינות והערכה (2012)

המלצות המרכז
<ul style="list-style-type: none"> <li>בנייה של מבחן משולב, שיכלול שאלות פתוחות ושאלות רב-ברירה במגוון רמות חשיבה, בהתאם לידע ולמיומנויות שמבקשים לבדוק.</li> <li>בנייה של מסיחים לשאלות הרב-ברירה על בסיס טעויות נפוצות ופתרונות חלקיים, וקביעת ציונים מדורגים למסיחים – כך שההערכה תתבצע בדומה להערכה הנעשית במבחן פתוח (בו המחווה כוללת תשובות מפורטות וניקוד לתשובה מלאה ולתשובה חלקית).</li> </ul>

1. תכנון חיבור והערכה של מבחנים אקדמיים (2012). המרכז הארצי לבחינות והערכה
2. Liew, C.W., Shapiro, J. A. & Smith, D.E. (2004). Assessing Student Performance in Solving Complex Physics Problems.
3. H. Hudson, H. & C. Hudson, C. (1981). Suggestions on the construction of multiple choice tests. Am. J. Phys. 49, 838–841.
4. Scott, M., Stelzer, T. & Gladding, G. (2006). Evaluating multiple-choice exams in large introductory physics courses,” Phys. Rev. ST Phys. Ed. Res. 2, 020102-1–020102-14
5. Shih-Yin Lin & Chandralekha Singh (2013). Can free-response questions be approximated by multiple-choice equivalents? Am. J. Phys., Vol. 81, No. 8
6. Peuker, J. M., McFerran B. J. & Peuker, P. (2013). Effect of Multiple Choice Testing on Student Performance in an Introductory Engineering Course.
7. On multiple choice tests (part I)  
<http://expbook.wordpress.com/2010/08/18/on-multiple-choice-tests-part-i/>
8. On Multiple Choice Test  
[http://www.flaguide.org/cat/mutiplechoicetest/multiple\\_choice\\_test4.php](http://www.flaguide.org/cat/mutiplechoicetest/multiple_choice_test4.php)