

# הערכה של חומרי הוראה

## Evaluating Instructional Materials

מאת: Jamal Bernhard, Melissa Mellissinos Lernhard & Rose Miranda-Decker

הופיע ב: Mathematics Teaching in the Middle School, Vol. 5, No. 3, November 1999, pp. 174–178

תרגום: ברכה סגליס

בשנת 1996, נתבקשנו להעריך סדרה חדשה של חומרי הוראה במתמטיקה עבור כיתות חטיבת הביניים. יחידת ההוראה כללה מגוון רחב של חומרים, על כן החלטנו להתחיל עם כמה קריטריונים ברורים שעליהם נוכל לבסס את ההערכה שלנו. פנינו למספר מקורות, כולל ה-NCTM ובתי ספר באזורים מקומיים, בחיפוש אחר קווים מנחים להערכה שיהיו ברוח מסמכי הסטנדרטים של ה-NCTM (1989, 1991, 1995).

כל מקבץ של קריטריונים להערכה שבדקנו נראה לוקה בחסר לצורך ההערכה, משום שבכל אחד היו חסרים גורמים אשר חשבנו שצריכים להילקח בחשבון כאשר עושים הערכה מעמיקה. הגורמים אשר על פי רוב מתעלמים מהם הם:

- ◆ הערכה בתוך החומרים: הצורך במשימות הערכה יותר אוטנטיות (Authentic) זכה לתשומת לב רבה, עם זאת הקריטריונים שבדקנו לא שיקפו נושא זה.
- ◆ שימוש בטכנולוגיה: למרות שמצאנו קריטריונים להערכת יחידה בודדת של טכנולוגיה, אף לא אחד מן הקריטריונים התמקד בתפקיד שממלאת הטכנולוגיה במסגרת יחידת לימוד מסוימת.
- ◆ מידת השימושיות של היחידה: הערכה צריכה לקחת בחשבון האם החומרים ניתנים להטמעה יעילה (אפקטיבית) על ידי מורים העובדים בסביבה בית ספרית טיפוסית של שעות ארוכות, כיתות צפופות, תקצוב לא הולם, וכדומה, אבל בכל קבוצות הקריטריונים שבדקנו לא היתה התייחסות לנושא זה.

לאחר חיפוש מדוקדק אחר מקבץ כולל של קריטריונים, החלטנו לפתח מקבץ קריטריונים משלנו שיכסה את כל הגורמים שיש לקחת בחשבון בהערכה של תוכניות לימודים במתמטיקה. שילבנו רעיונות והצעות ממספר מקורות, כולל מסמכי הסטנדרטים של ה-NCTM (1989, 1991, 1995), מגוון של ספרים ומאמרים אודות הערכה במתמטיקה (Romberg 1995; Romberg and Wilson 1995; Swan 1993), ואת הניסיון שלנו כמורים למתמטיקה וכחוקרים בחינוך מתמטי. הרקע החינוכי והמקצועי שלנו הוביל לעיתים לדעות ופרשנויות שונות, וכתוצאה מכך דנו והבהרנו את המשמעויות שגילינו במסמכים אלה. במהלך פיתוח הקריטריונים, הקדשנו תשומת לב מיוחדת לשפה, בניסיון לגרום לכך שכל קריטריון יהיה מספיק מפורש וכתוצאה מכך מוחשי ומשמעותי ויחד עם זאת מספיק רחב כך שניתן יהיה ליישם אותו במגוון רחב של מצבים כיתתיים.

1

Translated and reprinted with permission from *Mathematics Teaching in the Middle School*, copyright © 1999 by the National Council of Teachers of Mathematics, Inc. [www.nctm.org](http://www.nctm.org). All rights reserved. NCTM is not responsible for the accuracy or quality of the translation

את הקריטריונים שלנו חילקנו לארבעה תחומים של הערכה - תוכן ; טכנולוגיה ומכשירי הוראה ; הערכת הלמידה (Assessment) ; ותמיכה למורה – בידיעה שתחומים אלה חופפים במידת מה. הקריטריון של התוכן מכסה את הנושא המתמטי, המבנה והארגון שלו והפעילויות שבהם יעסקו התלמידים. הקריטריון של טכנולוגיה ומכשירי הוראה מתמקד באופן שבו מכשירים אלו פועלים, מידת הגמישות וההלימות שלהם לכיתה נתונה, הזדמנויות הלמידה שהם מספקים לתלמידים והנושאים המעשיים הקשורים ליישום שלהם. הקריטריון של הערכת הלמידה עוסק בנושאים כמו שילוב ההערכה בתוך היחידה, שימוש בהערכה כאמצעי למידה, וקביעת האוטנטיות של משימות ההערכה. הקריטריון האחרון, של תמיכה למורה מתמקד במידת התמיכה שהחומרים מספקים למורים והעצמת המורים בקבלת החלטות לגבי תוכנית הלימודים ויישומה בכיתה.

לא פיתחנו סולם מדידה לכימות הקריטריונים שלנו משום שמידע חשוב לגבי קבלת החלטות עלול ללכת לאיבוד בתוך המספרים. במקום זה, בחרנו מסגרת איכותית. למרות שגישה זו עשויה לגזול יותר זמן מדרוג מספרי פשוט של כל קריטריון, הרי שגישה איכותית מעודדת מעריכים לחשוב בצורה מעמיקה יותר על נקודות החוזק והחולשה הפוטנציאליות של כל חומרי ההוראה, ולכן המאמץ הנוסף משתלם.

אנו מלווים את הקריטריונים להערכה שלנו עם הערות קצרות כיצד ניתן להשתמש בהן בצורה אפקטיבית יותר. לצורך העקביות, כל הקריטריונים נוסחו כשאלות של כן-לא, אבל בודאי שאין כוונה לענות עליהן כך. תחת זאת, כל קריטריון אמור להיות שאלה שמובילה לחשיבה על נקודות החוזק והחולשה של החומרים. לשם כך, ניתן לדמות שהביטוי "באיזו מידה..." נמצא בתחילת כל קריטריון. כמו כן, קריטריונים אלו אינם אמורים להיות בעלי אותה מידה של חשיבות. על פי היחידה וההקשר שבהם ישתמשו, חלק מן הקריטריונים יהיו פחות מתאימים, בעוד שאחרים יקבלו חשיבות נוספת. נוכחות או העדר טכנולוגיה היא דוגמה אחת כזו.

## קריטריונים להערכת תוכן

### המתמטיקה

- ◆ מכסה את התוכן המתאים. האם החומרים מכסים ומדגישים בצורה הולמת את הנושאים המופיעים בתכנית הסטנדרטים של ה-NCTM? האם הם ברמה המתאימה לקבוצת גיל היעד? האם הם מכילים מידע עכשווי ומדויק?
- ◆ מאתגר את כל התלמידים. האם התוכן המתמטי מהווה אתגר ומרחיב את הידע של תלמידים בעלי רקע מגוון ובעלי רמות הבנה שונות?
- ◆ מקשר תחומי תוכן. האם החומרים משבצים תכנים מתמטיים בהקשרים של חיי היומיום ומקשרים את המתמטיקה למקצועות אחרים? האם נעשים קשרים בין נושאים מתמטיים? האם התוכן תואם את המטרות החינוכיות הכלליות של הכיתה?

## הארגון והמבנה

- ◆ מפתח מושגים באופן ברור. האם הרעיונות המתמטיים מוצגים בצורה ברורה ומחוזקים באמצעות דוגמאות וייצוגים מרובים, כמו תרשימים, גרפים וטבלאות? האם אוצר המילים מתפתח בצורה ברורה, מוסבר ומחוזק בעזרת דוגמאות, מילון מונחים ואינדקס?
- ◆ משלב טכנולוגיה ו/או מכשירי הוראה ביעילות. האם החומרים מפעילים מכשירי הוראה מתאימים, כמו מחשבוני או אמצעי המחשה, אשר יכולים להעסיק את התלמידים בחשיבה מתמטית ולקדם הבנה?
- ◆ מותאם למצב בית הספר. האם הארגון והמבנה של החומרים מותאמים לסביבה המסוימת של בית הספר, למשל, הציוד המיוחד הנדרש, זמן הכנה למורים, ואורך היחידה?
- ◆ מאפשר גמישות. האם המורים יכולים להתאים את החומרים לסביבה המיוחדת של כיתתם?

## עבודת התלמידים

- ◆ מפתח כישורי חשיבה. האם ניתנות לתלמידים הזדמנויות רבות לפתח את כישורי החשיבה שלהם, למשל, חשיבה דדוקטיבית, אינדוקטיבית, ומרחבית?
- ◆ מפתח כישורי תקשורת. האם החומרים מקדמים דיונים כיתתיים שבהם התלמידים יכולים להאזין, להגיב, ולשאול את המורה או זה את זה? האם מעודדים את התלמידים לנהל שיח מתמטי, הן בעל-פה והן בכתב, ולהשתמש במגוון של מכשירים, כמו תרשימים, אמצעי המחשה, וטכנולוגיה במהלך הדיונים הכיתתיים?
- ◆ מפתח כישורי פתרון בעיות. האם מגוון מצבים של בעיות גדולות מעודד את התלמידים לבצע חקירות מתמטיות?
- ◆ מבסס את הפעילות על מצבים משמעותיים. האם עבודת התלמיד ממוקמת בהקשרים שהם משמעותיים ומעניינים לתלמידים בעלי רקע שונה?
- ◆ מקדם שוויון. האם החומרים מתארים בצורה מדויקת וחיונית תלמידים הבאים מרקע מגוון, כולל גזע, מוצא אתני, מין, בריאות, גיל, דת ומעמד חברתי? המעריך צריך לקחת בחשבון נושאים כמו מידת ההיכרות של התוכן לכל התלמידים, השפה שבה משתמשים, הכללת מקורות מתמטיים מתרבויות שונות, ודרכים רבות לדעת ולעשות מתמטיקה.
- ◆ מקדם ערכים חיוניים. האם מעודדים את התלמידים לכבד ולהעריך את הרעיונות של הזולת, את דרך חשיבתו, ואת הגישה המתמטית שלו? האם החומרים מקדמים נושאים הומאניים, כמו מתן כבוד לסביבה ולזכויות ורכוש הזולת?

## קריטריונים להערכת טכנולוגיה ומכשירי הוראה אחרים

### טכנולוגיה

- ◆ פועלת ללא תקלות. האם הטכנולוגיה נקייה משגיאות תיכנות ( באגים) ובעיות גדולות אחרות?

- ◆ מופעלת במהירות. האם הטכנולוגיה אינטואיטיבית, מתוכננת היטב, וקלה לשימוש כך שזמן ההכנה בכיתה הוא סביר?
- ◆ מעוררת עניין. האם הטכנולוגיה יוצרת הנעה אצל התלמידים על ידי שימוש במאפיינים כמו גרפיקה איכותית וקול?
- ◆ מקדמת שוויון. האם הטכנולוגיה משקפת שונות אישית ותרבותית? האם היא מתייחסת לידיעה ולעשייה המתמטית מנקודות מבט שונות?
- ◆ משקפת טכנולוגיה בחברה. האם הטכנולוגיה עוזרת לתלמידים להבין את התפקיד והחשיבות של הטכנולוגיה בעולם שמחוץ לבית הספר?
- ◆ מפתחת כישורי תקשורת. האם הטכנולוגיה מקדמת שיח מתמטי בכיתה על ידי יצוג רעיונות מתמטיים של תלמידים באופן המאפשר לאחרים לפרש אותם ולדון עליהם? האם היא מאפשרת עבודה בזוגות או בקבוצות קטנות?
- ◆ משלבת הערכה. האם הטכנולוגיה נותנת משובים תדירים ואיכותיים למורה ולתלמידים? האם היא נותנת לתלמידים הזדמנות להעריך את עבודתם ולעשות רפלקציה על מה שלמדו?

#### מכשירי הוראה אחרים

- ◆ משתמש במכשירי ההוראה בצורה הולמת. האם מכשירי ההוראה מותאמים למתמטיקה אותה מלמדים, כלומר, הם מכשירי ההוראה הטובים ביותר עבור המשימה, והאם משתמשים בהם בדרך שיכולה לעזור לתלמידים לבנות ידע מתמטי מתאים?
- ◆ מאפשר גמישות. האם מכשירי ההוראה ניתנים לשינוי ולשליטה של המורה כך שיוכל לשלב אותם בצורה עקבית עם יתר מרכיבי תכנית הלימוד ושיתאימו לסביבה הלימודית המיוחדת של כיתתו?
- ◆ מכיל תיעוד הולם. עבור מכשירי הוראה מורכבים, האם ישנן הוראות שלמות וברורות הן למורים והן לתלמידים?
- ◆ מותאם למצב של בית הספר. האם ניתן ליישם באופן ראלי את השימוש במכשירי ההוראה בסביבה בית ספרית מסוימת? למשל, האם כל תלמיד צריך מחשב?

### קריטריונים להערכה של הערכת הלמידה (Assessment)

#### מתמטיקה ולמידה

- ◆ כולל פעילויות הולמות. האם משימות ההערכה מעסיקות את התלמידים במשימות מתמטיות מציאותיות ומשמעותיות? האם הן מקדמות שימוש במתמטיקה נכונה וחשובה?
- ◆ מניב מידע מגוון. האם משימות ההערכה מאפשרות להגיע למסקנות אודות ההבנה של תלמידים – הידע המתמטי שלהם, תהליכי החשיבה שלהם והנטיות שלהם?
- ◆ משולב עם ההוראה. האם משימות ההערכה מהוות חלק אינטגרלי של ההוראה? האם הן מסתמכות על ההבנה של התלמידים, תחומי התעניינותם וההתנסויות שלהם?

- ◆ מעודד למידה. האם משימות ההערכה מציעות לתלמידים הזדמנויות ליישם ידע מתמטי במצבים חדשים ולהעריך, לעשות רפלקציה ולשפר את עבודתם ואת העבודה של אחרים?

### שוויון

- ◆ מקדם שוויון. האם משימות ההערכה מעודדות ומכירות בדרכים רבות להצגת ידע ויכולת?
- ◆ מאפשר גמישות. האם המחווניים גמישים דיים כדי להכיל תגובות הגיוניות אך לא צפויות של תלמידים?

### יישום ההערכה

- ◆ מעודד פתיחות. האם מאפשרים לתלמידים להכיר את תהליך ההערכה ומטרותיו? האם במטלות ההערכה יש שיתוף של המורים ושל התלמידים בבחירת המשימות, בקביעת הקריטריונים, ובפירוש התוצאות? האם משימות ההערכה פתוחות לביקורת?
- ◆ תורם לעקביות. האם משימות ההערכה מותאמות זו לזו בדרך מלוכדת הנותנת ייצוג כולל של הבנת התלמידים? האם משימות ההערכה תואמות את מטרות הלמידה של חומרי ההוראה?
- ◆ מעסיק את התלמידים. האם משימות ההערכה נותנות לתלמידים הזדמנויות לשוחח ביניהם ולהיות מקבלי החלטות פעילים? האם הן מעודדות הערכה עצמית?
- ◆ מותאם למצב של בית הספר. האם משימות ההערכה יכולות להיעשות במסגרת הזמן של בית הספר? האם המורים יכולים להעריך את תשובות התלמידים למשימות במסגרת זמן סביר?

## קריטריונים להערכת התמיכה למורה

### קבלת החלטות של מורים

- ◆ מעצים מורים בשיפור הדיונים בכיתה. האם החומרים מעודדים את המורים לקבל החלטות אודות הדיונים בכיתה, כמו למשל, מתי לספק מידע לתלמידים; מתי להבהיר נושא מסוים; מתי לאפשר לתלמידים להתמודד עם הבעיה; ומתי לבקש מן התלמידים להצדיק את הרעיונות שלהם, הן בעל-פה והן בכתב? האם החומרים מעודדים את המורים לערוך מעקב אחר השתתפות התלמידים בדיונים הכיתתיים ולעודד כל תלמיד להשתתף באופן פעיל בכיתה?
- ◆ מעצים מורים בקבלת החלטות בקשר לתכנית הלימודים. האם המורים יכולים לקבל החלטות על התוכן שהחומרים מכסים, על העבודה שהתלמידים עושים, ועל סוגי ההערכה הנעשים? האם החומרים מעודדים את המורים לקבל החלטות בקשר לשינוי, הוספה, או השמטה של חומרים כך שיוכלו להמשיך בנושאים שתלמידים מעלים במהלך הדיונים, וכך שתוכנית ההוראה תשקף את ההתעניינות המתמטית של התלמידים?

### תמיכה למורה

- ◆ מספק חומרי הוראה הולמים. האם חומרי ההוראה ברורים ועוזרים דיים כך שמורים יכולים לתכנן ולהכין את השיעורים בזמן סביר? האם הם עוזרים למורים לרכוש את הידע הנדרש להצגת

משימות שיעסיקו את התלמידים בחשיבה מתמטית חשובה ומעניינת, במיוחד ביחס לשימוש יעיל בטכנולוגיה ובאמצעי המחשה?

◆ מספק חומרי תמיכה הולמים. האם החומרים כוללים פריטי תמיכה כמו משימות לתרגול נוסף, משימות אתגר לתלמידים מתקדמים, משימות הערכה, דוגמאות נוספות, פתרונות, חומרים רב-תרבותיים ורב-לשוניים, תרגילי חימום, לומדות עם הסבר כתוב, טבלאות מידת ההתקדמות, שבלונות לתכנון השיעורים, ורשימה של מקורות?

◆ נותן הצעות. האם החומרים נותנים הצעות אודות האופן שבו ניתן להעסיק את התלמידים בחשיבה מתמטית מעמיקה באמצעות למידה בקבוצות, טכנולוגיה, אמצעי המחשה, ואסטרטגיות הוראה חשובות אחרות?

## הערות לשימוש

הקדשת זמן כדי להערכה מספקת של חומרי הוראה על בסיס כל הקריטריונים האלה, יכולה להיות משימה מרתיעה. אפשרות אחת היא לעבוד בצוות ולבקש מאנשים שונים להעריך היבטים שונים של תוכנית הלימודים. שלושתנו, למשל, בעלי רקע שונה למדי: אחד לימד בבית הספר המקומי של האיזור, אחד עבד במשך מספר שנים בתוכניות לימודים והערכה, ואחד רכש מומחיות בטכנולוגיה חינוכית; כך שזה היה טבעי עבורנו לחלק את עומס העבודה ולתת לכל אחד להתמקד על הקריטריונים שבהם היתה לו ההיכרות הרבה ביותר. כל אחד מאיתנו תרם גם להיבטים האחרים של ההערכה, אבל חלוקת העבודה הפכה משימת הערכת היחידה שלנו להרבה יותר ברת ביצוע.

מכיוון שההערכה שלנו היתה חלק ממטלה של קורס, הדו"ח שלנו נכתב כמאמר. זו אולי אינה הדרך הטובה ביותר לדווח על הערכה כזו כאשר צריך להחליט האם יחידה מסוימת מתאימה לכיתה מסוימת. אפשרות אחת היא לארגן את ההערכה לפי נושאים, למשל, "המתמטיקה", "הארגון והמבנה", ו-"עבודת התלמיד" במקום לפי קריטריון בודד. הערכה של כל קריטריון בנפרד, ולאחר מכן יצירת רשימה ארוכה עלולה להיות קשה מדי. במקום זאת, מעריכים יכולים לקרוא את הקריטריונים של כל תת סעיף ולהכין רשימה של נקודות בעד ונגד של היחידה ביחס לאותו תת-סעיף. בדרך זו, המעריך משתמש בקריטריונים הספציפיים בהערכה אבל עשוי לזהות נושאים רחבים יותר כאשר הם מופיעים.

## מסקנות

קריטריונים אלה משקפים הן את החזון של מתמטיקה בית ספרית המבוסס במסמכי הסטנדרטים של ה-NCTM (1989, 1991, 1995) והן שיקולים חשובים אחרים הכרוכים בהטמעה של חומרי הוראה בכיתות הלימוד של היום. למרות שתכננו את מקבץ הקריטריונים הזה לשימוש ברמה של חטיבת הביניים, ניתן לאמץ אותם לכל רמה בית ספרית. אנו מעודדים מחנכים להשתמש בקריטריונים אלה כנקודת התחלה שממנה יוכלו לפתח את מקבץ הקריטריונים שלהם המשקפים בצורה הולמת יותר את הסביבה החינוכית שלהם.

## ביבליוגרפיה

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM, 1989.
- \_\_\_\_\_. *Professional Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: NCTM, 1991.
- \_\_\_\_\_. *Assessment Standards for Teaching Mathematics*. Reston, Va.: NCTM, 1995.
- Romberg, Thomas A., ed. *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. Albany, N.Y.: State University of New York Press, 1995.
- Romberg, Thomas A., and Linda D. Wilson. "Issues Relating to the Development of an Authentic Assessment System for School Mathematics." In *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*, edited by Thomas A. Romberg, 1-18. Albany, N.Y.: State University of New York Press, 1995.
- Swan, M. "Improving the Design and Balance of Mathematical Assessment." In *Investigations into Assessment in Mathematics Education*, edited by M. Niss, 195-216, Boston, Mass.: Kluwer, 1993.