

1. מהי מצוינות בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה?

מצוינות היא מדרגה גבוהה של הבנה, חשיבה ויישום, שבה תלמידים נעזרים בידע ובמיומנויות שלמדו ומשתמשים בהם בתבונה וביצירתיות כדי להתמודד עם מצב מורכב חדש. יכולת זו בנויה מארבעה ממדים: 1. רכישת ידע רב; 2. פיתוח מיומנויות למידה וניתוח; 3. טיפוח תכונות חברתיות ותקשורתיות אפקטיביות ותכונות אופי של סקרנות ויוזמה; וכן, 4. ערכים של מוסר ואחריות אישית וחברתית.

ידע

תלמידים מצוינים בונים בהדרגה בסיס ידע רחב ועמוק בתחומי הדעת, תוך שהם מפגינים שליטה מלאה במושגים, רעיונות, יחסים ופעולות. הם ממשיגים, מכלילים ומשתמשים במידע בהתבסס על מחקר שביצעו ומודלים שעיצבו למצבים בעייתיים מורכבים, תוך הישענות על ובחינה של גישות ואסטרטגיות חלופיות. בבואם לפתור בעיה מורכבת הם רואים את היבטיה השונים, יודעים לזהות אילוצים, לתת להם את משקלם היחסי הראוי ולפרט הנחות עליהן הם מתבססים. הם יודעים לנסח ולהסביר במדויק את מעשיהם ומחשבותיהם בנוגע לממצאים, לפירושים ולטיעונים שהעלו. תלמידים מצוינים הם בעלי יכולות גבוהות של זיהוי, שליפה ושימוש מושכל בידע רלוונטי. את תובנותיהם ומסקנותיהם הם מיישמים להסבר תופעות, לפתרון בעיות ולבנייה וליצירה של ידע חדש.

מיומנות

תלמידים מצוינים מפתחים חשיבה לוגית, מרחבית ואלגוריתמית וכן חשיבה יצירתית וביקורתית. הם מסוגלים לתכנן ולהסביר מערך ניסוי המותאם למענה על שאלת המחקר, תוך זיהוי המשתנים שיש לבקר, פיקוח על משתנים תלויים ובלתי תלויים וקבלת החלטות לגבי יישום של שיטות מדעיות במגוון הקשרים. הם מיומנים במציאת קשרים בין הניסוי לתיאוריה ודיווח על הניסוי ותוצאותיו. כאשר הם חוקרים, תלמידים מצוינים מפגינים יכולת הסבר בכתב ובעל-פה של השיקולים לבחירה באסטרטגיות, תוך שהם לוקחים בחשבון אלגנטיות ויעילות של מהלכים בבואם לייצג את הידע שלהם ואת הקשרו. הם עושים שימוש במגוון כלים, החל מייצוגים חזותיים ועד שימוש בשפה וסמלים מתמטיים ומדעיים בצורה מדויקת ובהירה לשם הצגת טיעונים מנומקים ומשכנעים ומפעילים לשם כך כלי ניתוח ומחקר מגוונים. הם מבצעים קישורים מורכבים בין תחומים, יחסים, מקורות מידע וייצוגים שונים, מתרגמים ביניהם בגמישות, בוחרים, משווים ומעריכים אסטרטגיות לפתרון בעיות ומסיקים מסקנות ברמת הפשטה גבוהה.

תכונות

תלמידים מצוינים הם סקרנים ונהנים מאתגר ומפתרון בעיות. ככל שהידע והמיומנות שלהם מתקדמים, ביטחונם העצמי גובר. הם נוטלים אחריות עצמית ללמידה, נכונים להתמיד, להשקיע ולתרגל, לבנות ידע ומיומנויות 'אבן על אבן', וכן לעמוד בקשיים ובמצבי לחץ, תוך הפגנת עקביות, נחישות וסבלנות. הם מודעים היטב למידת הבנתם ולהתפתחות למידתם, לומדים מטעויות, מחבקים ביקורת ומשוב בונה, ומשתוקקים להתמודד עם מצבים מורכבים, פתוחים ובלתי מוכרים. הם מפגינים תושייה ויצירתיות בהתמודדות עם בעיות ואתגרים, תוך יישום הידע והמיומנויות שרכשו. בנוסף, תלמידים מצוינים הם בעלי יכולות גבוהות של תקשורת בינאישית ועבודת צוות. הם יודעים לתמרן בין משמעת וויסות עצמי הנדרשים במחקר אוטונומי, לבין תמיכה ושיתוף פעולה הנדרשים בעת דיון קבוצתי או בהתמודדות עם משימות קבוצתיות.



פי2



ערכים

תלמידים מצוינים מציבים לעצמם יעדים שאפתניים וחותרים להישגיות, להצלחה ולפריצות דרך, תוך הפנמת מגבלות המדע. הם שואפים להגיע לאמת ולפתרון, בד בבד עם ביטוי עיקרון הספק, מתוך הכרה כי התפתחות המדע והטכנולוגיה צופנים בחובם פתרונות נכונים ומדויקים יותר. הם מפגינים יושרה מדעית, אתיקה והגינות, וכן סובלנות ופתיחות לדעות מגוונות ולטעויות של עצמם ושל אחרים. הם מודעים לאחריות החברתית הנדרשת בשימוש בידע מדעי ולהשלכותיו על בריאות האדם, איכות הסביבה ורמת החיים, ונוקטים מעשה לשיפור החברה בה הם חיים.

מקורות

1. פיתוח ידע בר-העברה ומיומנויות של המאה ה-21, המועצה הלאומית למחקר, ארה"ב, 2012:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13398
2. הגדרת מדרגות המצויינות במתמטיקה ומדעים במבחני פיז"ה של ה-OECD:
 - א. מתמטיקה: http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/9B0ED130-2D78-4BB4-8345-109F02B7B116/138822/Draft_PISA_Mathematics_Framework_HEB_APR2010_f.pdf
 - ב. מדעים: http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/9B0ED130-2D78-4BB4-8345-109F02B7B116/133208/Framework_science.pdf
3. מתווה לקראת תכנית לימודים חדשה במתמטיקה לחטיבה העליונה: <http://ma.huji.ac.il/~schoolmath/dochmitve.pdf>
4. חוזר מפמ"ר מתמטיקה לחטיבות העליונות, 2014:
http://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/matematika/chozrim/mathTashadChataa.docx
5. תכנית ההוראה במתמטיקה עבור תלמידי 5 יחידות לימוד: <http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/072E70BD-A669-4D51-BF39-FCF332CD54DB/115978/5Yachal.pdf>
6. רוזה ליקין ומרים לב, הקשר בין יכולות גבוהות במתמטיקה ובין יצירתיות מתמטית בקרב תלמידי החטיבות העליונות, 2013: http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/5B2E6358-A9D7-4F8B-83A2-E1F46CB4DF94/181505/reporttotheMinistryofEd_LeikinLev.pdf
7. מטרות תכנית הלימודים בפיזיקה:
http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Physics/5/AlHatochnit/Matarot.htm
8. מטרות אופרטיביות של תכנית הלימודים בכימיה לרמות המצויינות:
http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Physics/5/AlHatochnit/Matarot.htm
9. תכנית הלימודים במתמטיקה באנגליה וברוסיה לחטיבות העליונות:
http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Portal/Skirot/MathSkira.pdf



2. מהי הוראה איכותית ברמת מצוינות בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה?

הוראה איכותית ברמת מצוינות בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה מציבה בפני כל תלמיד ותלמידה יעדי למידה שאפתניים ובונה עבורם תכנית למידה משמעותית, מאתגרת ומעמיקה המותאמת ליכולות, לסגנון הלימוד ולקצב ההתקדמות שלהם.

ההוראה איכותית נסמכת על ידע מקצועי עשיר של מורים ההולך ומתפתח לאורך שנות עבודתם, על תכונות אישיות ומקצועיות, על מיומנויות הוראה מעשיות, ועל רשתות תמיכה המאפשרות להוראה האיכותית להתפתח, לפרוח ולשגשג.

ידע

הוראה איכותית ברמת מצוינות נשענת על ארבעה נדבכים של ידע מקצועי: 1. ידע עשיר בתחום הדעת; 2. הבנה מעשית כיצד תלמידים חושבים ולומדים את תחום הדעת; 3. בקיאות ומיומנות במגוון של שיטות הוראה והערכה אפקטיביות בתחום הדעת; וכן, 4. הכרות עמוקה עם התלמידים שאותם הם מלמדים.

למורים מעולים יש ידע עמוק ורחב בתחום הדעת וזיקתו לתחומי דעת קרובים, תוך מיקומו בתוך התמונה הרחבה של תכנית הלימודים. הם בטוחים ומיומנים בשימוש שלהם בתחום הדעת ומבינים את ההקשרים בינו ובין תחומי דעת אחרים וחיי היומיום.

מורים מעולים הם בעלי הבנה מעשית כיצד תלמידים חושבים ולומדים את תחום הדעת. הם יודעים כיצד מתפתח הידע אצל תלמידים, בקיאים בתיאוריות למידה עדכניות, ויודעים כיצד נכון לזהות ולאבחן טעויות ושגיאות וכיצד ללוות ולתמוך בתהליכי הלמידה.

מורים מעולים מפגינים בקיאות במגוון של אסטרטגיות וטכניקות אפקטיביות של הוראת התחום והערכתו, תוך שהם מתאימים את שיטת ההוראה לכל נושא, כיתה ותלמיד.

מורים מעולים הם בעלי הכרות עמוקה עם התלמידים שהם מלמדים. הם מכירים מקרוב את ההקשר החברתי והתרבותי של התלמידים, מאבחנים את הידע והכישורים שלהם ואת סגנונות הלמידה המועדפים עליהם, ויודעים ליישם מידע זה על מנת לסייע לתהליך הלמידה שלהם.

תכונות

הוראה איכותית ברמת מצוינות מביאה לידי ביטוי מגוון של תכונות אישיות ומקצועיות המסייעות למורים לחבר את תלמידיהם ללמידה ברמה גבוהה ולמיצוי יכולותיהם.

מורים מעולים ממקדים את מאמציהם בקידום למידת כל אחד מתלמידיהם. הם משוכנעים שכל תלמידיהם מסוגלים להצטיין, מפגינים מחויבות עמוקה למיצוי ההזדמנויות העומדות בפני כל תלמיד ותלמידה, מציבים עמם יעדי למידה גבוהים ובני-מימוש ומסייעים להם להפוך ללומדים עצמאיים.

מורים מעולים יוצרים בכיתתם אווירת לימודים מכילה ובונת אמון, המאפשרת לשאול ולטעות, ומעודדת להביע ידע ועמדה בכתב ובעל-פה. הם מכבדים את תלמידיהם, מטפחים מיומנויות תקשורת, ומעודדים שיתוף פעולה.



פי2



מורים מעולים מעוררים סקרנות ומאתגרים את חשיבת תלמידיהם. הוראתם מקדמת ותומכת בחשיבה יצירתית, בנטילת סיכונים מחשבתיים ובמציאת פתרונות והנמקתם, וכרוכה באבחון מהיר ובהתערבות יזומה במתן תמיכה לתלמידים.

מורים מעולים אוהבים את תחום הדעת ומדגימים מצוינות בהתנהגותם. הם מתעדכנים בחידושים בתחום הדעת, קוראים פרסומים מדעיים ופדגוגיים, משתתפים בכנסים וסמינרים, כותבים, מתעדים ומפרסמים תובנות מעבודתם וניסיונם, ומשתתפים באופן פעיל ומוביל בקהילות למידה מקצועיות של מורים.

מיומנויות

הוראה איכותית ברמת מצוינות חותרת להשפיע באופן חיובי על תהליך הלמידה ועל תוצאות הלמידה של תלמידי הכיתה. היא מודעת, רגישה ומגיבה להשפעתה על החשיבה ועל הלמידה של התלמידים, ופועלת להתאים עצמה כדי לתמוך בהתקדמות הלמידה של כל תלמיד ותלמידה.

אבחון. מורים מעולים בקיאים בשימוש במגוון טכניקות של מדידה והערכה ויודעים להתאימן להקשר שבו מתקיימת הלמידה. הם שומרים על תיעוד מקיף ומעודכן של תוצאות הלמידה ומשתמשים בו בזמן אמיתי כדי למפות, לאבחן, להעניק משוב בונה, לדווח, ולהתאים את ההוראה.

התאמת ההוראה. מורים מעולים משתמשים בארסנל רחב של גישות ושיטות הוראה ויודעים להפעיל ביעילות שיקול דעת באילו אסטרטגיות לבחור בהתאם להקשר, לנושא הלימוד, ולמצאי האבחון. הם מסייעים לתלמיד לפתח חשיבה והבנה ברמה גבוהה ומכוונים להובילם ללמידה עצמאית.

משוב. מורים מעולים מעניקים לתלמידיהם משוב מנומק, בונה ומחזק בהתאם לביצועי הלמידה שלהם. הם בוחרים את סוג המשוב ואת המועד המתאים להצגתו בהתאם לסוג המשימה, מורכבותה ומאפייני הלומדים, ונעזרים בו כדי לסייע לתלמידים להפנים את יעדי הלמידה ומידת התקדמותם.

רשת תמיכה

הוראה איכותית ברמת מצוינות תלויה במידה רבה במורי התלמידים, אך היא יכולה לפרוח ולשגשג רק כאשר היא מתקיימת בתוך סביבה, אקלים ותנאים תומכים בבית הספר, הרשות המקומית, המחוז והמטה.

מורים מעולים מתפקדים היטב בבית-ספר המגבש תפיסת הוראה משותפת ומשתפת, מעצב שגרות של ניטור למידה, בונה מערך תמיכה לימודית ורגשית לתלמידים, מפעיל קהילת מורים הממוקדת בלמידת התלמידים, ומשתף בשקיפות את ההורים. בסביבה שכזו, מורים מעולים משתתפים בקבלת ההחלטות בבית הספר, מקדמים את למידת תחום הוראתם, יוצרים קשרים מועילים עם הורים ומסייעים לתלמידים מתקשים. הם חולקים תובנות, כלים ומשאבים עם מורים אחרים, נתמכים, תומכים ואף חונכים אחרים, ומעניקים להם משוב.

מורים מעולים זקוקים לקהילה משותפת של מורים בתחום הדעת כדי לגבש לעצמם תכנית התפתחות אישית ארוכת טווח. בדרך זו מתאפשר להם לעסוק באופן תדיר בלמידת-עמיתים, בקריאה משותפת של ספרות מקצועית, ובבחינה הדדית של פרקטיקות וכלים מעשיים לעבודתם בכיתה.



מקורות

1. סטנדרטים להוראה איכותית במתמטיקה, אוסטרליה, 2006:
<http://www.aamt.edu.au/content/download/499/2265/file/standxtm.pdf>
2. ג'ון הטי, מהם ההבדלים בין מורה מומחה למורה מנוסה, ניו-זילנד, 2003:
[http://www.education.auckland.ac.nz/webdav/site/education/shared/hattie/docs/teachers-make-a-difference-ACER-\(2003\).pdf](http://www.education.auckland.ac.nz/webdav/site/education/shared/hattie/docs/teachers-make-a-difference-ACER-(2003).pdf)
3. פיתוח ידע בר-העברה ומיומנויות של המאה ה-21, המועצה הלאומית למחקר, ארה"ב, 2012:
http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13398
4. סטנדרטים להוראת מתמטיקה, המועצה הלאומית של מורי המתמטיקה, ארה"ב:
http://www.nctm.org/uploadedFiles/Math_Standards/12752_exec_pssm.pdf
5. דבורה בול, יישום הסטנדרטים של המועצה הלאומית של מורי המתמטיקה, תקוות וקשיים:
<http://ncrtl.msu.edu/http/ipapers/html/pdf/ip922.pdf>
6. חנוך גוטפרוינד, מה צריכים לדעת העוסקים בהוראת מתמטיקה בחינוך העל-יסודי, היזמה למחקר יישומי בחינוך, 2012:
<http://education.academy.ac.il/Admin/Data/Publications/Math-Final-Report.pdf>
7. הוראת הפיזיקה בישראל, תמונת מצב, מכון סאלד, 2012:
<http://www.szold.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/fisika.pdf>
8. מה מורים צריכים לדעת ולדעת לעשות, המועצה הלאומית לסטנדרטים מקצועיים בהוראה, ארה"ב, 1987:
http://www.nbpts.org/sites/default/files/documents/certificates/what_teachers_should_know.pdf
9. סטנדרטים להוראה, הדוח השני של הוועדה הציבורית, אנגליה, 2012:
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/177118/DFE-00168-2011.pdf



מסמך זה הינו תוצר של עבודה משותפת של חברים בוועדת ההיגוי של יוזמת פי2 אשר נרתמו להגדיר את שני מושגי היסוד הנמצאים בבסיס פעילות היוזמה. עבודת החשיבה התבססה על מקורות מהארץ והעולם.

חברי וועדת ההיגוי של יוזמת פי2 אשר לקחו חלק בהכנת המסמך:

1. אלי הורביץ, מנכ"ל קרן טראמפ
2. בלה אברהמס, סמנכ"לית ממשל וקשרי חוץ, אינטל
3. גילה בן הר, מנכ"לית מטח
4. ד"ר ליאת בן דויד, מנכ"לית קרן וולף
5. מיקי נבו, סמנכ"ל קרן רש"י
6. קרן בן נתן קרוגר, צה"ל
7. שלומית עמיחי, יו"ר חותם והמרכז הישראלי למצוינות בחינוך

נציגי משרד החינוך אשר לקחו חלק בהכנת המסמך:

1. ד"ר אירמה ג'ן, מפמ"רית מתמטיקה
2. ד"ר דורית טייטלבוים, מפמ"רית כימיה
3. ד"ר חנה פרל, מפמ"רית אשכול מדעים
4. מר יגאל דור, עתודה מדעית טכנולוגית
5. מר כמאל חוואלד, מפקח מוסדות להכשרת עו"ה
6. ד"ר צביקה אריכא, מפמ"ר פיסיקה

