שקפים נבחרים ממצגת

בסימן שאלה - על תובנות והזדמנויות להוראה בראי המחקרים הבין-לאומיים PISA ו-TIMSS

בדגש: **המסגרות המושגיות ושאלות לדוגמא**

השתלמות: **מורים מובילי אוריינות מדעית בעידן הדיגיטלי**
23.01.18

ד"ר יוסי מחלוף, ראש תחום עיבוד מחקרים - ראמ"ה

מחקרים בין-לאומיים בתחום החינוך

- מטרתם של המחקרים הבין-לאומיים בתחום החינוך היא לבדוק ידע ומיומנויות של תלמידים בתחומים שונים לפי תקנים בין-לאומיים.
- מחקרים אלו מאפשרים, בין השאר:
  - **השוואה בין-לאומית** על הישגי תלמידים, הן **בנקודת זמן נתונה** והן מבחינת **מגמות שינוי לאורך שנים**
  - בחינת מגמות **בפערים** בין קבוצות שונות בתוך מדינה (ובין מדינות)
  - בדיקת **גישות חדשות ועדכניות בהוראת תחומי הדעת**, ובחינת מידת הטמעתן בתוכניות הלימודים
  - בחינת **עמדות ותפיסות של תלמידים (ולעיתים גם הוריהם), מורים ומנהלים** וכן **נתוני הֶקְשֵר חינוכיים** נוספים בהשוואה למערכות חינוך אחרות

מחקרים בין-לאומיים

טימס (TIMSS)

מטעם **IEA** (הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך).
מעריך **ידע קוריקולרי 'עולמי'** (ידע ומיומנויות) של תלמידי **כיתות ח'**, גם ביחס ל**תוכנית הלימודים** (המיועדת, המופעלת והמושגת) וההקשר החינוכי של הוראת המקצועות במדינות השונות (ברמת התלמיד וסביבת הלימודים).

פיזה (PISA)

מטעם **OECD** (ארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי).
מעריך **אוריינות** ("היכולת של תלמידים ליישם ידע וכישורים שהם רכשו בתחומים מרכזיים, וכן לנתח, להסיק ולהסביר בצורה יעילה את הדרכים שבהן הם ניגשים לבעיות, מפרשים אותן ומוצאים להן פתרונות, במגוון מצבים.")
באיזו מידה התלמידים **בני 15** 'מוכנים לחיים הבוגרים' - רכשו כלי חשיבה כלליים והבנה באופן המאפשר התמודדות טובה ויעילה עם סביבתם.
כמו כן, נאסף מידע על אודות מאפייני התלמיד, משפחתו, וסביבת הלימודים.

המסגרת המושגית

טימס (TIMSS)

תחומי תוכן (Content domains)
- ביולוגיה
- כימיה
- פיזיקה
- מדעי כדוה"א

מיומנויות קוגניטיביות (Cognitive domain)
- ידע (Knowing)
- יישום (Applying)
- הנמקה (Reasoning)

עמדות (Attitudes)
- אהבה ללמוד את המקצוע
- תפישת הערך של לימודי המקצוע
- ביטחון ביכולת ללמוד את המקצוע
- הוראה מעודדת מעורבות בלמידה

פיזה (PISA)

שאלות מרובות מלל וטענות שפתית

ידע
- תוכן
(מע' חיים, מע' פיזיקליות, מע' כדוה"א והחלל)
- פרוצדורלי
- אפיסטמי

האופן שבו התלמיד עושה זאת מושפע מ...

מיומנויות
- להסביר תופעות באופן מדעי
- להעריך ולתכנן חקר מדעי
- לפרש נתונים וראיות באופן מדעי

דורש מהתלמיד לגלות

הקשרים
- אישיים
- מקומיים/ארציים
- עולמיים

בריאות וחולי, חזית המדע והטכנולוגיה, איכות הסביבה, משאבים, צמצום סכנות

עמדות
- התעניינות במדע
- הערכה כלפי גישות מדעיות למחקר
- מודעות סביבתית

מחקר TIMSS 2015 – תחומי תוכן

❑ ביולוגיה

תכונות של אורגניזמים; מיון ותהליכי חיים של אורגניזמים ;תאים ותפקודיהם; מחזורי חיים, רבייה ותורשה; שונות ,הסתגלות לסביבה ובירה טבעית; מערכות אקולוגיות; בריאות האדם.

❑ כימיה

מיון חומרים וקביעת הרכבם; תכונות החומרים; שינויים כימיים.

❑ פיזיקה

מצבי צבירה ושינויים בחומרים; צורות אנרגיה, שימור והמרה של אנרגיה, העברה והולכה של חום; אור וקול; חשמל ומגנטיות; כוחות ותנועה.

❑ מדעי כדוה"א

המבנה והמאפיינים הפיזיים של כדור הארץ ;תהליכים גאולוגיים בהיסטוריה של כדור הארץ ,המחזורים בו, אקלים ומזג אוויר ;המשאבים של כדור הארץ ,שימושיהם ושימורם ;כדור הארץ כחלק ממערכת השמש והיקום.

מחקר TIMSS 2015 – מיומנויות קוגניטיביות

- **ידע - Knowing**

היכרות עם עובדות, פרוצדורות ומושגים, זיהוים וזכירתם; גילוי או זיהוי של ידע מדעי בצורות ייצוג שונות; הגדרת מושגים מדעיים; תיאור, המחשה ויצירה של הסברים באמצעות דוגמאות.

- **יישום - Applying**

היכולת ליישם ידע והבנה במצבים פשוטים ולפתור בעיות פשוטות. השוואה וסיווג; ייחוס ופירוש מידע מדעי תוך הסתמכות על מושג או עיקרון מדעי ;שימוש במודלים כדי לייצג ידע מדעי ;שימוש בידע ובעקרונות מדעיים כדי לפרש מידע מדעי או כדי לספק הסבר לתצפית או תופעה.

- **הנמקה - Reasoning**

היכולת לפתור בעיות בהקשרים לא מוכרים או בהקשרים מורכבים. ניתוח בעיה, זיהוי מרכיביה ושימוש בידע מתאים לפתרונה; שיקול והתחשבות בגורמים ועקרונות שונים ושילוב של ידע מדעי לשם פתרון בעיה; ניסוח שאלות חקר והשערות שאפשר לבדקן וחיזוי ממצאים בהינתן מידע על מערך הניסוי; תכנון מערך מחקר לבחינת שאלת מחקר או השערה תוך בחירה ממגוון גישות חקר וכן זיהוי ותיאור מאפיינים של שאלות חקר (משתנים, בקרות, יחסים); הערכה והצדקה של ממצאים ושל הסברים חלופיים על פי נתונים וראיות; הסקת מסקנות תקפות מממצאים והכללתן.

מחקר PISA 2015 - כללי

אוריינות

מהי?

"יכולתם ליישם ידע וכישורים שרכשו בתחומים אלו, ולנתח, להסיק ולהסביר ביעילות את הדרכים שבהן הם ניגשים לבעיות, מפרשים אותן ומוצאים להן פתרונות, במגוון מצבים מחיי היום-יום".

המונח "אוריינות" – מקיף **טווח נרחב של ידע, יכולות ואסטרטגיות פעולה** הרלוונטיות להתמודדות **בחיים הבוגרים** (בהקשר אישי, תעסוקתי, חברתי, מדעי...) במציאות שבה הידע והיכולות הנדרשים **משתנים** בקצב מהיר.

המטרה המרכזית של מחקר פיזה היא להעריך באיזו מידה תלמידים בני 15 מסוגלים **להשתמש** בידע ובמיומנויות שרכשו במהלך דרכם במערכת החינוך במדינתם (ולא רק במערכת החינוך!) כדי להתמודד עם אתגרים שיעמדו לפניהם בחייהם הבוגרים. **נקודת המבט** היא בעיקרה **כלכלית** – מידת יכולתו של התלמיד להשתלב בכלכלה ולתרום לחברה.

מחקר PISA 2015 - כללי

- **במתח** הנוגע ל**תפקיד מערכת החינוך** (בהקשר מדעי) בין **חינוך לאזרחי המחר או למדעני העתיד, הרי** שתכניות לימודים בגישה אוריינית מתמקדות **במיומנויות חקר שכל אדם צפוי להזדקק להן במהלך חייו**.
- **החזון** הוא חינוך אזרחי המחר להיות **צרכנים ביקורתיים ומשכילים של ידע מדעי**, ובעלי **"יכולת לעסוק בנושאים הקשורים למדע ובעקרונות המדע כאזרחים רפלקטיביים"**.

- **הפרמטר החשוב בחינוך בעידן הנוכחי טמון בפיתוח תהליכי למידה וחשיבה, ולא דווקא בהקניית ידע גרידא.**
- כפועל יוצא מגישה זו, מחקר פיזה מתמקד **אינו בתכנים ספציפיים ובידע מוגדר וקבוע מראש הנרכש באופן פורמלי במערכת חינוך מסוימת**, על פי גישה חינוכית כזו או אחרת במוסד בעל אופי מסוים.

מחקר PISA 2015 - ההקשרים

- סוגיות עכשוויות והיסטוריות המחייבות הבנה מסוימת במדעים ובטכנולוגיה.

- **ההקשרים שבהם** מצופה מהתלמידים להשתמש בהצלחה במיומנויות הכלולות באוריינות מדעית הם:
  - ✓ **אישיים**
  - ✓ **מקומיים/ארציים**
  - ✓ **עולמיים/גלובליים**

  והם עשויים להיות **מעבר להקשרים השגרתיים שתלמידים נחשפים אליהם במהלך לימודיהם בבית הספר**.

- **ההערכה בפיזה אינה של הקשרים**, אלא של מיומנויות וידע בתוך הקשרים ספציפיים.

מחקר PISA 2015 - המיומנויות

❑ **להסביר תופעות באופן מדעי:**

להעריך, לזהות ולהציע הסברים למגוון תופעות טבע ותופעות טכנולוגיות.

❑ **להעריך ולתכנן חקר מדעי:**

לתאר ולהעריך חקר מדעי, ולהציע דרכים להתמודד עם שאלות באופן מדעי.

❑ **לפרש נתונים וראיות באופן מדעי:**

לנתח ולהעריך נתונים וטיעונים המיוצגים במגוון דרכים, ולהגיע למסקנות מדעיות נכונות.

מחקר PISA 2015 - הידע

❑ ידע תוכן

הבנה של מושגים, עובדות, תיאוריות, רעיונות ועקרונות מדעיים המהווים את הבסיס לידע מדעי על עולם הטבע ועל מוצרים טכנולוגיים.

(מערכות פיסיקליות, מערכות חיים, מערכת כדוה"א והחלל).

❑ ידע פרוצדורלי

העקרונות, הפרוצדורות והאסטרטגיות המשמשות בחקר מדעי: בקרה, בידוד משתנים, חזרות, דרכי ייצוג ודיווח תוצאות. חקירה אמפירית נשענת על כללים שיש להקפיד עליהם כדי שהנתונים הנאספים בה יהיו תקפים ומהימנים (נחוץ גם כדי לבחון באופן ביקורתי את הראיות, כדי לתמוך בטיעונים).

❑ ידע אפיסטמי

ידע והבנה של המושגים והמאפיינים המרכזיים שהם חיוניים לתהליך בניית הידע במדע, ושל תפקידם בביסוס הידע שנוצר באמצעות המדע: שאלות חקר, תצפיות, תיאוריות, השערות, מודלים. יכולת להבחין בין סוגי טיעונים מדעיים (אינדוקטיבי .vs דדוקטיבי) ולהעריך את חשיבות ביקורת העמיתים.

קישורים שימושיים – מסגרת מושגית, דוחות וכו'

- **מחקר PISA 2015:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim/PISA_2015.htm

- **מחקר TIMSS 2015:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim/TIMSS_2015.htm

- **דוחות מיצ"ב ארציים:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/Meitzav/DochotMaarachtim.htm

קישורים שימושיים – שאלות לדוגמא

- **מחקר PISA – שאלות לדוגמא:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim/Quest_Dug.htm

- **מחקר TIMSS – שאלות לדוגמא:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim/TIMSS_Dugma.htm

- **מבחני מיצ"ב משנים קודמות:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/Meitzav/Meitzav_Tests.htm

מחקר עצמאי

❑ "פיזה פתוח"

http://opisa.org/#home

❑ נתוני ה-IEA (מחקרי PIRLS, TIMSS ועוד)

- IDB Analyzer ✓
- Data Visualizer ✓
- NCES International Data Explorer ✓

http://www.iea.nl/our-data

❑ נתוני PISA

- Education GPS ✓
- DATA Explorer ✓
- Database ✓
- Research Documentation ✓

http://www.oecd.org/pisa/data/