

פתרון בעיות

פיזה 2012



רשות ארצית
למידה והערכה בחינוך

כנס ראמ"ה 2014

ד"ר יואל רפ
בועז רוזנבאום

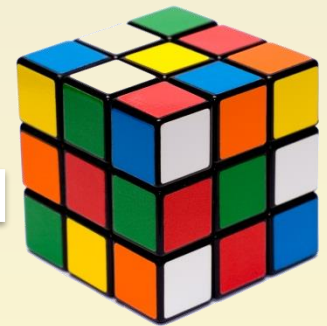
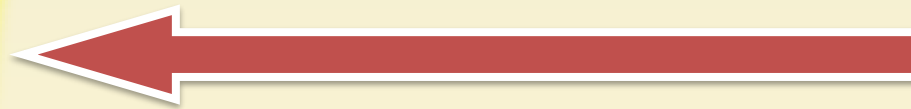
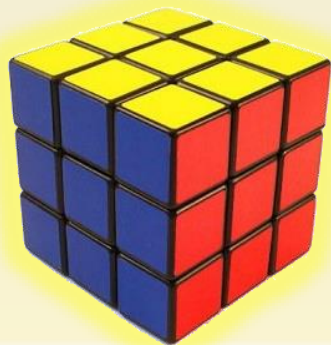
פתרון בעיות בהקשר מחקר פיזה

- ארגון ה-OECD מעוניין להעריך את המידה שבה בוגרי מערכות חינוך בעולם יצליחו להשתלב בעולם העבודה של המחר
- תחום פתרון הבעיות הוא חלק מהניסיון להעריך את מיומנויות המאה ה-21, ביחוד במדינות מפותחות ועתירות טכנולוגיה



מה הוא פתרון בעיות?

- פתרון בעיות הוא התהליך הנדרש מאדם כאשר הוא ניצב בפני מטרה אך אינו יודע כיצד להשיגה
- במהלך פתרון הבעיות עליו לפעמים להשיג מידע נוסף, להבין את הבעיה, לגבש אסטרטגיית פתרון ולעמוד בפני קשיים שונים – ביניהם גם מוטיבציוניים ורגשיים



מה הוא פתרון בעיות?

- פתרון בעיות אינו תחום קוריקולרי מובהק, אלא מצריך אינטגרציה של ידע ומיומנויות מתחומים שונים, הנצברות לאורך שנים במערכת החינוך ומחוצה לה
- יחד עם זאת, השימוש בידע בסיסי מתמטי, מדעי או בחשיבה לוגית או רציונלית ובדרכי חשיבה סדורים ועקביים עשויים לסייע בפתרון הבעיה
- תכונות כגון חשיבה יצירתית, גישה חקרנית, התמדה, עקביות ונכונות להתגבר על קשיים משפיעות על היכולת לפתור בעיות

הגדרת פתרון בעיות במחקר פיזה 2012

יכולת פתרון בעיות היא היכולת של אדם לעסוק בעיבוד קוגניטיבי כדי להבין ולפתור מצבי בעיה היכן שלא קיימת שיטת פתרון מובנת מאליה. היא כוללת את הנכונות לעסוק במצבים אלה כדי לממש את הפוטנציאל של האדם כאזרח קונסטרוקטיבי וחושב.



תהליך פתרון בעיות

- ראשית הדרך לפיתרון טמונה בהכרה בקיומו של מצב בעיה, ובגיבוש הבנה בנוגע למהותו של מצב זה. הוא מחייב את הפותר לזהות מה הן הבעיות הספציפיות שעליו לפתור, לתכנן פתרון ולבצע אותו, לצד מעקב והערכת התקדמותו לאורך הפעילות
- מצב הבעיה עשוי להשתנות לאורך תהליך הפתרון, ואפשר שהדבר יקרה עקב אינטראקציה של הבעיה עם הפותר, או כתוצאה מאופייה הדינמי של הבעיה

מי הוא פותר בעיות מצטיין לפי פיזה?

"תלמידים ברמת בקיאות 6 יכולים לפתח מודלים קוגניטיביים שלמים ועקביים של תרחישי בעיה מגוונים, מה שמאפשר להם לפתור בעיות מורכבות ביעילות. הם יכולים לחקור את תרחיש הבעיה בצורה אסטרטגית ולהבין את כל המידע הנוגע לה. המידע עשוי להיות מוצג בפורמטים שונים הדורש פרשנות ואינטגרציה. תלמידים ברמה זו אשר נתקלים בבעיה הדורשת, למשל, התמודדות עם מכשיר ביתי מורכב, כגון מכשיר חשמל לבית העובד בצורה יוצאת דופן או בלתי צפויה, לומדים במהירות כיצד לשלוט עליו על מנת להשיג את המטרה בדרך היעילה ביותר. תלמידים ברמה זו יכולים להגדיר השערות כלליות על מערכת ולבדוק אותן ביסודיות. הם יכולים לעקוב אחר נכונותה של השערה מסוימת עד הגעתם למסקנה הגיונית ויכולים לזהות מתי אין מספיק מידע זמין הנדרש על מנת להגיע למסקנה כזו. על מנת להגיע לפתרון, תלמידים אלו יכולים ליצור תכניות מורכבות, גמישות ומרובות שלבים ואחריהן הן עוקבים באופן רציף במהלך ההגעה לפתרון. במקרה הצורך, הם משנים את אסטרטגיות הפתרון שלהם, תוך כדי שהם לוקחים בחשבון את כל האילוצים הכרוכים בכך".

שלבי פתרון בעיות

חקר והבנה של הבעיה



ייצוג וניסוח של הבעיה, זיהוי המשתנים
והקשרים ביניהם

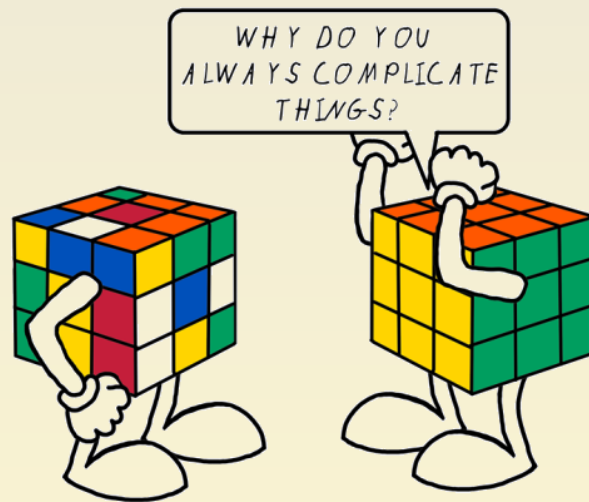


תכנון והוצאה לפועל של אסטרטגיות
לפתרון הבעיה



הערכה ורפלקציה של ההתקדמות לפתרון

פריטי פתרון בעיות במחקר פיזה



פתרון בעיות במחזורי מחקר פיזה

- במחזור פיזה 2003, שבו השתתפו 41 מדינות (ישראל לא השתתפה), תחום פתרון בעיות היה תחום הערכה שנוסף לשלושת תחומי ההערכה הקבועים במחקרי פיזה
- במחזור פיזה 2012, פתרון בעיות הופיע כתחום נוסף חובה לכל המדינות המשתתפות במחקר, ופריטיו הועברו לתלמידים באמצעות מחשב
- המעבר לשימוש במבחנים ממוחשבים הביא לריענון המסגרת התיאורטית של תחום זה
- במחזור 2015 נוסף תחום "פתרון בעיות שיתופי" (והחליף את "פתרון בעיות")

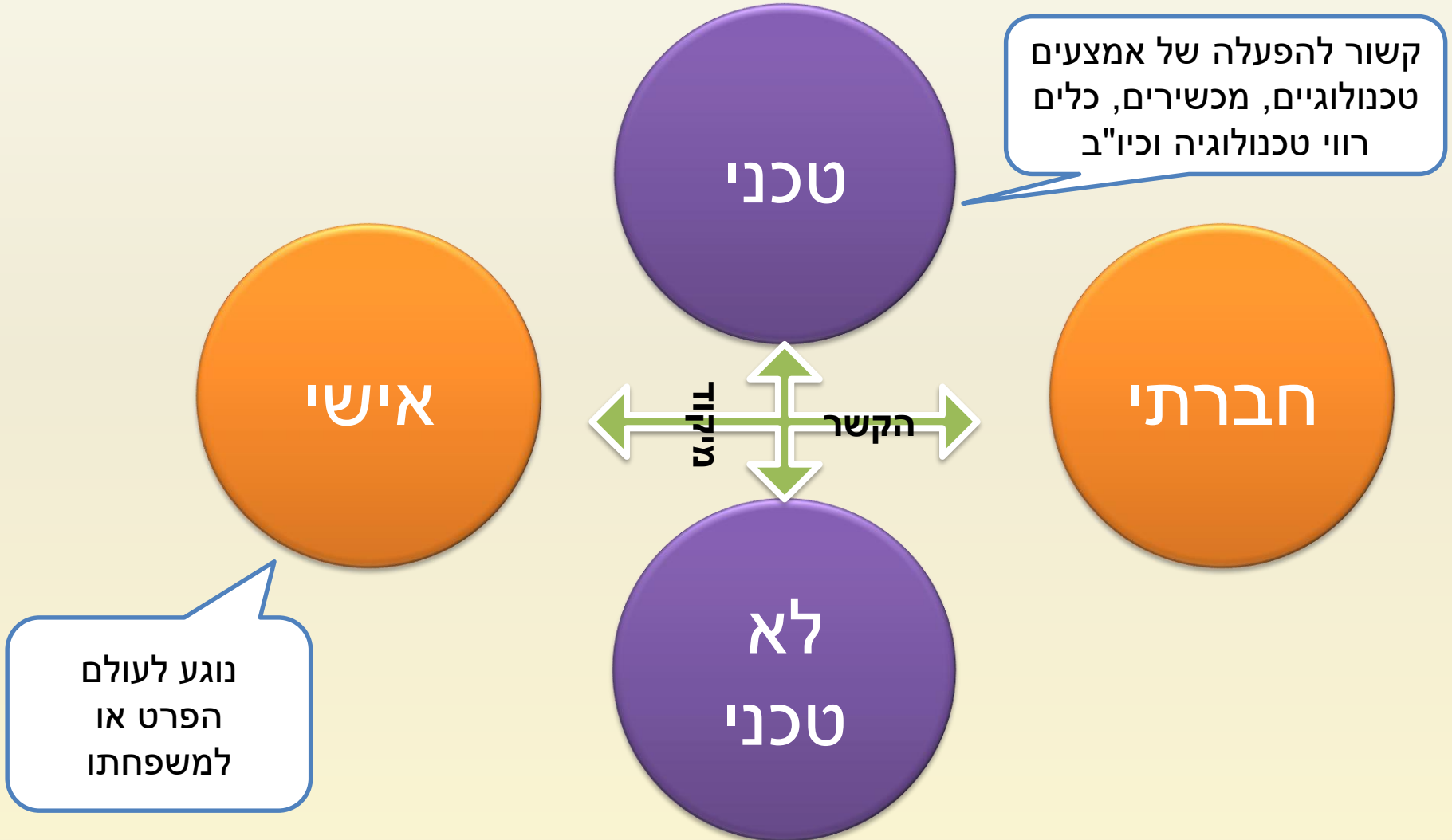
מדוע פתרון בעיות במחקר פיזה ?

- היכולת להתמודד עם בעיות ברמות מורכבות שונות מהווה בסיס טוב ללמידה עתידית, לתפקוד אישי ולהשתתפות פעילה ותורמת בחברה מודרנית
- בעולם חברתי ותעסוקתי משתנה, בוגרי מערכת החינוך צריכים להיות מסוגלים ליישם את הידע שרכשו לאורך שנים ולהשתמש בו לפתרון בעיות מגוונות במצבים חדשים
- מידת החשיבות שתחום פתרון הבעיות מקבל בתוכניות החינוכיות במדינות רבות הולכת וגדלה

תוכן הבעיות

- כמו ביתר תחומי האוריינות הנבדקים במחקר פיזה, ההקשרים של הבעיות הם לרוב הקשרים יום יומיים "מהעולם האמיתי"
- הפריטים פותחו כך שיתאימו וישקפו את עולם התוכן של בני 15

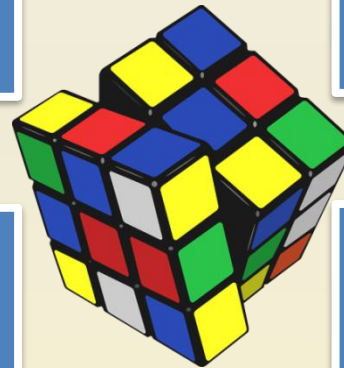
ממדי תוכן הבעיות



מאפייני הבעיות

בעיות
אינטראקטיביות

בעיות
סטטיות



בעיות שאינן
מוגדרות היטב

בעיות
מוגדרות היטב

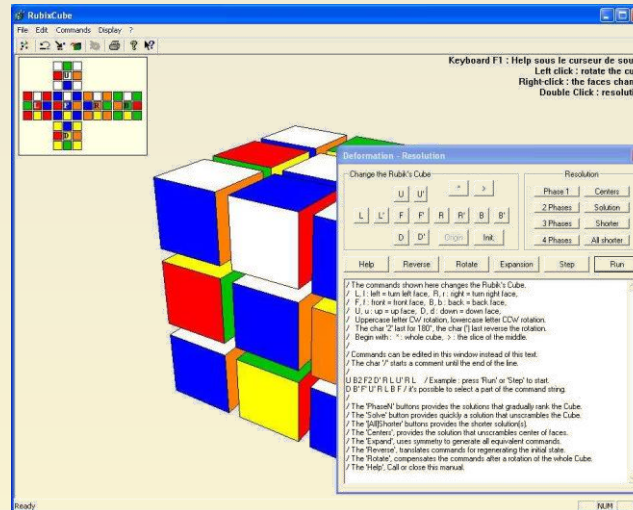
בעיות סטטיות ובעיות אינטראקטיביות

בעיה אינטראקטיבית	בעיה סטטית
חלק מהמידע הדרוש ניתן עם הצגת הבעיה	כל המידע הדרוש ניתן עם הצגת הבעיה
בדרך כלל בעיות כאלו מחייבות מידה מסוימת של ניסוי וטעיה על מנת לאסוף נתונים, לשער השערות ולגבש אסטרטגית פתרון	אין צורך בחיפוש מידע וקשר בין משתנים, אלא בניתוח של המצב הקיים וגיבוש אסטרטגיית פתרון

בעיות מוגדרות היטב ובעיות שאינן מוגדרות היטב

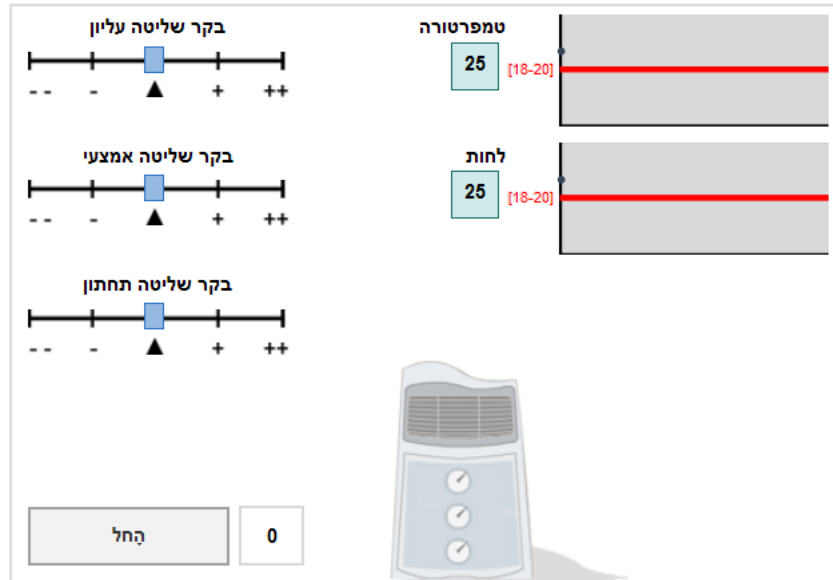
מאפיינים	בעיות מוגדרות היטב	בעיות שאינן מוגדרות היטב
מידע על אודות משתני הבעיה	מוצג באופן ברור	לא תמיד ידוע
דרך הפעולה	בדרך כלל ברורה	יש כמה דרכים לפעול, לא תמיד הן גלויות
מטרה	מטרה ברורה, מוגדרת מראש	המטרה אינה מוגדרת באופן ברור, ולעיתים יש כמה מטרות העלולות להתחרות זו בזו
דוגמאות	קובייה הונגרית, פתרון משוואה, התאמת תרופה לסימפטומים	תכנון מסלול הטוב ביותר מיעד אחד לשני (מהו "הטוב ביותר"?: יותר קצר? יותר נוח לנהיגה? יותר מהיר? עם יותר נופ?),(תכנון מכונת שתכונותיה הרצויות הן יעילות גבוהה, עלות נמוכה, בטיחות גבוהה והשפעה נמוכה על הסביבה

דוגמאות לפריטים



דוגמאות לפריטים

בקרת אקלים



אין ברשותכם הוראות הפעלה למזגן החדש שלכם. עליכם לגלות בעצמכם כיצד לתפעל אותו.

אפשר לשנות את בקר השליטה העליון, את בקר השליטה האמצעי ואת בקר השליטה התחתון (משמאל), על ידי שימוש במחוונים (+). הכוונן ההתחלתי של כל בקר שליטה מצוין ב-▲.

בלחיצה על "החל" יהיה אפשר לראות כל שינוי בטמפרטורה ובלחות שבחדר בגרפים של הטמפרטורה ושל הלחות. התיבה שמשמאל לכל גרף מציגה את הרמה הנוכחית של הטמפרטורה או של הלחות.

פריט אינטראקטיבי
דורש חקירה
מבנה לוגי

תכנון והוצאה לפועל של אסטרטגיה לפתרון הבעיה



הקישור הנכון בין שלושת בקרי השליטה לבין הטמפרטורה והלחות מוצג משמאל.

השתמשו בבקרי השליטה כדי לכוון את הטמפרטורה ואת הלחות לרמות הרצויות. **עשו זאת בארבעה מהלכים לכל היותר.** הרמות הרצויות מוצגות באמצעות הפסים האדומים המסומנים בגרפים של הטמפרטורה ושל הלחות. טווח הערכים של כל רמה רצויה הוא 18-20 והוא מוצג משמאל לכל פס אדום. אפשר ללחוץ "החל" רק ארבע פעמים ואין כפתור "איפוס".



דוגמאות לפריטים

מסיבת יום הולדת

לאלון יש יום הולדת והוא עורך מסיבה.

שבעה אנשים מוזמנים למסיבה. כולם יישבו סביב שולחן האוכל.

סדר הישיבה חייב למלא את התנאים האלה:

- צריך להושיב את אורית ואלון זה ליד זה.
- צריך להושיב את בועז ובתיה זה ליד זה.
- צריך להושיב את גיל ליד דפנה או ליד הילה.
- צריך להושיב את ורד ליד דפנה.
- אי אפשר להושיב את אורית ואלון לא ליד בועז ולא ליד בתיה.
- אי אפשר להושיב את בועז לא ליד גיל ולא ליד ורד.
- אי אפשר להושיב את דפנה והילה זו ליד זו.
- אי אפשר להושיב את אלון לא ליד דפנה ולא ליד הילה.
- אי אפשר להושיב את אורית ליד גיל.



אורית

בועז

בתיה

גיל

דפנה

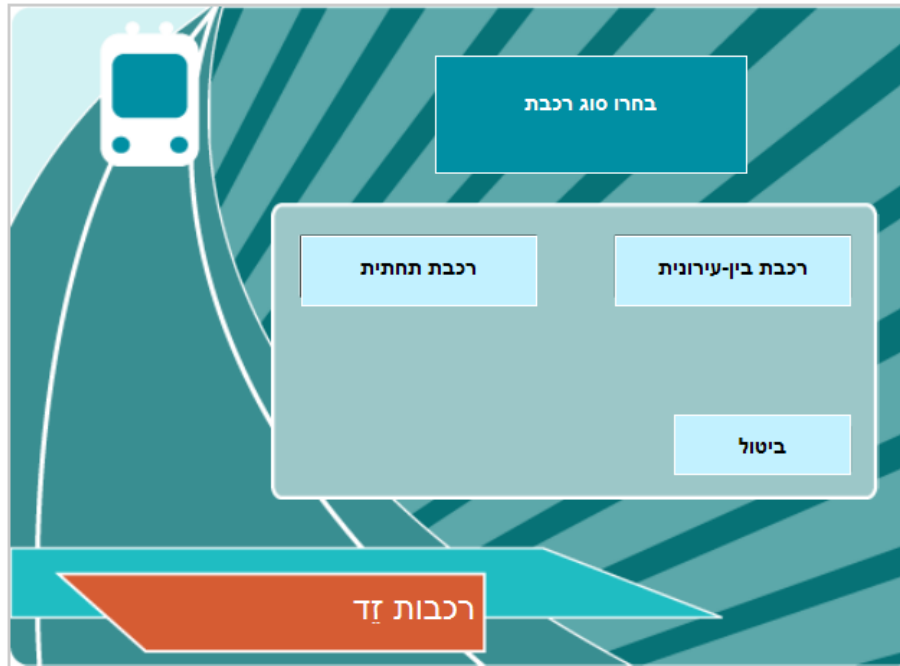
הילה

ורד

- פריט סטטי
- אילוצים רבים

דוגמאות לפריטים

כרטיסים



בתחנת רכבת מוצבת מכונה אוטומטית למכירת כרטיסים. כדי לקנות כרטיס, עליכם להשתמש במסך המגע שבצד שמאל ולבצע שלוש בחירות.

- בחרו את סוג הרכבת שבה אתם רוצים לנסוע (רכבת תחתית או רכבת בין-עירונית).
- בחרו את סוג התעריף (תעריף מלא או תעריף מזל).
- בחרו כרטיס 'חופשי-יומי' או כרטיסייה למספר נסיעות מוגבל. כרטיס 'חופשי-יומי' מאפשר לכם לבצע מספר בלתי מוגבל של נסיעות ביום הרכישה. כרטיסייה למספר נסיעות מוגבל מאפשרת לכם לבצע את הנסיעות בימים שונים.

הכפתור "שלמו" יופיע אחרי שתבצעו את שלוש הבחירות האלה. בכל עת אפשר להשתמש בכפתור "ביטול" כל עוד לא לחצתם על הכפתור "שלמו".

חקר והבנה של הבעיה,
בחירה באלטרנטיבה הנכונה
מבין כמה דרכי פעולה
אפשריים

שאלה 1: כרטיסים CP038Q02

קנו כרטיסייה לרכבת בין-עירונית, בתעריף מלא, לביצוע שתי נסיעות בודדות. ברגע שתלחצו על "שלמו", לא תוכלו לחזור אל השאלה.

משתני הקושי בפריטי פתרון בעיות

מיומנויות
ההיסק
הנדרשות
מהפותר

מספר
הצעדים
הדרושים
לפתרון
הבעיה

אילוצים
שיש
להביא
בחשבון

מורכבות
הבעיה

אופן
הצגת
המידע

כמות
המידע
שיש
לעבד

מגבלות המחקר



מגבלות המחקר

- פריטי המבחן אינם מכסים מספיק את מגוון סוגי הבעיות על מנת לתת תמונה רחבה של מיומנויות הנבחנים. למשל, ישנה התמקדות גדולה בהיבט הטכנולוגי על חשבון מיקוד בנושאים אחרים, לא ניתנו בעיות שאינן מוגדרות היטב, לא היה אספקט של דינמיות ועוד.
- ממצאי המחקר מתארים את רמת בקיאות הנבחנים לפי הישגיהם בפתרון הבעיות, אך כמעט ואין התייחסות לתהליך ההגעה לפיתרון, בחירת אסטרטגיה וכן הלאה (כמתואר במסגרת המושגית). אמנם תועדו התנהגויות הנבחנים, כדי להשתמש במהלכי הנבחנים כחלק מן ההערכה, אך בינתיים לא הופקו מתייעוד זה מסקנות.



מגבלות המחקר

- יש חשש כי הבדלים תרבותיים הבאים לידי ביטוי בסגנון המענה על הבעיות השפיעו על הביצוע של התלמידים. למשל, בפריטים שבדקו יעילות של אסטרטגיית פתרון, האופן שבו "יעילות" נתפסת עלול להיות שונה בין תרבויות
- לצד החשיבות הרבה שנושא פתרון הבעיות הולך ותופס במערכות חינוך, צריך עדיין להבין עד כמה הביצוע בפריטי המבחן אכן נותן תמונה רלוונטית לתפקוד התלמידים בחברה?



הישגי תלמידי ישראל
במבחן פתרון בעיות של פיזה 2012



מחקר פיזה והמבחן בפתרון בעיות

- המחקר בוחן באופן קבוע אוריינות בשלושה תחומים: מתמטיקה, קריאה ומדעים. כל מחזור מחקר מתמקד באחד משלושת התחומים (אך גם שני התחומים האחרים נמדדים):

2012	2009	2006	2003	2000
מתמטיקה	קריאה	מדעים	מתמטיקה	קריאה

- נוסף על שלושת תחומי האוריינות הקבועים, מוערכים בכל מחזור מחקר גם "תחומי אורח". במחקר 2012 תחומים אלו היו אוריינות כלכלית, קריאה דיגיטלית ופתרון בעיות ממוחשב
- בנוסף, ובמסגרת המעבר למחשוב כלל המחקר במחזור 2015, חלק מתחומי האוריינות הקבועים ניתנו גם באופנות ממוחשבת (מתמטיקה).



הליך המבחן והמשתתפים

- במחזור 2012, התלמידים נבחנו תחילה במבחן נע"פ רגיל, בשלושת תחומי האוריינות הרגילים. כמחצית מן הנבחנים, נתבקשו להמשיך גם למבחן ממוחשב
- בישראל, המבחן הממוחשב כלל שלושה תחומים:
 - קריאה דיגיטלית
 - אוריינות מתמטיקה
 - פתרון בעיות
 - המבחנים הממוחשבים כללו 24 נוסחים שונים אשר הורכבו מארבעה אשכולות במתמטיקה, ארבעה אשכולות בפתרון בעיות ושניים בקריאה דיגיטלית. **כל נוסח הכיל שאלות משני תחומים**

הליך המבחן והמשתתפים (2)

- במחקר פיזה 2012 בישראל, השתתפו 5055 תלמידים בני 15 (תלמידי כיתות ט' ו-י' בני כל המגזרים) בשאלוני המבחן "הרגילים" (נייר ועפרון)
- מתוכם, השתתפו גם בחלק הממוחשב - 2555 תלמידים
- כלומר, בכל בית ספר, כמחצית התלמידים שהשתתפו בבוקר במבחן הרגיל המשיכו למבחן הממוחשב
- הנבחרים מייצגים את כלל תלמידי ישראל, למעט התלמידים הבנים החרדיים, הלומדים בישיבות ובמוסדות חרדיים, שלא השתתפו במחקר פיזה
- התוצאות שלהלן מבוססות על ההישגים של מדגם זה של תלמידים בישראל

הליך המבחן והמשתתפים (3)

- במחקר פיזה 2012, השתתפו רק 43 מדינות במבחן הממוחשב מתוך 65 המדינות שהשתתפו בפיזה במבחן הרגיל
- בין המשתתפות : 28 מדינות החברות ב-OECD (מתוך 34 החברות בו), ועוד 15 מדינות שאינן חברות בו
- הסיבות לאי השתתפותן של מדינות: חלק מן המדינות התקשו לערוך מבחן ממוחשב בשל העדר תשתית חומרה
- ברוב המדינות, המבחן הממוחשב נערך באותו יום, בהמשך למבחן הנייר ועפרון. בברזיל ובקולומביה, המבחן נערך ביום אחר



פתרון בעיות בישראל

What do you do , when you don't know what to do ?

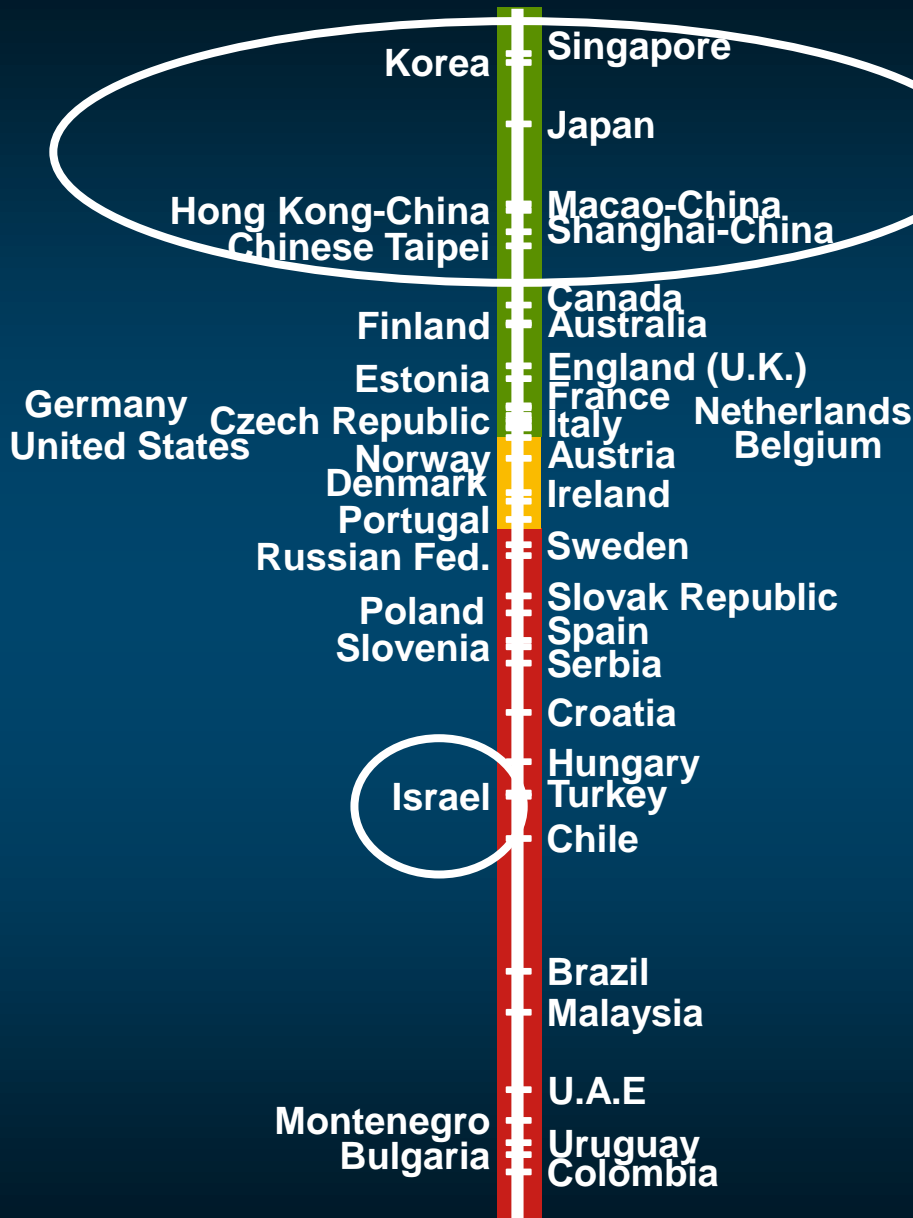
רמת ביצוע גבוהה בפתרון בעיות

ממוצע המדינות
המשתתפות במחקר פיה
2012 בפתרון בעיות



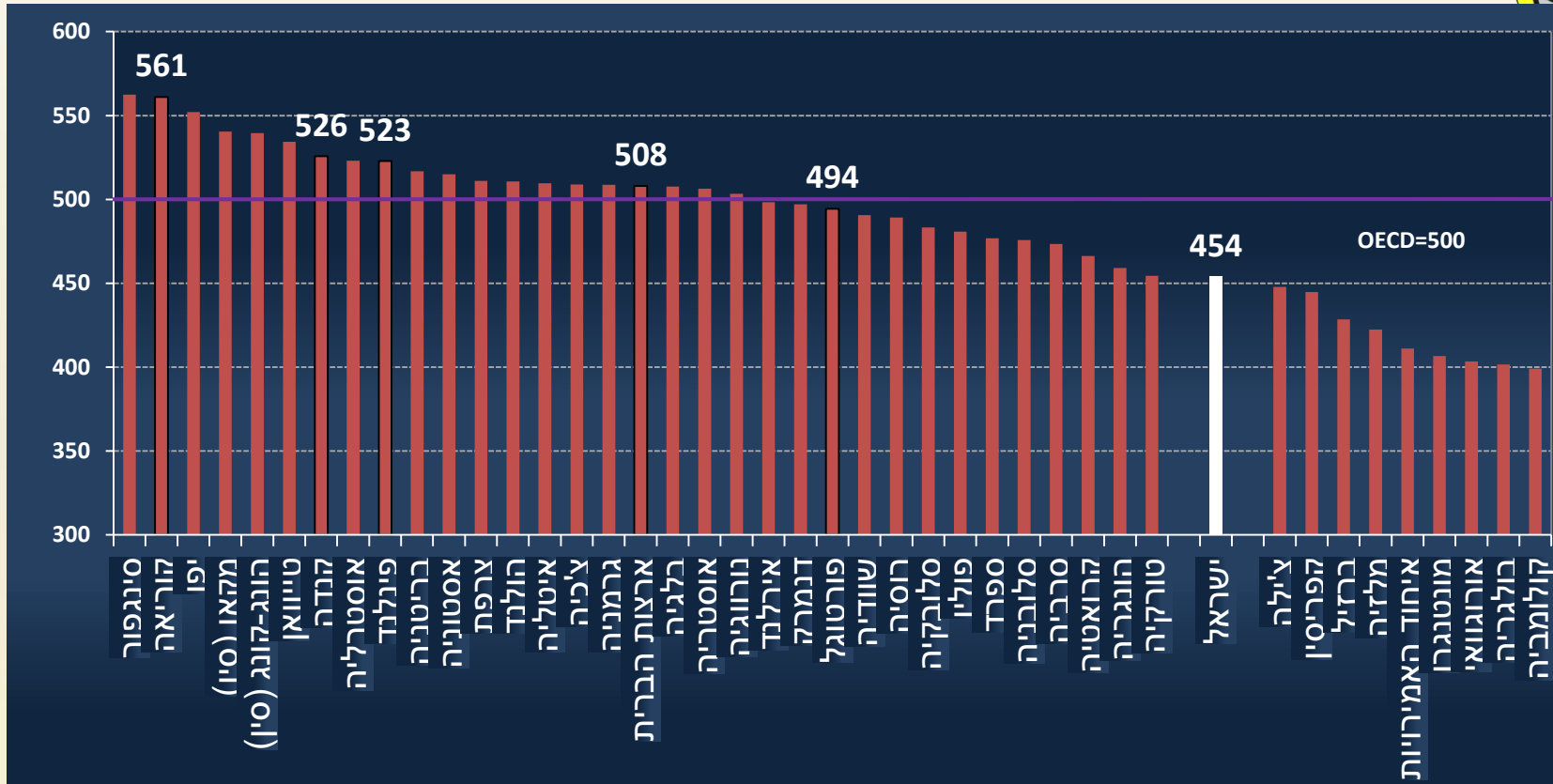
Mean score

570
560
550
540
530
520
510
500
490
480
470
460
450
440
430
420
410
400
390



רמת ביצוע נמוכה בפתרון בעיות

ההישגים בפתרון בעיות בישראל ובכלל המדינות המשתתפות



הציון הממוצע של ישראל הוא 454 נקודות, ישראל מדורגת במקום ה-34 (מתוך 43) במדרג המדינות שהשתתפו בחלק זה של המחקר. ובמקום ה-27 מתוך 28 מדינות משתתפות החברות ב-OECD.

ישראל אינה שונה במובהק מקרואטיה, הונגריה, טורקיה, צ'ילה וקפריסין



- באופן יחסי, מצבה של ישראל בפתרון בעיות הוא אינו טוב (כמעט 50 נקודות מתחת לממוצע). הוא פחות טוב מאשר במתמטיקה (במתמטיקה, ממוצע ישראל הוא כ-30 נקודות מתחת לממוצע ה-OECD).
- עם זאת, ההישג הממוצע מעט טוב יותר בפתרון בעיות, מאשר במתמטיקה ממוחשבת.

פתרון בעיות	מתמטיקה ממוחשבת	מתמטיקה	מדעים	קריאה דיגיטלית	קריאה	
500	497	494	501	497	496	ממוצע OECD
456	447	466	470	461	486	ממוצע ישראל

רמות הבקיאות בפתרון בעיות

Level	Score range	Percentage of students able to perform tasks at this level or above (OECD average)	What students can typically do
1	358 to less than 423 points	91.8%	At Level 1, students can explore a problem scenario only in a limited way, but tend to do so only when they have encountered very similar situations before. Based on their observations of familiar scenarios, these students are able only to partially describe the behaviour of a simple, everyday device. In general, students at Level 1 can solve straightforward problems provided there is a simple condition to be satisfied and there are only one or two steps to be performed to reach the goal. Level 1 students tend not to be able to plan ahead or set subgoals.
2	423 to less than 488 points	78.6%	At Level 2, students can explore an unfamiliar problem scenario and understand a small part of it. They try, but only partially succeed, to understand and control digital devices with unfamiliar controls, such as home appliances and vending machines. Level 2 problem-solvers can test a simple hypothesis that is given to them and can solve a problem that has a single, specific constraint. They can plan and carry out one step at a time to achieve a subgoal, and have some capacity to monitor overall progress towards a solution.
3	488 to less than 553 points	56.6%	At Level 3, students can handle information presented in several different formats. They can explore a problem scenario and infer simple relationships among its components. They can control simple digital devices, but have trouble with more complex devices. Problem-solvers at Level 3 can fully deal with one condition, for example, by generating several solutions and checking to see whether these satisfy the condition. When there are multiple conditions or inter-related features, they can hold one variable constant to see the effect of change on the other variables. They can devise and execute tests to confirm or refute a given hypothesis. They understand the need to plan ahead and monitor progress, and are able to try a different option if necessary.
4	553 to less than 618 points	31.0%	At Level 4, students can explore a moderately complex problem scenario in a focused way. They grasp the links among the components of the scenario that are required to solve the problem. They can control moderately complex digital devices, such as unfamiliar vending machines or home appliances, but they don't always do so efficiently. These students can plan a few steps ahead and monitor the progress of their plans. They are usually able to adjust these plans or reformulate a goal in light of feedback. They can systematically try out different possibilities and check whether multiple conditions have been satisfied. They can form an hypothesis about why a system is malfunctioning and describe how to test it.
5	618 to less than 683 points	11.4%	At Level 5, students can systematically explore a complex problem scenario to gain an understanding of how relevant information is structured. When faced with unfamiliar, moderately complex devices, such as vending machines or home appliances, they respond quickly to feedback in order to control the device. In order to reach a solution, Level 5 problem-solvers think ahead to find the best strategy that addresses all the given constraints. They can immediately adjust their plans or backtrack when they detect unexpected difficulties or when they make mistakes that take them off course.
6	Equal to or higher than 683 points	2.5%	At Level 6, students can develop complete, coherent mental models of diverse problem scenarios, enabling them to solve complex problems efficiently. They can explore a scenario in a highly strategic manner to understand all information pertaining to the problem. The information may be presented in different formats, requiring interpretation and integration of related parts. When confronted with very complex devices, such as home appliances that work in an unusual or unexpected manner, they quickly learn how to control the devices to achieve a goal in an optimal way. Level 6 problem-solvers can set up general hypotheses about a system and thoroughly test them. They can follow a premise through to a logical conclusion or recognise when there is not enough information available to reach one. In order to reach a solution, these highly proficient problem-solvers can create complex,

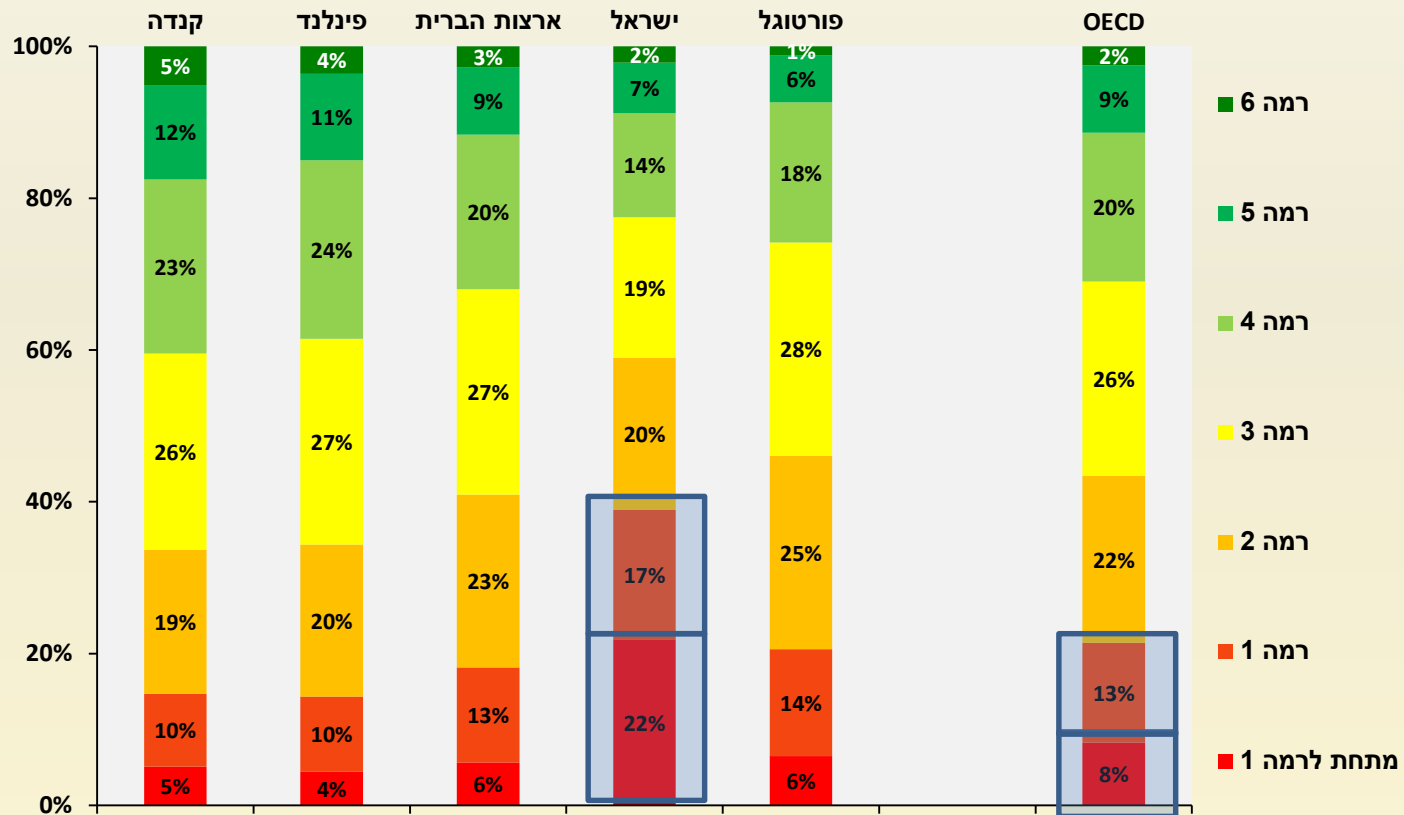


רמת בקיאות 1

תלמידים ברמת בקיאות 1 יכולים לחקור תרחיש בעיה באופן מוגבל, אך נוטים לעשות זאת רק כאשר הם נתקלו במצבים דומים מאוד בעבר. תלמידים אלה יכולים רק לתאר את התנהגותו של מכשיר פשוט ויומיומי באופן חלקי. באופן כללי, תלמידים ברמה זו יכולים לפתור בעיות פשוטות בתנאים בהם שמתקיים רק מצב פשוט ושיש רק צעד אחד או שניים שיש לבצע על מנת להגיע למטרה. תלמידים אלו נוטים שלא לתכנן מראש או להגדיר מטרות משנה.

תוצאות

התפלגות ההישגים לפי רמות הבקיאות בפתרון בעיות. בישראל, במדינות ההשוואה ובממוצע מדינות ה-OECD המשתתפות



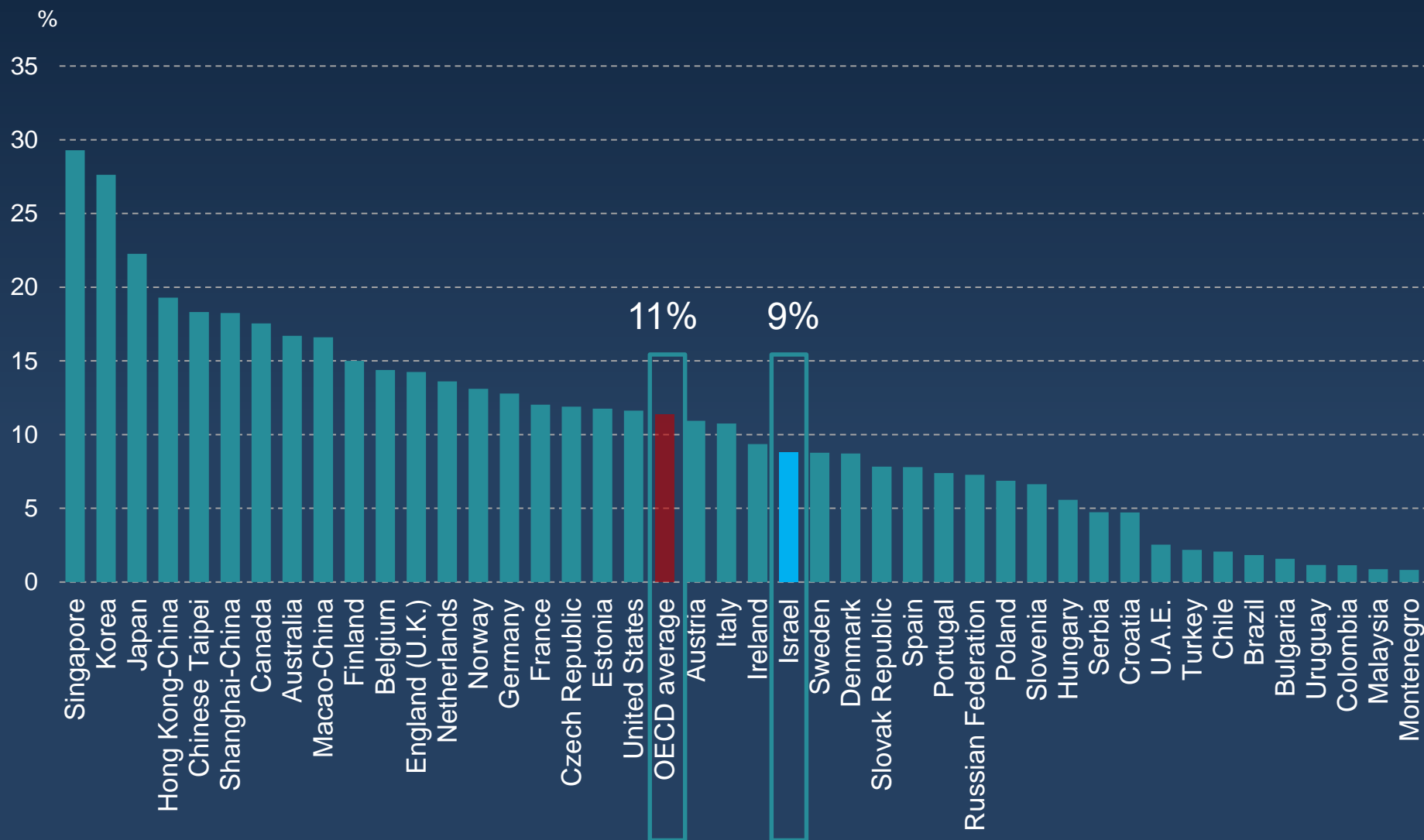
שעור התלמידים ברמת בקיאות 1 ומתחת לרמה 1

- בישראל שעור התלמידים ברמה 1 ומתחת לרמה 1 הוא מן הגבוהים
- במרבית המדינות, שעור התלמידים מתחת לרמה 1 קטן יותר מאשר שעור התלמידים ברמה 1 (וכך הלאה לגבי רמות הבקיאות הבינונית)
- ישראל יוצאת דופן גם בכך ששיעור התלמידים מתחת לרמה 1 (22%) גדול משעור התלמידים ברמה 1 (17%) ובכל רמה אחרת

שעור התלמידים ברמות בקיאות גבוהות

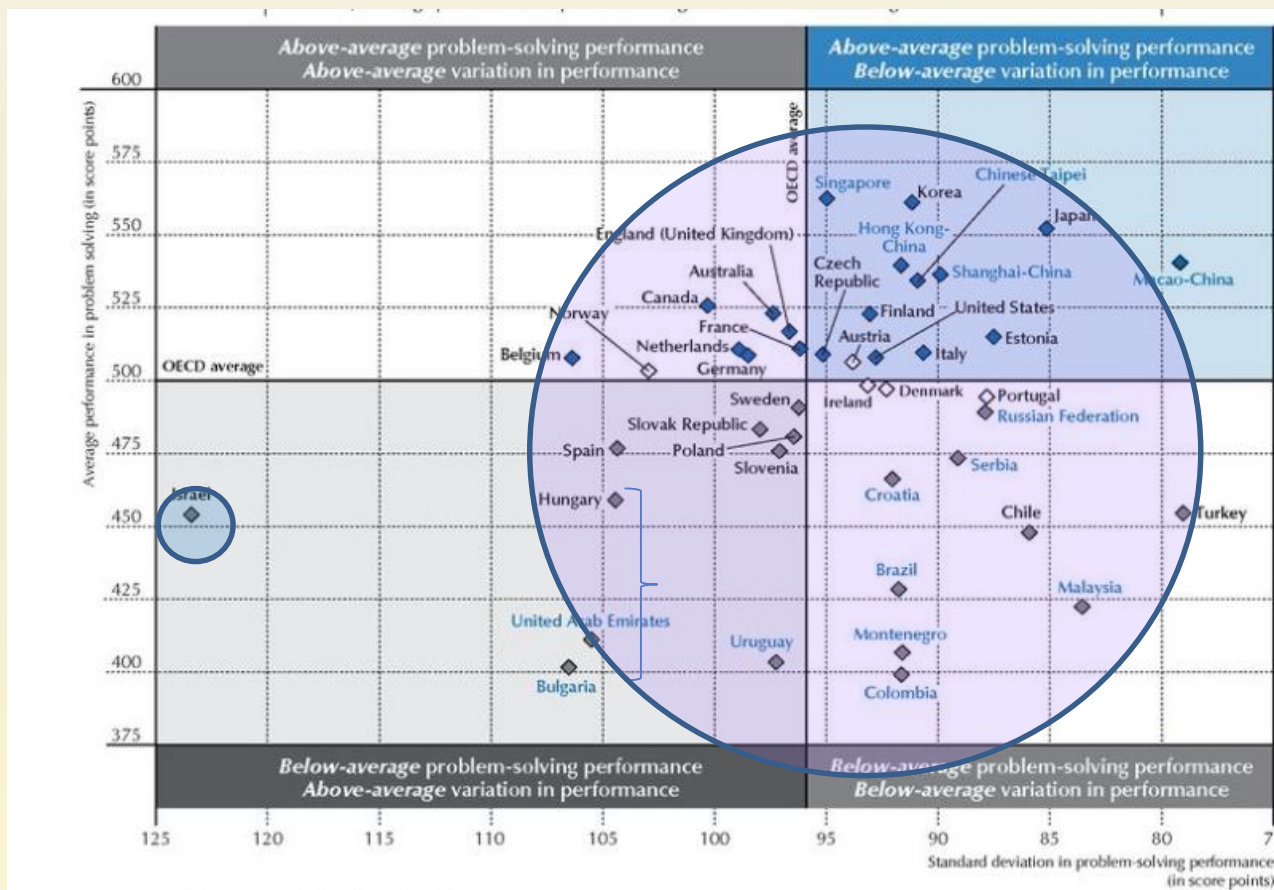
- פיזה מגדירה את התלמידים ברמות בקיאות 5 ו-6 כתלמידים מצטיינים (top performers)
- מאידך, שעור התלמידים ברמות בקיאות גבוהות בישראל (9%) קרוב לשיעורם בממוצע מדינות ה-OECD (11%). דבר זה בולט במיוחד ביחס לממוצע הנמוך של ישראל
- אילו דורגו המדינות על פי שעור התלמידים "המצטיינים", היה דירוגה של ישראל גבוה יותר מדירוגה על פי הממוצע

שעור התלמידים המצטיינים במדינות השונות



פיזור הציונים

ישראל מובילה בגודל השונות (פיזור הציונים) ביחס לפיזור ביתר המדינות המשתתפות (פי 1.6 מהשונות הממוצעת)

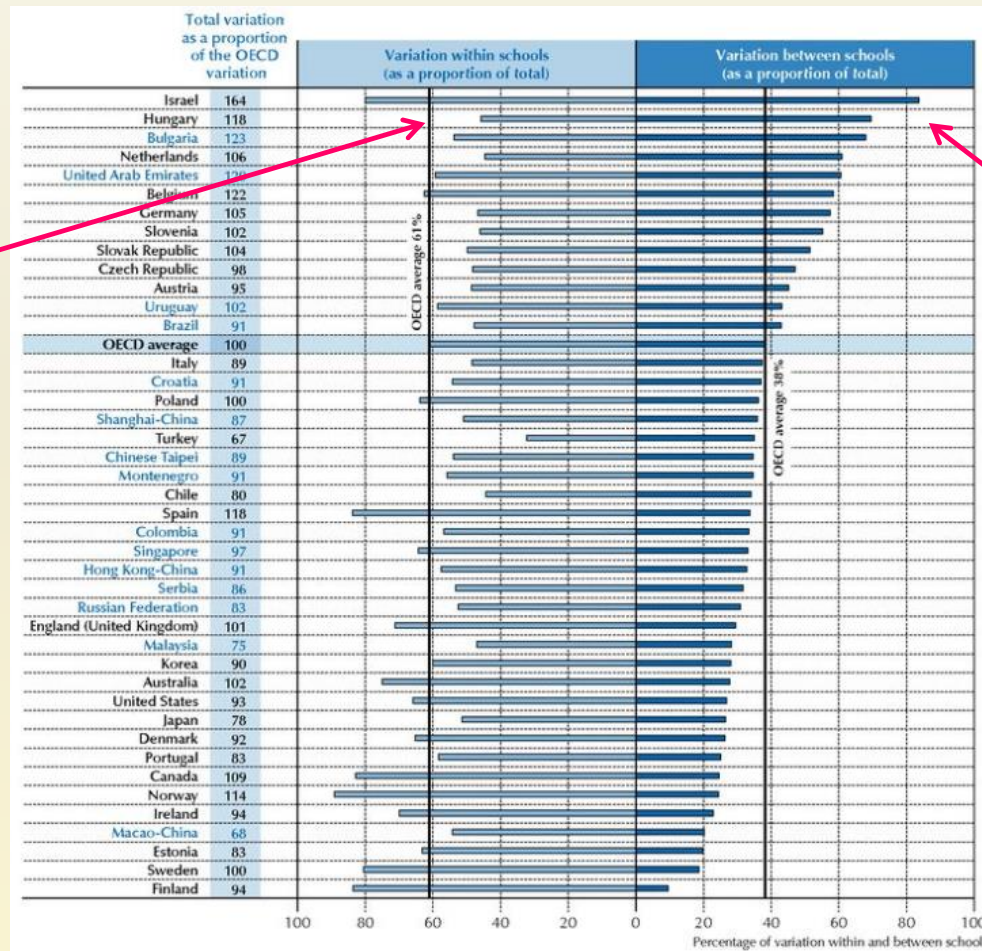


מה הוא מקור השונות הגדולה?

- קיים שיעור גדול של תלמידים מתקשים מזה ושיעור תקין של תלמידים מצטיינים מזה.
- בהמשך נראה כי קיימים פערים גדולים בין מגזרים בישראל, אך גם כי קיימים פערים גדולים בתוך המגזרים עצמם

שונות "בין" "ובתוך" בתי ספר

ישראל במקום הראשון בשונות גם בין בתי ספר ובמדרג גבוה בשונות בתוך בתי ספר



שונות בתוך בתי ספר – פי 1.33
מאשר בממוצע ה-OECD

שונות בין בתי ספר – פי 2 יותר
מאשר בממוצע ה-OECD



המתאם בין ההישגים בפתרון בעיות לבין ההישגים בתחומי אוריינות אחרים הנבדקים בפיזה

ההישגים בפתרון בעיות מתואמים באופן חיובי בינוני-גבוה עם ההישגים ביתר התחומים. פתרון בעיות מתואם הכי גבוה עם מתמטיקה (מתאם של 0.81), ככל הנראה כתוצאה מכך שפתרון בעיות נשען בין היתר על דרכי חשיבה לוגיים המקובלים במתמטיקה ובמדעים

מתאם בין			
מדעים	קריאה	מתמטיקה	לבין
0.78	0.75	0.81	פתרון בעיות
0.90	0.85		מתמטיקה
0.88			קריאה

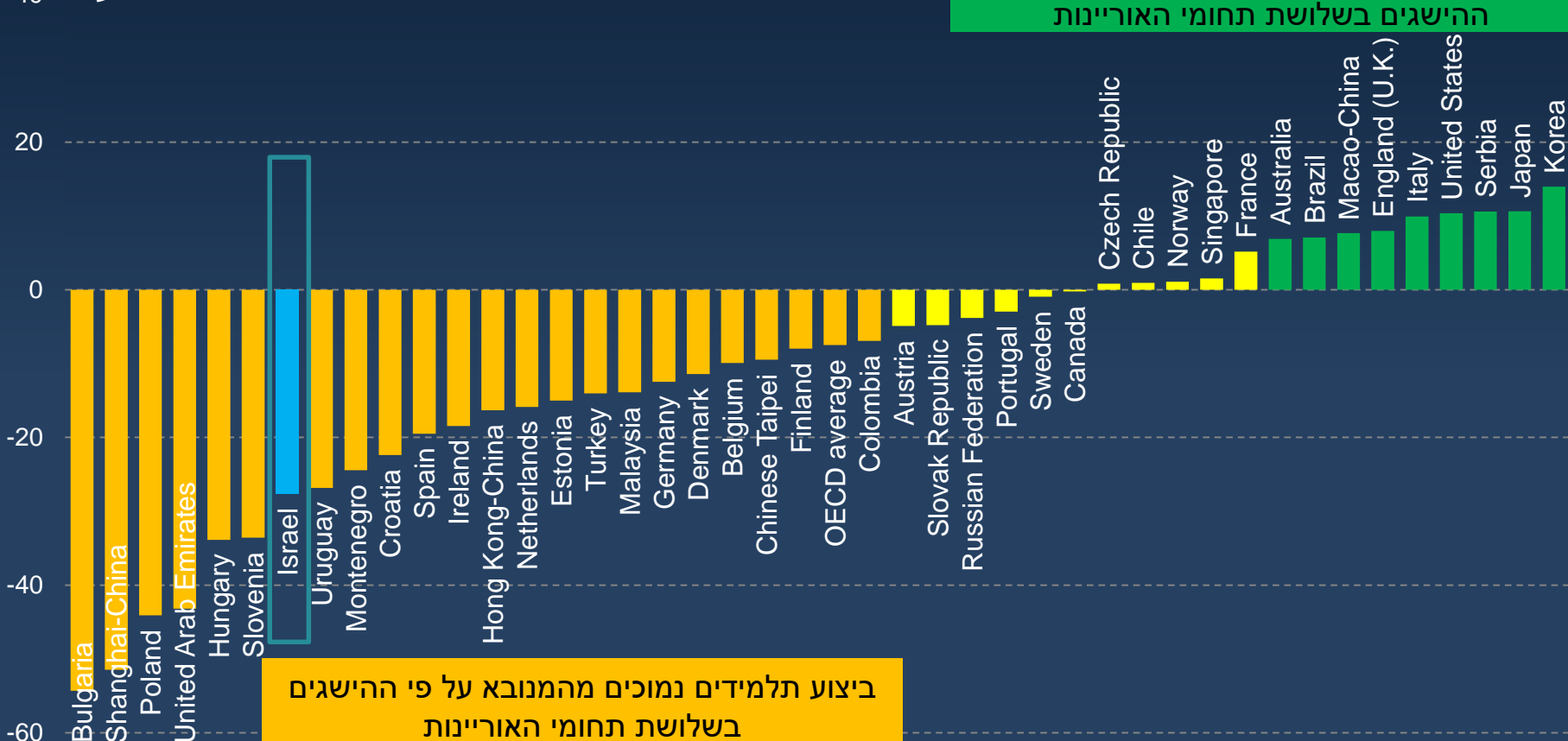
יש לציין עם זאת, כי המתאם פחות גבוה מהמתאמים בין שאר תחומי האוריינות. השונות של התחומים האחרים מסבירים כ-70% מהשונות בפתרון בעיות (מעט יותר בישראל)

המתאם בין פתרון בעיות לבין תחומי אוריינות הנבדקים בפיזה.

לנוכח המתאם הגבוה יחסית בין פתרון בעיות לאוריינות בתחומים אחרים, אפשר היה לצפות כי ההישגים בשלושת תחומי פיזה ינבאו טוב את ההישגים בפתרון בעיות. אך ישראל משתייכת לקבוצת מדינות שההישגים בפתרון בעיות נמוכים בהן מהמנובא על פי ההישגים בתחומים האחרים

ההבדל בנקודות בין הציון המנובא לציון בפועל בפתרון

בעיות



ביצועי תלמידים גבוהים מן המנובא על פי ההישגים בשלושת תחומי האוריינות

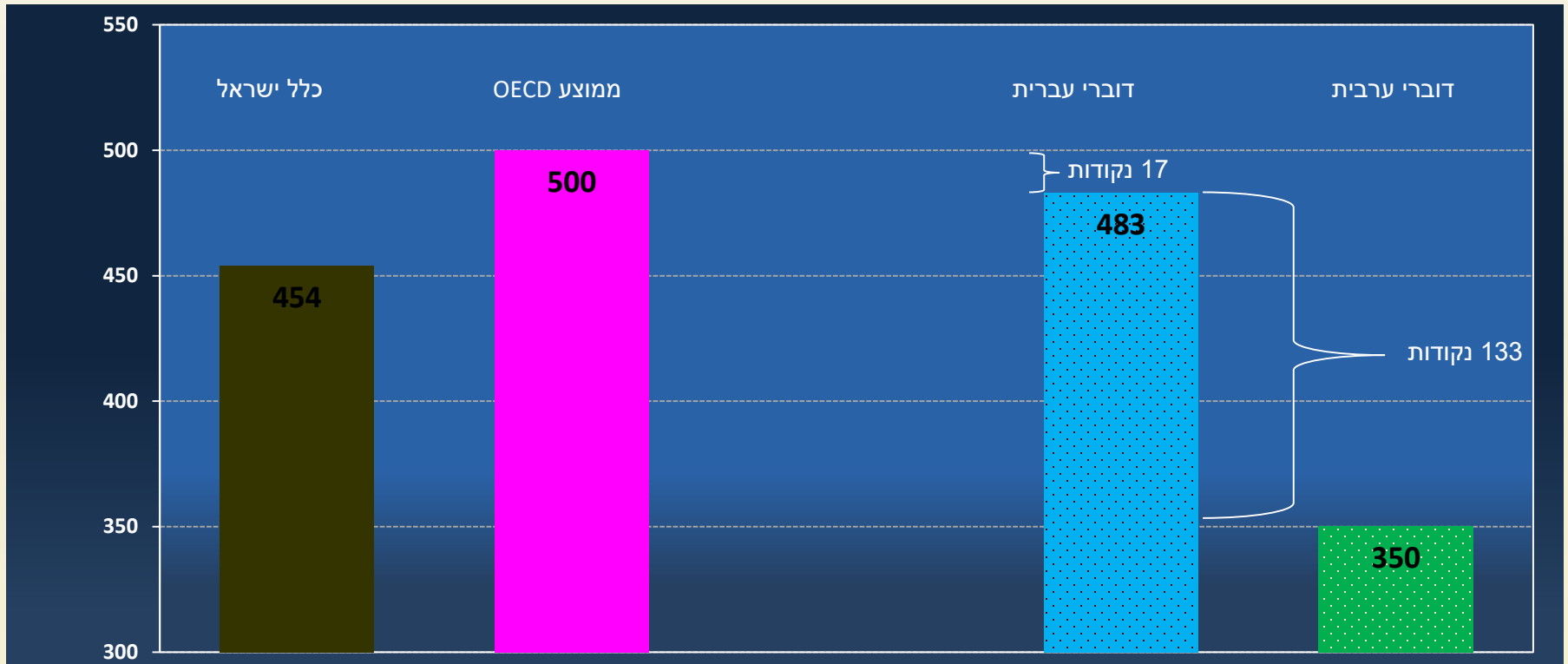
ביצוע תלמידים נמוכים מהמנובא על פי ההישגים בשלושת תחומי האוריינות

מבט פנים ישראלי על ההישגים
במבחן פתרון בעיות של פיזה 2012



תוצאות - במבט פנים-ישראלי

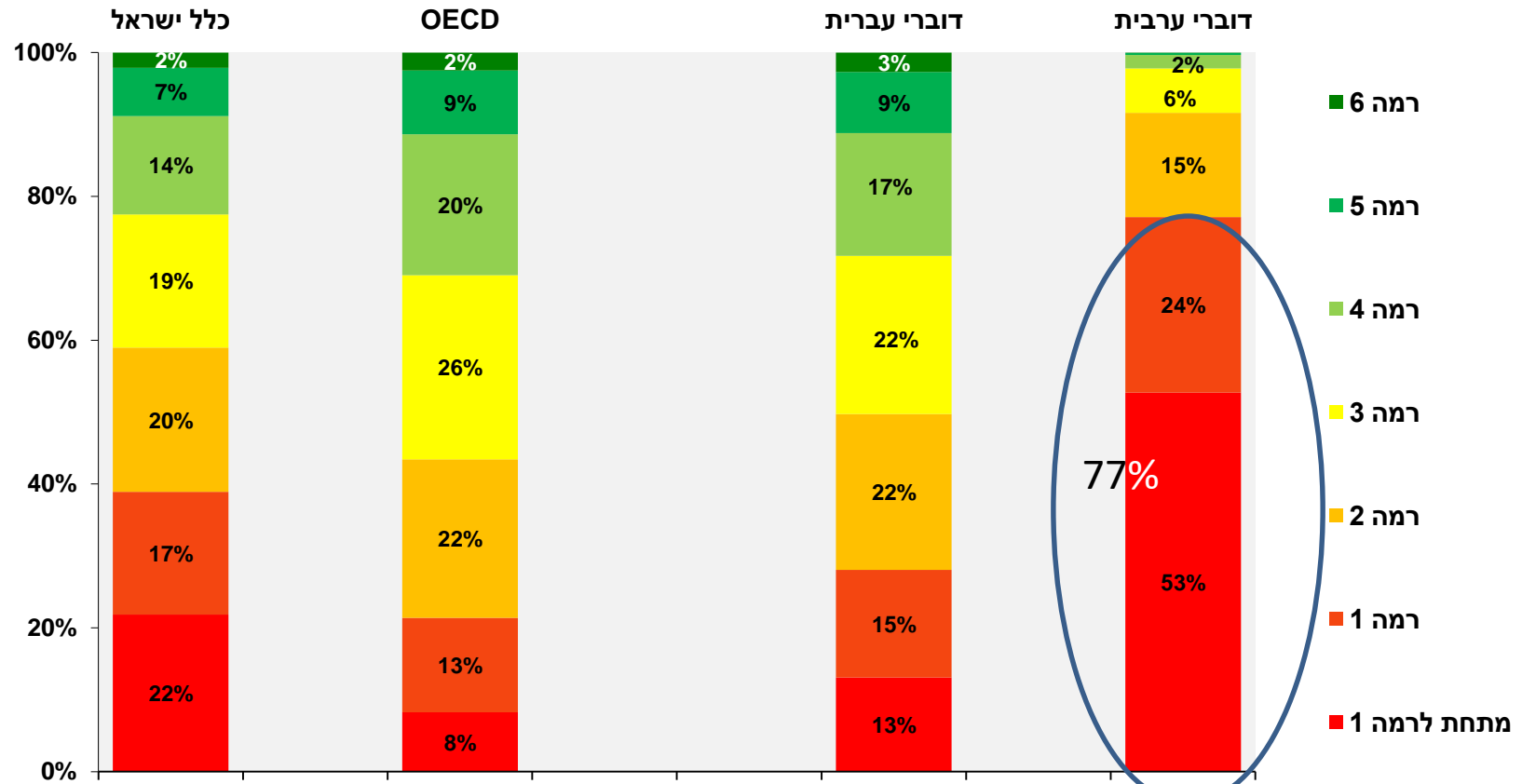
הישגי התלמידים בפתרון בעיות לפי מגזר שפה



בעוד שהפער בין המגזרים בתחומי האוריינות הקבועים של פיזה עומד על כ-100 נקודות בכל אחד משלושת התחומים, בפתרון בעיות הפער גדול יותר ועומד על 133 נקודות (סטיית תקן ושליש!)

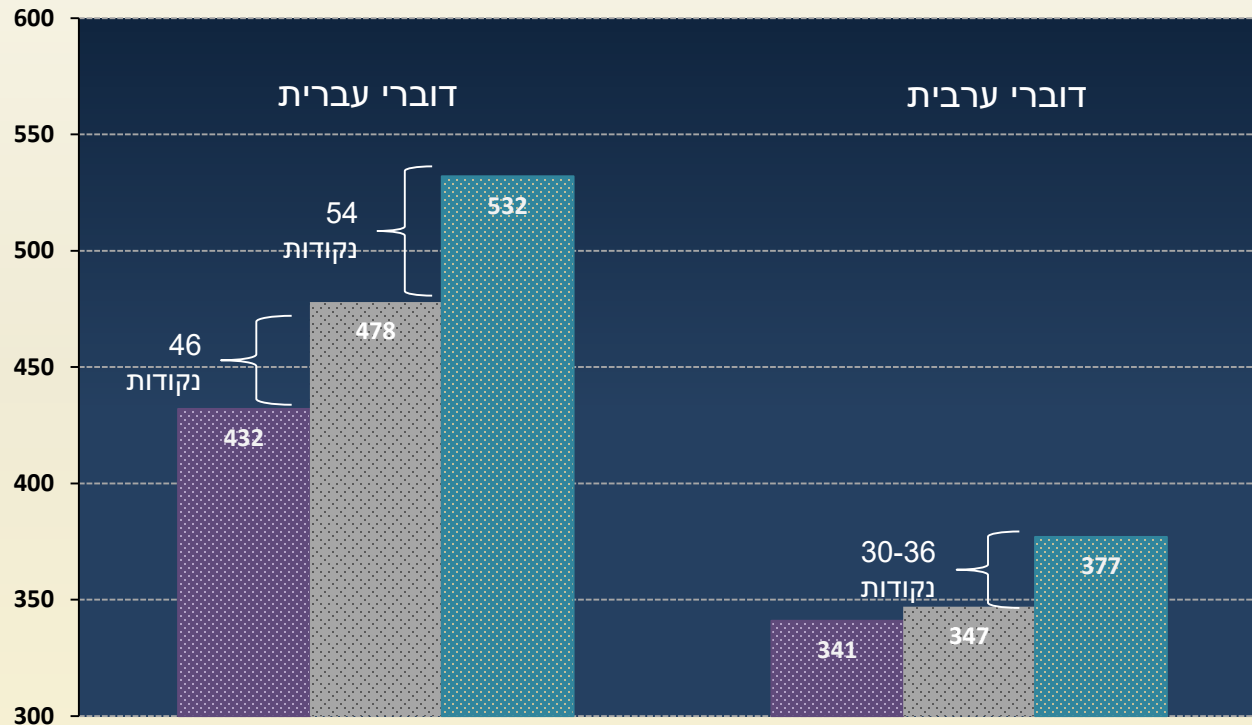


התפלגות ההישגים בישראל בפתרון בעיות לפי רמות הבקיאיות



פתרון בעיות

ההישגים בפתרון בעיות לפי מגזר שפה ולפי רקע חברתי-תרבותי-כלכלי

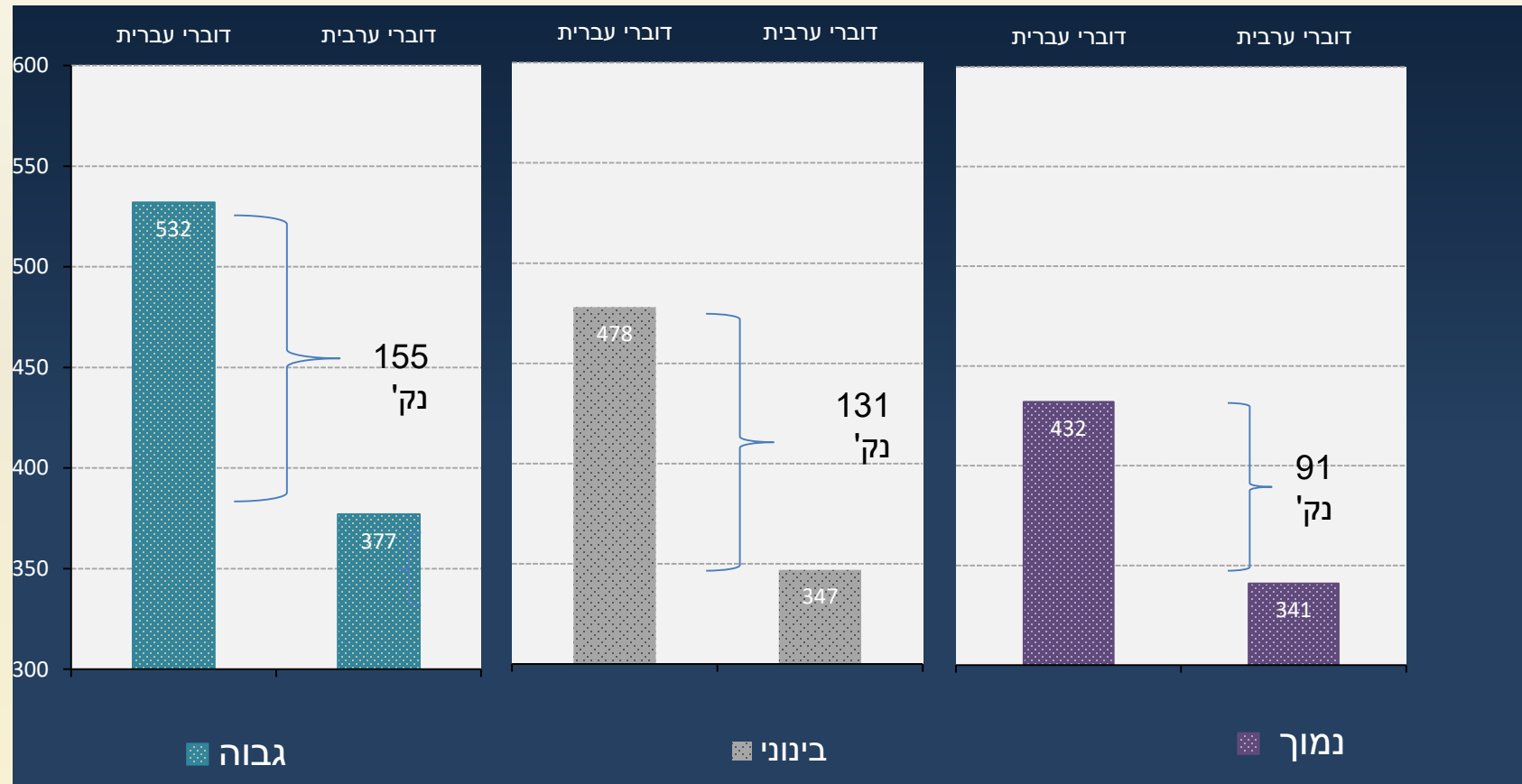


פתרון בעיות-מגזר

■ נמוך ■ בינוני ■ גבוה

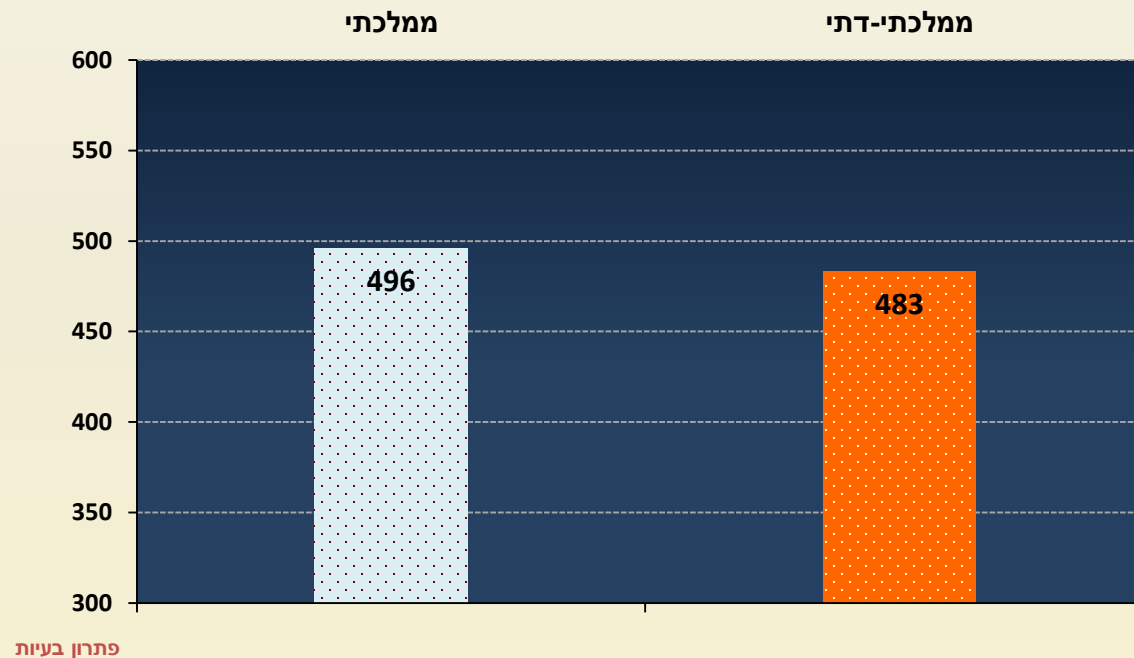
גם בתוך כל מגזר, ישנם הבדלים ניכרים בין תלמידים מרקע חת"כ שונה

ההישגים בפתרון בעיות לפי מגזר שפה בקרב תלמידים מרקע חברתי-תרבותי-כלכלי גבוה, בינוני ונמוך



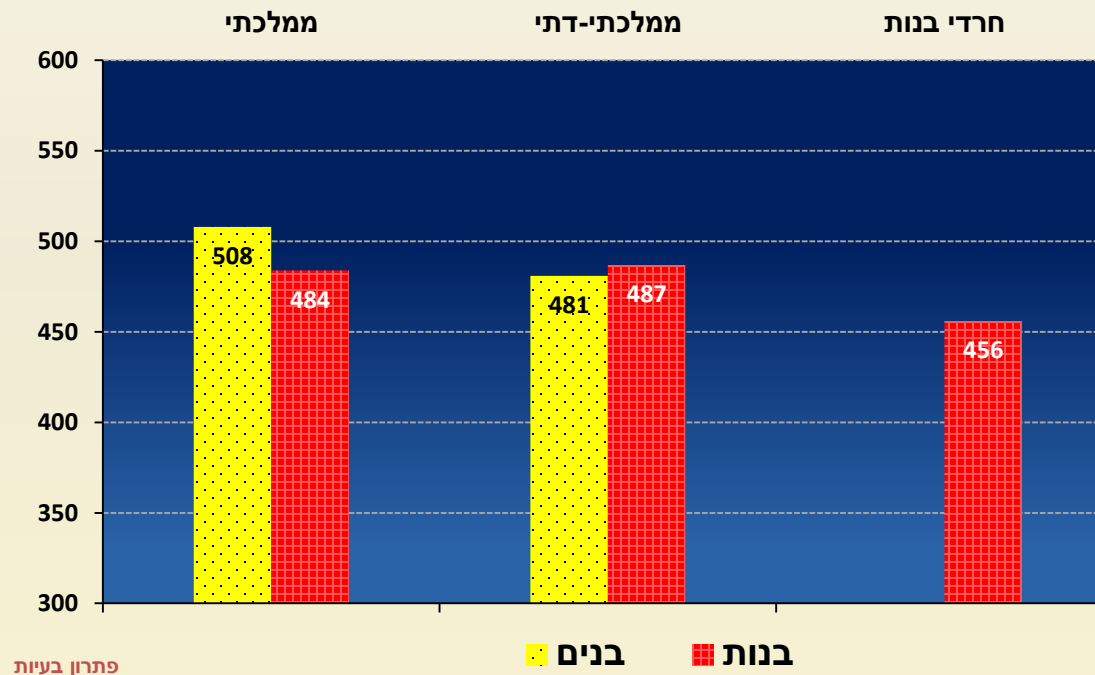
כאשר משווים בין מגזרים בקרב תלמידים מרקע חת"כ זהה, הפערים גדולים מאוד בקבוצת החת"כ הגבוה (155 נקודות), קטנים במידת מה ברקע הבינוני (כ-130 נקודות) וקטנים הכי הרבה ברקע הנמוך (כ-90).

ההישגים בפתרון בעיות לפי סוג הפיקוח



על רקע תמונת הפערים הגדולים בפתרון בעיות בכל ההשוואות עד עתה, בולטים הפערים הקטנים יחסית בין תלמידים דוברי עברית בפיקוח הממלכתי לממלכתי דתי (13 נקודות בלבד)

ההישגים בפתרון בעיות לפי סוג הפיקוח ולפי מגדר



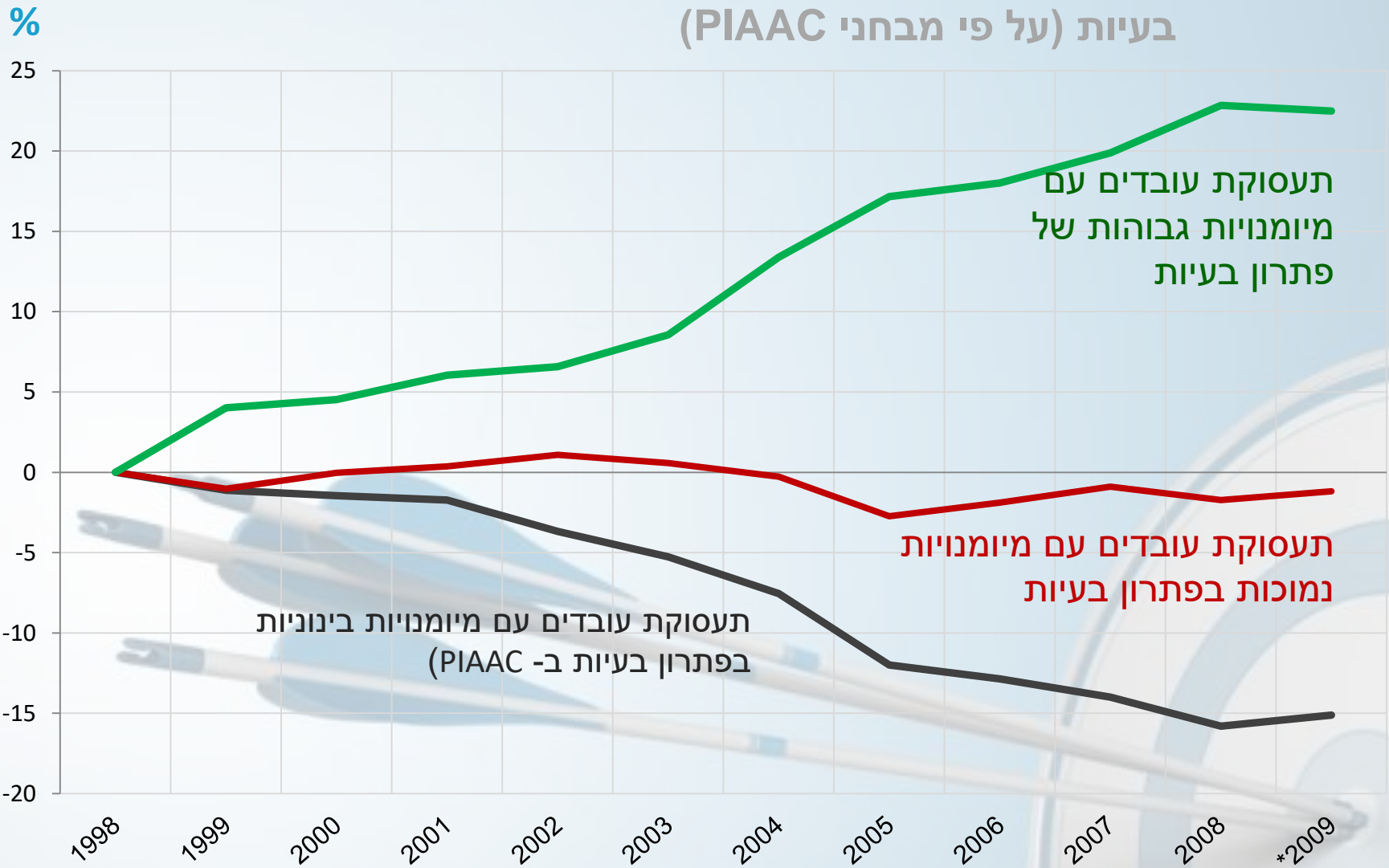
קיימים פערים בין תלמידים לתלמידות דוברי עברית בפיקוח הממלכתי (24 נקודות, כרבע ס"ת) כמו כן, הבנות החרדיות, משתרכות מאחור (כ-30 נקודות פחות מבנות פיקוח החמ"ד) אולי בשל הקושי שלהם להפעיל מחשבים? לבדוק את המצב במדינות ה-OECD

סיכום – עיקרי הממצאים

- ישראל נמצאת מתחת לממוצע מדינות ה-OECD בפתרון בעיות בקרב תלמידים בני 15
- שיעור גבוה של תלמידים ברמות הבקיאות הנמוכות לצד שיעור תקין של תלמידים ברמות גבוהות
- השונות בהישגים ישראל גבוהה במיוחד ביחס לכל המדינות המשתתפות
- לנוכח הקשר עם ההישגים במתמטיקה, נראה כי בישראל, הפוטנציאל להישגים בפתרון בעיות איננו ממומש
- קיימים פערים גדולים במיוחד בין דוברי העברית לדוברי הערבית, כאשר בקרב דוברי הערבית קיים שיעור גבוה מאוד של תלמידים ברמות בקיאות הנמוכות ביותר
- הפערים בין תלמידים שכבות חת"כ שונות גבוהים אף הם
- הבנות החרדיות מתקשות יחסית יותר בתחום זה, אולי בשל הנסיון המועט שלהם בשימוש במחשבים

The rising demand for advanced skills

מגמות בהעסקת עובדים בעלי רמות שונות של מיומנויות פתרון בעיות (על פי מבחני PIAAC)



תעסוקת עובדים עם מיומנויות גבוהות של פתרון בעיות

תעסוקת עובדים עם מיומנויות נמוכות בפתרון בעיות

תעסוקת עובדים עם מיומנויות בינוניות בפתרון בעיות (PIAAC ב-)



סיכום והשלכות לעתיד

- ברחבי העולם הולכת ומתגברת ההכרה בצורך בעובדים מיומנים המסוגלים להתמודד עם עולם משתנה, בלתי צפוי ובלתי ידוע מראש – כלומר בעלי מיומנות גבוהה בפתרון בעיות
- בעשור האחרון, בעוד שתעסוקת עובדים בעלי מיומנות נמוכה בפתרון בעיות נותרת יציבה, יורד הצורך בעובדים שרמת המיומנות שלהם בפתרון בעיות בינונית ועולה הצורך בעובדים בעלי רמת מיומנות גבוהה לפתרון בעיות (על פי מבחני PIAAC)
- לנוכח המגמות הללו, העובדה כי קיימים פערים בין ישראל לבין יתר המדינות המערביות וכי קיימים פערים גדולים בין המגזרים בישראל ובתוכם, צריכה להדליק נורה אדומה



סיכום והשלכות לעתיד (2)

- מיומנויות פתרון בעיות כפי שהיא נמדדת במחקר פיזה היא מיומנות המיישמת ידע מתחומים שונים שאינם נלמדים באופן סדור ומפורש בבית הספר. מיומנות זו נרכשת במהלך למודי מקצועות אחרים עם השנים בבית הספר וכן בסביבה מחוץ לבית הספר. מיומנות זו מצריכה חשיבה לוגית, סדורה, שיטתית, ויכולת התמדה, תוך חתירה להשגת המטרה
- יתכן כי פיתוח מיומנות זו קשור לאופן שבו מלמדים את תחומי הדעת הפורמליים. יתכן שיש להגביר את הלמידה המדגישה ונעשית באמצעות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה (למשל הפעלת שיטות מטה-קוגניטיביות, שאילת שאלות, רפלקציה, ביקורת עצמית), ולשים פחות דגש בהוראה על שינון של ידע דקלרטיבי ושל פרוצדורות ויותר דגש על קישור לנושאים אחרים, וכיצד להשתמש בידע במצבים חדשים ולא מוכרים
- נדרשת תשומת לב מיוחדת לשעור הגבוה של תלמידים "מתחת לרמה 1", בפרט בקרב דוברי הערבית
- הנתונים שהוצגו כאן הם נתונים ראשוניים בלבד. יש להמשיך לחקור ולהבין את נתוני המבחן הזה

תודה על ההקשבה!

