



תחזית תלמידים למערכת החינוך, לשנים 2017-2021

דו"ח מתודולוגיה וממצאים

ירושלים, אלול תשע"ו ספטמבר 2016

הנחות:

- ❖ התחזיות מתבססות על שיטות סטטיסטיות ומודלים לחיזוי שפותחו בלמ"ס בשילוב עם שיקול דעת מקצועי.
- ❖ הנחת "עסקים כרגיל": התחזיות מניחות כי ה"תנאים הנוכחיים" ו"קצב השינוי" בהם פועלת כיום מערכת החינוך ימשיכו להתקיים גם בעתיד, ואינה מביאה בחשבון השפעות אפשריות או שינויים מבניים במערכת החינוך.
- ❖ "קצב שינוי" (מגמות): בהתבסס על המשך מגמות העבר וקצב השינוי במרכיבי התחזית.

א. ממצאי התחזית

- מספר התלמידים הכולל במערכת החינוך צפוי לגדול ולהגיע לכ- 1.84 מיליון תלמידים בשנת 2021, תוספת כוללת של כ- 150 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ-9 אחוזים).
- קצב השינוי השנתי במספר התלמידים צפוי לרדת בכלל המערכת מכ- 2.0% לשנה בשנים 2016-2011 לכ- 1.7% לשנה בתקופת התחזית. בחינוך העברי מ- 2.2% ל- 2.1% בהתאמה ובחינוך הערבי מכ- 1.3% לכ- 0.6% בהתאמה.
- מספר תלמידי כיתה א' צפוי לגדול ולהגיע לכ- 166 אלף תלמידים בשנת 2021, תוספת כוללת של כ- 10 אלפים תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ-6 אחוזים).
- קצב השינוי השנתי במספר תלמידי כיתה א' צפוי לרדת בכלל המערכת מכ- 2.3% לשנה בשנים 2016-2011 לכ- 1.2% לשנה בתקופת התחזית. בחינוך העברי מ- 3.0% ל- 1.6% בהתאמה ובחינוך הערבי לא צפוי גידול בתקופת התחזית.
- בחינוך העברי, במהלך השנים 2017-2021 צפוי גידול של כ- 9 אחוזים בחינוך הממלכתי, גידול של כ- 12 אחוזים בחינוך הדתי וגידול של כ- 16 אחוזים בחינוך החרדי.
- מרבית הגידול במספר התלמידים (כ- 60%), צפוי במחוזות ירושלים והמרכז. במחוז הצפון לא צפוי גידול בתקופת התחזית. קצב השינוי השנתי צפוי לרדת במרבית המחוזות, להוציא מחוז תל-אביב שם קצב השינוי צפוי לעלות.

תחזית תלמידים לכלל המערכת

מספר התלמידים הכולל במערכת החינוך צפוי לגדול ולהגיע לכ- 1.84 מיליון תלמידים בשנת 2021, תוספת כוללת של כ- 150 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ-9 אחוזים). בחינוך העברי, מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 1.39 מיליון תלמידים בשנת 2021, תוספת

של כ- 136 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 11 אחוזים). בחינוך הערבי, מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 451 אלף תלמידים בשנת 2021, תוספת כוללת של כ- 14 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 3 אחוזים).

קצב השינוי השנתי במספר התלמידים צפוי לרדת בכלל המערכת מכ- 2.0% לשנה בשנים 2011-2016 לכ- 1.7% לשנה בתקופת התחזית. בחינוך העברי קצב השינוי צפוי לרדת במעט מ- 2.2% לשנה ל- 2.1% לשנה. בחינוך הערבי, קצב השינוי צפוי לרדת משמעותית מכ- 1.3% לשנה בשנים 2011-2016 לכ- 0.6% לשנה בתקופת התחזית.

לוח 1. תחזית תלמידים למערכת החינוך, לשנת 2021¹

שינוי שנתי ממוצע (%)	נתוני אמת		תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	נתוני אמת		
	תחזית 2016- 2021	נתוני אמת 2011- 2016		תשע"ו 2015/16	תשע"א 2010/11	
						סך הכל
1.7	2.0	150,374	1,842,406	1,692,032	1,532,428	
1.9	1.8	95,408	1,079,371	983,963	899,105	חינוך יסודי
1.3	1.8	19,441	306,929	287,488	263,173	חטיבת ביניים
1.6	2.6	35,525	456,106	420,581	370,150	חטיבה עליונה
						חינוך עברי - סך הכל
2.1	2.2	136,314	1,391,500	1,255,186	1,123,776	
2.5	2.6	97,103	835,750	738,647	651,153	חינוך יסודי
1.7	1.3	17,071	216,948	199,877	187,169	חטיבת ביניים
1.4	2.1	22,140	338,802	316,662	285,454	חטיבה עליונה
						חינוך ערבי - סך הכל
0.6	1.3	14,060	450,906	436,846	408,652	
-0.1	-0.2	-1,695	243,621	245,316	247,952	חינוך יסודי
0.5	2.9	2,370	89,981	87,611	76,004	חטיבת ביניים
2.5	4.2	13,385	117,304	103,919	84,696	חטיבה עליונה

¹ פירוט התחזית לפי שנה מוצג בסעיף 2.

תחזית תלמידים לכיתה א'

מספר תלמידי כיתה א' צפוי לגדול ולהגיע לכ- 166 אלף תלמידים בשנת 2021, תוספת כוללת של כ- 9,700 תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ-6 אחוזים). בחינוך העברי, מספר תלמידי כיתה א' צפוי להגיע לכ- 128 אלף תלמידים בשנת 2021, תוספת של כ- 9,600 תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 8 אחוזים). בחינוך הערבי, מספר תלמידי כיתה א' צפוי להשתנות במעט.

קצב השינוי השנתי במספר תלמידי כיתה א' צפוי לרדת בכלל המערכת מכ- 2.3% לשנה בשנים 2011-2016 לכ- 1.2% לשנה בתקופת התחזית. בחינוך העברי קצב השינוי צפוי לרדת מ- 3.0% לשנה ל- 1.6% לשנה. בחינוך הערבי מספר התלמידים לא צפוי לגדול בתקופת התחזית.

לוח 2. תחזית תלמידים לכיתה א', 2021

שינוי שנתי ממוצע (%)		תוספת תלמידים חזויה	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	נתוני אמת		
תחזית 2016- 2021	נתוני אמת 2011- 2016			תשע"ו 2015/16	תשע"א 2010/11	
1.2	2.3	9,694	165,858	156,164	139,079	סך הכל
1.6	3.0	9,647	128,117	118,470	102,427	חינוך עברי-סך הכל
0.8	3.0	2,643	68,330	65,687	56,762	חינוך ממלכתי
1.8	3.3	2,152	25,235	23,083	19,662	חינוך ממלכתי-דתי
3.1	2.7	4,852	34,552	29,700	26,003	חינוך חרדי
0.0	0.6	47	37,741	37,694	36,652	חינוך ערבי-סך הכל

תחזית תלמידים לחינוך העברי, לפי פיקוח

בחינוך הממלכתי מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 790 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 63 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 9 אחוזים). בחינוך הממלכתי-דתי מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 258 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 28 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 12 אחוזים). בחינוך החרדי, מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 344 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 46 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 16 אחוזים).

קצב השינוי השנתי במספר התלמידים צפוי לרדת בחינוך הממלכתי מכ- 1.9% לשנה בשנים 2016-2011 לכ- 1.7% לשנה בתקופת התחזית. בחינוך הממלכתי-דתי קצב השינוי צפוי לעלות מ- 2.1% לשנה ל- 2.3% לשנה. בחינוך החרדי, קצב השינוי צפוי לרדת מכ- 3.3% לשנה בשנים 2016-2011 לכ- 2.9% לשנה בתקופת התחזית.

לוח 3. תחזית תלמידים בחינוך העברי, 2021

שינוי שנתי ממוצע (%)	נתוני תחזית תחזית 2016-2021	נתוני אמת 2011-2016	תוספת תלמידים חזויה	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	נתוני אמת		
					תשע"א 2010/11	תשע"ו 2015/16	
1.7	1.9	62,628	789,613	726,985	662,666	חינוך ממלכתי	
2.3	2.1	27,634	258,214	230,580	207,580	חינוך ממלכתי-דתי	
2.9	3.3	46,052	343,673	297,621	253,530	חינוך חרדי	

תחזית תלמידים לפי מחוז גיאוגרפי²

במחוז ירושלים מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 380 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 45 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 13 אחוזים). במחוז המרכז מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 401 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 43 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 11 אחוזים). במחוז תל-אביב מספר התלמידים צפוי להגיע לכ- 242 אלף בשנת 2021, תוספת של כ- 28 אלף תלמידים ביחס לשנת 2016 (גידול של כ- 13 אחוזים). במחוז הצפון לא צפוי גידול במספר התלמידים ומספרם יישאר ללא שינוי בתקופת התחזית. קצב השינוי השנתי במספר התלמידים צפוי לרדת בתקופת התחזית במרבית המחוזות, בהשוואה לשנים 2011-2016. במחוז תל-אביב קצב השינוי השנתי צפוי לעלות מ- 2.0% לשנה ל- 2.5% לשנה.

לוח 4. תחזית תלמידים לפי מחוז גיאוגרפי, 2021

שינוי שנתי ממוצע (%)	נתוני אמת 2011- 2016	תחזית 2016- 2021	תוספת תלמידים חזויה	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	נתוני אמת		
					תשע"א 2010/11	תשע"ו 2015/16	
2.5	2.9		44,890	380,642	335,752	290,356	ירושלים
0.1	0.7		1,607	304,370	302,763	291,916	הצפון
1.1	1.5		10,043	187,680	177,637	165,043	חיפה
2.1	2.6		43,330	444,708	401,378	353,296	המרכז
2.5	2.0		28,012	242,773	214,761	194,229	תל אביב
1.7	1.8		22,492	282,233	259,741	237,309	הדרום

² הנתונים לפי מחוז גיאוגרפי הינם לכלל המערכת.

לוחות ממצאים³

לוח 5. תחזית תלמידים לחינוך היסודי, 2021-2017

אחוז שינוי 2016-2021	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	תחזית לשנת תש"ף 2019/20	תחזית לשנת תשע"ט 2018/19	תחזית לשנת תשע"ח 2017/18	תחזית לשנת תשע"ז 2016/17	נתוני אמת לשנת תשע"ו 2015/16	
9.7%	1,079,371	1,060,651	1,042,654	1,024,100	1,003,866	983,963	סך כולל
6.2%	165,858	162,922	161,184	160,126	157,048	156,164	מזה: כיתה א
13.1%	835,750	816,481	797,409	777,806	758,160	738,647	חינוך עברי - סך הכל
8.1%	128,117	125,778	124,210	121,967	119,204	118,470	מזה: כיתה א'
							מחוז
17.3%	197,929	191,912	186,016	180,063	174,242	168,742	ירושלים
8.6%	73,811	72,754	71,650	70,480	69,207	67,977	הצפון
11.3%	72,644	71,321	70,016	68,612	67,065	65,263	חיפה
15.1%	239,094	232,802	226,607	220,260	213,969	207,654	המרכז
14.0%	140,628	137,078	133,599	130,092	126,698	123,408	תל אביב
5.7%	111,644	110,614	109,521	108,299	106,979	105,603	הדרום
							פיקוח
10.7%	425,294	417,358	409,446	401,162	392,780	384,230	ממלכת-י - סך הכל
4.0%	68,330	67,431	66,931	66,042	64,868	65,687	מזה: כיתה א
14.8%	156,432	152,380	148,407	144,345	140,303	136,318	ממלכת-דתי - סך הכל
9.3%	25,235	24,706	24,338	23,870	23,297	23,083	מזה: כיתה א
16.5%	254,024	246,743	239,556	232,299	225,077	218,099	חרדי - סך הכל
16.3%	34,552	33,641	32,941	32,055	31,039	29,700	מזה: כיתה א
-0.7%	243,621	244,170	245,245	246,294	245,706	245,316	חינוך ערבי - סך הכל
0.1%	37,741	37,144	36,974	38,159	37,844	37,694	מזה: כיתה א

³ בפרק 3 ניתן למצוא לוחות הכוללים רווחי סמך וסטיית תקן יחסית של התחזית.

לוח 6. תחזית תלמידים לחטיבות הביניים, 2021-2017

אחוז שינוי 2016-2021	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	תחזית לשנת תש"ף 2019/20	תחזית לשנת תשע"ט 2018/19	תחזית לשנת תשע"ח 2017/18	תחזית לשנת תשע"ז 2016/17	נתוני אמת לשנת תשע"ו 2015/16	
6.8%	306,929	302,857	298,679	294,425	290,794	287,488	סך כולל
8.5%	216,948	213,514	209,984	206,393	203,158	199,877	חינוך עברי - סך הכל
							מחוז
12.5%	26,602	25,974	25,387	24,734	24,202	23,640	ירושלים
3.7%	24,656	24,479	24,298	24,117	23,949	23,777	הצפון
-0.3%	21,988	22,050	22,097	22,073	22,053	22,047	חיפה
9.6%	72,888	71,595	70,196	68,857	67,713	66,491	המרכז
19.5%	35,540	34,327	33,127	31,956	30,821	29,738	תל אביב
3.2%	35,274	35,089	34,879	34,656	34,420	34,184	הדרום
							פיקוח
7.7%	170,432	168,082	165,690	163,180	160,740	158,229	ממלכתי
11.7%	46,516	45,432	44,294	43,213	42,418	41,648	ממלכתי-דתי
2.7%	89,981	89,343	88,695	88,032	87,636	87,611	חינוך עברי - סך הכל

לוח 7. תחזית תלמידים לחטיבות העליונות, 2021-2017

אחוז שינוי 2016-2021	תחזית לשנת תשפ"א 2020/21	תחזית לשנת תש"ף 2019/20	תחזית לשנת תשע"ט 2018/19	תחזית לשנת תשע"ח 2017/18	תחזית לשנת תשע"ז 2016/17	נתוני אמת לשנת תשע"ו 2015/16	
8.4%	456,106	448,531	441,248	434,288	427,538	420,581	סך כולל
7.0%	338,802	333,598	328,769	324,335	320,373	316,662	חינוך עברי - סך הכל
							מחוז
9.3%	74,509	72,962	71,503	70,207	69,071	68,147	ירושלים
7.8%	33,535	33,046	32,565	32,064	31,599	31,115	הצפון
7.3%	33,329	32,887	32,431	31,982	31,534	31,073	חיפה
5.5%	87,894	86,833	85,883	85,044	84,217	83,326	המרכז
8.0%	62,253	60,999	59,877	58,923	58,167	57,631	תל אביב
4.2%	47,282	46,871	46,510	46,115	45,785	45,370	הדרום
							פיקוח
5.1%	193,887	191,620	189,504	187,628	185,979	184,526	ממלכתי
5.0%	55,266	54,503	53,860	53,340	52,936	52,614	ממלכתי-דתי
12.7%	89,649	87,475	85,405	83,367	81,458	79,522	חרדי
12.9%	117,304	114,933	112,479	109,953	107,165	103,919	חינוך עברי - סך הכל

ב. תהליך העבודה והמתודולוגיה לקבלת תחזיות תלמידים

תהליך העבודה

לקבלת תחזיות תלמידים נעשה שימוש בשיטה שפותחה בלשכה, לחיזוי מספר התלמידים בכל שלב חינוך, המתבססת על שיעורי מעבר שנתיים, על-סמך נתוני תלמידים "פרטניים". בשיטה זו, מספר התלמידים בכל שנה מורכב משלוש קבוצות ראשיות:

1. שיעור התלמידים מאותו שלב חינוך שיעברו לשנה הבאה;
2. שיעור התלמידים שייכנסו לאותו שלב משלבי חינוך נמוכים יותר;
3. שיעור התלמידים החדשים (שלא היו במערכת החינוך בשנה הקודמת), הנכנסים למערכת החינוך כל שנה. קבוצה זו נחלקת לשתי תת-קבוצות כדלהלן:
 - 3.1. תלמידים הנכנסים לכיתה א'. לקבוצה זו נבנה מודל חיזוי בנפרד (ראה בהמשך).

3.2. תלמידים הנכנסים ישר לכיתה ב' ולמעלה.

תהליך העבודה מתואר להלן (ראה תרשים 1).

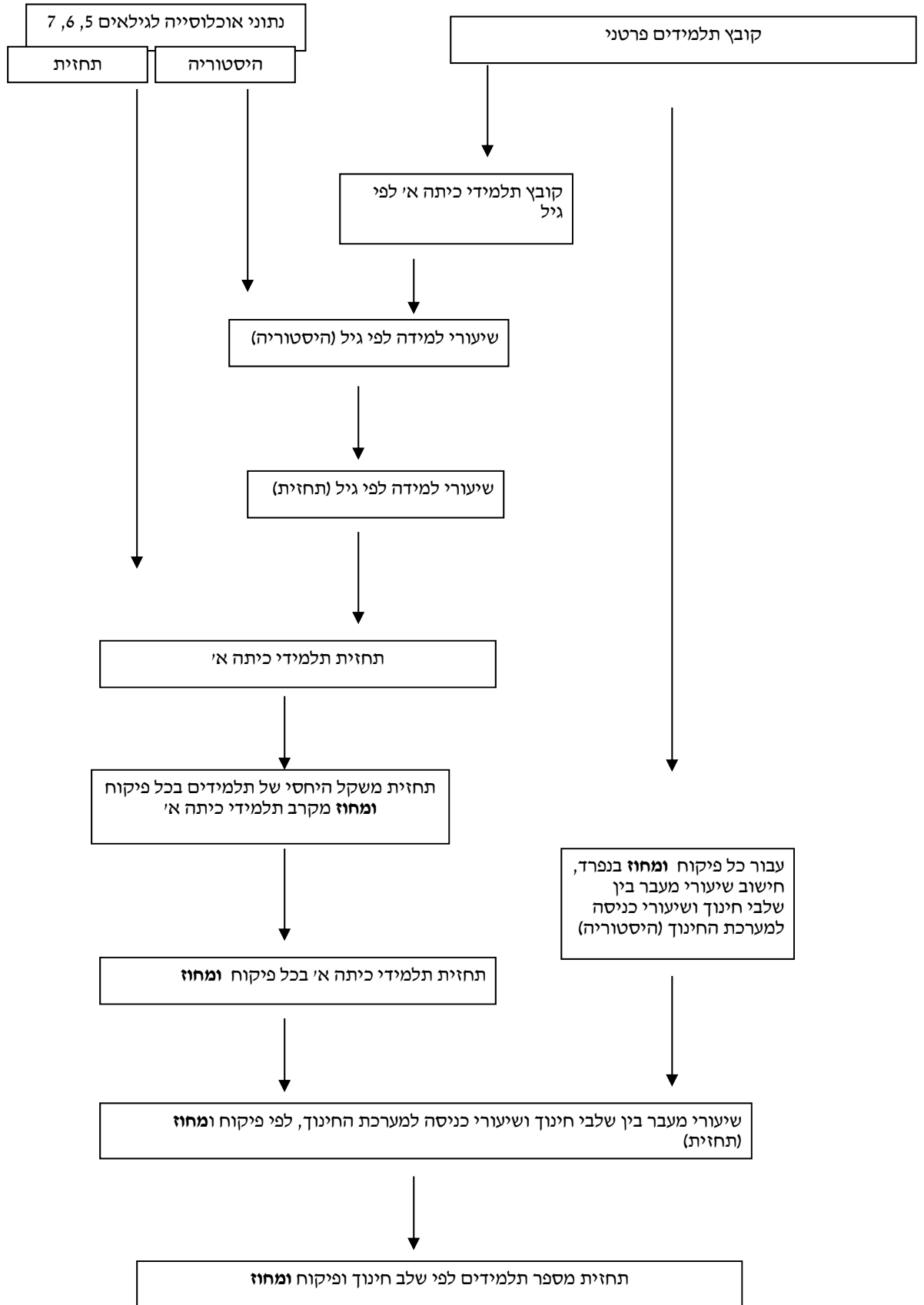
מקובץ תלמידים לשנים 1996 עד 2016, נשלפו רשומות תלמידים במוסדות חינוך של המגזר העברי ושל המגזר הערבי בנפרד, שכללו ת.ז., שנה, שנת לידה, ודרגת כיתה;

1. חלוקת קובץ התלמידים לפי שלב חינוך (כיתה א', חינוך יסודי, חטיבת ביניים, חטיבה עליונה);
2. חישוב שיעורי למידה בכיתה א' לפי גיל ושנה (מספר תלמידי כיתה א' כל שנה בכל גיל בודד, חלקי האוכלוסייה באותו גיל באותה שנה);
3. הכנת תחזיות לפי גיל בודד (גילאים 5, 6, 7) לשיעורי למידה בכיתה א' – משנת 2017 עד לשנת 2021;
4. הכנת תחזיות לתלמידי כיתה א' במגזר העברי ובמגזר הערבי בנפרד – משנת 2017 עד לשנת 2021;
5. הכנת תחזיות משקל היחסי של תלמידים בכל פיקוח מקרב תלמידי כיתה א' במגזר העברי;

הכנת תחזיות לתלמידי כיתה א' לפי פיקוח ומחוז חישוב שיעורי מעבר בין שלבי החינוך של תלמידים במגזר הערבי ושל תלמידים בכל פיקוח במגזר העברי, וחישוב שיעורי כניסה למערכת החינוך בכל מגזר ופיקוח ומחוז (*) בנפרד.

6. הכנת תחזיות לשיעורי מעבר ושיעורי כניסה בכל מגזר ופיקוח ומחוז
(*) בנפרד – משנת 2017 עד לשנת 2021;
7. הכנת תחזיות למספר תלמידים לפי שלב חינוך בכל מחוז (*) מגזר
הערבי ובכל מגזר פיקוח ומחוז (*) במגזר העברי
- (*) בשנת 2016 נעשה שיפור בחישוב תחזית התלמידים : תחזית של שיעורי
מעבר וכניסה ותחזית של מספר תלמידים מעתה מחושבים ברזולוציה גבוהה
יותר – ברמת פיקוח ומחוז במקום רמת פיקוח בלבד בעבר.

תרשים 1 : תהליך עבודה – חיזוי תלמידים לפי פיקוח



מתודולוגיה

תחזית לתלמידי כיתה א' - חיזוי שיעורי למידה

על סמך ההנחה כי קיים קשר בין מספר תלמידי כיתה א' לבין גודל האוכלוסייה באותם גילאים כל שנה, פותח מודל לחיזוי מספרי תלמידי כיתה א' על-בסיס נתוני תלמידים פרטניים ונתוני ותחזיות אוכלוסייה בגילאים המתאימים. נתוני התלמידים במגזר העברי חולקו לשלוש קבוצות לפי הגילאים 5, 6, 7. חושבו שיעורי למידה כיחס בין מספר התלמידים לגודל האוכלוסייה בכל קבוצה, והופקו תחזיות לשיעורי הלמידה האלה בשיטת ממוצעים נעים. להלן הגדרה מתמטית של השיטה:

נסמן ב- i את הקבוצה: 5, 6, 7. נסמן את השנה שרוצים לחזות ב- y , ונגדיר את המונחים הבאים:

יהי $S^y =$ פרמטר המציין את מספר התלמידים בכיתה א' בשנה החזויה y

יהי $\hat{S}^y =$ אומדן תחזית של מספר התלמידים בכיתה א' בשנה החזויה y

יהי $S_i^y =$ פרמטר המציין את מספר התלמידים בכיתה א' בקבוצת גיל i בשנה החזויה y

יהי $\hat{S}_i^y =$ אומדן תחזית של מספר התלמידים בכיתה א' בקבוצת גיל i בשנה החזויה y .

יהי $P_i^y =$ פרמטר המציין את גודל האוכלוסייה בקבוצת גיל i בשנה חזויה y

יהי $\hat{P}_i^y =$ אומדן תחזית (דמוגרפית) של גודל האוכלוסייה בקבוצת גיל i בשנה חזויה y

יהי $w_i^y =$ פרמטר המציין את שיעור הלמידה בקבוצת גיל i בשנה חזויה y , המחושב לפי:

$$w_i^y = S_i^y / P_i^y, \quad \hat{w}_i^y = \hat{S}_i^y / \hat{P}_i^y = \text{אומדן תחזית.}$$

תחזיות לשיעורי הלמידה חושבו לפי ממוצע נע של 4 תצפיות על פי הנוסחה הבאה:

$$y = 2017, 2018, 2019, 2021, 2021$$

$$\hat{w}_i^y = \frac{1}{4} \left(\sum_{t=y-4}^{y-1} w_i^t + \sum_{t=y-4}^{y-1} \hat{w}_i^t \right)$$

כאשר $w_i^t = 0$ עבור $t > 2016$

כאשר $\hat{w}_i^t = 0$ עבור $t \leq 2016$

תחזיות למספר התלמידים בכל קבוצת גיל חושבו מהתחזיות לשיעורי הלמידה על פי:

$$\hat{S}_i^y = \hat{w}_i^y \hat{P}_i^y, \quad y = 2017, 2018, 2019, 2020, 2021$$

תחזיות למספר התלמידים בכיתה א' חושבו כסך כל התחזיות הנ"ל, על פי:

$$\hat{S}^y = \sum_i \hat{S}_i^y,$$

חיזוי משקל יחסי של תלמידים בפיקוח ומחוז

על התחזיות הנ"ל נבנו תחזיות לתלמידי כיתה א' לפי פיקוח ומחוז. הנתונים ההיסטוריים של תלמידי כיתה א' חולקו לקבוצות לפי פיקוח ומחוז, והותאמו מודלים לחיזוי למשקלות היחסיים של כל פיקוח ומחוז מתוך סך הכול, על פי הנוסחאות הבאות:

יהי i - 1=ממלכתי, 2=ממלכתי-דתי, 3=חרדי, 4=ערבי

יהי j - 1=ירושלים, 2=צפון, 3=חיפה, 4=מרכז, 5=תל-אביב, 6=דרום

יהי $S_{(i,j)}^y$ - מספר התלמידים בפיקוח i במחוז j בשנה y

יהי $\hat{S}_{(i,j)}^y$ - תחזית של מספר תלמידים בפיקוח i במחוז j , בשנה y .

יהי S^y - מספר התלמידים בכיתה א' בשנה y

יהי \hat{S}^y - תחזית של מספר התלמידים בכיתה א' בשנה y

יהי $P_{(i,j)}^y$ = משקל בפיקוח i במחוז j , בשנה y , של כלל תלמידי כיתה א' בשנה y

המחושב לפי: $P_{(i,j)}^y = S_{(i,j)}^y / S^y$

יהי $\hat{P}_{(i,j)}^y$ - תחזית של משקל בפיקוח i במחוז j , בשנה y , של כלל תלמידי כיתה א' בשנה y .

לפיכך,

$$\sum_i^4 \sum_{j=1}^6 S_{(i,j)}^y = S^y \text{ , מכיוון ש- } \sum_i^4 \sum_{j=1}^6 p_{(i,j)}^y = 1 \quad (3.1)$$

בכל שנה y .

הותאם מודל רגרסיה ליניארית המשולב עם אוטורגרסיה, נפרד למשקלות התלמידים היחסיים בכל פיקוח מחוז.

נבדק ונמצא שמודל ליניארי נתן תחזיות יותר קרובות להיסטוריה ממודלים אחרים כגון

$$\log\left(\frac{P}{1-p}\right)^4 \text{ . שימוש בלוגיט}^4$$

תחזית תלמידים לפי שלב חינוך, פיקוח ומחוז

לקבלת תחזיות תלמידים פותחה שיטה לחיזוי מספר התלמידים בכל שלב חינוך, המתבססת על שיעורי מעבר שנתיים, על-סמך נתוני תלמידים "פרטניים". בשיטה זו, מספר התלמידים בכל שנה מורכב משיעור התלמידים מאותו שלב חינוך שיעברו לשנה הבאה, בתוספת שיעור התלמידים שייכנסו לאותו שלב משלבי חינוך נמוכים יותר ומחוץ למערכת החינוך. בשיטה זו, חושבו כאמור שיעורי מעבר שנתיים שעל-בסיסם נבנו מודלים לחיזוי מספר תלמידים בכל שלב חינוך.

חיזוי מספר התלמידים בחינוך היסודי הוכנס למסגרת "שיעורי מעבר שנתיים" אחרי חלוקת נתוני החינוך היסודי לשני חלקים: כיתה א', ושאר הכיתות. תחזיות לכיתה א' הופקו בנפרד בשיטה המתואר בסעיף 0, בעוד שתחזיות לשאר החינוך היסודי הופקו יחד עם התחזיות לחינוך העל-יסודי.

נבנו מודלים הקושרים בין שלבי החינוך השונים ע"י מעקב אחרי כל תלמיד ותלמיד, ואחרי המעברים שלו משנה לשנה בתוך כל שלב חינוך ובין שלבי החינוך, וגם כניסות למערכת החינוך. המעקב נעשה ע"י ניתוח נתוני תלמידים "פרטניים", שנאספו ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לתוך מאגר נתונים הנקרא "קובץ תלמידים". המודלים האלה מתבססים על העובדה שמספר התלמידים בכל שלב חינוך בכל שנה, מורכב ממספר התלמידים מאותו שלב חינוך שהמשיכו מהשנה הקודמת, בתוספת מספר התלמידים שנכנסו לאותו שלב חינוך משלבי חינוך אחרים ומחוץ למערכת החינוך. על פי המודלים, חושבו שיעורי מעבר שנתיים

⁴ השימוש בפונקציית הלוגיט מבטיח לנו תוצאות בתחום הגדרת ההסתברות, בין 0 ל-1

לשנים 2000 עד 2011 והופקו תחזיות שיעורי מעבר לשנים 2012 עד 2017. בהתאם נתקבלו תחזיות לתלמידים בכל שלב חינוך. להלן הגדרה מתמטית של השיטה.

מודל שיעורי מעבר של תלמידים בין שלבי החינוך

נגדיר את תא הניתוח שבמודל להיות פיקוח ומחוז. ניתן למיין את התלמידים בכל אחד מתאי הניתוח בשנה $y+1$, בשלב חינוך k לאלה שעשו מעבר שנתי משלבים יותר נמוכים באותו תא, מאלה שנשארו באותו שלב חינוך ובאותו תא ומאלה שלא היו באותו תא בשנה הקודמת ואילו השנה נמצאים בתא בשלב חינוך k . הקבוצה האחרונה כוללת בתוכה את התלמידים החדשים במערכת וגם את התלמידים שעשו מעבר מפיקוח אחר.

יהי k – שלב חינוך (1=יסודי, 2=חטיבת ביניים, 3=חטיבה עליונה)

יהי k_0 – שלב חינוך בשנה קודמת (1=יסודי, 2=חטיבת ביניים, 3=חטיבה עליונה)

כאשר $k_0 \leq k$

$N_k(y+1)$ כמספר התלמידים בתא (פיקוח ומחוז) בשלב חינוך k בשנה $y+1$

$n_{k_0}(k, y+1)$ - מספר התלמידים שעשו מעבר משלב חינוך k_0 בשנה y

לשלב חינוך k בשנה $y+1$ באותו תא (פיקוח), כאשר $k_0 \leq k$

$\tilde{n}_0(k, y+1)$ כמספר התלמידים שלא היו בתא בשנה y ואילו בשנה $y+1$ נמצאים

בתא, בשלב חינוך k ; המספר כולל בתוכו את החדשים במערכת + התלמידים שביצעו מעבר משנה y לשלב חינוך k בשנה $y+1$ מתא אחר (פיקוח ומחוז אחר).

אזי ניתן להציג את מספר התלמידים בחלוקה הזאת לפי המשוואה:

$$N_k(y+1) = \sum_{k_0=1}^k n_{k_0}(k, y+1) + \tilde{n}_0(k, y+1) \quad (3.2)$$

$$\forall k_0 \leq k$$

כל אחת מהיחידות בצד ימין של המשוואה הנ"ל נותנת מספר התלמידים שעשו מעבר מסוים בין השנים y ו- $y+1$, כולל את אלה שהמשיכו באותו תא ובאותו שלב חינוך.

"שיעור מעבר" מוגדר כיחס בין מספר התלמידים שביצעו מעבר מסוים לבין מספר התלמידים שעקרונית היו יכולים לבצע אותו המעבר. לפיכך נגדיר את השיעור:

$$p_{k_0}(k, y+1) = n_{k_0}(k, y+1) / N_{k_0}(y) \quad (3.3)$$

השיעור הינו שיעור המעבר משלב חינוך k_0 בתא מסוים בשנה y לשלב חינוך k באותו תא בשנה $y+1$, מפני שעקרונית, כל התלמידים שהיו בשלב חינוך k_0 בשנה y היו יכולים לעבור לשלב חינוך k בשנה העוקבת. בדומה לזה, אפשר להגדיר שיעור "כניסה" לתלמידים שלא היו בתא בשנה y ואילו בשנה $y+1$ נמצאים בתא, בשלב חינוך k :

$$\tilde{p}_0(k, y+1) = \tilde{n}_0(k, y+1) / N_k(y+1) \quad (3.4)$$

כאן שיעור ה "כניסה" הוא היחס בין מספר התלמידים שנכנסו למערכת החינוך בתא מסוים בשלב חינוך k בין השנים y ו- $y+1$ בתוספת התלמידים שביצעו מעבר בשנה y לשלב חינוך k של שנת $y+1$ מתאים אחרים, לבין סך כל התלמידים שהיו במערכת באותו תא בשלב חינוך k בשנה $y+1$.

כעת, אפשר להכניס את משוואות (3.3), (3.4) לתוך משוואה (3.2) כדי לקבל:

(3.5)

$$N_k(y+1) =$$

$$= N_k(y+1) = \sum_{k_0=1}^k p_{k_0}(k, y+1) * N_{k_0}(y) + \tilde{p}_0(k, y+1) * N_k(y+1)$$

$$\forall k_0 \leq k$$

(3.6)

$$N_k(y+1) = \frac{\sum_{k_0} p_{k_0}(k, y+1) * N_{k_0}(y)}{1 - \tilde{p}_0(k, y+1)}$$

$$\forall k_0 \leq k$$

המשוואה הזאת מבטאת את מספר התלמידים בתא מסוים בשלב חינוך k בשנה $y+1$ כפונקציה של מספרי תלמידים בשנה y ושיעורי מעבר מהשנה y לשנה $y+1$ ושיעור התלמידים שנמצאים בתא בשנה $y+1$ ושלא היו בתא בשנה לפני. בשלב זה הופרד כיתה א' משאר החינוך היסודי לצורך התחזיות.

תחזית תלמידים לחינוך היסודי

ניתן לחלק את מספר התלמידים בחינוך היסודי למספר התלמידים בכיתה א' ומספר התלמידים בשאר החינוך היסודי, כמו במשוואה (3.2), ולחשב שיעורי מעבר לאחרון, כך שמשוואה (3.7) הופכת לשתי המשוואות (3.8) ו-(3.9).

יהי $K_{YES}(y+1)$ - מספר התלמידים החזוי בשאר החינוך היסודי באותו תא בשנה $y+1$

יהי $K_1(y+1)$ - מספר התלמידים החזוי בכיתה א' באותו תא בשנה $y+1$

יהי $\tilde{p}_0(1, y+1)$ - שיעור התלמידים החזוי בשאר החינוך היסודי בתא בשנה $y+1$ שלא היו באותו תא בשנה y

יהי $N_1(y+1)$ - מספר התלמידים החזוי בחינוך היסודי בתא מסוים בשנה $y+1$

$$N_1(y+1) = K_1(y+1) + K_{YES}(y+1) \quad (3.7)$$

$$N_1(y+1) = K_1(y+1) + \frac{p_1(1, y+1) * N_1(y)}{1 - p_0(1, y+1)} \quad (3.8)$$

למשוואה (3.8) יש אותו פירוש של המונחים המקבילים במשוואה (3.6). באמצעות המשוואה הזו אפשר להפיק תחזיות לכל שנה נתונה המתבססות על נתונים או תחזיות של השנה הקודמת לה, יחד עם תחזיות של שיעורי המעבר.

תחזית לשיעורי מעבר של תלמידים

תחזית לשיעורי מעבר הופקו לפי המתואר להלן:

לפי נוסחה (3.6), נראה שלכל שלב חינוך בפיקוח מסוים יש סדרות שנתיות של שיעורי מעבר אל אותו שלב החינוך שיש צורך בחיזויים לעתיד: בשלב חינוך יסודי למשל ישנם שתי סדרות מעבר שנתיות, הראשונה היא סדרת התלמידים שממשיכים ביסודי משנה הקודמת באותו תא והשנייה היא סדרת התלמידים שבאים מתא אחר/חדשים במערכת (ולא כיתה א'). באופן דומה בשלב חינוך חטיבת ביניים ישנם 3 סדרות שנתיות לחיזוי, ובשלב חינוך חטיבה עליונה 4 סדרות שנתיות לחיזוי.

ישנם שני מודלים אפשריים שהותאמו לצורך חיזוי כל אחד מהסדרות הנ"ל

א. מודל רגרסיה ליניארית משולב עם אוטורגרסיה (STEPAR method – stepwise autoregressive method):

הניתוח של סדרה של תחזית תלמידים האלה שמצד אחד, בטווח ארוך, היא מאופיינת על-ידי מגמה בזמן, ומצד שני, בטווח קצר, בקיום של תנודתיות. stepwise autoregressive method משלב רגרסיה של מגמה בזמן עם מודל אוטורגרסיה עבור עזיבות המגמה.

$$p_t = b_0 + b_1 * t + u_t$$

$$u_t = a_1 u_{t-1} + a_2 u_{t-2} + a_3 u_{t-3} + \varepsilon_t$$

המודל המשולב הינו:

$$\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$$

ב. מודל רגרסיה ליניארית משולב עם אוטורגרסיה של הלוג'יטים:

$$g^y = \text{logit}(p^y) = \log(p^y / (1 - p^y)), \quad 0 < p < 1$$

יהי g^y אצי הרגרסיה של שיעורי מעבר חושבה על-בסיס g^y .

הטרנספורמציה ההפוכה לצורך חישוב התחזית:

$$p^y = \text{logit}^{-1}(g^y) = 1/(1+\exp(-g^y))$$

כאשר \exp הנה הטרנספורמציה ההפוכה של \log : $p = \exp(\log(p))$.

במודל זה נעשה שימוש רק בערכים קיצוניים של p , כלומר ערכים הקרובים מאוד ל-0 או ל-1.

מדדי איכות של תחזית תלמידים

מדד לדיוק התחזית: MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

מדד MAPE הינו מדד לדיוק התחזית, כאשר הדיוק מוגדר על-ידי סטייה של ערכים חזויים מערכי אמת, על-בסיס נתונים היסטוריים. מדד MAPE מוגדר כסטייה יחסית מוחלטת באחוזים מנתוני אמת בממוצע לשנת תחזית עבור נתונים היסטוריים (לוח א').

מדד MAPE מחושב על-בסיס נתונים היסטוריים כדלקמן:

יהי L - שנה נצפית אחרונה (היסטוריה)

K - מספר שנות תחזית (בהיסטוריה) פחות 1.

$K+L$ - שנה אחרונה של התחזית (בהיסטוריה).

יהי N_y - מספר תלמידים בשנה y (בהיסטוריה), $y=L+1, \dots, L+K$

יהי \hat{N}_y - תחזית למספר תלמידים בשנה y של (בהיסטוריה)

נגדיר $e_y = N_y - \hat{N}_y$ כטעות התחזית - הפער בין נתון אמת לבין תחזית.

נגדיר $z_y = e_y * 100 / N_y$

אזי $MAPE = \text{mean}|z_y|$

לוח 8. סטייה מוחלטת ממוצעת באחוזים (MAPE)

חטיבות עליונות	חטיבות ביניים	חינוך יסודי	
1.5	1.3	1.5	סך כולל
-	-	2.6	מזה: כיתה א
2.6	2.3	1.1	חינוך עברי - סך הכל
-	-	2.1	מזה: כיתה א
			מחוז
3.0	1.0	1.2	ירושלים
1.4	0.9	1.4	הצפון
2.4	6.1	2.7	חיפה
5.1	6.3	0.9	המרכז
0.7	3.7	3.5	תל אביב
2.3	0.9	1.2	הדרום
			פיקוח
3.6	2.7	1.6	ממלכתי
-	-	3.7	מזה: כיתה א
3.7	0.8	1.1	ממלכתי-דתי
-	-	2.3	מזה: כיתה א
1.9	-	1.6	חרדי
-	-	3.4	מזה: כיתה א
2.1	2.3	2.7	חינוך ערבי - סך הכל
		6.5	מזה: כיתה א

מדדי פיזור: סטיית תקן יחסית של התחזית (מקדם השתנות) ורווח סמך לתחזית

לצורך הערכת תחזית תלמידים חושבו מדדי פיזור סטטיסטיים: סטיית תקן של התחזית ורווח סמך של התחזית⁵.

יהי σ - סטיית תקן של תחזית של שיעורי מעבר בנוסחה (3.6)

אזי בהתאם לנוסחת שונות המנה (נוסחה מקורבת בטור טיילור במעלה שנייה):

$$\sigma^2\left(\frac{x}{y}\right) \cong \frac{(\mu_y^2 * \sigma_x^2 + \sigma_y^2 * \mu_x^2)}{\mu_y^4}$$

סטיית תקן של התחזית בהתאם ל- (3.6) :

$$N_k(y+1) = \frac{\sum_{k_0} p_{k_0}(k, y+1) * N_{k_0}(y)}{1 - \tilde{p}_0(k, y+1)}$$

$$\forall k_0 \leq k$$

(*) (4)

$$\begin{aligned} \sigma^2(N_k(y+1)) &= \\ & [(1 - \tilde{p}_0)^2 * \sum_{k_0} (\sigma^2(p_{k_0}(k, y+1)) * N_{k_0}^2(y)) + \\ & \sigma^2(\tilde{p}_0) (\sum_{k_0} p_{k_0}(k, y+1) * N_{k_0}(y))^2] \\ &= \frac{\quad}{(1 - \tilde{p}_0)^4} \end{aligned}$$

⁵ הלוחות עם מדדי הפיזור נמצאים בפרק 3

סטיית תקן יחסית של התחזית (%):

$$\sigma (N_k (y) * 100 / (N_k (y))$$

(*)
טעויות תקן :

- ניתן להניח אי תלות בין שיעור התלמידים העוברים מאותו שלב חינוך לבין שיעור התלמידים העוברים משלב חינוך אחר. ולכן שונות הסכום שווה לסכום השונות.

רווח סמך – אומדן המחושב על סמך הנתונים, הנותן טווח של תוצאות אפשריות. הסיכוי שהפרמטר האמיתי יהיה בטווח המדובר הוא פונקציה של רמת הביטחון.

רווח סמך לתחזית ברמת ביטחון של 95%:

$$N_k y \pm 2 * \sigma (N_k y) \quad (5) (**)$$

(**)
רווח סמך:

- חושב על בסיס האומדן/התחזית (נוסחא 3.6) פלוס/מינוס פעמיים טעות התקן (כיוון שאנו מניחים התפלגות נורמלית, ניתן להשתמש באחוזון ה-97.5 שהוא 1.96, ואילו אנו "מותחים" טיפה את המקדם, כדי לוודא שאכן אמדנו את התוחלת בתחום הרב"ס ברמת בטחון של 95%.

מדדי איכות סטטיסטיים לתחזית⁶

לוח 9. תחזית תלמידים לחינוך היסודי לשנת 2017

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.5	1,013,493	994,239	1,003,866	סך כולל
0.7	159,205	154,891	157,048	מזה: כיתה א
0.5	766,434	749,886	758,160	חינוך עברי סך הכל
0.9	121,257	117,151	119,204	מזה: כיתה א
				מחוז
1.9	180,740	167,744	174,242	ירושלים
1.0	70,551	67,863	69,207	הצפון
0.9	68,251	65,879	67,065	חיפה
0.8	217,315	210,623	213,969	המרכז
0.9	128,997	124,399	126,698	תל אביב
1.2	109,537	104,421	106,979	הדרום
0.5	396,676	388,884	392,780	פיקוח
1.2	66,396	63,340	64,868	ממלכתי
0.7	142,334	138,272	140,303	מזה: כיתה א
1.1	23,806	22,788	23,297	ממלכתי דתי
1.6	232,088	218,066	225,077	מזה: כיתה א
2.1	32,313	29,765	31,039	חרדי
1.0	250,628	240,784	245,706	מזה: כיתה א
0.9	38,505	37,183	37,844	חינוך ערבי סך הכל מזה: כיתה א

⁶ פירוש והגדרות בפרק המתודולוגיה

לוח 10. תחזית תלמידים בחטיבת הביניים לשנת 2017

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	294,675	286,913	290,794	סך כולל
0.7	206,158	200,158	203,158	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.0	25,180	23,224	24,202	ירושלים
1.3	24,586	23,312	23,949	הצפון
1.5	22,724	21,382	22,053	חיפה
1.3	69,478	65,948	67,713	המרכז
2.7	32,486	29,156	30,821	תל אביב
1.7	35,560	33,280	34,420	הדרום
				פיקוח
0.8	163,430	158,050	160,740	ממלכתי
1.6	43,746	41,090	42,418	ממלכתי דתי
1.4	90,099	85,173	87,636	חינוך ערבי סך הכל

לוח 11. תחזית תלמידים בחטיבה העליונה לשנת 2017

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.6	432,745	422,331	427,538	סך כולל
0.7	325,144	315,602	320,373	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.6	72,706	65,436	69,071	ירושלים
1.2	32,362	30,836	31,599	הצפון
1.2	32,305	30,763	31,534	חיפה
1.1	86,086	82,348	84,217	המרכז
1.6	60,036	56,298	58,167	תל אביב
1.3	46,961	44,609	45,785	הדרום
				פיקוח
0.6	188,280	183,678	185,979	פיקוח ממלכתי
1.2	54,190	51,682	52,936	ממלכתי דתי
2.4	85,444	77,472	81,458	חרדי
1.0	109,253	105,077	107,165	חינוך ערבי סך הכל

לוח 12. תחזית תלמידים לחינוך היסודי לשנת 2018

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.5	1,034,586	1,013,614	1,024,100	סך כולל
0.7	162,430	157,822	160,126	מזה: כיתה א
0.6	786,910	768,702	777,806	חינוך עברי סך הכל
0.9	124,168	119,766	121,967	מזה: כיתה א
				מחוז
2.0	187,421	172,705	180,063	ירושלים
1.0	71,867	69,093	70,480	הצפון
1.0	69,962	67,262	68,612	חיפה
0.8	223,764	216,756	220,260	המרכז
0.9	132,492	127,692	130,092	תל אביב
1.2	110,937	105,661	108,299	הדרום
				פיקוח
0.5	405,257	397,067	401,162	ממלכתי
1.2	67,689	64,395	66,042	מזה: כיתה א
0.7	146,475	142,215	144,345	ממלכתי דתי
1.1	24,405	23,335	23,870	מזה: כיתה א
1.7	240,145	224,453	232,299	חרדי
2.1	33,414	30,696	32,055	מזה: כיתה א
1.1	251,498	241,090	246,294	חינוך ערבי סך הכל
0.9	38,839	37,479	38,159	מזה: כיתה א

לוח 13. תחזית תלמידים בחטיבת הביניים לשנת 2018

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	298,541	290,309	294,425	סך כולל
0.8	209,604	203,182	206,393	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.1	25,761	23,707	24,734	ירושלים
1.4	24,787	23,447	24,117	הצפון
1.6	22,797	21,349	22,073	חיפה
1.3	70,686	67,028	68,857	המרכז
3.0	33,848	30,064	31,956	תל אביב
1.7	35,821	33,491	34,656	הדרום
				פיקוח
0.9	166,070	160,290	163,180	ממלכתי
1.6	44,612	41,814	43,213	ממלכתי דתי
1.5	90,608	85,456	88,032	חינוך ערבי סך הכל

לוח 14. תחזית תלמידים בחטיבה העליונה לשנת 2018

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.6	439,770	428,806	434,288	סך כולל
0.8	329,332	319,338	324,335	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.7	73,968	66,446	70,207	ירושלים
1.2	32,851	31,277	32,064	הצפון
1.3	32,792	31,172	31,982	חיפה
1.2	87,060	83,028	85,044	המרכז
1.7	60,903	56,943	58,923	תל אביב
1.4	47,367	44,863	46,115	הדרום
				פיקוח
0.7	190,108	185,148	187,628	פיקוח ממלכתי
1.2	54,624	52,056	53,340	ממלכתי דתי
2.5	87,511	79,223	83,367	חרדי
1.0	112,207	107,699	109,953	חינוך ערבי סך הכל

לוח 15. תחזית תלמידים לחינוך היסודי לשנת 2019

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.5	1,053,775	1,031,533	1,042,654	סך כולל
0.8	163,606	158,762	161,184	מזה: כיתה א
0.6	807,159	787,659	797,409	חינוך עברי סך הכל
0.9	126,537	121,883	124,210	מזה: כיתה א
				מחוז
2.1	193,908	178,124	186,016	ירושלים
1.0	73,111	70,189	71,650	הצפון
1.0	71,466	68,566	70,016	חיפה
0.8	230,383	222,831	226,607	המרכז
0.9	136,108	131,090	133,599	תל אביב
1.3	112,346	106,696	109,521	הדרום
				פיקוח
0.5	413,824	405,068	409,446	ממלכתי
1.3	68,667	65,195	66,931	מזה: כיתה א
0.8	150,640	146,174	148,407	ממלכתי דתי
1.1	24,895	23,781	24,338	מזה: כיתה א
1.8	247,977	231,135	239,556	חרדי
2.2	34,387	31,495	32,941	מזה: כיתה א
1.1	250,595	239,895	245,245	חינוך ערבי סך הכל
0.9	37,648	36,300	36,974	מזה: כיתה א

לוח 16. תחזית תלמידים בחטיבת הביניים לשנת 2019

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	303,008	294,350	298,679	סך כולל
0.8	213,360	206,608	209,984	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.1	26,464	24,310	25,387	ירושלים
1.4	24,992	23,604	24,298	הצפון
1.7	22,847	21,347	22,097	חיפה
1.4	72,118	68,274	70,196	המרכז
3.1	35,148	31,106	33,127	תל אביב
1.7	36,069	33,689	34,879	הדרום
				פיקוח
0.9	168,715	162,665	165,690	ממלכתי
1.7	45,794	42,794	44,294	ממלכתי דתי
1.5	91,405	85,985	88,695	חינוך ערבי סך הכל

לוח 17. תחזית תלמידים בחטיבה העליונה לשנת 2019

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.6	446,981	435,515	441,248	סך כולל
0.8	333,960	323,578	328,769	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.7	75,406	67,600	71,503	ירושלים
1.3	33,381	31,749	32,565	הצפון
1.3	33,269	31,593	32,431	חיפה
1.2	87,977	83,789	85,883	המרכז
1.7	61,944	57,810	59,877	תל אביב
1.4	47,810	45,210	46,510	הדרום
				פיקוח
0.7	192,083	186,925	189,504	פיקוח ממלכתי
1.2	55,183	52,537	53,860	ממלכתי דתי
2.5	89,711	81,099	85,405	חרדי
1.1	114,913	110,045	112,479	חינוך ערבי סך הכל

לוח 18. תחזית תלמידים לחינוך היסודי לשנת 2020

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית			
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.5	1,072,273	1,049,029	1,060,651	סך כולל
0.8	165,461	160,383	162,922	מזה: כיתה א
0.6	826,730	806,232	816,481	חינוך עברי סך הכל
1.0	128,221	123,335	125,778	מזה: כיתה א
				מחוז
2.2	200,253	183,571	191,912	ירושלים
1.0	74,261	71,247	72,754	הצפון
1.1	72,848	69,794	71,321	חיפה
0.8	236,749	228,855	232,802	המרכז
1.0	139,695	134,461	137,078	תל אביב
1.3	113,518	107,710	110,614	הדרום
				פיקוח
0.5	421,912	412,804	417,358	ממלכתי
1.3	69,242	65,620	67,431	מזה: כיתה א
0.8	154,720	150,040	152,380	ממלכתי דתי
1.2	25,284	24,128	24,706	מזה: כיתה א
1.8	255,621	237,865	246,743	חרדי
2.3	35,174	32,108	33,641	מזה: כיתה א
1.1	249,650	238,690	244,170	חינוך ערבי סך הכל
0.9	37,837	36,451	37,144	מזה: כיתה א

לוח 19. תחזית תלמידים בחטיבת הביניים לשנת 2020

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	307,386	298,328	302,857	סך כולל
0.8	217,034	209,994	213,514	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.2	27,112	24,836	25,974	ירושלים
1.5	25,193	23,765	24,479	הצפון
1.7	22,821	21,279	22,050	חיפה
1.4	73,590	69,600	71,595	המרכז
3.1	36,455	32,199	34,327	תל אביב
1.7	36,306	33,872	35,089	הדרום
				פיקוח
0.9	171,232	164,932	168,082	ממלכתי
1.7	47,003	43,861	45,432	ממלכתי דתי
1.6	92,192	86,494	89,343	חינוך ערבי סך הכל

לוח 20. תחזית תלמידים בחטיבה העליונה לשנת 2020

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	454,530	442,532	448,531	סך כולל
0.8	338,990	328,206	333,598	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.8	77,022	68,902	72,962	ירושלים
1.3	33,889	32,203	33,046	הצפון
1.3	33,752	32,022	32,887	חיפה
1.2	88,992	84,674	86,833	המרכז
1.8	63,150	58,848	60,999	תל אביב
1.4	48,229	45,513	46,871	הדרום
				פיקוח
0.7	194,283	188,957	191,620	פיקוח ממלכתי
1.3	55,870	53,136	54,503	ממלכתי דתי
2.6	91,960	82,990	87,475	חרדי
1.1	117,561	112,305	114,933	חינוך ערבי סך הכל

לוח 21. תחזית תלמידים לחינוך היסודי לשנת 2021

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.6	1,091,489	1,067,253	1,079,371	סך כולל
0.8	168,531	163,185	165,858	מזה: כיתה א
0.6	846,507	824,993	835,750	חינוך עברי סך הכל
1.0	130,691	125,543	128,117	מזה: כיתה א
				מחוז
2.2	206,703	189,155	197,929	ירושלים
1.1	75,373	72,249	73,811	הצפון
1.1	74,242	71,046	72,644	חיפה
0.9	243,244	234,944	239,094	המרכז
1.0	143,360	137,896	140,628	תל אביב
1.3	114,651	108,637	111,644	הדרום
				פיקוח
0.6	430,052	420,536	425,294	ממלכתי
1.4	70,225	66,435	68,330	מזה: כיתה א
0.8	158,885	153,979	156,432	ממלכתי דתי
1.2	25,839	24,631	25,235	מזה: כיתה א
1.8	263,354	244,694	254,024	חרדי
2.4	36,185	32,919	34,552	מזה: כיתה א
1.1	249,201	238,041	243,621	חינוך ערבי סך הכל
1.0	38,461	37,021	37,741	מזה: כיתה א

לוח 22. תחזית תלמידים בחטיבת הביניים לשנת 2021

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.8	311,665	302,193	306,929	סך כולל
0.8	220,610	213,286	216,948	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.2	27,795	25,409	26,602	ירושלים
1.5	25,390	23,922	24,656	הצפון
1.8	22,775	21,201	21,988	חיפה
1.4	74,964	70,812	72,888	המרכז
3.1	37,771	33,309	35,540	תל אביב
1.8	36,517	34,031	35,274	הדרום
				פיקוח
1.0	173,701	167,163	170,432	ממלכתי
1.8	48,167	44,865	46,516	ממלכתי דתי
1.7	92,984	86,978	89,981	חינוך ערבי סך הכל

לוח 23. תחזית תלמידים בחטיבה העליונה לשנת 2021

סטיית תקן יחסית של התחזית (%)	רווח סמך לתחזית		תחזית	
	גבול עליון	גבול תחתון		
0.7	462,384	449,828	456,106	סך כולל
0.8	344,402	333,202	338,802	חינוך עברי סך הכל
				מחוז
2.8	78,739	70,279	74,509	ירושלים
1.3	34,407	32,663	33,535	הצפון
1.3	34,220	32,438	33,329	חיפה
1.3	90,120	85,668	87,894	המרכז
1.8	64,490	60,016	62,253	תל אביב
1.5	48,680	45,884	47,282	הדרום
				פיקוח
0.7	196,634	191,140	193,887	פיקוח ממלכתי
1.3	56,683	53,849	55,266	ממלכתי דתי
2.6	94,319	84,979	89,649	חרדי
1.2	120,142	114,466	117,304	חינוך ערבי סך הכל