



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

נקודות חשובות מתוך החוברת של פרופ' סו באקלי על פתוח כישורי חשבון אצל ילדים בעלי תסמונת דאון בגילאים 5 – 11;

## הוראה של ספירה וחישובים מוקדמים:

מחקרים אשר השתמשו בצורות של מטבעות או בסימונים של נקודות (כנראה כמו תבניות Lay) דיווחו על הצלחה; בכלום הייתה הוראה מאוד מובנית שהתבססה על יכולתו של התלמיד ללמוד באמצעות יכולות ויזואליות. המשימות חולקו לחלקים קטנים מאוד (צעדים קטנים) והוכנס המון תרגול לתוך ההוראה. התרגול הוא שמסביר חלק גדול מן ההצלחה של השיטה יותר מאשר השימוש במטבעות או בנקודות. רוב המחקרים עקבו אחרי לימוד מספרים עד 5 ולכן אין הוכחות שזה יעזור לילדים להתקדם בשלב מאוחר יותר – כאשר הם צריכים להבין מה זה אחדות ומה זה עשרות. המחברות טוענות שהן היו נזהרות בשימוש בשיטה ויזואלית כמו תבניות Lay או צורות של מטבעות כמו ב-Touch Math כי הן אינן תומכות בהבנה אמיתית של השיטה האורדינלית של מערכת המספרים: **שכל מספר שבא "אחרי" המספר הזה הוא למעשה גדול יותר.**

וגם לגבי חישובים עם מספרים שהם גדולים מ-10. היתרון של השימוש ב"נומיקון" משלב מוקדם מאוד הוא שזוהי שיטה הרבה יותר מתוחכמת המעוצבת כך שהיא יכולה לתת תצוגה מדוייקת ויזואלית-מרחבית של מערכת המספרים ומאפשרת לילדים ייצוגים מנטליים התומכים בהתפתחות המספרית שלהם במשך שנות בית הספר; כמובן שנצטרך להעריך את שיטת ה"נומיקון" לאורך זמן כדי לדעת מהו הפוטנציאל האמיתי שלו.

## הוראה של שימור כמות ואורך:

גם בזה נמצאו טווח רחב של יכולות אצל מתבגרים בעלי תסמונת דאון לגבי התפיסה הפיאז'נית של "שימור" – שימור של אורך ושימור של כמות ושימור של נפח.

ילדים מבינים שימור של מספרים כאשר הם יודעים שאם נשנה את הסדר של המספרים מבחינת הפריטים לא נשנה למעשה את הכמות. אבל לפני שהם מבינים את זה אם נשים 2 שורות של פריטים – 4 בכל אחת, אחד על אחד, ואז נפזר שורה אחת כך שהיא תהיה ארוכה יותר, הילדים יאמרו שיש יותר בשורה שפזרנו. באותו האופן הבנה של שימור הנפח, תושג כאשר הילדים יבינו שהכמות נשארת אותו דבר גם כאשר אנו מעבירים נוזל מכלי ארוך וצר לכלי רחב ושטוח יותר. לפני שהם מבינים זאת הם חושבים שיש יותר בכלי הרחב. במחקר שעשו השתמשו בשיטות של פיאז'ה להדגים שימור. העבירו נוזל מכלי לכלי; ספרו תפזורת שונה של פריטים; ותוך כדי אמרו לילדים: "הנה הנוזל נשפך לכאן וחוזר לכאן"; (עמודים 14 – 15)

## לגבי הוראה של כסף:

להרבה בוגרים בעלי תסמונת דאון לא קל להבין כסף. הילדים חייבים קודם להבין מה זה Place Value (ש-10 זה כמו 10 פריטים של 1). הילד צריך גם לדעת לספור בחמישיות ועשרות וזוגות; אי אפשר ללמד על ערכו של המקום המספרי אם ילד לא מבין את עיקרון הקרדינליות; א. שהמספר האחרון מייצג את מספר הפריטים שבסט; ב. שלמערכת המספרים יש עקרון של אורדינליות (סדר מסויים); ג. את היחס ההגיוני בין המספרים 2 ו-1; 3 ו-1; כל זה שווה תמיד ל-4).

הרבה פעמים המורות מנסות ללמד כסף לילדים שעדיין לא הבינו את העובדות הבסיסיות הללו; הדבר הוכח במחקר שנערך בארה"ב ב-1996; הומלץ קודם כל ללמד את הילדים לספור בעל פה ב"אחדות" "עשרות" ו"זוגות"; וגם ב"חמישיות"; וכן להבטיח את עניין מניית ההמשך; רק אז אפשר להכין כרטיסיות של מטבעות עם ערכים שונים עליהן; הילדים לומדים לסדר אותן ואז להבין את הכמויות היחסיות; ש- $2 = 1 \times 2$ ; בשלב הבא עובדים על השוואות:

1. מספר שווה של מטבעות אבל הערכים הם שונים. 2. ערכים שווים של מטבעות אבל מספר שונה של מטבעות. 3. בשלב האחרון מלמדים את הילד השוואות עם ערכים שונים ועם מספר שונה של מטבעות; רק אז עוברים למטבעות אמיתיות.

חשוב שהילדים ישלטו בכל שלב ושלב ורק אז אחרי שהם התאמנו עם כרטיסיות שעליהן מסומנים הערכים בבירור ניתן לעבור למטבעות אמיתיות.

השלב הראשון עם המטבע עצמה ניתן לומר את הערך של המטבע כאשר מציגים לילד את המטבע באופן קונסיסטנטי: "שקל" "חמישה שקל" "עשרה שקל" וכד... כל פעם מנסים עם מטבע מנייר ואחר כך עוברים על זה עם מטבע אמיתי.



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

הרבה מאוד מורות מדגישות את החשיבות של משחקי מכולת עם כל ילדי בית הספר וגם ילדי תסמונת דאון יפיקו מזה תועלת כאשר הם משחקים עם כרטיסיות של מטבעות במשחקי קניות במהלך שנות בית הספר.

ממחקרים על יחידים שלמדו חשבון כולם דיווחו על תוכנית מאוד מתוכננת כמו: Kumon Math ; dice ; Numicon ; notation אבל כל ההורים דיווחו על הרבה מאוד אימון עד שהילד שלט בכישור מסויים ושהיה להם מאוד קשה להעביר את הידע שרכשו למצב חדש או אחר. (עמוד 16)

ד"ר מרטינז והתאוריה שלה לגבי העץ ה"חדש" והעץ ה"ישן" של המתמטיקה:

ד"ר מרטינז תיעדה את ההתקדמות של תלמידים בעלי תסמונת דאון באיטליה כולל ילדים שלמדו בחטיבות העליונות. צריך לקחת בחשבון שבאיטליה משלבים ילדים בעלי תסמונת דאון כבר 20 שנה! ד"ר מרטינז. מרצה למתמטיקה מאוניברסיטת פדובה, מביאה דוגמה של נערים בני 15 שלמדו אלגברה עם בני כיתתם הרגילים ומתארת את המקרים הללו בעמוד 17 בחוברת.

מתוך ניסיונה האישי של ד"ר מרטינז בהוראת מתמטיקה לתלמידים בעלי תסמונת דאון היא טוענת שצריך לערוך שינוי בדרך שבה המורות חושבות על המתמטיקה, במיוחד לגבי תלמידים איטיים. היא מדגימה זאת באמצעות ה"עץ החדש" וה"עץ הישן" של המתמטיקה. לפי ה"עץ הישן" קיימת הנחה שילד לא יוכל לנסות שום ענף בעץ המתמטיקה עד שלא יהיה ממש מוכשר (או טוב מספיק) בחישובים בסיסיים. ד"ר מרטינז טוענת שהיכולת לערוך חישובים אריתמטיים (חיבור וחיסור) איננה הכרחית כדי להבין תחומים אחרים של המתמטיקה כגון: גיאומטריה, פתרון בעיות, מדידה, ותרשימי נתונים.

עוד היא טוענת שלמרות שנראה בדרך כלל שתלמידים בעלי תסמונת דאון יש קושי גדול עם אריתמטיקה, אנחנו צריכים לשים להם "טלאים" או "פלסטרים" ולהשתמש בחומרים קונקרטיים. רמזים ויזואליים יכולים לעזור וכמו כן יש ללמד את הילדים להשתמש בסרגלים ובמחשבון.

פרופ' סו באקלי וכן שותפתה לכתיבה גב' ג'יליאן בירד תומכות מאוד בגישה של המתמטיקה החדשה מול המתמטיקה הישנה. שכן על פי ניסיון הרבה מורות לא טרחו ללמד ילדים בעלי תסמונת דאון נושאים מהקוריקולום המתמטי כי הן יצאו מנקודת הנחה שאי אפשר יהיה לקדם אם הם לא שולטים היטב בנושאים על פי תפיסת ה"עץ הישן". ישנו שרטוט של שני העצים בחוברת על פיתוח מיומנויות מתמטיות בגילאי 5 – 11; "עץ המתמטיקה הישן" מכיל בגזע שלו את המונחים הבאים: פעולות/מספרים/סטים; "עץ המתמטיקה החדש" מכיל בגזע שלו את המונחים הבאים: סטים/אופרציות/מספרים; ומתפצל לענפים עם הנושאים הבאים: גיאומטריה; דיאגרמות; מדידות; אלגברה; פתרון בעיות; לפי טענתן כאשר ניתנה לילדי תסמונת דאון ההזדמנות לנסות שברים, גיאומטריה, שרטוטי נתונים ומדידות הם מאוד נהנו מהנושאים הללו. הם הצליחו לרכוש כישורים בתחומים הללו לפחות מהשלבים המוקדמים והצליחו ליישם חלק מן הנושאים הללו; היכולת להשתמש במחשבון תהיה כישור הכרחי מאוד כמבוגרים; מורה אחת טענה שההגדרה ליכולת מספרית בסיסית היא בעצם היכולת להשתמש במחשבון כיש שיש בו 4 פעולות חשבון, בצורה הגיונית. צריך לעשות עוד מחקרים לגבי השימוש במחשבון בתלמידים צריכים ללמוד להשתמש בהליכי המחשבון וגם צריכים לדעת כיצד לבדוק את התשובה ולדעת מתי היא שגויה (למשל שהמספר יצא גדול מידי או קטן מידי). עד סוף עמוד 17 בחוברת.

מה ניתן ללמוד ממחקרים לגבי חשבון אצל ילדי ת"ד?

שיש הבדלים גדולים בין הישגי הילדים בעלי ת"ד ויש כמה ילדים שמפגינים כישורים דומים מאוד לבני גילם בשעה שלאחרים יש קשיים משמעותיים בחישובים בסיסיים ובספירה. הסיבות להבדלים הגדולים הללו לא ממש ידועות עדיין ועדיין צריך לחקור ולתעד את הפוטנציאל המתמטי של ילדים בעלי ת"ד.

ניתן לומר כמה דברים חשובים בכל זאת:

- ההישגים עבור הקבוצה כולה נראים כמשתפרים מאוד ככל שניתן לילדים חינוך טוב יותר וככל שמעמידים ציפיות גבוהות יותר.
- כישורי חשבון מתעכבים יותר מכישורי קריאה ואוריינות אבל לא ברור למה
- נראה שכישורים מספריים הם באותה רמה כמו כישורי הבנת השפה אבל זה נראה בגלל שהמבחנים המספריים המוצגים לילד הם מבוססי שפה.
- ילדים עם ת"ד רוכשים את השלבים הראשונים של הספירה כמו ילדים רגילים רק בקצב איטי יותר.



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

- ה. היכולת של ילדי ת"ד ללמוד את רצף מילות המספרים נראה מעוכב לגילם המנטאלי וזה מושפע כנראה מיכולות הפקת שפה, ומקשיים בזיכרון השמיעתי לטווח קצר; יכול להיות שיש להם יותר טעויות במטלות ספירה בגלל קשיים בזיכרון העבודה שלהם.
1. הוראה מובנית עם משימות שמחולקות לחלקים קטנים ומתורגלות די הרבה משפרות את ההתקדמות של הילדים ומפתחות גם כישורים חדשים.
  2. שיטות הוראה בהן משתמשים ותמיכה ויזואלית ללימוד המספרים עוזרות אבל גם בגלל שהן מובנות, ולכן צריך לערוך עוד מחקר כדי לזהות מהי השיטה היוזואלית הכי אפקטיבית.
  - ח. ילדי ת"ד יכולים להבין שימור אם מלמדים אותם את זה בצורה מפורשת.
  - ט. ישנם ילדים שיכולים ללמוד אלגברה אם מלמדים זאת נכון.
  - י. צריך לתת לילדי ת"ד להתנסות עם כל חלקי המתמטיקה של הקוריקולום ולא להחזיק אותם מאחור רק בגלל שיש להם קושי עם חישובים מספריים.

מתוך החוברת שכתבו פרופ' סו באקלי וג'יליאן בירד על כישורים מספריים לבני נוער בעלי ת"ד בגילאים 11 עד 17 (ומעלה)

פרסום של ה- Down Syndrome Educational Trust פורסם לראשונה בינואר 2002 בהמפשייר; אנגליה;

(מעמוד 9) בהשוואה לתלמידים אחרים בני נוער בעלי תסמונת דאון צריכים הרבה יותר הוראה ותרגול כדי ללמוד על מספרים ועל מתמטיקה. כדי לתכנן הוראה אפקטיבית הורים ומורים חייבים לקחת בחשבון את השפה הספציפית ואת הפרופיל הקוגניטיבי שקשור לתסמונת דאון; ניתן לתכנן את האסטרטגיות של ההוראה כך ששנתמש ביכולת היוזואלית הטובה יותר של בני הנוער כי זהו הצד החזק שלהם, וכך נפצה על החולשה שלהם בתחום הלמידה השמיעתית. פעילויות, תמיכה ומטרות הוראה אשר ישפיעו על ההתקדמות רשומות בהמשך ועוד יתוארו בהרחבה בהמשך החוברת.

- ניסיון עם מספרים – בבית ובבית הספר בעזרת אינטראקציות חברתיות, אמירת המספרים ביחד עם אחרים, ספירה, משחקי מטבע, משחקי לוח, תצוגות על הקיר, שמיעה של מספרים הנאמרים תוך כדי פעילות יום יומית ועם פריטים ומשחקי למידה.
- כישורים מוטוריים, טיפול בכל מיני אובייקטים, בנייה, דיבור על מנת לומר את המספרים, תרגול של הזזת הפריטים, שמיעה ודיבור בעת ובעונה אחת.
- שפה למתמטיקה ולמספרים, כולל מילים להשוואה, לניגוד ולקטגוריזציה.
- שימת לב לכמויות תוך כדי משחק, ספורט, תכניות טלביזיה, ורטינות יומיומיות, תוך שימוש באצבעות ובעזרים ויזואליים.
- ללמוד לספור, למשל מילה אחת לכל פריט, לדעת את סדר המספרים, הבנה שהמילה האחרונה שאומרים מייצגת את הכמות - קארדינליות.
- שימוש בציר המספרים, בלוח המאה ובמספרים כתובים כדי לקבל תמיכה חזותית.
- שימוש בחומרים פרקטיים אשר מייצגים את מערכת המספרים בצורה ויזואלית על מנת לתמוך בלמידה.
- ללמוד לזהות תבניות, להתאים בין תבניות ולסדר פריטים בתבניות.
- ללמוד לזהות מספרים, לקרוא מציר המספרים ומלוח המאה.
- להשתמש בכסף, בפרקטיקה וגם במצבי אמת.
- להשתמש בלוחות שנה שבועיים על מנת לפתח הבנה של זמן.
- להשתמש בשעון על מנת להבין זמן ולתכנן קדימה.

הבנה של מספרים ומתמטיקה (מעמוד 10);

הרשימות המובאות להלן לגבי מספרים, כסף, זמן, מדידות, צורות מקום ונתונים מסכמות את הכישורים והתפיסות שבני נוער בעלי תסמונת דאון ילמדו כפי הנראה במשך שנותיהם בבתי הספר העל יסודיים. לאחר מכן תוצג גם רשימה של כישורים מתקדמים. הפריטים בכל רשימה הם לאו דווקא בסדר שלפיו הילדים ילמדו אותם. זה יהיה שונה מאחד לשני; חלק מן המטרות ילמדו על פני שנים רבות. המחברות בחרו כמה כישורים והדגישו אותם כי הם במיוחד חשובים להישגים, כי הם מייצגים צעד משמעותי קדימה בהבנה ובשימוש של מספרים.



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

## מספרים:

קריאת מספרים מ 1 – 10

מנייה מהימנה עד 10

עקרונות ספירה ל- "קארדינליות" – "כמה יש?"

יותר או פחות

מנייה מהימנה עד 20

סידור כמויות

אחד יותר אחד פחות

גדול יותר קטן יותר

זיהוי והבנה של 0

קריאה כתיבה וסידור של מספרים מ- 0 עד 20

קריאה אחרנית עד ל- 0

מניית המשך

ספירה חזרה או לאחור

להשתמש בסרגל

שימוש במחשבון

התחלה של הוספה והחסרה

זיהוי וכינוי סימנים + - =

הליכי חיבור וחיסור

לדעת מהם זוגות (2+2 4+4 1+1 3+3)

לבחור את המספר הגדול ביותר מבין שניים ולספור מאותו מספר (הגדול ביותר)

ערכו של המקום, יחידות, עשרות, מאות

ספירה, קריאה, (כתיבה) וסידור מספרים עד 100

לדעת מהם מספרים זוגיים ואי זוגיים

לדעת שחיסור הוא ההיפך מחיבור

לדעת עובדות מספריות לגבי חיבור וחיסור עד 10

להכיר את סימני הכפל והחילוק

טבלאות כפל, בזוגות בעשרות ובחמישיות



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

להכיר את המספרים ולדעת להגיד אותם עד 1000 (עבור ניקוד בתחרויות, קווי אוטובוס בישול וכד')

חיבור במאונך וחיסור במאונך

להבין שחילוק זה ההיפך של כפל

כסף

מכיר את שמות המטבעות

מבין את הערך של המטבעות

לחבר מטבעות בעלות ערכים ל- חצי שקל ושקל וחמישה שקל וכד'...

להשתמש בכסף עם או בלי הבנה מלאה

הבנה של נקודה עשרונית כדי לייצג ערכים בכסף

זמן

לדעת את ימות השבוע לפי הסדר

לקרוא שעות על שעון

עונת השנה

לדעת את חודשי השנה

לקרוא שעות וחצאי שעות

לקרוא זמן של רבעי שעה

לקרוא זמן וחצאי שעה

להשתמש ביחידות זמן – שניות, דקות, שעות, ימים, שבועות, חודשים, שנים

להגיד את הזמן

להשתמש בזמן כדי לתכנן קדימה למשל בבישול, בצפייה בטלביזיה, או באירועים מיוחדים

עוד מדידות

שימוש בסרגל ובמאזניים למדידה

השוואת אורכים

מדידה שקילה והשוואה

צורה, מקום ונתונים

שמות של צורות ראשוניות ותפיסה שלהן

עמדה, כיוון ותנועה אוצר מילים ותפיסה (ראו רשימת מילים בעמוד 47)



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

הבנה של גרפים פשוטים

צורות יותר מתקדמות

זיהוי זוויות ימניות

זיהוי של סימטריה

הכנה של טבלאות פשוטות וגרפים עם נתונים

זיהוי של שברים

שימוש בשברים

השלמת המשימה הזו היא הישג גדול!!

בשלב הזה מילים פשוטות עם בעיות יכולות להיחפך לבעיות מספריות ניתן לעבוד על בעיות מספריות, זמן וכסף מתחילים להיות מובנים וניתן להשתמש בהם, ניתן להשתמש במדידות ולערוך השוואות, סרגלים ומחשבוניס יכולים לתמוך באסטרטגיות מנטאליות, וזמנים במהלך השנה יכולים להיות בשימוש וכך גם יובנו.

אנו יודעים שהרבה בוגרים בעלי תסמונת דאון מוצאים שזה קשה להמיר בעיות מילוליות לבעיות מספריות, לומר את הזמן, להבין זמן ולחשב חישובים כספיים בצורה מנטאלית, כפי שעושים ילדים מתבגרים רגילים, וכן לעשות זאת מהר כפי שצריך בסיטואציות אמיתיות. אבל בוגרים צעירים בעלי תסמונת דאון יכולים להשתמש בכישורים הללו אם ניתן להם יותר זמן, שימוש בנייר, בעיפרון ובתמיכות נוספות וכן תמיכה רגשית כדי לעודד אותם להמשיך ולא לוותר. ישנם בוגרים בעלי תסמונת דאון שמשיגים אף יותר מכך; ויכולו ללמוד יחד עם בני נוער אחרים כישורים נוספים אותם אנו מתארים כ"כישורים מתקדמים" עבור אנשים בעלי תסמונת דאון.

## רשימת כישורים מתקדמים (עמוד 13) :

סימני גדול מ...ספירה מלמדת את הילדים על מילות המספרים על תוויות, את הסדר של מערכת המספרים וכיצד להשתמש במספרים קטן מ...

לעגל למעלה או למטה

לחבר מנטאלית מספרים בעלי 2 ספרות וגם לחסר

טבלאות של כפל עד 12 בעל-פה

שארית אחרי חילוק

אסטרטגיות מנטאליות ונייר ועיפרון כדי לפתור בעיות מילוליות

לעבוד עם מספרים גדולים עד 10,000

כפל ארוך

שימוש בכפל, בחילוק, בחיבור, חיסור כדי לפתור בעיות מילוליות בעזרת סדרה של אופרציות

ערך עשרוני ואחוזים

יחס

אלגברה



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

צורות ונתונים

נוסחאות ומדידות של שטח

קיום מקבילים ועיגולים (אני חושבת שזה היפרבולות)

מדידה של צורות עם מחוגה

שטחים של צורות

גרפים על קואורדינטות לציר המספרים החיובי והשלילי

תרגום והוצאה של נתונים מתוך טבלאות, גרפים ופתרון בעיות

## לימוד של כישורים מספריים בסיסיים:

הרעיונות הבסיסיים של לימוד על מספרים בא משימת לב לתבניות צורניות, ומתוך לימוד על הסדר של המספרים ומערכת המספרים (כיצד זה תמיד נשאר אותו הדבר) וכן מניסיונות ספירה; ספירה מלמדת את הילדים על מילות המספרים כמו תוויות, הסדר של מערכת המספרים, וכיצד להשתמש במספרים כדי לדעת כמה יש; ללמוד לספור לא בהכרח ילמד את המתבגרים להבין את הטבע של מערכת המספרים; השימוש בחומרים כמו הנומיקון למשל, שמייצג את המספר מבחינה ויזואלית מרחבית תעזור להם לעשות זאת בצורה טובה יותר. ראו שהנומיקון למשל שיפר את ההתקדמות המתמטית של ילדים בעלי התפתחות תקינה בבית הספר היסודי שם זה נוסה. משתמשים בזה גם בהצלחה בבתי ספר על יסודיים כמו גם ביסודיים כדי לתמוך בלמידה של ילדים בעלי תסמונת דאון ועוד ילדים בעלי עיכוב עם מספרים.

על פי גישת הנומיקון טווח רחב של משימות ספירה מוצע אך חומרי הנומיקון והמשימות שלו גם תוכנו כדי לתמוך בהתפתחות של דמיון מנטאלי למספרים שלמים אשר יתמוך בחזרה גם באריתמטיקה מנטאלית.

תרגול ופרקטיקה הם פחות אופנתיים בשיטות ההוראה העכשוויות אך ישנם כמה טענות האומרות שילדים צריכים לתרגל את רצף המספרים עד שהם שולטים בו לרמה אוטומטית וכך גם ללמוד טבלאות כפל ועוד כישורי חיבור יעילים והכרחיים (למשל חיבור כל הקומבינציות של 2 מספרים מ-1 עד 9 וחיבור בעשרות ובחמישיות ובזוגות). כך שלא יהיה צריך לחשוב עליהם בצורה הכרתית כאשר צריך אותם. אוטומציה של כישורים משחררת מקום בזיכרון העבודה – המקום שבו משתמשים לחישובים ולפתרון בעיות.

קומבינציה של מגוון רחב של ניסיונות ספירה וכמות, שימוש במערכת ויזואלית כדי להדגים את הטבע האורדינלי של מערכת המספרים, ערך המקום, ויחסים בין מספרים וכן תרגול בעל-פה של מילות המספרים הליכים של חישובים ועובדות מספריות היא כנראה הגישה הטובה ביותר. (עמוד 15 בחוברת על התפתחות חשבון ומספרים בקרב בני נוער בעלי ת"ד גילאי 11 עד 17).

## למידה ויזואלית (עמוד 15)

הלמידה הויזואלית והזיכרון הויזואלי החזק יחסית אצל מתבגרים בעלי ת"ד יכול לשמש לתמיכה בלמידה של כל האספקטים של מערכת המספרים. כמויות יכולות להיראות ניתן לתרגל אותן ולזכור אותן כמכלול; למשל אלו הם 3 פריטים ואלו הם 4 פריטים כמו גם היותם יחידות לספירה. ניתן לעזור לבני הנוער לדמיין "לראות" מספרים בתבניות ומספרים שלמים על ידי שימוש בייצוג ויזואלי של המספר, למשל, צורת הנומיקון חומרי הוראה ופעילויות שמופיעים בתרשים 1 עמוד 13. ניתן לרכוש חומרי נומיקון לילד אחד או לכיתה שלמה. חומרי הנומיקון מייצגים את מערכת המספרים על ידי שימוש בסט של צורות המעוצבות כך שיראו שכל מספר שנמצא "אחרי" בשורה של המספרים הוא אחד יותר. בנוסף לכך ניתן לצרף את הצורות ביחד כדי להציג חיבור וחסור. יחידות או "פגס" מגיעות עם הערכה על מנת לספור ולערוך פעילויות עם התבניות. ה"פגס" נכנסים לתוך החורים ולתוך הצורות. לימוד התבניות והערכים של צורות הנומיקון ייתן בסיס חזק ללימוד מאוחר יותר של כישורים מספריים כמו חיבור, חיסור קשרים מספריים עד 10, אסטרטגיות לאריתמטיקה מנטאלית ולערוך המקום. הכנסת שיטת הנומיקון לבני נוער שלא התנסו איתו קודם יכולה לשמש התחלה מרעננת ולעזור להפוך את המספרים ליותר מעניינים וגם יותר קלים להבנה. (עמוד 15).



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

## תרגול ספירה (עמוד 15)

הכישורים וההבנה הנדרשים להצלחת הספירה מוגדרים כעיקרון ה"אחד על אחד", עיקרון הקרדינליות, עיקרון ההפשטה ועיקרון הסדר הבלתי רלבנטי. העקרונות הללו ניתנים ללימוד באמצעות משחקים מבניים כולל משחקים עם מספרים שלמים, זיהוי של תבניות ועוד סוגים של דמיון ויזואלי. אין קיצורי דרך ללימוד המספרים – כל עיקרון חייב להיות מובן. הרבה מאוד בני נוער בגילאים 11 עד 16 שולטים בכישורים הללו והשיגו את הקרדינליות או את ההבנה של כמה יש? הפעילויות הבאות יהיו מאוד יעילות על מנת ללמד בני נוער שעדיין לא שולטים בספירה עד 10 או שעדיין לא מבינים את עיקרון הקרדינליות (ראו תרשים מספר 2 בעמוד 14).

## למידה של מילות המספרים על פי הסדר (עמוד 16)

התאמה של כרטיסיות עם מספרים, ללמוד לבחור אותן לפי השם וגם לשיים אותן. (ראו ציור מספר 3).

הצבעה לעבר המספרים על קו המספרים עד 10 ואמירת המספר (ראו ציור מספר 4).

ספירה בעזרת קו המספרים תעזור לבסס את סדר המספרים ותעזור לבני הנוער להגיד את מילות המספרים יותר ברור בעזרת תרגול. בני הנוער צריכים קודם כל להשתמש בקו המספרים כדי ללמוד את רצף המספרים עד 10 ואחר כך עד 20.

## לימוד של כמות (עמוד 16)

הבנת הכמות והתווית שמתאימה לכמויות שונות דורש די הרבה תרגול ומשחקי התאמה או משחקים עם רמזים חזותיים או סימני שאלה לגבי כמויות, וזה יעזור לבני הנוער ללמוד את הכישורים הללו. פעילויות הנומיקון יכולות לעזור כאן כי הצורות מראות את הכמות המיוצגת על ידי המספר למשל פעילות בתרשים מספר 6 שם מחברים תבנית של נומיקון לכרטיסייה שעליה מופיע המספר 3. בהתחלה בני הנוער ילמדו לעשות:

התאמת צורות הנומיקון עד 5 ואחר כך עד 10;

בחירה של צורות לפי שמן;

התאמת המספרים לצורה;

התאמת הצורות לקו המספרים;

סידור הצורות;

התאמת צורות לכמויות נכונות של ויום או של פריטים אחרים;

## התאמת כמויות למספרים (עמוד 17)

ניתן ללמד את בני נוער על כמויות תוך שימוש בלמידה ללא טעויות כך שניציע להם רק את הכמות הנכונה של פריטים כדי להתאימן למספרים. למשל, אפשר לבקש מהם לשים כמות של 3 פריטים ושל 2 פריטים לתוך מיכלים (על הפריטים תהיה תווית של 2 ושל 3); 2 פריטים ו-3 פריטים יונחו ליד המיכלים.

צריך יהיה לעזור לבני הנוער להבין את הטבע האבסטרקטי המופשט של המספרים – למשל, שקבוצות של מספרים זהים אך סוגים שונים של חפצים הם כולם סטים של 3; ניתן להסביר להם את זה על ידי כך שמראים להם כמה קבוצות של 3 חפצים, סופרים כל סט ומניחים מספר 3 ליד כל סט. עושים את אותו הדבר עם עוד מספרים; בהתחלה 1, עד 5, אחר כך 6 עד 10.

## "נתינה" של כל הסט

כדי לבנות את ההבנה של הקרדינליות ניתן לבקש מבני הנוער לתת את כל כמות הפריטים שיש להם (כאשר מראים להם את המספרים) לגבי סטים קטנים של 2, 3 או 4 חפצים או פריטים.





# המרכז לקידום החינוך והשילוב

## נתינה של מספר פריטים מתוך סט גדול יותר – משאירים כמה מאחור

בני הנוער צריכים גם להבין שכאשר מבקשים מהם לתת מספר פריטים מתוך קבוצת פריטים גדולה יותר, זה לא אומר שהם צריכים לספור או לתת את הכל. זה אומר שהם צריכים לתת חלק ולהשאיר את השאר. (למשל בתרשים מספר 8 שמים להם כ-6 או 7 מטבעות ושמים ליד זה כרטיסייה של המספר 3 והם צריכים לתת 3 מטבעות מתוך הכל). משחקים בהם מתרגלים ספירה של חלק מהסט והשארה של כמה מבלי שספרנו אותם יעזרו מאוד ללמד את זה. צריך לתמוך בהם בהתחלה במשחקים הללו, כך שלא יעשו טעויות, ויתרגלו להשאיר כמה פריטים על השולחן. המחברות חושבות שבני נוער לא מתרגלים את זה מספיק תוך הצגת דגם על ידי מבוגר; משחקי ספירה בדרך כלל דורשים מהנער או הנערה לספור "הכל" בתוך קבוצה של פריטים ואז זה הופך להיות קשה להפסיק לספור או לספור רק חלק על מנת לתת כמות קטנה של פריטים מתוך כמות גדולה יותר שהוצגה בפניהם.

### כמה יש? משחקי כיסוי וזכירה

כאשר בני הנוער תרגלו התאמת כמויות נכונות ותרגול זכירה של "כמה יש" על ידי זה שאמרים להם כמה פריטים יש, למשל, "1,2 תוך כדי שסופרים – יש שניים", אחר כך מכסים את הפריטים (או תמונות של הפריטים) ושואלים כמה אני מכסה? אם הם לא עונים נכון ניתן לגלות את התמונות או את הפריטים ולהגיד להם: תסתכלו יש לנו 2 פריטים; כאשר הנער או הנערה מצליחים במשימה הזו תן לו לספור את הפריטים לפני שמכסים אותם. ניתן להמשיך את המשימה הזו ובהדרגה להוסיף אלמנטים כך שהנער או הנערה מבינים שהספירה אומרת לנו בעצם כמה יש לנו ממשו.

### סידור מחדש של אותו הסט, ניחוש וספירה מחדש (עמוד 17)

משחקים שבהם הפריטים נספרים, מציגים מספר ואז מסדרים מחדש את הפריטים, אז שואלים את הנער או הנערה כמה יש, יעזרו לו או לה לפתח הבנה יותר קונספטואלית / תפיסתית של המספרים (שימור המספר). ספירה חוזרת של סט של פריטים שסידרנו אותם בכל מיני צורות תוך דיבור עם מבוגר, יעזרו לנו להבין שלא משנה הסדר שבהם הפריטים מופיעים על השולחן, 4 פריטים הם עדיין 4 פריטים.

### ללמוד לכתוב מספרים, מילות המספרים ולהשתמש בדפי עבודה (עמוד 18)

פעילויות לתרגול כישורי מספרים בסיסיים מוצגים בדרך כלל על דפי עבודה; או על גבי ספרי תרגילים בכיתה. פתוח בטחון של עבודה עם דפים תרגול ועיפרון תעזור לבני הנוער לעבוד באופן עצמאי גם בקבוצה. ניתן לעזור לנער או נערה בכך שהוא יכיר את הדרכים השונות שדפי עבודה מציגים את העבודה וכיצד עליהם להגיב לכך. התגובות בדרך כלל דורשות לסמן בעיגול מספרים, מילות המספרים או פריטים, צביעה של הפריטים או שרטוט של קווים ביניהם כדי לשים אותם בזוגות או לקשר ביניהם. בני הנוער יוכלו גם לתרגל כיצד לכתוב מספרים ואת מילות המספרים בעזרת פעילויות שבהן משתמשים בעיפרון ונייר; בני נוער שלא מסוגלים עדיין לכתוב את המספרים יכולים לתרגל זאת באמצעות סטיקרים עם מספרים (כמו הדפים הקטנים הצהובים שנדבקים לדף). ניתן להשתמש בכרטיסיות עם מספרים או במגנטים כדי להדגים את ההבנה שלהם עם המספרים. פתוח של קריאה כתיבה וכישורי דפי עבודה יעזרו לבני הנוער לעבוד בצורה עצמאית בכיתה.

### ללמוד את המושג "אחד יותר" ו"אחד פחות" (עמוד 18)

כאשר בני הנוער יכולים לספור ולהבין כמות עד 10, ניתן לעזור להם לנוע "למעלה ולמטה" על מערכת המספרים תוך תרגול של המושגים "אחד יותר" ו"אחד פחות" וזאת בעזרת פעילויות מובנות. כנראה שבני הנוער בעלי ת"ד יצטרכו יותר תרגול כדי להבין את התפיסות הללו וכיצד ניתן להשתמש בתפיסות בכל מקום במערכת המספרים. נשתמש ב שפה הזו "אחד יותר" ו"אחד פחות", בפעילויות הספירה, אבל מומלץ על תרגול נוסף תוך שימוש בצעדי מספרים ועוד עזרים ויזואליים כגון צורות הנומיקון כך שהם יוכלו "לראות" כיצד אחד יותר זה אומר שעולים למעלה ו"אחד פחות" זה אומר שיורדים למטה. (הם מראים שורה של בדידים אחד ליד השני מאחד ועד 10 כך שהילד רואה שכל אחד הוא יותר מהקודם). גם כרטיסי הברקה שכתובים עליהם מספרים עם המילים "אחד יותר" ו"אחד פחות" יכולים להיות מאוד מועילים (ראו בתרשים מספר 10). (גם כתובה המילה עם חץ למעלה ולמטה וגם מופיע מספר עם + אחד ועם - אחד). תרגול של סכומים המשתמשים בשפה הזו תוך החלפה של המילה "אחד יותר" עם המושג המספרי +1; ניתן לעזור לבני הנוער להשתמש בכישוריהם על ידי כך שהם יכירו את התבנית של מערכת המספרים



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

קדימה ואחורה(ראו תרשים 11). (למשל: תפוחים עם מספרים בתוכם קדימה ותולעת עם מספרים בתוכה אחורה).

## לימוד של מספרים גדולים יותר

בני נוער בעלי ת"ד צריכים בסיס חזק שעליו הם יוכלו לבנות את הידע שלהם על מספרים גדולים על ידי זה שהם ישלטו במספרים עד 10. בכל מקרה בזמן שהם משיגים זאת, הם גם צריכים לשמוע את המילים של המספרים הגדולים עד 20 וגם אחרי 20, על מנת שיוכלו להבדיל ביניהם לבין המספרים הקטנים יותר שאיתם הם עובדים. הם יצטרכו תרגול כדי שיעזרו להם לזהות את המילים החדשות של המספרים שאותן הם שומעים; להגיד אותן; ולשייך אותן למספרים כתובים ולמילות המספרים הכתובות. ראו תרשים מספר 12 בעמוד 19 (טבלת מספרים בתוך ריבועים מ-1 עד 30 כאשר חלק מהם צבועים באדום ומספר 13 מופיע בירוק והוא בולט יותר). שימוש במילים כתובות יעזור לחלק מבני הנוער להבדיל ולזכור מילים חדשות, למשל, אבחנה בין חמש עשרה לחמישים. המספרים והמילים הכתובות יכולים להיות מותאמים למיקומם על ציר המספרים וזה במיוחד יעזור כדי ללמוד את הסיומות (חמישים, שישים, שבעים = ים) וגם סיומת של עשרה (חמש עשרה, שש עשרה, שבע עשרה...). על מנת ללמוד לומר מספרים וללמוד את סדר המספרים כדי להשתמש בו בספירה, בני נוער צריכים לקבל יותר תרגול עם כל החלקים של מערכת המספרים שאותה הם לומדים. אחרת המספרים שהם נמוכים יותר במערכת המספרים מתורגלים יותר מידי וזה מוציא את המספרים הגדולים מחוץ לתרגול. ניתן להשיג זאת על ידי זה שממשיכים רצף של ספירה על פני כמה ימים או שמתחילים ספירה ממספר כלשהוא המופיע על ריבוע מספרי אותו בוחר הנער או הנערה. בכיתה משחק סיבוב או הטלת מטבע יכול להפוך את הבחירה של המספר הראשון שממנו מתחילים ליותר כפית. משחקים עם כדורים למשל ספירה של מספר הזריקות, תורות או כדרור בבית או בבית הספר הם במיוחד טובים לתרגול תוך אמירה של חלקים של רצף המספרים החל ממספרים גבוהים במערכת המספרים. ספירה תוך נטילת תור עם שותף היא דרך נוספת לתרגול הספירה.

## ללמוד לחבר (עמוד 19)

כאשר בני הנוער שולטים בעיקרון הספירה לגבי מספרים קטנים (עד 10) הם יכולים להתחיל לחבר קבוצות של פריטים ביחד על מנת למצוא כמה יש? הם צריכים לדעת את המשמעות של "עוד" ושעוד משמעותו לחבר. בני נוער יכולים ללמוד על חיבור ולחבר על ידי כך שהם יצרפו קבוצות של אובייקטים ביחד כדי למצוא כמה יוצא מהסט החדש.

בני נוער שהשתמשו בעזרי למידה המייצגים את היחס בין המספרים, כמו למשל נומיקון או בדידים, יוכלו לראות כיצד שתי כמויות מצטרפות כדי להפוך לכמות חדשה וגדולה יותר. הם גם יוכלו לראות כיצד מספרים שלמים מתחלקים או "נשברים" לחלקים קטנים יותר.

ניתן להשתמש עם בני הנוער במגוון רחב של אפשרויות על מנת לחבר, תלוי בקצב ההתקדמות שלהם, אבל חלקם עדיין ישתמשו באסטרטגיה של ספירת כל הפריטים לעומת ספירת המשך או מניית המשך. בשלב של "ספירת הכל" בני הנוער יצטרכו להשתמש באובייקטים או אפילו באצבעות על מנת לחבר ואם יבקשו מהם לחבר  $3 + 4$  למשל, הם יספרו 3 פריטים, ויספרו 4 פריטים, ישימו את כולם ביחד ואז יספרו את כל הסט ויתחילו מאחד. ברגע שהנער או הנערה יכולים לספור בצורה של מניית המשך הם יוכלו להתחיל את החיבור מהמספר 3 ולא יצטרכו לספור הכל מהתחלה. (הם יספרו 3, 4, 5, 6, 7). תרשים מספר 17 מדגים הצבה של תרגילי חיבור בעזרת ציר המספרים שמופיע למטה.

מסגרת או משחק עם חללים / מרווחים שבהם הנער או הנערה יכולים לשים מספרים ופריטים או אפילו איזה קאונטר יכול עזור להם לתרגל את הצעדים לחיבור. התרשים מס' 13 מדגים זאת גם כן בעמוד 19.

## אבחנה ולימוד של סימנים

ניתן ללמוד את הסימנים: חיבור וחסור, כפל וחילוק וכן את סימן השווה ניתן על ידי כרטיסיות ומשחקי התאמה. תרשים מספר 14 מראה כרטיסיות עם מילים הרשומות על הצד השני; סימנים על דפי עבודה יכולים להיות מודגשים בעוד דרכים בזמן שהנער או הנערה לומדים אותם.

מושג זה מתייחס לכך שהילד מבין ש-6 ו-4 הם אותו דבר כמו 4 ו-6; או ש-2+3 הם אותו דבר כמו 3+2; הדבר יעזור לבני נוער בעלי ת"ד להבין "קשרים בין מספרים" ואף יאיץ את הקצב שלהם ויעשה את



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

החישוב הזה ליותר אוטומטי ולכן יוריד את מספר הטעויות שהם עלולים לעשות כאשר הם עובדים עם המספרים.

## Commutativity (העברה/תנועה/נסיעה)

המושג הזה מתייחס לכך שהילד מבין ש-  $4 + 6$  הם אותו דבר כמו  $6 + 4$ ; או ש-  $2 + 3$  הם אותו דבר כמו  $3 + 2$ ; זה יעזור מאוד לבני הנוער בעלי תסמונת דאון להבין "קשרים של מספרים" וכן יאיץ את הקצב יעשה זאת לאוטומטי ואף יוריד את מספר הטעויות שהם עלולים לעשות כאשר הם עובדים עם מספרים. עזרים וצורות כמו הנומיקון יכולים מאוד להועיל לבני הנוער לראות כיצד זה עובר.

### זוגות (עמוד 20):

לימוד של זוגות עבור מספרים עד 10 זהו כישור נחוץ לחיבור וגם לחיסור וניתן להשתמש בו שוב ושוב גם כשבני נוער בעלי תסמונת דאון עוברים הלאה במערכת המספרים וגם כאשר עובדים עם מספרים גדולים יותר; לימוד של זוגות יכול להיות נחמד לבני נוער שלומדים זאת ככישור אוטומטי והם מראים את אצבעותיהם או כשהם אומרים את התשובה.  $5+5$ ;  $2+2$ ;  $1+1$ ;  $3+3$ ;  $4+4$ ; את כל זה ניתן ללמוד לפני שמלמדים זוגות שהם לאחר המספר 5; בני הנוער צריכים גם לתרגל את הראייה של סטים זהים של מספרים המצטרפים ביחד וכן מתחלקים לחלקים שווים; הם גם צריכים להשלים חיבור של סכומים כתובים כדי לתרגל את כישורי הזוגות שלהם.

### קשרים בין מספרים על מנת לחבר עד 10:

למידה של קשרים בין מספרים המתחברים עד ל-10; כל הקומבינציות של המספרים שמתחברים עד 10 יעזרו להבנה של המספרים וכן יזרזו את יכולת החיבור/ אריתמטיקה לאורך כל מערכת המספרים. ניתן ללמוד את זה גם בעל-פה וכן על ידי תרגול באמצעות חיבור של אובייקטים; עזרים כמו הנומיקון והצורות של הנומיקון מאוד עוזרים לבני הנוער ללמוד על קשרים בין מספרים – הם יכולים לזכור את הסיפורים שאותם תרגלו וכך הם ידעו למשל שצורה של 5 וצורה של 3 מביאה לתבנית של 8 ושצורה של 8 וצורה של 2 מביאה לתבנית צורנית של 10. דיאגרמה בעמוד 20 מדגימה זאת היטב לגבי הנומיקון.

### מניית המשך:

רוב בני הנוער יכולים ללמוד להמשיך לספור ממספר 1 והם ימשיכו את רצף הספירה שלהם עם הקבוצה השנייה על ידי התחלה, עם תמיכה, על קו המספרים (או רצף המספרים). השיטה שבה ארווין לימדה ילדים בעלי תסמונת דאון להמשיך ולספור הייתה מאוד מוצלחת; הילדים שהיא בחרה היו כאלו שידעו לספור עד 9; הם כתבו וקראו מספרים ויכלו לעשות חיבור אבל הם תמיד חזרו למספר 1 על מנת לספור קבוצת פריטים ביחד. חומרי ההוראה של ארווין כללו סט של כרטיסיות לבנות עם נקודות שחורות עליהם (לאורך לא בצורת תבנית ליי) 6, 7, 8, או 9 נקודות. היה לה גם סט של כרטיסיות עם 2, 3, 4, או 5 נקודות לאורך, אך אלו היו כרטיסיות עם נקודות קצרות לא ארוכות. היא הייתה צריכה ללמד את הילדים 3 כישורים מוקדמים:

א. בני הנוער התבקשו לספור בקול רם ולהתחיל ממספר שהוא גדול מאחד עם כמה עזרה ותמיכה שהיו צריכים; ב. הם נדרשו לתת את השם הקרדינלי של הנקודה האחרונה בסט הראשון (קרדינלי זה כל מספר שמבטא כמות) ולהראות שהמספר שהוצג עם כרטיסי הנקודות מציג את הערך הקרדינלי וגם את שם הספירה של הנקודה האחרונה בסט הראשון (למשל 7). ג. הם התבקשו לתת את שם הספירה של הנקודה הראשונה של הסט השני (למשל 8) אך זה דרש מהם לזוז מהמשמעות הקרדינלית (הכמותית) למשמעות הספירה של המספר; הצעדים השני והשלישי נעשו בהתאמה עם סט אחד של כרטיסיות ההוראה של ארווין.

עזרי ההוראה שלה כללו:

1. להגיד את שמות המספרים המתאימים עם הילדים כאשר משמיעים להם את הצליל הראשוני ואז בני הנוער ממשיכים.



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

- לקחת אותם חזרה למספרים קטנים בספירה שלהם וכאשר יש צורך בכך בהדרגה מגדילים את רמת הקושי.
- שמירה או השגחה צמודה על פעילויות הילדים וכאשר הם עשו טעויות המורה יכול היה לתקן אותם וכן ניתן המון זמן לתיקון עצמי ופרס מילולי על עבודה מדויקת. הפרס ניתן על זה שהילד עבר את השלבים הנכונים.

ההוראה נמשכה 5 ימים בשבוע אחד והיא השתמשה גם בכרטיסיות ובמספרים בארבעת הימים הראשונים ובבלוקים ומספרים ביום החמישי. כל הילדים למדו את מניית ההמשך כאשר הם מוסיפים ומחברים. רובם למדו זאת כבר ביום הראשון מתוך חמשת הימים; הילדים שהצליחו לספור מניית המשך לגבי סדר לא מאורגן של בלוקים בדרך כלל אימצו את הטכניקה של שימוש במספרים מודפסים כדי לעזור להם לזכור כמה בלוקים היו בקבוצה הראשונה. 6 חודשים לאחר מכן כולם חוץ מאחד המשיכו לעשות מניית המשך ולספור עם חומרי ההוראה המיוחדים ורובם השתמשו בטכניקה הזו כאשר הם מחברים מספר מקרי של בלוקים או קוביות. 3 ילדים השתמשו במניית ההמשך כאשר הם חישוב סכומים כתובים ואחד השתמש בזה כאשר הוא חיבר כסף (עד עמוד 21). האסטרטגיה המוצלחת הזו משתמשת בעיקרון חשוב מאוד מבחינת הוראה ולמידה; ניתוח וחלוקה למשימות קטנות מאוד ולחלקים קטנים את מה שרוצים ללמד. שימוש בעזרים וזואליים כדי לעזור לילד לזכור וללמוד את הכישורים הללו; כאשר מצליחים ללמד מניית המשך אז קל מאוד לחבר וזה מהיר יותר (עמוד 22). ניתן להשתמש בקומבינציה של אסטרטגיות מנטליות, אצבעות ופריטים;

לימוד עובדות מספריות: (עמוד 22)

עובדות מספריות כמו למשל קשרים בין מספרים; זוגות; ספירה ב-2 – 5 – 10 (זוגות חמישיות ועשרות) הן הכרחיות לאריתמטיקה מסוג זה כולל עובדות עבור מספרים שהם מתחת ל-10 וגם למספרים גדולים יותר (עשרות) ומאוחר יותר מאות.

שימוש בריבוע המאה: (עמוד 22)

בני נוער בעלי תסמונת דאון יפיקו תועלת מתרגול עבודה עם עשרות עד 100 כך שיהפכו לשולטים ברצף של העשרות (10,20,30,40,50...) וכן ראיית הדרך שבה העשרות מסתדרות ביחד ל-100. בעזרת כרטיסיות של 10 וכן לימוד של "10 פעמים" בטבלה (טבלת ה-10 כפול 10) תעזור להם. הם יכולים לתרגל הוספת 10 לכל מספר בריבוע המספרים כמו למשל: 12, 22, 32, 42; הם צריכים להבין כיצד למצוא "10 יותר" לכל נקודה בלוח המרובע של המספרים וגם כיצד למצוא 10 פחות. ראו ציור מספר 19 בעמוד 22; כתיבה של נקודות חישוב "מנטאלי" כדי לתמוך בזיכרון: חישובים מנטאליים דורשים זיכרון טוב במיוחד כאשר המספרים נחלקים לעשרות וליחידות על מנת לחבר. בני הנוער יכולים להשתמש בעט ובעיפרון כדי לחבר באופן "מנטאלי" כך שלא ישכחו את החלקים שהם הפרידו. למשל: כדי לחבר 25 + 23 הם יכולים לכתוב 3, 3, 20, 20; ואז לחבר אותם ביחד זוהי קומבינציה של חישוב מנטאלי + כתיבה ולנוער עם ת"ד זה טוב לתעד את הצעדים על מנת לתמוך בזיכרון שלהם בכל צעד בזמן החישוב.

שימוש במחשבון על מנת לחבר:

בני נוער יכולים גם לעשות את ההפרדה המנטאלית, כתיבת המספרים על הנייר ואז חיבור שלהם בעזרת מחשבון. לימוד הפרדת המספרים לעשרות וליחידות יעזור להם לבדוק את התשובה אותה הם מצאו עבור סכום מסוים בעזרת המחשבון ותספק תרגול בהבנת "ערך המקום".

חיבור במאונך (עמוד 23):

חיבור במאונך הוא טוב למציאה של תשובה עבור מספרים בני 2 עד 3 ספרות; בעזרת נייר משבצות ורווח ניכר בין הסכומים הנער או הנערה יוכלו ללמוד את הכישור הנחוץ הזה. הרבה בני נוער בעלי ת"ד נהנים לבצע הליכים ספציפיים שאותם הם כבר למדו על מנת להשלים את משימת החיבור לאורך או במאונך. צריך לעודד אותם לבדוק את כל התשובה תוך שימוש באסטרטגיות נוספות כי טעויות נעשות בתכיפות כולל הצבת מספר בעמודה הלא נכונה. בעזרת תמיכה הבנה של "ערך המקום" תילמד על ידי השלמת החיבור במאונך תוך שימוש משולב בעוד שיטות הוראה.

לימוד של "ערך המקום" (עמוד 23):



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

הבנת "ערך המקום" זה אומר הבנה של סמל בתוך מערכת המספרים וזה תלוי במיקום שלו. למשל: הבנת שיטת הסימון של המאות העשרות והיחידות. בני הנוער צריכים קודם כל להכיר מספרים גדולים ולאחר שהם ילמדו מספרים מ-1 ועד 10 הם צריכים ללמוד לקרוא ולומר את שמות המספרים על פי סדר עד 20 ואז לראות כיצד העמודות מתאימות את עצמן בלוח המאה (ראו תרשים 19 עמוד ?) באנגלית אומרים את המספרים מ-11 ועד ל-19 בדרך מיוחדת (11 12 13 וכו') או הפוך ממה שכותבים למשל: 14 זה : Four teen

להרבה ילדים זה מבלבל ולכן יהיה קל יותר ללמוד את תבנית המספרים מאשר את המילים המתארות אותם. לכן גם טוב יותר לעבוד עם מספרים בעשרות (בפסים של עשר) ובריבוע המאה. לנסות ולהבין ערכים מהמילים המדוברות זה קשה יותר לאנשים עם תסמונת דאון.

מספרי עשרות והמספרים "עשרים" "שלושים" "ארבעים" "חמישים" "שישים" "שבעים" "שמונים" ו-"תשעים" צריכים להיקרא כלומר צריך לומר אותם להקשיב להם ולהתייחס למיקומם המספרי לעיתים תכופות; כך שבני הנוער יוכלו להבחין ביניהם ולומר אותם. הם יצטרכו לדעת את המילים השונות על מנת להבחין בין ארבע עשרה וארבעים כאשר הם מקשיבים כי אם הם רק ידעו על ארבע עשרה אז כשאומרים להם 40 הם רק ישמעו 14; ויתפסו זאת כמספר ארבע עשרה. צריך להכין כרטיסיות עם מילות המספר "עשרה" ולהכין לזה פעילויות התאמה ומיון/ ארגון כדי ללמוד את ההבדלים. כדי שההבדלים יראו ולא רק ישמעו; (ראו תרשים מספר 20 בעמוד 22); מכיוון שלבני נוער עם תסמונת דאון יש בעיות שמיעה רבות ובעיות באבחנה השמיעתית חשוב לבדוק את היכולת של כל אחד מהם להבחין כאשר אומרים לו ארבע "עשרה" או "ארבעים". (ראו תרגיל 21 בעמוד 23).

בני הנוער ילמדו על מיקום ה"עשרות" וה"יחידות" ומאוחר יותר על "מאות" "עשרות" ו"יחידות" וכיצד הערך של המספר מתייחס למיקום שלו או למקום שלו במספר הכתוב. כאשר הם מתחילים לעבוד עם המספרים על נייר, הכותרות של העמודים חייבים להיות כתובות עבורם. עמודות כתובות על נייר רחב יפכו את הפעילות המוקדמת של "ערך המקום" לקלה יותר להשגה. לאחר מכן הם יכולים לתרגל התאמת מספרים למיקום שלהם או למקום שלהם למשל:

Hundreds	Tens	Units
1	1	6

פעילויות עם הנומיקון יכולות לעזור להם להבין וגם להראות לאחרים שהם מבינים את "ערך המקום". מספרים כתובים מעל 10 יכולים להיות מודגמים על ידי צורות של עשר וצורות של יחידות. ניתן לקרוא עבורם את המספרים על מנת שהם ימצאו את הצורה הנכונה ואת הסמל המספרי הנכון. הפעילויות הבאות עם הציוד מלמדות את ערך המקום. אם הפעילויות יילמדו על פי הסדר מההתחלה בני הנוער ידעו ש-12 הוא למעשה "עשר" ו-"שתיים" ו-33 הוא "שלושים" ו"שלוש" (בעמוד 24 הם מדגימים את ההסבר עם הצורות של הנומיקון). עבור בני נוער שאינם מסוגלים לכתוב בקלות מספרים, כרטיסיות עם המספרים יכולות להראות את כל המספר על מנת שהנער יעתיק אותם.

כרטיסיות עם ערך המקום שיש בהן חץ או משולש ליד היחידות יכולות לעזור לבני הנוער להבין את ערך המקום (ראו תרשים 23 בעמוד 24 בחוברת). הכרטיסיות מונחות עם כרטיס היחידות על גבי כרטיס העשרות כדי להמחיש איך מספרים הם גדולים מורכבים מיחידות ומעשרות. באותו האופן "מאות", "עשרות" ו"יחידות" יכולות לבוא בערימות אחד על השני כך שההבדל בערך של המספר לפי המקום שלו יכול להיראות. בני הנוער לומדים שהמשולשים חייבים תמיד להיות אחד מעל השני כדי להבטיח שהכרטיסיות מונחות נכון.

## משחקי החלפות:

משחקי החלפות תוך שימוש בכל מיני חפצים יעזור לבני הנוער ללמוד על מאות, עשרות ויחידות וכיצד הם קשורים זה לזה. משחקים המעוצבים למטרה זו נמצאים בחנויות משאבים לבתי הספר היסודיים. שינויים בצבע או שינויים בצורה יכולים להדגים מאות, עשרות ויחידות גם כן כך שכשסופרים עשר יחידות אדומות של קוביות ניתן להחליפן למשל בקובייה אחת לבנה וכן הלאה (ראו דוגמה מוחשית בתרשים מספר 24 בעמוד 24); משחקים מוחשיים המוצגים בצורה ברורה כגון כרטיסיות הברקה ועוד עזרים של הוראה וזיכרון מודגמים ב-"תספרו גם אותנו" חבילה התומכת בקוריקולום האנגלי ללימוד מספרים בבתי הספר היסודיים. רוב הפעילויות שם מתאימות לבני נוער בעלי תסמונת דאון העובדים ברמות הללו.



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

חיסור (עמוד 24)

הרעיון של משהו כחסר או הוצאה של משהו או משהו שלוקחים אותו "אחד פחות"; "כלום"; הוא פחות שיגרתי בחיי היום יום לעומת החיבור ולכן זה די הגיוני שבני נוער בעלי תסמונת דאון יקבלו הרבה פחות תרגול בחיסור לעומת בחיבור. הרבה ילדים שאין להם נכות בלמידה יכולים לסגל לעצמם את האסטרטגיות שהם למדו מהחיבור גם לחיסור, כך שבשלב שבו הם לומדים על חיסור הם יסתמכו פחות על אובייקטים ועל אביזרים ויותר על יכולות מנטאליות לעומת תהליך הלמידה של החיבור. על כן מאוד חשוב להציע לבני הנוער בעלי תסמונת דאון את אותה כמות של תרגול שהייתה להם עם החיבור אם באמת רוצים שתהיה להם הבנה לגבי החיסור. צריך לעודד אותם להסתכל על הסמל בזהירות או שיהיה להם סימן יותר ברור מזה שבדרך כלל יש להם כדי שהם ידעו אם הם מחברים או מחסרים. הבנת הדרך שבה החיבור והחיסור קשורים זה לזה תתפתח בעזרת תרגול. משחק הרולטה (או חוגה שמסתובבת על ציר המספרים) או משחק עם מטבע, המראים מספרים שיש להוריד אותם. למשל: תוריד 1 או תוסיף +2 כאשר משתמשים בריבוע של המספרים היא דרך מהנה לתרגול. (ראו תרשים 25 בעמוד 25). בני הנוער צריכים גם לתרגל חיבור הפוך מבחינת הסדר – חיבור ברברס וחיסור עם סכומים כתובים למשל, תוך כדי שבדקים את התשובה על ידי זה שמחברים את המספרים בחזרה ביחד; שבירה של המספרים והרכבה שלהם בחזרה תוך שימוש במכשירים כדי שיבינו את הקשר בין החיבור לחיסור. בדיוק כפי שבני הנוער צריכים לדעת שכשאומרים "יותר" הכוונה היא להוסיף או לתת, כך הם צריכים לדעת ש"פחות" הכוונה היא לחיסור או "לקחת".

## האסטרטגיות לחיסור הן:

1. לספור את המספר הגדול ביותר תוך שימוש בפריטים או באצבעות, ספירה ואחר כך הוצאה של המספר הנמוך ביותר ואז ספירה של מה שנשאר.
2. ספירה לאחור מהמספר הגדול ביותר ועד למספר הקטן ביותר תוך שמירה על ההתאמה עם האצבעות.
3. ספירה קדימה מהמספר הקטן ביותר ועד למספר הגדול תוך שמירה על ההתאמה של האצבעות.
4. ספירה מהמספר הקטן לגדול תוך שימוש בקו המספרים (ציר המספרים).
5. שימוש בעובדות מספריות והפיכתן למשל:  $8=4+4$  אז:  $4-8=4$  את זה ניתן ללמד תוך שימוש בנומיקון ובפעילויות של התבניות שלו.
6. שימוש בקו המספרים (ציר המספרים) כדי לספור אחורה מהמספר הכי גדול כך שרצף הספירה לאחור ונקודת ההתחלה והסיום לא יישכחו.

לימוד צעדי החיסור בעזרת מכשירים יכול לעזור לבני הנוער להבין חיסור. מסגרת יכולה לעזור לבני הנוער לזכור את הדרך להשלים את הסכום ולעזור להם לעקוב אחרי מה שהם עשו ולדעת מה הם צריכים לעשות בהמשך ראו תרשים מספר 26 (קוביות וכרטיסיות עם מספרים (בעמוד 25)). הרבה בני נוער בעלי ת"ד יכולו לחסר בצורה נכונה תוך שימוש בקו המספרים. חלק מהם ישארו תלויים בציר המספרים או בריבועים עם מספרים כדי לזכור איפה הם סופרים מ - או ל - ;

תרגול הספירה קדימה או אחורה עם צעדי מספרים או עם קו המספרים ועם מכשירים מכל מיני סוגים יעזור לבני הנוער להבין את ההבדל בין המספרים. כל פעילות שעוזרת לפתח שטף ובטחון עם מערכת המספרים קדימה ואחורה (מספריים, ציר ובעל-פה תעשה את ההשלמה של "לקחת מ" או להחסיר סכומים לקלה יותר להשגה. הידיעה של עובדות המספרים תעזור לבני הנוער לחבר ולחסר בקלות רבה יותר וכן לבדוק את התשובות שלהם (עמוד 26). כדי להשתמש בחיסור בבעיות בני הנוער צריכים ללמוד שהסדר שבו המספרים כתובים הוא חשוב מאוד ושהמספר הגדול ביותר בא ראשון בסכום הכתוב.

כפל:

בני נוער בעלי תסמונת דאון יכולים ללמוד את אותן אסטרטגיות כמו בני נוער אחרים כדי להבין ולהשתמש בכפל. למשל, האסטרטגיה שניתנת ללמידה ולשימוש ל-3 כפול 2 הן:



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

- \* חיבור חוזר על עצמו:  $2+2+2$
- \* ספירה ב- 2: 2,4,6
- \* חוקים: 2 כפול 3 = 3 כפול 2;
- \* עובדות נובעות: 2 כפול 2 = 4, 3 כפול 2 = 4 + 2;
- \* הסקת עובדות (או הוצאתן מהזיכרון): 3 כפול 2 = 6;

ילדים יכולים ללמוד על כפל כמו בחזרה על חיבור של סכומים כתובים למשל, 4 כפול 2, 7 כפול 1, כך שהם ישימו חפצים מתאימים. כדי ששיטה זו תצליח עם צורות הנומיקון או עם הקוזינאר (בדידים) על בני הנוער לסיים את השלבים המובנים תוך שימוש בפעילויות המגיעות עם חפצים כך שיוכלו לזהות את הדמויות (אימג') ואת משמעות מספריהן באופן אוטומטי. לבני נוער רבים זה יעזור אם ילמדו עובדות של כפל כך שיוכלו לשלוף את זה בקלות. רוב הבעיות והקשיים יוצאו כאשר בני הנוער יצטרכו להבין ולארגן בעיה לפני שהם השתמשו בעובדות לפתרון הבעיה. (עמוד 26).

## תרגום של בעיות פרקטיות ל"משוואות":

בעיות מילוליות יכולות להיות מועברות לנייר כערבוב של מילים ותמונות או סמלים כדי לעזור לנער או נערה להבין את המשימה. בני הנוער יכולים לתרגם את הבעיה הכתובה למשימה הנתמכת על ידי תמונה, עם עזרה, ואז לקשר בין התמונה התומכת במשימה למספר התומך במשימה (ראו תרשים מספר 27) עמוד 27; באותו אופן הם יכולים להניח בעיה על השולחן תוך שימוש באותיות הנכתבות על נייר או מילים, ולהשתמש בצורות הנומיקון כדי לשים ליד כל אות תמונות או מילים. הצורות יכולות להיאסף אחר כך ביחד כדי לענות על התשובה. (ל-3) אנשים יש 2 תיקים לכל אחד – כמה תיקים יש בסך בכל? מודגם בתרשים 27 בעזרת ציור; כאשר בני הנוער יודעים את הצעדים הנדרשים בכפל הם יכולים ללמוד ליישם את הכישורים שלהם לפעילויות פונקציונליות כמו הבנה והוספה של ערכי מטבעות. (ראו תרשים מספר 28 בעמוד 27).

## כפל תוך שימוש במחשבון: (עמוד 27)

כאשר מבינים כפל והנער או הנערה יודעים את ההליך ומכירים את הסימן ניתן להשתמש במחשבון כדי למצוא את התשובה. בני נוער יפיקו תועלת מצעדים ברורים ומחזרה על כל צעד. מורות יכולות ליצור חומרים ולספק תרגול דרוש ברמה מתאימה לכל אחד. כדי להשתמש במחשבון דרוש תרגול רב; להלן כמה מהצעדים הנדרשים על מנת שבני נוער יוכלו להשתמש במחשבון:-

1. ללמוד להדליק ולכבות את המחשבון.
2. ללמוד לזהות מספרים על הלוח הממוספר של המחשבון.
3. זיהוי מספרים על מצג דיגיטלי.
4. ללמוד ללחוץ על מספר רק פעם אחת (בקלות ובמהירות).
5. להבין את המשפט: "הכנס את המספר..." או "האם הכנסת כבר את המספר...?"
6. זיהוי ושיום הסמלים שעל לוח המספרים עבור הסימנים: + - = וכפל.
7. לדעת שהכפתור המייצג את הנקודה העשרונית הוא מאוד חשוב והוא יכול לשנות את המספר לגמרי ולכן אסור להשתמש בו במקרה.
8. להבין שהמחשבון "שומר" או "זוכר" את כל המספרים שהוכנסו מאז שמחקנו את הפעם האחרונה, אבל הוא מראה רק את המספר שהוכנס אחרון.
9. לדעת שכפתור ה- "קליר" וכפתור ה-"אוף" מנקים את המחשבון.
10. צריך לדעת שחייבים לעשות "קליר" ולנקות את המחשבון לפני שמשתמשים בו לבעיה חדשה.
11. צריך לדעת איך להכניס מספרים באותו סדר שהם כתובים משמאל לימין.
12. צריך לבדוק שהבנת "ערך המקום" במצג של המחשבון היא אותו דבר כמו זו של מספרים הכתובים על כרטיסיות, או על נייר, על ידי קריאה, כתיבה, הכנסה ושיום של מספרים כתובים התואמים לאלו שעל המסך של המחשבון.
13. כאשר שולטים בכישורים הבסיסיים של המחשבון בני הנוער יכולים לתרגל הכנסה, קריאת התשובה וכתיבה של כל זה על מנת:

- א. לחבר על ידי הכנסת המספרים עד 9
- ב. לחבר על ידי הכנסת המספרים עד 99
- ג. לחסר על ידי הכנסת המספרים עד 9
- ד. לחסר על ידי הכנסת המספרים עד 99





# המרכז לקידום החינוך והשילוב

- ה. לחבר על ידי הכנסת המספרים עד 999  
ו. לכפול על ידי הכנסת המספרים עד ל-9  
ז. לכפול על ידי הכנסת המספרים ל-99  
ח. לחלק על ידי הכנסת המספרים ל-9 ואחר כך ל-99.

14. בני נוער חייבים לפתח מודעות ל"נקודה העשירונית" (כיצד זה נראה וכיצד קוראים לזה) כך שהם לא יטעו כאשר הם מתרגלים חילוק בעזרת מחשבון וכאשר הם משיגים תשובה שיש בה נקודה עשירונית למשל 7.5. הכישור הנוסף הנדרש הוא מודעות לנקודה העשירונית.

15. ככל שבני הנוער משפרים את כישוריהם עם מספרים ועם מחשבון הם ילמדו על הנקודה העשירונית והמשמעות שלה לכסף. השימוש במחשבון הוא דרך טובה ללמוד על נקודות עשירוניות, ללמוד כיצד לחבר ולחסר ולקרוא ולשיים "ערכי כסף" וזה יעיל במיוחד לבני נוער בעלי ת"ד.

16. הם אף צריכים ללמוד את הכישור של הכנסת ערכי כסף לתוך המחשבון או על ידי השמטת הנקודה ועבודה במטבעות קטנות או על ידי הצבת הנקודה במקום הנכון (ניתן להשתמש בקבלה שיוצאת מהמחשבון על מנת לתרגל את הכישור הזה).

17. לקרוא ולכתוב מספרים המוצגים על הצג של המחשבון ולשים את הנקודה בצורה נכונה 0 במידה ומשתמשים בנקודה).

19. לדעת לתרגם את המספר הכתוב כערך של כסף.

20. לדעת להפוך או לתרגם ערך של כסף למספר המוכן להכנסה למחשבון.

21. לדעת לחבר ערכים ביחד ולהשיג תשובה למשל, מרשימה של קניות באופן עצמאי.

## כפל תוך שימוש במסגרת:

בני הנוער יכולים לתרגל יצירה של סכומים בעצמם תוך שימוש במסגרת עם חללים ומרווחים (ראו דוגמא מס' 29 בעמוד 28) את המסגרת ניתן לניילן ולהשתמש בה שוב ושוב. מספרים ומילים על כרטיסיות יכולים להיות מחוזקים במקום בעזרת סקוטש (נייר דבק דו צדדי) ; את המילים על הכרטיסיות ניתן לגוון למשל, פירות, ממתקים, כסף, מכוניות, כדורים וכד'. והן יכולות להיות מוכנות כבר על כרטיסיות מילים בדיוק באותה דרך שבה המספרים מוכנים על כרטיסיות מספרים.

## כפל:

### הבן את הבעיה

אתה עומד לעזור לנער או נערה למצוא **עפרונות**

1. ישנם **3** בני נוער כל אחד רוצה **3 עפרונות**

2. כמה עפרונות הם רוצים ביחד?

**מצא את התשובה עם מספר שהוא סכום**

$$9 = 3 \times 3$$

**תכתוב את התשובה**

בני הנוער רוצים **9 עפרונות** ביחד





# המרכז לקידום החינוך והשילוב

בכל מקום שמופיעה במסגרת המילה עפרונות או המספר 3 ו-9 זה נמצא על כרטיסיה שאותה מכניסים בחלל של השאלה או של התשובה;

ללמוד טבלאות:

חשוב לדעת את לוח הכפל כדי לעבוד על תשובות באופן מהיר. הטבלאות של 2, 5 ו-10 הם יעילות להרבה מן הפעולות היומיומיות. טבלאות אחרות הן פחות חשובות לשימוש יומיומי, אבל בני הנוער יפיקו תועלת מלימוד שלהם כעובדות אוטומטיות.

[חילוק: עמוד 29](#)

**מספרים זוגיים ואי זוגיים:**

בני הנוער יכולים להבין את החשיבות של מספרים זוגיים ואי זוגיים כאשר הם לומדים חילוק. מספרים זוגיים ואי זוגיים עד 10 או עד 20 יכולים להילמד תוך שימוש במשחקי זיכרון עם כרטיסיות מספרים ועם מילים על הצד השני של הכרטיס: "זוגי" או "אי זוגי". הידע הזה יעזור להם להבין "זוגי" ו"אי זוגי" בעזרת פעילויות אחרות. עבודה מוקדמת על צורות הנומיקון תעזור לפתח הבנה של מספרים "זוגיים" ו"אי זוגיים" כי ניתן לראות את המאפיין הזה של המספר, להרגיש ולהתנסות דרך חיבור וחסור וגם דרך כפל וחילוק. (עמוד 30).

**פתרון של בעיות:**

ניתן לעזור לבני הנוער להבין בעיות מתמטיות המוצגות באמצעות מילים על ידי זה שנוצייר תרשים (פרזנטציה) של הבעיה יחד איתם. (ראו דוגמא מספר 30 עמוד 30). הם יכולים להכין רשימה של הדברים העיקריים ולשייך אותם לתמונה. בדיוק כפי שדיאגרמה המייצגת זרימה, רשימות, רשת של מילים, דיאגרמות של עכביש, תמונות ומפות של תפיסות יכולות לעזור לבני נוער בעלי ת"ד להבין טקסטים או לזכור אינפורמציה מורכבת. כך אפשר להשתמש באותן שיטות כדי להבין בעיות מספריות כדי לפתור אותן יותר בקלות.

רוב בני הנוער בגילאים 11 עד 16 יצטרכו תמיכה ועזרה כדי להבין בעיות וסידור של הבעיות מחדש כך שהם יוכלו להבין אותן ולפתור אותן. בכל אופן כדאי להקשיב לרעיונות של בני הנוער בסבלנות ולעודד זאת כחלק מרוטינת עבודה, כדי לפתח חשיבה עצמאית וכישורים של פתרון בעיות.

**אינפורמציה על מדידות:**

**המערכת העשרונית: (עמוד 30)**

מדידת אורך משקל ונפח משתמשים במערכת העשרונית. בני הנוער ילמדו את המושגים ואת הקיצורים לכל מושג, ואת החשיבות של השמות, למשל, סנטימטרים וקילומטרים, גרמים וקילוגרמים, ומילימטרים ומטרים וגם ליטרים. זה יהיה קל יותר לבני נוער את המערכת העשרונית של המספרים כך הם יכולים ללמוד את המילה לכל סדר של עשרות (למשל: 10, 100, 1000 גרם, קילוגרם, סנטימטר, קילומטר, מיליליטר, ליטר). באמצעות משחקים ויזואליים וכרטיסיות הברקה, בני הנוער צריכים ללמוד שהמילים שבאות עם המספר הם חשובות ושחייבים למצוא אותן על הסרגל או על המשקל שבו הם משתמשים במיוחד אם הם עומדים לעקוב אחרי ההוראות למדידה נכונה, תוך שימוש במשקל, סרגל, כוס מדידה, או צילינדר.

**זמן:**



# המרכז לקידום החינוך והשילוב

זמן אינו יכול להיראות ולהימדד באותה דרך כמו אורך או נפח וגם אי אפשר להרגיש אותו כמו שאנחנו מרגישים משקל. המדידה פה מתבססת על 60 כדי להחליף בין שניות לדקות ולשעות ואז ל- 24 כדי להחליף בין שעות היממה, ו- 7 עבור ימים וכן הלאה. השיטה השונה הזו של מדידה צריכה להיות נלמדת בעל פה וגם תוך התנסות. היכולת לקרוא זמנים ולתקשר על זה הוא כישור חשוב מאוד לחיי היומיום וגם לעצמאות ולניהול עצמי בחיים המאוחרים יותר זה כישור חשוב מאוד. זמן מחולק למטה להבנת המעבר של הזמן ולתכנון קדימה למשך ימים או שבועות, ללמוד להגיד את הזמן ולהבין תקופות קצרות של זמן.

## הבנת המעבר של זמן במשך כמה ימים, שבועות או חודשים:

בני הנוער לומדים על הזמן כאשר אנחנו מדברים על פעילויות היום יום וכאשר אנחנו משתמשים בזמנים בשפה שלנו וגם במילים שמתייחסות ללפני ולאחרי, לבוקר ולאחר הצהריים, לערב, להיום, למחר, לאתמול, לשבוע שעבר, לשבוע הבא, לימות השבוע, לעונות השנה ולחודשי השנה. (עמוד 31).

## שימוש בלוח השנה, בלוח זמנים, או בציר הזמן, כדי ללמוד על זמן:

לוחות שנה וטבלאות זמנים (מערכת שעות) שכוללות בתוכן מילים כתובות ותמונות לאירועים הקורים באופן קבוע עוזרות לבני הנוער לקשר בין רעיונות על זמן לדברים אמיתיים שהם רואים ולדברים בעלי משמעות, שהם חווים. לוחות שנה שמכילים בבית יכולות לכלול את המילים של ימות השבוע, "בוקר" "אחר הצהריים" "ערב" "לילה" ותמונות של שעונים שמראים זמן וגם מילים לחלקים חשובים ביום למשל "זמן ללכת לישון". הרבה בני נוער יוכלו להשתמש במערכת שעות אופיינית של בית ספר בבית הספר של החטיבה או בתיכון וכמה מהם ירוויחו מסמלים ומתמונות המוספות למערכת השעות שלהם. המורכבות של לוח השנה משתנה עבור כל אחד מבני הנוער. לוח שנה פשוט יכול להכיל ריבועים לימות השבוע, עם תוויות של המילים הכתובות ותמונה של כל יום על מנת להפריד מפעילויות סוף השבוע. ניתן אף לחלק לימים בבית ולימים בבית הספר. זה יכול להיות מעניין אם מכינים זאת כ"טבלאות מתחלפות" שיושבות על ספירלה, כמו בתמונה 31 בעמוד 31, כך שכל יום מופיע כל כרטיס אחר שמסתובב. ניתן להפוך את לוח השנה ליותר מורכב אם נכניס סמלים או תמונות ומילים לכל פעילות בנפרד של היום או של הערב, ובני הנוער צריכים לדעת איך להשתמש בלוח השנה הזה.

עוד סוג של לוח שנה מופיע בתרשים מספר 32. שמים סמן ל"היום" והוא זז על פני כל יום, לבני נוער בוגרים יותר מכניסים גם "אתמול" ו"מחר". הכותבים מציעים להשתמש בקו גבול עבה מאחורי הכרטיסיות כדי להראות מסילה של "זמן לילה", המלווה במילה ובסימן של נער ישן, כך שהזמן בלילה יכול להיראות. להראות את הלילה כמסילה כהה, הופך למועיל כדי להבין לספור ולמחוק את מספר הימים או הלילות לפני אירוע חשוב כמו יום הולדת, חופש, או אירוע משמעותי אחר.

ניתן להשתמש בלוחות שנה שבועיים או חודשיים כדי למדוד זמן לפרוייקטים בית ספריים הנמשכים יחסית הרבה זמן, למשל כשמודדים צמחים שגדלים, או כשממתינים שפרפר יהפוך לגולם. (עמוד 31).

לוח שנה פשוט של 12 חודשים שתולים אותו על הקיר יכול לשמש לסימון של אירועים כמו ימי הולדת, חופשות של המשפחה וחגים דתיים כמו ראש השנה או פסח. השימוש בקומבינציה של יום, שבוע, חודש ולוח שנתי יספק לבני הנוער תמיכה כדי להבין תקופות שונות של זמן הקשורות להתנסות האישית שלהם בחיים. ניתן להשתמש בלוחות השנה הללו כדי לדבר על אירועים מהעבר ועל אירועים שיגיעו בעתיד. לשוחח עם הנער או הנערה על אירועים יכול להוות דרך טובה לתת לו תחושה של משך הזמן שעובר בשבועיים או בחודשיים או ביומיים תוך תרגול בשימוש בזמנים הנכונים. לוחות שנה הם יעילים כאשר הנער או הנערה שואלים באופן קבוע מתי אירוע מסוים יקרה או אם זה קורה ביום כזה ... ואז ניתן להפנות אותם ללוח השנה שלהם או ללוח הזמנים כדי שיבדקו בעצמם. (עמוד 32).

תרגום של בעיות פרקטיות למשוואות;  
כפל תוך שימוש במחשבון;

