

The Hebrew University Of Jerusalem



האוניברסיטה העברית בירושלים

הפקולטה למדעי החברה

בית הספר לממשל ומדיניות על שם פדרמן

תוכנה חופשית לצמצום הפער הדיגיטלי

ניר מדיניות המוגש בפני

ד"ר הוועדה הלאומית לטכנולוגית חברת המידע, מר איציק כהן

צעדים לצמצום הפער הדיגיטלי באמצעות אימוץ תוכנה חופשית

סדנה בניתוח מדיניות ציבורית:

ד"ר גלית כהן בלנקשטיין

השופטת נאוה בן אור

גב' נטע שלזינגר

אוגוסט 2007

אב, תשס"ח

מאת: עוז נחום

```
#!/usr/bin/env python
import gtk
class SingleButtonGUI:
    def __init__(self,
msg="Hello World, \n
Good Bye Digital
Divide"):
        "Set up the
window and the button

self.window=gtk.Windo
w()

self.button=gtk.Button
(msg)

self.window.add
(self.button)
#Show the GUI
self.button.show()
self.window.show

if __name__ ==
'__main__':
    SingleButtonGUI()
    gtk.main()
```

אודות עבודה זו:

עבודה זו נכתבה במסגרת סדנה בניתוח מדינות ציבורית, אשר נערכה בבית הספר לממשל ומדיניות ע"ש פדרמן באוניברסיטה העברית, ירושלים. הסדנה ניתנת במסגרת לימודי תואר ראשון בתוכנית 'עתי דים' - צוערים למנהל הציבורי, והונחתה על ידי ד"ר גלית כהן בלנקשטיין, עו"ד נאוה בן אור וגב' נטע שלזינגר.

תודה ל:

יעל ויה שחשפה בפני את עולם התוכנה החופשית באמצעות פרויקט חצור.
ניר הכהן, מנהל תכנית עתידים, שני זיו, רכז בתוכנית עתידים, אדיר חרמון ותמרים סעד, צוערים בתוכנית, שהיו 'שפני ניסיונות' לקראת נייר זה.
רם און אגמון על העזרה בכתיבת הנייר.
קהילת משתמשי whatsapp.org.il, linmagazine.co.il על תמיכתם במתן תשובות לשאלות.
לכל מי שהיה מוכן לשמוע ושאל שאלות בנושא גנו/לינוקס וקוד פתוח, ועזר לי לגבש את תוכנו של נייר זה.

זכויות יוצרים בעבודה זו:

עבודה זו מופצת תחת רשיון ייחוס-שימוש לא מסחרי-שיתוף זהה 2.5 ישראל
ניתן לך החופש:

•לשתף - להעתיק, להפיץ ולהעביר את היצירה

•להכין רמיקס - לעבד את היצירה

בכפוף לתנאים הבאים:

- ייחוס** - עליך לייחס את היצירה (לתת קרדיט) באופן המצויין על-ידי היוצר או מעניק הרישיון (אך לא בשום אופן המרמז על כך שהם תומכים בכך או בשימוש שלך ביצירה).
- שימוש לא מסחרי** - אינך רשאי/ת להשתמש ביצירה זו לצרכים מסחריים.
- שיתוף זהה** - אם תחליט/י לשנות, לעבד או ליצור יצירה נגזרת בהסתמך על יצירה זו, תוכל/י להפיץ את יצירתך החדשה רק תחת אותו הרישיון או רישיון דומה לרישיון זה.
- בכל שימוש חוזר או הפצה של היצירה עליך להבהיר לאחרים את תנאי הרישיון ביצירה זו.
- ניתן לוותר על כל אחד מתנאים אלו בכפוף לקבלת רשות מבעלי זכויות היוצרים.

לפרטים נוספים:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/il/legalcode>

מסמך זה נערך על גבי מערכת הפעלה חופשית ובאמצעות אופן אופיס גירסא 2.2

תוכן עניינים

4.....	תקציר מנהלים.....
6.....	רקע.....
7.....	התופעות הבלתי רצויות.....
10.....	הגדרת הבעיה.....
12.....	חלופות לפתרון על ידי שימוש ב'תוכנה חופשית'.....
13.....	חלופה א' – לישחרר את הלהב"ה לחופשי'.....
15.....	חלופה ב' – תוכנה חופשית בבתי ספר.....
17.....	חלופה ג' – מחשב זול לכל.....
19.....	הערכה ושקלול של החלופות.....
24.....	סיכום.....
25.....	מראי מקום ביבליוגרפיים.....
28.....	נספח א' -ארבעת המימדים של הפער הדיגיטלי.....
29.....	נספח ב' - קניין רוחני וכלכלת המידע.....
31.....	נספח ג' – 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'.....
31.....	תוכנות מומלצות לפרויקט להב"ה ולשימוש בבתי ספר.....
33.....	יתרונות השימוש בתוכנות קוד פתוח עבור המדינה.....
35.....	נספח ד' – מקרה בוחן לשמוש בקוד פתוח : פרויקט המחשוב של אקסטרמדורה.....
37.....	ביבליוגרפיה.....

האוניברסיטה העברית בירושלים
 בית הספר לממשל ומדיניות ע"ש פדרמן
 אב, תשס"ז
 אוגוסט, 2007

לכבוד :

מר איציק כהן
 יו"ר הועדה הלאומית לטכנולוגיית חברת המידע
 משרד האוצר
 ירושלים

מאת: עוז נחום

תוכנה חופשית לצמצום הפער הדיגיטלי
 צעדים לצמצום הפער הדיגיטלי באמצעות אימוץ תוכנה חופשית

תקציר מנהלים

בשנים האחרונות משקיעה מדינת ישראל משאבים רבים בניסיון להתמודד עם תופעה בלתי רצויה, אשר למרות שאינה נתפסת כאיום מיידי על בטחון המדינה, הזנחתה עלולה לפגוע בביטחון הכלכלי של מדינת ישראל. בעיה זו היא הפער הדיגיטלי, אשר מאיים להשאיר חלקים נכבדים בחברה הישראלית מפגרים ולא מסוגלים להתמודד בתחרות הגוברת בעידן כלכלת המידע. זאת ועוד שהעמקת הפערים בתחום זה עשויה לגרום למחסור חמור בכוח אדם איכותי למשק הישראלי ולאיים על עתידה הכלכלי של מדינת ישראל.

כדי להתמודד עם איום זה הוקמה הועדה שבראשה אתה יושב בשנת 2003, והתמנתה מחדש בשנת 2007. מדינת ישראל עשתה בשנים האחרונות מספר צעדים חשובים להתמודדות עם הפער הדיגיטלי, בראשם הקמת שירותי ממשל זמין ופרויקט מרכב"ה. ברם, ישנו מקום אחד שבו למרות ההשקעה האדירה עושה רושם שאנו דורכים במקום: הפער הדיגיטלי במערכת החינוך אינו מצטמצם ואף מאיים לגדול.

בנייר זה מוצגת הטענה שקשה מאוד, ואולי אף בלתי אפשרי, לצמצם את הפער הדיגיטלי על ידי תלות בספק כמעט יחיד. זאת מכיוון שלהתקשרות עם מונופול יש מחיר גבוה - והוא הנטל העודף, אשר מקבל את ביטויו בצורת הפער הדיגיטלי.

בנייר מוצגות מספר חלופות לצמצום התלות בספק יחיד, עד כדי ביטולה, על ידי מעבר לשימוש בתוכנות 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'. מעבר זה יסייע לצמצם את הפער הדיגיטלי ואף יאפשר למגרו כליל.

נייר זה מתבסס ברובו על חלופות דומות שמיושמות בישראל (פרויקט להב"ה) ובמקומות אחרים בעולם (תוכנה חופשית במערכת החינוך, ומחשבי לינוקס זולים).

המלצת המדיניות של נייר זה היא להשקיע בשימוש בתוכנה חופשית בבתי הספר, שכן: על ידי כך ניתן להשמיש עשרות אלפי מחשבים מיושנים במערכת החינוך; ניתן לחסוך עלויות כספיות גבוהות המשולמות כיום לחברה זרה

ובמקום זאת, להשקיע כספים אלו בכלכלת ישראל; מערכת החינוך היא המערכת בעלת החשיפה הגדולה ביותר במדינת ישראל - בכל יום באים בשעריה 1.4 מליון תלמידים, אשר יכולים להוות סוכני שינוי אשר ימגרו את הפער הדיגיטלי; לשימוש בתוכנה חופשית בהיקפים כה גדולים פוטנציאל ליצור השפעות חיצוניות חיוביות על כלל המשק הישראלי. בנוסף חלופת מדיניות זו אינה מייקרת את עלויות המחשוב הנוכחיות, אלא משנה את סדרי העדיפויות. במקום רכש תוכנה מחו"ל, הכספים חוזרים למשק הישראלי ומושקעים בפיתוח תוכנה ישראלית. אני סבור כי אימוץ מדיניות של שימוש נרחב ב'תוכנה חופשית' במערכת החינוך ובשירות הציבורי מהווה הזדמנות אמיתית לצמצום הפער הדיגיטלי. עלינו ללמוד מהניסיון המצטבר בתחום בעולם, ולנצל את החופש שתוכנה חופשית מעניקה לנו על מנת לצאת לעידן חדש שבו הפער הדיגיטלי הוא רק זיכרון עמום.

רקע

ההיסטוריה מוכיחה ששינויים טכנולוגיים מהפכניים באמצעי הייצור מביאה עימה מהפכות תרבותיות. המצאת הדפוס, אפשרה ליותר אנשים נגישות לכתבי הקודש והולידה את הרפורמציה של מרטין לותר, אשר שינתה את פני אירופה. המהפכה התעשייתית הולידה את המהפכה הצרפתית, אשר הכחיזה את הכנסייה כמוסד לימוד יחידי והולידה את האוניברסיטאות, משום שהיה צריך לייצר עובדים בעלי יכולות המתאימות לתעשייה. באופן דומה, אנו נמצאים היום בעיצומה של "מהפכת המידע" אשר החלה בשנות ה-60 והאיצה עם ייצורו של המחשב האישי, והפכה לפרץ שיטפוני עם חדירת האינטרנט והמכשיר הסלולרי כמעט לכל בית בעולם המערבי. בד בבד עם חדירתו של האינטרנט לכל בית החלו מונחים כגון "כלכלת ידע",¹ "כלכלת מידע" ו"חברת המידע" להיות שגורים בפי כלכלנים ואנשי ציבור.

השימוש במונחים אלו מתייחס בדרך כלל לייצור של מוצרים "לא מוחשיים" (Intangible), אשר מכאן ואילך ייקראו על ידי מוצרי ידע, להבדיל ממוצרים מוחשיים (Tangible) כגון: מוצרי טקסטיל, מוצרי חקלאות, תשתיות פיזיות וכו'. החל מתחילת המאה ה-20 החלק היחסי של מוצרים "לא מוחשיים" הולך וגדל במונחי הכלכלה העולמית, כלומר חלקם היחסי בתל"ג (GDP) הולך וגדל. מוצרים "לא מוחשיים" מתחלקים לשתי קטגוריות: האחת, השקעה שכוונתה לייצר או להפיץ ידע (כלומר, הכשרה מקצועית, חינוך, מחקר ופיתוח); השנייה, השקעה שכוונתה לשמר את ההון האנושי הפיזי (השקעה בבריאות). בארה"ב הערך היחסי של השקעות במוצרי ידע עקף בגודלו את החלק של מוצרים פיזיים כבר מסוף שנות השישים של המאה העשרים.¹ במדינות ה-OECD גדל שיעור ההשקעה במוצרי ידע בשיעור ממוצע של 3% בשנה.² בנוסף, למעלה מ-70% מהעובדים בכלכלות המפותחות מועסקים ב"כלכלת המידע".³ השינויים המהירים הכרוכים בכלכלת המידע טומנים בחובם אופקים חדשים לשינוי פני החברה, אך טומנים בחובם סכנה של התרחבות הפערים הקיימים בין מגזרים שונים בעקבות השימוש הגובר והולך בטכנולוגיות המידע. באופן ספציפי נוסחה בעיה זו בשם 'הפער הדיגיטלי'.

הפער הדיגיטלי נוצר בבד בבד עם התפתחותה של חברת המידע.⁴ בצורתו המקורית שימש המונח לאבחנה בין מי שיש להם מחשב לבין מי שאין להם מחשב.⁵ כיום מתייחסים למונח **פער דיגיטלי בכמה רבדים שונים: מודעות, תשתיות, מימונויות אישיות, יכולת להשתמש בטכנולוגית מידע כאמצעי ייצור.**⁶

i המונח "כלכלת ידע" Knowledge Economy נטבע על פרופ' פיטר דרוקר Peter Drucker. בשנת 1966 בספרו *The Effective Executive*.
1966.

התופעות הבלתי רצויות

בישראל, כמו בשאר מדינות המערב, מפת הפער הדיגיטלי היא העתק עמום של מפת הפערים המגזריים השונים (יהודים-ערבים, ותיקים-עולים, חילונים-חרדים, צעירים-קשישים), ומעבר לזאת העתק עמוק של מצב ההשכלה וההכנסה של בית האב. מצד שני מתברר כי ישנם פערים עמוקים במודעות אשר מופיעים באותו ישוב, באותה שכונה ואף באותו בניין מגורים.⁷

הפער הדיגיטלי כשלעצמו מצטרף לתופעת הפערים הרבים בחברה ממילא, אך הפער הדיגיטלי טומן בחובו סכנה אסטרטגית למדינת ישראל, אף שלכאורה אינו מהווה איום מייד המעסיק את השיח הציבורי. עיסוק בנושאי פער דיגיטלי ומוכנות לאומית לעידן הדיגיטלי נתפס במדינות המתקדמות בעולם כנושא אסטרטגי הקשור לחוסן לאומי. מלימוד משווה של הערכות מדינות בעולם לעידן המידע שנערך עבור הוועדה הלאומית לחברת המידע, עולה כי מרבית מדינות המערב המפותחות פועלות ברמה הלאומית הגבוהה ביותר לגיבוש מדיניות לאומית בנושא פערים דיגיטליים.⁸ כפי שניסחו זאת באונסק"ו:

The digital divide – or *divides*, so multifaceted are their forms – is a cause for alarm.⁹

הפער הדיגיטלי עוזר להרחבת פער מדאיג אף יותר - פער הידע (Knowledge divide) אשר מהווה את האתגר האמיתי בפני חברת הידע. פער הידע בולט במיוחד בין מדינות מפותחות למדינות בלתי מפותחות, אבל מהווה בעיה גם בתוך חברות מסוימות.¹⁰ בישראל אשר בה מגזרים שונים, שפות שונות, ופערים כלכלים מהגדולים בעולם, פער הידע מהווה בעיה של ממש שכן חשיפה שווה לידע לא מבטיחה רמת מיומנות שווה.¹¹

לאחר ביצוע הסקר הרשמי של הוועדה הלאומית לטכנולוגית המידע בשנת 2005, יש למדינת ישראל נתונים בדוקים ומפורטים מאד לגבי כל ארבעת המימדים של הפער הדיגיטלי.ⁱⁱ עיקרי הממצאים של הסקר הוא שבמוצע מדינת ישראל נמצאת "במקום טוב באמצע" אך הפערים עצמם בתוך האוכלוסייה הינם משמעותיים ודורשים טיפול.¹²

בסקירה שהוכנה עבור ועדות הכנסת¹³ נמצא כי **עדיין יש במדינת ישראל בתי-ספר שמעולם לא מוחשבו ובתי-ספר שאינם ממוחשבים וכי קיים מתאם בין מיצוב סוציו-אקונומי לבין מחשוב בתי-הספר.**ⁱⁱⁱ מחקרים מראים כי ל-86.6% מהישראלים יש גישה ביתית למחשב, אולם רק ל-52.8% מהתלמידים יש גישה למחשב בבתי הספר.¹⁴ ברוב המדינות שנבדקו במחקר פיז"ה,¹⁵ מערכת החינוך הייתה ממוחשבת יותר מאשר בתי התלמידים, ותפקדה כגורם המקדם שוויון, משום שהיא מספקת גישה למחשבים גם לילדים מרקע סוציו-אקונומי חלש. בישראל לתלמידים שאין מחשב בבית, ואין נגישות למחשב במקומות ציבוריים, גם אין נגישות למחשב בבית-הספר או שיש להם נגישות מוגבלת. כלומר, תלמידים שאין להם מחשב בבית נחשפים פחות למחשב בבית-הספר; תלמידים שאין להם מחשב בבית, והנגישות שלהם למחשב בבית-הספר מוגבלת - בשל מיעוט המחשבים או שאין להם כלל מחשבים בבית-הספר - לא חשים כי המחשב רלוונטי לחייהם כעת.¹⁶

ii ראה נספח א' - ארבעת המימדים של הפער הדיגיטלי.

iii מצב זה נקרא גם קיפוח מרובה. Multiple Deprivation. הכוונה למתאם בין משתנים כגון: הכנסה, דיוור, השכלה, מרכז ופרפריה, נגישות לסביבות הדיגיטליות ועוד.

מחקר פיז"ה מראה כי ברוב מדינות העולם ניכרת התפתחות משמעותית בשנים האחרונות בתחום המחשוב. ואילו בישראל חלה נסיגה בהליך הכנסת המחשבים למערכת החינוך; בהצטיידות במחשבים בבתי הספר והגנים; ובשדרוג המערכות והמשאבים המושקעים בפיתוח חומרי לימוד מקוונים. הנסיגה חלה בעקבות שילוב של מספר גורמים:¹⁷

1. יש בתי-ספר חדשים אשר הוקמו לאחרונה אשר טרם צוידו כנדרש.
2. יש בתי-ספר שבהם מספר התלמידים גדל לעומת מספר המחשבים.
3. יש בתי-ספר שאינם מעוניינים במחשוב ואינם מצהירים על כך רשמית, בעיקר במגזר החרדי.
4. לאחר יותר מעשר שנות מחשוב הציוד בבתי-הספר מתיישן ויש צורך לחדשו.
5. יש רשויות מסוימות שאין להן תקציבים מספיקים לרכוש מחשבים חדשים לבתי-הספר.
6. יש תופעה של גנבת מחשבים בהיקף שלא היה בעבר.
7. תקציבי רכישת המחשבים של מפעל הפיס לשנים 2004/5 הוקפאו.
8. בערים גדולות שיש בהן מוסדות חינוך רבים התקציב העירוני (הנדרש בנוסף לתקציב משרד החינוך) אינו מספיק לממן רכש מחשבים לכל המוסדות.

משרד החינוך קבע יעד של 10 תלמידים למחשב בבית הספר,¹⁸ אולם בינתיים עומד היחס על 12.2 תלמידים על כל עמדת מחשב בממוצע. בחינוך העל יסודי, המכין לאוניברסיטה ולחיים המקצועיים היחס אף גבוה יותר ועומד על 14.2 תלמידים למחשב!¹⁹

הפערים הדיגיטליים בתוך מערכת החינוך מתבטאים גם בעובדה שישנם בתי ספר שהשלימו הצטיידות במחשבים בשיעור של 1:5 (24.7% מסך התלמידים) וישנם תלמידים שאין מחשבים בבית ספרם כלל או מעט מאוד. ל-44.6% מהתלמידים אין מחשבים בשיעור של 10 ל-1, ול-4.8% מהתלמידים אין מחשבים כלל בבית הספר!^{iv} נוסף על המחסור החמור במחשבים, ישנה בעיה שהופכת חמורה משנה לשנה, והיא בלאי פיזי התמידי של מחשבים וכן התיישנות של מערכות ההפעלה המשמשות בהם. **מתוך כ-114,000 עמדות מחשב 58% מהמחשבים מיושנים וחלקם דורשים החלפה ועדכון מידיים.²⁰**

בנוסף, מערכת החינוך הישראלית מתקשה להתייחס אל המחשב ככלי עזר ללימוד, המשמש את התלמיד כמו מחברת, עט או אנציקלופדיה.²¹ לו היה הדבר כך הייתה האוריינות הטכנולוגית נלמדת כמו אוריינות של עברית, אנגלית או מתמטיקה. בתי-הספר עדיין מתייחסים לתחום זה כמקצוע ולא כאוריינות. לרוב ישנה בבית הספר מעבדת מחשבים שהתלמידים נכנסים אליה לשעה-שעתיים בשבוע.²² המחשבים בכיתות הלימוד עצמן הם מועטים, ורמת התחזוקה שלהם נמוכה יותר. המחשבים מנוצלים לרוב כמכשירים להפעלת לומדות אשר תרומתן ללמידה שנויה במחלוקת. את במקום ללמד מיומנויות כגון: חיפוש במאגרי מידע, תכנות, יצירת תוכן אלקטרוני (סאונד, וידאו, גרפיקה וכו').²³

הקניית אוריינות טכנולוגית דורשת מורים בעלי הכשרה שאינם סובלים מ"פחד מחשבים". מסתבר שבין המורים לבין עצמם ישנו פער דיגיטלי עצום והוא מחלחל כלפי מטה אל התלמידים.²⁴

iv בחלק מהמקרים מדובר על מדיניות מכוונת שמונעת הכנסת מחשבים לבית הספר, בייחוד במגזר החרדי.

המחקר שנערך עבור משרד האוצר הראה כי תלמידים רבים, שאין להם נגישות למחשבים, אינם מבינים את פוטנציאל המחשבים בתהליך הלמידה. מחקרים מראים כי התבוננות משווה בין לומדים הגדלים בסביבה דיגיטלית לבין לומדים שאין להם נגישות לסביבות אלו מציגה בברור את השוני בטיפול במידע, בנכונות לחפש מידע, לעבד אותו וכד'. לומדים שיש להם נגישות לסביבות הדיגיטליות מפתחים כישורים רלוונטיים לסביבות אלו (כפי שלומדים מפתחים כישורים רלוונטיים לקריאה וכתובה).²⁵

את גודל העיוות שבמחסור במחשבים במערכת החינוך היטיב לתאר הפרופ' חיים הררי, אשר נשא דברים בפני וועדת הכנסת לענייני מחקר ופיתוח מדעי וטכנולוגי:

"אנחנו בשנת 2003, כשאתם נכנסים למשרד הפנים, לבנק, לסוכנות נסיעות או לכל מקום מהסוג הזה, לכל

פקיד יש מחשב. המקום היחיד שבו נעשית פעילות אינטלקטואלית ואין בו לכל אחד מחשב זה בית הספר..."²⁶

הגדרת הבעיה

ישנם גופים רבים אשר מנסים להתמודד עם כל התופעות הבלתי רצויות המתוארות לעיל או עם חלקן.^v עד שנת 2001 ממזלת ישראל הסתפקה בתמיכה בפרויקטים חיצוניים, ולא עסקה בצמצום הפער הדיגיטלי באופן ישיר. מבקר המדינה אף התריע על כך בדו"ח מ-2003, ואף הוקמו שתי ועדות ממשלתיות שונות לבחינת ההתמודדות עם הפער הדיגיטלי.^{vi}

היקף ההשקעה בטכנולוגיות המחשוב במסגרת משרד החינוך ומשרדי הממשלה אינו ברור ונחלק בין משרדים וגופים שונים.²⁷ ב-1998 עמד תקציב הרכש למחשבים ותוכנה במשרד החינוך על 300 מיליון ש"ח.²⁸ חלק מתקציב הרכש של מחשבים ותוכנה הגיע באמצעות השלטון המקומי, בין השנים 2000-2004 מפעל הפיס היה אחראי לחלק מתקציב הרכש של המחשבים, ומשרד האוצר אחראי על פרויקט מחשב לכל ילד²⁹ - אשר אומנם אינו מחדיר מחשבים לבתי הספר, אך עוזר במידת מה לצמצום הפער הדיגיטלי. בנוסף מפעיל האוצר את פרויקט להב"ה, שבו הוא רואה פרויקט הדגל לצמצום הפער הדיגיטלי.²⁹ בנוסף נהגה לאחרונה, תוכנית לחלק כ-60,000 מחשבים ניידים למורים במשרד החינוך בניסיון להגביר את השימוש במחשבים בקרב המורים.³⁰ מדוע אם כן, על אף ההשקעה הרבה מצד כל כך הרבה גופים, וכל כך הרבה דאגה מצד כל כך הרבה אנשים, הפער הדיגיטלי נשאר קיים ושריר?

לדעתנו של מחבר מסמך זה, **הבעיה נעוצה בעובדה שהגופים המנסים להתמודד עם הבעיה ובראשם משרד החינוך קונים את מערכות ההפעלה – שבלעדן המחשבים הן קופסאות מתכת ופלטטיק בלבד - אך ורק מספק יחיד, תאגיד התוכנה מיקרוסופט.** בנוסף רוכש המשרד מתאגיד זה באופן כמעט בלעדי את חבילת היישומים המשרדים Office. הקשר בין ממשלת ישראל למיקרוסופט זוכה ללא מעט ביקורת בקרב העוסקים במחשבים וחינוך.³¹ ההסכם שנחתם בין משרד החינוך ובין חברת מיקרוסופט עולה למשרד החינוך כתשעה מיליון שקלים לשנה (45 מיליון שקלים למשך חמש שנים), כאשר במשרד החינוך טוענים כי הוא מביא לחיסכון של כ-14 מיליון שקלים בשנה ללא הסכם.^{32, vii} במסגרת ההסכם מופעלים מחשבים ישנים כתחנות עבודה המנוהלות מרחוק באמצעות שרת מרכזי, באמצעות טכנולוגיית Terminal Server של מיקרוסופט. משרד החינוך בחר במיקרוסופט כספק תוכנות יחיד לאחר שזכה בפטור ממכרז ממשלתי.³³ הסכם דומה בין מיקרוסופט לממשלת בריטניה בוטל בעקבות גל המחאה שהתעורר בעיתונות הבריטית בעקבות אותו הסכם, ומהעובדה ששדרוגו היה אמור לעלות למשלם המסים הבריטי לא פחות מ-60 מיליון ליש"ט בשנה.³⁴

בשנת 1999 קבע שופט בית המשפט העליון האמריקאי כי מיקרוסופט היא מונופול בתחום מערכות ההפעלה.³⁵ באופן

v להלן רשימה חלקית של גופים ועמותות אשר מנסים להתמודד עם הפער הדיגיטלי – מבוססת בחלקה על רשימה שערך תורן, י.:

משרד החינוך, משרד האוצר, פרויקט "מחשב לכל ילד", מפעל הפיס, קרן סקט"א רש"י, "חלון לעולם המחר", "העמותה לפיתוח חברתי", עמותת "תפוח", פרויקט "נטע", חברות פרטיות כגון "סיסקו", "אינטל", "מיקרוסופט".

vi הוועדה הלאומית לטכנולוגיית חברת המידע והידע אשר הוקמה ב-2003 והתכנסה בשנית ב-2007.

<http://maor.gov.il/Maor/Pages/HE/HomePage.aspx>

vii השוואה זו היא ביחס להוצאה על תוכנות מיקרוסופט בלבד.

דומה קבעה הנציבות האירופית כי מיקרוסופט היא מונופול.^{viii,36} זאת ועוד שעל החברה הוטלו קנסות כבדים על החברה (357 מיליון דולר בשל סירובה לגלות לחברות נוספות את דרך התקשרותה של מערכת ההפעלה עם תוכנות נוספות, 497 מיליון יורו בגין אי רצונה לשווק גרסה רזה שאיננה כוללת את נגן המדיה, וקנס יומי של 3 מיליון יורו ליום עד שמיקרוסופט תציית להוראות נציב ההגבלים העסקיים).³⁷ תביעה דומה שהגיש "הפורום לחופש אונליין" כנגד הממונה על ההגבלים העסקיים, סגן החשב הכללי במשרד האוצר ומיקרוסופט ישראל נדחתה על ידי בג"ץ בספטמבר 2004.³⁸ ביולי 2005 הממונה על ההגבלים העסקיים איים להכריז על מיקרוסופט מונופול בתחום מערכות ההפעלה וחבילות היישומים המשרדיים (אופיס) בישראל.³⁹ ברם, מיקרוסופט לא הוכרזה מונופול בישראל, למרות הניסיונות להביא לכך.⁴⁰

אם כן, על אף שמיקרוסופט לא זכתה ל'מעמד' של מונופול בישראל היא יכול לנהוג כך ביחסיה עם משרד החינוך. **כל ניסיון של משרד החינוך לצמצם את הפער הדיגיטלי ייתן למיקרוסופט תירוץ להעלות את המחירים בהתאם לביקושים החדשים שיוצר משרד החינוך.**^{x,ix}

במשרד החינוך טוענים כי ניתן חופש בחירה למנהלי בתי הספר לבחור בספקי תוכנה אחרים.⁴¹ ברם, התבוננות מדוקדקת במסמכים שפורסמו לגבי ההסכם מגלה כי הוא לא מאפשר לרשויות המקומיות לבחור בשימוש חלקי, כלומר במערכות הפעלה ותוכנות אחרות בחלק מהמחשבים, וכי הוא דורש מהן הצהרה על אי שימוש בתוכנות של מיקרוסופט על מנת להימנע מהתשלומים המחויבים במסגרת ההסכם.⁴² כלומר, גם שימוש חלקי בתוכנות יחייב תשלום מלא.

במסגרת ההסכם נשמרה למשרד החינוך לבטל את ההסכם בנקודות יציאה מוסכמות המאפשרות לו להשתחרר ממנו בכל שנה.⁴³

viii The European Commission has concluded, after a five-year investigation, that Microsoft Corporation broke European Union competition law by leveraging its near monopoly in the market for PC operating systems (OS) onto the markets for work group server operating systems. ראה מקור 36.

ix כמובן שמיקרוסופט יוכלו לעשות זאת רק בתום מועד פקיעת החוזה ב-2009.

x על כלכלת קניין רוחני ומונופולים ראה נספח ב'.

חלופות לפתרון על ידי שימוש ב'תוכנה חופשית'

אם כן מהם החלופות שעומדות בפני משרד החינוך ? האם עליו לחפש יצרן גדול אחר בתחום מערכות ההפעלה והתוכנה הביתית ? אולי, אך גם אם יצרן כזה נמצא – לדוגמא, חברת אפל (Apple Inc.^{xi}) - יחסי תלות הבלתי רצויים יתפתחו עד מהרה. בנוסף, יהיה על מדינת ישראל לרכוש מחשבים חדשים במקום כל המחשבים הישנים, אם ברצונו ליצור סביבת מחשבים אחידה בכל בתי הספר.^{xii} חלופה אחרת תהיה למצוא ספק תוכנה אשר מסוגל לספק מערכות הפעלה ותוכנות לימודיות אשר מסוגלות לפעול על גבי המחשבים הישנים של מערכת החינוך, וכן על גבי מערכות ההפעלה הקיימות (גרסאות שונות של חלונות לרוב).

עיקר הביקורת על משרד החינוך וההסכם עם מיקרוסופט הוא בכך שלא נבדקו חלופות של שימוש ב'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'. המתבונן מהצד על המבקרים את ההסכם בין משרד החינוך ומיקרוסופט, עשוי לחשוב שהמקטרגים המטיפים לשימוש ב'קוד פתוח' הינם חבורה של ילדים מגודלי שער וזקן אשר מסרבים להתבגר, ומורדים בתאגידים הגדולים כדוגמת מיקרוסופט. אכן, תנועת התוכנה החופשית צמחה מתוך מרד, אך כיום מדובר במהפכה של ממש אשר סוחפת מדינות רבות - ביניהן, יפן אשר משתמשת בתוכנה חופשית במערכת החינוך, צרפת, ספרד, גרמניה ועוד רבות - ואף את חלקים נכבדים מתעשיית האינטרנט והמחשבים - חברות המחשוב Novell, IBM, Dell Sun ואחרות משקיעות מיליוני דולרים במוצרי קוד פתוח בכל שנה.^{xiii} ללא 'קוד פתוח' האינטרנט היה בבעלותם של מספר מצומצם של תאגידים. סביר להניח שהפריון האדיר ושפע השירותים שמציע האינטרנט לא היו מתקיימים לו הבעלות על האינטרנט הייתה מצומצמת יותר. ללא 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית' לא היינו זוכים להשתמש בגוגל, יאהו! ואף בוואלה.^{xiv}

ישנן מספר חלופות שבהן ניתן להסתייע בתוכנה חופשית על מנת לצמצם את הפער הדיגיטלי. אציג כאן 3 דרכי פעולה אפשריות. על מנת שיהיה אפשר להשוות ביניהן בצורה טובה אשתמש במדדי הערכה על מנת ליצור מכה משותף לכולן. ולבסוף אסביר ואנמק מהי החלופה המועדפת עליי.^{xv}

xi אומדנים שונים מעריכים את נתח השוק של אפל בכ-2%-11% מסך המחשבים. לדוגמא: <http://crunchgear.com/2007/05/11/apple-market-share-increases>. אומדנים נוספים אפשר למצוא באמצעות חיפוש ב google.com של המחרוזת: "market share"+2007. ברם קשה מאוד להעריך נתונים כאלו, ואת המקור שמאחוריהם.

xii מערכות ההפעלה של אפל והתוכנה מתוכננות לפעול באופן בלעדי על גבי מחשבים מתוצרת אפל.

xiii להלן רשימה חלקית בלבד:

IBM to spend \$1 billion on Linux in 2001 <http://news.com.com/2100-1001-249750.html>

HP also has committed a multimillion-dollar investment in two Linux-based supercomputing clusters.

<http://www.hp.com/hpinfo/newsroom/press/2003/030624c.html>

Dell chairman Michael Dell earlier this week invested \$99.5 million of his own money in Linux Company Red Hat Inc.

<http://www.linux.org/news/2005/05/12/0004.html>

xiv Google משתמשת באלפי מחשבי הפועלים באמצעות מערכת ההפעלה לינוקס. Yahoo! משתמשת במערכת ההפעלה FreeBSD, וחברת האינטרנט הישראלית וואלה משתמשת ב-openBSD.

xv בנוסף ראה נספח ג' - 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'.

חלופה א' – לישחרר את הלהב"ה לחופשי

פרויקט להב"ה של משרד האוצר הנו הפרויקט הממשלתי הגדול ביותר בישראל לצמצום הפער הדיגיטלי בקהילה. למעלה מ- 40 אלף משתתפים מהאוכלוסייה המבוגרת ולמעלה מ- 60 אלף ילדים עברו במסגרתו הכשרות רבות ומגוונות. זהו פרויקט דגל המתמקד בהטמעת טכנולוגיית המידע בפריפריה, תוך מיקוד באוכלוסייה חלשה, ילדים ונוער. פרויקט להב"ה לצמצום הפער הדיגיטלי בישראל מפעיל כיום 15 מרכזים ברחבי הארץ בעלות תקציבית כוללת של כ-13 מיליון ₪ בשנה.⁴⁴ במסגרת הפרויקט הוקמו ברחבי הארץ 15 מרכזי להב"ה הפועלים במשך רוב שעות היו ומספקים שירותי הדרכה ללא תשלום. בכל מרכז צוות הדרכה מיומן הכולל מנהל וארבעה מדריכים, שתי כיתות הדרכה המכילות כ-40 עמדות מחשב המחוברות לאינטרנט בפס רחב וספריה דיגיטלית עשירה המכילה מעל 100 כותרים של לומדות, משחקים לימודיים, מילונים, ואנציקלופדיות.⁴⁵ מרכז להב"ה מסוגל לקלוט כ- 630 משתתפים בקורסים בשבוע.

באפריל 2005 הועבר הפרויקט לניהול ישיר של משרד האוצר. המשרד ביצע בפרויקט תהליך מקיף של התייעלות בפרויקט, כפי שעלה בדוח ביקורת מעקב שנערך ב-2005 שבסיכומו מבצע הפרויקט את מטלותיו בצורה יעילה וממוקדת.⁴⁶

מהניתוח הכלכלי עולה של משרד האוצר עולה כי העלות השנתית לתפעול מרכז להב"ה כמרכז עצמאי, במסגרתו המבנה והתשתית ממומנים ע"י הרשות המקומית בעוד המחשבים, ההדרכה והניהול ממומנים ע"י משרד האוצר מסתכמת בסך 753,000 ₪ למרכז.⁴⁷

עלות אחזקה שנתית של מרכז להב"ה		פירוט עלות הקמת מרכז להב"ה	
₪ 432,000	ארבעה מדריכים	₪ 112,000	עמדות מחשב (40 עמדות)
₪ 144,000	מנהל	₪ 10,000	מדפסות
₪ 576,000	סה"כ עלויות כ"א	₪ 24,000	שרתים
₪ 19,000	תחזוקה לציוד	₪ 35,000	תקשורת
₪ 54,000	תקשורת	₪ 8,000	קו תקשורת
₪ 27,000	ציוד מתכלה	ציוד משרד י (כסאות), שולחנות וכ"י	₪ 90,000
₪ 47,000	תוכן (כולל רישיונות)	₪ 279,000	סה"כ
₪ 10,000	בקרה		
₪ 20,000	הכשרה		
₪ 753,000	סה"כ:		

בנוסף, לפי מחברי נייר העמד של פרויקט להב"ה, יש לשדרג את ציוד החומרה מידי ארבע שנים בעלות של כ-80% מעלות ההקמה ראשונית.⁴⁸

כפי שניתן לראות החלק היחסי עלות התוכנה בסך הכול אינו גבוה במיוחד, ומהווה כ-6% מהעלות השנתית. ברם, לשימוש בתוכנה חופשית במקום בתוכנה קניינית יתרונות רבים עבור הלוקחות של מרכזי להב"ה. קהל היעד של מרכזי להב"ה הוא אוכלוסיות מוחלשות. הכשרת אוכלוסיות מוחלשות לשימוש במחשבים המצוידים בתוכנות קנייניות כגון מערכת ההפעלה חלונות XP, חבילת היישומים המשרדיים Microsoft Office, ותוכנה קניינית אחרת יוצרת מצב בו קהל היעד עשוי למצוא עצמו בפני קושי אמיתי להשתמש במחשב בבית. רכישת מחשב חדש המסוגל להפעיל את מערכת ההפעלה חלונות ועליו תוכנות חדשות היא נטל כלכלי כבד. עלות מחשב חדש המסוגל להריץ את מערכת ההפעלה חלונות היא כ-2000 ש"ח. מחיר מערכת ההפעלה חלונות XP לצרכן הביתי עומד על כ-500 ש"ח. מערכת ההפעלה חלונות XP אינה מספקת יישומים מתקדמים לשימוש משרדי ויש לרכוש חבילת OFFICE - מחיר חבילת התוכנה OFFICE נע בין 800 ש"ח ל-1600 ש"ח בהתאם לסוג החבילה. כלומר, מדובר ברכישת תוכנה בסכום כולל של בין 1300 ש"ח ל-2100 ש"ח. כלומר, עבור הצרכן הביתי מרכיב התוכנה הקניינית מהווה 30% עד 50% מהוצאות הרכש!

לעומת זאת, הכשרת המשתמשים לשימוש בחבילת היישומים הפתוחה OpenOffice.org יכול לחסוך למשתמש הוצאה משמעותית. זאת ועוד, שימוש במערכת ההפעלה גנו/לינוקס יחסוך גם את מחיר רכישת מערכת ההפעלה, אך גם מאפשר ללקוחות של להבה להסתפק במחשבים ישנים יותר מהדורות הקודמים, או לחלופין לרכוש מחשבים זולים ופשוטים בחצי מהעלות של מחשב חדש (עד 1000 ש"ח למחשב, הכולל מערכת הפעלה גנו/לינוקס, חבילת יישומים משרדיים). כלומר, במקום הוצאה של משכורת חודשית שלמה המשתמש יכול לקבל מערכת הפעלה ושלל תוכנות פתוחות במחיר של כמה ימי עבודה בודדים. לחלופין הוא מאפשר למשתמשים להשמיש מחשבים ישנים אשר נמצאים בביתם.

בנוסף, השימוש בתוכנות קוד פתוח מבטיח מספר חירויות בסיסיות עבור המשתמשים,⁴⁹ כפי שהן מוגדרות בתנאי הרישיון, וכן מספר יתרונות נוספים:

ראשית, הוא מבטיח כי המשתמשים לא עוברים על החוק בביתם, בהעתיקים תוכנות בצורה לא חוקית. שנית הוא מבטיח בסבירות גבוהה מאוד תמיכה ממושכת למוצר שלהם: השימוש במערכת ההפעלה חלונות XP נפוץ מאוד כיום. ברם, התמיכה בחלונות XP מצד חברת מיקרוסופט צפויה להסתיים בשנת 2009, זאת על מנת לעודד מעבר של לקוחות לגרסת מערכת ההפעלה החדשה מתוצרת מיקרוסופט, חלונות ויסטה. שלישית, הוא מבטיח כי המידע של לקוחות להב"ה יהיה קריא וזמין תמיד, שכן השימוש בקוד פתוח יוצר תקנים פתוחים שאפשר ליישם בתוכנות שונות, להבדיל מפורמט התוכנה הקנייני של מיקרוסופט. רביעית, השימוש בתוכנות קוד פתוח מבטיח בסבירות גבוהה ביטחון ואבטחת מידע, שכן יותר אנשים מעיינים בקוד התוכנה ומבטיחים שלא נעשה שימוש בזדון בתוכנה על מנת לאסוף מידע על המשתמש במחשב.

בנוסף המעבר לתוכנות קוד פתוח יכול לעודד חיסכון הכספי גם בתוך מרכזי להב"ה עצמם. מכיוון שדרישות

xvi - לדיון מורחב בתוכנות קוד פתוח ויתרונות לשימוש בהן ראה נספח ג' - 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'.

המערכת של מערכת ההפעלה גנו/לינוקס נמוכות יותר ניתן לצמצם במעט את עלויות הרכש של ציוד חדש, וכן להשמיש ציוד ישן יותר במרכזי להב"ה. יתרון נוסף של מערכת ההפעלה גנו/לינוקס הנו יתרון טכנולוגי במהותו אשר מעודד חסכון נוסף, והוא היותו מערכת הפעלה שאינה זקוקה לתוכנות אנטי-וירוס, חומת אש, ותוכנות למניעת רוגלות. יתרון טכנולוגי קטן זה אולי אינו חשוב כל כך למשתמש אך מקל מאוד את תחזוקת המערכת, וחוסך את הצורך ברכישת רישיונות לתוכנות תחזוקה שונות, וחוסך גם בזמן תחזוקת המערכת. לפיכך באותו כוח האדם ניתן לתחזק יותר מחשבים, ואף להקים מרכזי להב"ה חדשים. **זאת באמצעות חיסכון של עלויות תוכנה ב-15 מרכזי להב"ה הקיימים. חסכון זה מגיע ל-705 אלף ש"ח בשנה. בנוסף ניתן לחסוך כמות לא מבוטלת של כסף (כ-50% בעלויות הרכש של מחשבים) בהסתפקות במחשבים בעלי מפרט טכני צנוע יותר הדרוש להפעלת גנו/לינוקס. החסרונות של חלופה זו מתבטאים בעלויות תפעול גבוהות הנדרשות להפעלת מרכזי להב"ה לאורך השנה, וכן בקצב החזרה האיטי. מרכזי להב"ה מסוגלים להעביר הדרכות לכ-36 אלף איש בשנה.**⁴⁹

חלופה ב' – תוכנה חופשית בבתי ספר

נייר העמדה של פרויקט להב"ה שולל את הפעלת מרכזי להב"ה בבתי הספר מכיוון שלפי התחשיב שערכו עלות התפעול של מרכזי להב"ה גבוהה יותר בבתי הספר.⁵⁰ ברם חלופה זו אינה מתמקדת בהדרכות או במרכז סגור בבית הספר, ולכן אין טעם להשוותה להפעלת מרכזי להב"ה בבית הספר כפי שמציע נייר העמדה של משרד האוצר. היתרונות של שימוש בתוכנה חופשית במרכזי להב"ה עצמאיים תקפים גם בבתי הספר. מנתוני משרד החינוך עולה כי 58% מהמחשבים במשרד החינוך מיושנים ויש צורך לשדרגם על מנת שיוכלו להפעיל מערכת הפעלה מודרנית. ברם, השימוש בגנו/לינוקס על גבי מחשבים ישנים יכול לצמצם את הצורך ברכישת מחשבים חדשים, ולעודד חיסכון של מליוני שקלים המיועדים לרכישת עמדות מחשב חדשות. בכסף שייחסך על ידי השמשת מחשבים ישנים ניתן יהיה לרכוש מחשבי לינוקס זולים ולהשלים את עמדות המחשב הנדרשות בבתי ספר ביחס של 1:10 ואף ביחס של 1:5. בנוסף על כך, היקף התועלת של שימוש בתוכנה חופשית בבתי הספר גדול הרבה יותר מאשר במרכזי להב"ה. מרכזי להב"ה מצוידים בסך הכל במאות בודדות של מחשבים ומסוגלים להכשיר רבבות בודדות של אנשים בשנה. לעומת זאת במערכת החינוך כ-1.4 מיליון תלמידים⁵¹ אשר מהווים סוכני שינוי פוטנציאליים אשר יכולים להחדיר את התוכנה החופשית לכל בית אב בישראל, ואף לעסקים קטנים (ובעקיפין גם לעסקים גדולים) ובכך לסייע לצמצום הפער הדיגיטלי. חשוב לציין שהחדרת תוכנה חופשית לבית הספר והכשרת התלמידים לשימוש בה הינה אקט פרוגרסיבי המסייע לצמצום פערים, שכן השימוש בתוכנה חופשית מאפשר לתלמידים להתקין את התוכנה החופשית בביתם ללא עלות וללא צורך להעתיק תוכנה בצורה לא חוקית. בניגוד לזאת, השימוש בתוכנה אשר נמכרת לצרכן במחיר של מאות שקלים הינו אקט רגרסיבי המעמיק את הפערים בין מי שמסוגלים לרכוש תוכנה במחיר זה ובין מי שאינם מסוגלים.

בנוסף, ניתן להעריך כי שימוש בתוכנה חופשית בהיקפים כה גדולים יגרום להשפעות חיוביות על המשק הישראלי, מעבר לצמצום הפער הדיגיטלי בבתי הספר.^{xvii}

xvii לקריאה נוספת על היתרונות של קוד פתוח בשירות ממשלות וחברות ניתן לעיין בדו"ח של האיחוד האירופי:

ראשית, התלמידים יכולים להתקין תוכנה חופשית בביתם בצורה חוקית ועל כן יכולים להשמיש מחשבים ישנים בביתם. שנית, צפוי כי השימוש הנרחב בהיקפים גדולים יעודד ספקים מקומיים למכור מחשבים מיוחדים במחירים מוזלים. על מחשבים אלו יותקנו מראש חבילות תוכנה חופשית מותקנות מראש (מערכת הפעלה גנו/לינוקס ושלל תוכנות נלוות הנדרשות לתלמיד). שלישית, כתוצאה מכך אפשרי שתתפתח תעשיית חידוש מחשבים זעירה אשר תעודד תעסוקה מקומית. רביעית, בנוסף לממכר מחשבים, צפוי כי תתפתח תעשיית תמיכה מקומית בתוכנה, וכן פיתוח תוכנה על גבי תשתית הקוד הפתוח. בכך תנתן זריקת מרץ נוספת לכלכלה המקומית. ולבסוף, ישנו גם רווח סביבתי לא מבוטל. בישראל אין חוק איסוף פסולת אלקטרונית, כפי שנהוג בחלק ממדינות אירופה ומדינות אחרות בעולם. השלכת פסולת אלקטרונית למזבלות מזהמת את הקרקע ועשויה לפגוע במאגרי מי תהום. השמשת מחשבים ישנים, ומניעת השלכתם לאשפה יכולה לצמצם את נפח הפסולת האלקטרונית, בתקווה שבתוך כמה שנים יחול 'חוק הפיקדון' גם על פסולת אלקטרונית.^{52,xviii}

יתרון נוסף של חלופה זו הוא חיסכון כספי של 9 מליון ש"ח בשנה המועברים לידי חברת מיקרוסופט, וכן חיסכון של הכספים המועברים לחברת נס אי. אנ. ג'י בע"מ.^{xix} את הכסף ניתן יהיה להשקיע בהדרכה והטמעה של תוכנות קוד פתוח, תחזוקת מחשבים ישנים, רכש של תחנות עבודה מוזלות ופיתוח תוכנה חופשית מקומית. **בנוסף ניתן להשקיע כספים אלו מושקעים במשק המקומי במקום לעבור לחברה זרה ועל כן צפוי עידוד נוסף לכלכלה המקומית.** תוכנה חופשית היא נכס אינטלקטואלי השייך לציבור. **עשיית שימוש בכסף זה לפיתוח תוכנה חופשית מקומית, במקום לרכוש תוכנה קניינית, יעילה מאוד לכלל המשק**, שכן ההשקעה לא עוזרת רק לפרויקט אחד, אלא לכל הפרויקטים של המדינה. המדינה יכולה להשקיע בפרויקט 'תוכנה חופשית' וליהנות מהפירות שוב ושוב: בבתי ספר, בקופות חולים, במשרדי הממשלה, מערכת הביטחון, בבתי האזרחים ובתי העסק. כשהמדינה משלמת לחברה פרטית עבור תוכנה, רק הגוף המזמין נהנה, ואילו ההשקעה בתוכנה חופשית מיטיבה עם כולם. כמובן שלחלופה זו גם חסרונות מסוימים. **ראשית החיסרון הגדול ביותר של חלופה זו הוא קנה המידה הגדול שלה.** לעתים קרובות מיזמים גדולים מאוד נתקלים במכשולים ביורוקרטיים רבים, עקב התנגדות של גורמים מסחריים, התנגדות של המערכת לשינוי וכיוצא באלו סיבות. בנוסף לחלופה זו **עלות מעבר גבוהה מאוד**. כיום מרבית אנשי התמיכה בבתי הספר, וכן בסביבת בית הספר ובמשק הישראלי מכירים את סביבת העבודה של חלונות ויודעים להתמודד עם תקלות בסביבה זו. על אף היתרונות הטכנולוגיים הברורים של הקוד הפתוח, ועקומת הלימוד המהירה, עקב תיעוד זמין ונגישות לקוד, יש צורך להכשיר מאות טכנאים ומנהלי מערכת ללמוד את מערכת ההפעלה גנו/לינוקס והתוכנות שסביבה. בהעדר מנגנון הכשרה יעיל אשר ידאג להכשיר, לטפח ולהפיץ את הידע הנדרש וכן בדו"ח נוסף שנכתב עבור האיחוד האירופי:

Study on the Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU. <ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/2006-11-20-flossimpact.pdf>

xviii מוצרי אלקטרוניקה שונים ובהם מחשבים מכילים מתכות רעילות כגון עופרת, זרחן, בריום, קדמיום, כרום בריל ורעלנים נוספים המהווים איום ממשי למי התהום עם השלכתם לאשפה. במחוז סנטה קלרה, קליפורניה, מולדתם של שבבי המחשב, ישנם יותר אתרי פסולת רעילה מכל מחוז אחר בארה"ב.

xix החברה אשר נבחרה לשווק את התוכנות לצורך מימוש ההסכם. לא הצלחתי לברר כמה כסף משולם לחברה.

לתחזוקת המערכת צפוי פרויקט כזה להיתקל בקשיים רבים ואף התנגדות מצד אנשי המערכת. **ברם, 9 מיליון ש"ח אשר מתפנים מכספי החוזה של מיקרוסופט, יכולים להוות תמריץ כלכלי מעולה לחברות קוד פתוח ישראליות להתמודד על מכרזים לספק את התמיכה הנדרשת לבתי הספר, להכשיר את מנהלי המערכת והטכנאים.**

חסרון נוסף לחלופה זו, הוא הסיכון בכישלון. המגמה העולמית מצביעה על אימוץ של קוד פתוח במערכות חינוך רבות בעולם.^{xx} כישלון^{xxi} בישראל עשוי להדק את הקשרים בין הצורך במחשוב וחברות 'קוד סגור' כגון מיקרוסופט. ברם, מדיניות כזו רק תגדיל את הפער הדיגיטלי בין ישראל למדינות העולם, ותדחה למועד לא ידוע את אימוץ הקוד הפתוח.

חלופה ג' – מחשב זול לכל

חלופה זו מתמודדת ישירות עם מרכיב התשתית של הפער הדיגיטלי. באופן דומה למיזם 'מחשב לכל ילד'. בין השנים 1995-2001 הושקעו בפרויקט זה 18 מיליון דולר,⁵³ עד היום קיבלו כ- 22,500 ילדים מחשב המצויד בתוכנות קנייניות של מיקרוסופט, חיבור לאינטרנט והדרכה בסיסית על המחשב.⁵⁴ תקציב הפרוייקט לשנת 2005 עמד על 55 מיליון ש"ח בעזרתם חולקו 2,100 ערכות מחשב מלאות.⁵⁵

ברם, כפי שכבר טענתי קודם, השימוש בתוכנה קניינית לא מעודד אוכלוסיות חלשות אלא כובל אותן. מתן מחשב המצויד בתוכנה קניינית פותר את הבעיה באופן נקודתי לבית האב אשר קיבל מחשב. הילד הזוכה לקבל מחשב והדרכות אינו רשאי להעתיק את התוכנות לבית חברו, אינו יכול לעיין בקוד התוכנה ולשנות אותה לצרכיו. כלומר הוא אינו נהנה מהחרויות הבסיסיות שמוענקות לו על ידי תוכנה חופשית.

החלופה המוצעת במקום זאת היא מתן מחשבים זולים המצוידים בגנו/לינוקס לכל התלמידים במערכת החינוך. מספר מדינות עולם שלישי החלו בפרוייקטים דומים – של מכירת מחשבים זולים - ובצורה זו הצליחו להגדיל את צי המחשבים במדינה בכלל ובקרב התלמידים בעשרות אחוזים.

עלותם של מחשבי גנו/לינוקס זולים עומדת כיום על כ-200\$ דולר למחשב ללקוח פרטי, ויורדת בהתמדה. מובן שלקוח מוסדי או מדינה הרוכשת בהיקפים מחשבים בהיקפים גדולים יכולה להוריד את המחיר ליחידה. כמה נמוך אפשר לרדת? פרוייקט OLPC – One Laptop Per Child⁵⁶ מוכר מחשבים ניידים המצוידים במערכת הפעלה מבוססת גנו/לינוקס במחיר של \$187 ליחידה ושואף לרדת למחיר של כ-100\$. מספר מדינות עולם שלישי^{58,57,xxii} כבר הודיעו שירכשו אלפי ואף רבבות מחשבים מתוצרת הפרוייקט.

xx מדינות רבות - בהן: ארה"ב, ארגנטינה, ברזיל, גרמניה, הודו, סין, מלזיה, טאיוון, יפן, צרפת, ספרד, בריטניה, ד' אפריקה, שבדיה, פיליפינים, ויאטנם, דנמרק, נורווגיה גרמניה ועוד - מאמצות מדיניות של שילוב קוד פתוח בהיקפים שונים בבית הספר ובשירות הממשלתי, ואף מעודדות שימוש בקוד פתוח באמצעי חקיקה שונים.

xxi כמובן, ש'כישלון' או 'הצלחה' הנם תלויי הגדרה, אך המדד הברור ביותר להצלחה במקרה זה הוא הקטנת הפער הדיגיטלי במערכת החינוך ומחוזף לה.

xxii בהן ניגריה שהזמינה מיליון מחשבי OLPC בעלות של 100 מיליון דולר, וכן לוב שהזמינה 1.2 מיליון מחשבים.

לצורך ניסיון לתמחר חלופה זו אשתמש בתקציב של 2005 של פרויקט מל"י - 55 מליון ש"ח. **במחירי מחשבי גנו/לינוקס כיום ניתן לרכוש בתקציב זה בין 63,000 ל-85,000^{xxiii} מחשבי לינוקס זולים**. אמנם נכון הדבר, שתחשיב זה אינו לוקח בחשבון הדרכה בבית התלמיד והכשרה, ואמנם נכון הדבר שעדיין לא ניתן לכסות במחיר זה את כל הביקוש לצמצום הפער הדיגיטלי, אך יש לשים לב לשלוש נקודות חשובות: **ראשית, כמות המחשבים הנה פי 3 ממה שהצליח להשיג פרויקט מל"י ביותר מעשור**. שנית, מחשבים אלו אינם דורשים תחזוקה טכנית מרובה – פעולות אחזקה כגון: מחיקת וירוסים, תוכנות ריגול וכיוצ"ב, וכן אינם דורשים התקנת תוכנה שכן הם מגיעים מראש עם מערכת הפעלה ושלל התוכנות שיוחלט כי התלמיד זקוק להן. לפיכך, מרכיב התחזוקה מצטמצם בצורה דרסטית. שלישית, מכיוון שמדובר בהיקפים כה גדולים של תלמידים אשר מקבלים חבילת תוכנות זהה, הלימוד יכול לעשות בצורה של לימוד עמיתים שווים – peer review – שבמהלכו תלמידים שונים נתקלים בבעיות שונות ומחליפים ביניהם את המידע הדרוש לפתרון בעיותיהם. המטרה של פיזור מסות של מחשבים היא להגיע למספר מקסימלי של בתי אב. לפיכך, האפקט של מספר עצום זה של מחשבים משפיע על 63,000 עד 85,000 בתי אב בישראל אשר צפויים להיחשף לשימוש בתוכנה חופשית.

גם כאן חשיבות מרובה מאוד להיותם של הילדים סוכני השינוי אשר מסוגלים ללמוד סביבת מחשבים במהירות רבה יותר מאשר הדור הקודם, ועל ידי כך לצמצם את הפער הדיגיטלי גם בקרב עולים ותיקים ושאר אוכלוסיות ותיקות. בצורה זו, צפוי כי מרכיבים נוספים של הפער הדיגיטלי יצטמצמו. כך, למשל, יותר אנשים יוכלו לחפש עבודה ומידע באינטרנט ולהשתמש בשירותי ממשל זמין ודואר אלקטרוני.

חלופה זו גם היא צפויה לעודד את ההשפעות החיצוניות כפי שתוארו בחלופה הקודמת. ברם, קשה לנבא מי מהחלופות תצליח לעשות זאת ביתר הצלחה. גם בחלופה זו צפוי עידוד להתפתחות שוק למחשבים מחודשים ומחשבים זולים כמתואר בחלופה הקודמת. בצורה זו ייתכן מאוד שגם בתי אב שאינם זכאים לקבל מחשב זול, יוכלו להרשות לעצמם לקנות מחשב זול ושירותי תמיכה זולים עקב היווצרות ספקים והיווצרות ביקושים. סביר להניח כי זה יסייע למשפחות רבות אשר נופלות בתחום ה'אפור' לצמצם את הפער הדיגיטלי על ידי רכישת מחשב נוסף לילד שני במשפחה ואולי אף מחשב נייד זול אשר יוכל לשמש בבית הספר.

יתרונה הגדול של חלופה זו הוא האפקט התודעתי והתקשורתי שניתן להרוויח מיישום של חלופה זו. לפיכך צפוי כי חלופה תקודם מהר אם תאומץ על ידי שר בכיר כגון שר האוצר, או שרת החינוך.

החסרונות של חלופה זו הם כמובן **העלות הגבוהה** - מליוני ש"ח כל שנה. ברם, כסף זה יכול לבוא על חשבון פרויקטים אחרים, כגון פרויקט 'מחשב לכל ילד'. חסרון נוסף הוא **העדר הדרכה** לשימוש נכון בהם. אולם, מודל זה מניח שתתקיים למידת עמיתים, ולפיכך ניתן כי חלופה זו תפתור גם את בעיית התשתית וגם את סוגיית המיומנות. החיסרון הבעייתי ביותר הנו **העדר פיקוח** על השימוש שנעשה במחשבים. במקרה הטוב כמכשיר לימודי וככלי להעצמת תלמידים, במקרה הגרוע הוא ישמש רק כתחנה לעיבוד תמלילים, במקרה היותר גרוע הוא יעלה אבק, ובמקרה הכי גרוע הוא יימכר בשוק תמורת כמה מאות שקלים לקניית מנת סם. ברם, ניתן למצוא פתרונות כאלו ואחרים לבעיה זו, למשל השאלת המחשב תמורת פיקדון במקום נתינתו המוחלטת.

xxiii זאת לפי תחשיב של \$150 עד \$200 למחשב לינוקס ולפי שער דולר של 4.3 ש"ח.

הערכה ושקלול של החלופות

כל אחת מהחלופות מציגה יתרונות וחסרונות מסוימים, וכולן מציבות אתגרים שונים. על מנת להעריך מי מהחלופות היא הראויה ביותר אשתמש בסולם הערכה המורכב משישה פרמטרים בעלי משקלים שונים. בטרם נעבור לכלל ההכרעה, אסקור את הפרמטרים השונים ואת משקלם בהכרעה.

עלות כספית: כמו בכל פרויקט תשתית רחב היקף, ישנה חשיבות מכרעת לעלויות הכוללות של הפרויקט לעומת התוצאות שיתקבלו כתוצאה מהשקעת הכספים בחלופות השונות. מכיוון שלקריטריון זה חשיבות מכרעת משקלו 19%.

כפי שניתן לצפות החלופה הזולה ביותר היא הפעלת מרכזי להב"ה במתכונתם הנוכחית. כמובן שהרחבת ההיקף של מרכזי להב"ה ופתיחת מרכזים נוספים תעלה עוד כסף. להטמעת תוכנה חופשית במערכת החינוך עלויות מעבר גבוהות מאוד, שעיקרן הכשרת אנשי המקצוע הטכניים והמורים. לרכישת מחשבים בהיקפי ענק, על מנת להזיל את המחירים יש מחיר גבוה מאוד, שכן היקף הרכישה צריך להיות גדול, ודורש מחויבות ארוכת טווח של המדינה ליצרנים השונים. ברם, חלופת זו מתאימה מאוד למדינות אשר יש בהן מחסור פיזי של מחשבים. כפי שכבר צוין, במערכת החינוך כ-60 אלף עמדות מחשב מיושנות. ניתן להתקין על עמדות אלו מערכות גנו/לינוקס ובכך ליצור תחנות עבודה מודרניות בחיסכון כספי ניכר.

זמן הטמעה: זמן ההטמעה של פתרונות להתמודדות עם הפער הדיגיטלי הנו גורם חשוב ביותר, שכן קצב פתיחת הפער הדיגיטלי הולך וגדל בין מדינות ובתוכן. על מנת שמדינת ישראל תוכל להישאר בחזית כלכלת המידע עליה לצעוד מהר לכיוון המדינות המובילות ולא המפגרות. ולכן, יש להשוות בין זמן הפתרון החלופות. גם קריטריון זה הוא בעל חשיבות מכרעת, ולכן משקלו 19%.

זמן ההטמעה המהיר ביותר הנו עבור חלופה ג'. ניתן תוך שנה להזמין עשרות אלפי מחשבים מיצרנים שונים בעולם ולהעביר אותם לבתי התלמידים הזקוקים להם. זמן ההטמעה האיטי ביותר הנו עבור חלופת להב"ה, וזאת משום נפח ההדרכות המוגבל שמסוגלים להעביר מרכזי להב"ה בשנה אחת. חלופה ב' דורשת הערכות והתקנת עמדות מחשב מרובות עם תוכנה חופשית, בנוסף יש להכשיר את סגל המורים ואנשי המקצוע לשימוש במערכות החדשות. ברם, עקב הקהל הגדול של מערכת החינוך זמן החשיפה וההטמעה מתקצר מאוד.

שיפור תשתיות: כאמור ההיבט הבסיסי ביותר של הפער הדיגיטלי הנו נגישות למחשב ולאיינטרנט, על מנת ליהנות מהיתרונות שאמצעים אלו מעניקים למשתמש בהם. על כן, יש צורך לבחון איזו חלופה מייצרת את השיפור הניכר ביותר בתחום הפיזי. קריטריון זה הנו בעל חשיבות גבוהה מאוד ולכן משקלו 18%.

את השיפור הניכר ביותר בתשתיות ניתן כמובן למצוא בחלופה ג', אשר מייצרת פתרון זול ומהיר לעשרות אלפי מחשבים חדשים. שיפור פחות ניתן למצוא בחלופה ב', אשר כאמור משמישה עמדות מחשב ישנות בשלב הראשון. בשלב מתקדם יותר, מערכת החינוך יכולה לרכוש מחשבים זולים כמוצע בחלופה ג'. חלופה א' אינה מציעה שיפור פיזי מהותי של התשתיות בבתי אב או בתי ספר ומתמקדת בעיקר בהיבט התוכני של הפער הדיגיטלי.

שיפור מיומנויות: קריטריון זה בוחן את ההיבט השני של הפער הדיגיטלי והוא מיומנות המשתמש. כלומר, הוא בוחן איזו חלופה נותנת את התועלת הגבוה ביותר לטובת שיפור מיומנויות המחשוב של המשתמשים. קריטריון זה הנו בעל חשיבות גבוהה מאוד ולכן משקלו 18%.

חלופה א' המציעה קורסי הדרכה וליווי צמוד למשתמשים מבטיחה את שיפור המיומנות הגבוה ביותר. חלופה ב', כמו שמוצעת כאן, אינה מציעה הדרכה ספציפית וייחודית, אלא מסתמכת על יכולתם של הילדים בבתי הספר ללמוד באופן טבעי את השימוש במחשב במסגרת הלימודים. מטלות מחשב בסיסיות - כגון שליחת דואר אלקטרוני, חיפוש במאגרי מידע, עיבוד תמלילים ושימוש בגיליון אלקטרוני - ניתן ללמד במסגרת שיעורי מיומנות, ברם ניתן גם ללמד אותן במסגרת כתיבת עבודות או מתן מטלות פשוטות יותר. בצורה זו תתקיים למידת עמיתים בין התלמידים ויושג שיפור מיומנויות בקרב אוכלוסיית התלמידים, אשר יוכלו להעביר את המידע להורים. חלופה ג' אינה דואגת להכשרה ולהדרכה - אם כי ניתן לשלב בה מרכיב כזה, על חשבון מספר מסוים של מחשבים - ונשענת בעיקר על יכולתם של הילדים ללמוד באמצעות ניסוי וטעייה והעברת ידע הדדית באמצעי תקשורת שונים, מפגש פנים אל פנים, שימוש דואר אלקטרוני, שימוש בפורומים, בלוגים וכו'.

אפקט תודעתי: קריטריון זה בוחן את ההיבט התודעתי של הפער הדיגיטלי, אך מימד נוסף שלו הנו האפקט התודעתי הנוצר כתוצאה משימוש במוצרי קוד פתוח ומידת החשיפה התקשורתית שפרויקט כזה יכול לקבל. לאפקט התודעתי חשיבות מכרעת בעידוד ההשפעות החיצוניות החיוביות של החלופות השונות. קריטריון זה הוא בעל חשיבות מאוד גבוהה למקבלי ההחלטות בדרג הפוליטי, אך אינו מהווה חסם לביטול חלופה. אם כן, משקלו של קריטריון זה הוא פחות מהקריטריונים האחרים ולכן חלקו היחסי 14%.

מובן מאליו שאת האפקט התודעתי הגדול ביותר נראה בחלופה ג'. חלופה זו הופכת את פרויקט מחשב לכל ילד לפרויקט המוני המגיע לעשרות בתי אב בישראל בכל שנה, ולכן צפוי שיהיה לו הד תקשורתית נרחב וביקוש אשר יכול לעודד גם יזמים פרטיים למכור מחשבי לינוקס זולים. חלופה ב' אינה בעלת אפקט תודעתי נרחב כמו בחלופה הקודמת, אך יכולה לזכות לתמיכה וחשיפה תקשורתית באמצעות מסע הסברה על יתרונות התוכנה החופשית ללקוחותיה. בנוסף, מכיוון שאין מגבלות על העתקה והפצה של תוכנה חופשית ניתן לצייד כל תלמיד בדיסק עם תוכנות חופשיות וכך להגיע גם לבתי אב ובתי עסק שונים.^{59xxiv} האפקט התודעתי הנמוך ביותר הנו בחלופה א' אשר פועלת על פלטפורמה של תוכנה לא חופשית, מזה מספר שנים ואינה זוכה לחשיפה רבה, ומגיעה לקהלים יחסית מצומצמים בכל שנה, בהשוואה למערכת החינוך.

תוצרים חיצוניים חיוביים: קריטריון זה הנו הקשה ביותר לניבוי, ומתבסס על הערכות שבוצעו במדינות שונות, זאת מכיוון שהמגמה של אימוץ קוד פתוח בממשל וחינוך הנה יחסית חדשה (בהשוואה לשימוש הנרחב במערכת ההפעלה חלונות ומוצרי קוד סגור אשר נמשך למעלה מעשור). ישנם לא מעט דו"חות הקוראים לאימוץ קוד פתוח המדגישים את התוצרים החיצוניים החיוביים, אך קשה מאוד להעריך את האפקט הכלכלי שמדיניות זו יוצרת, מכיוון שמעט מדינות בחרו ליישם מדיניות כזו באופן גורף, או לחלופין התחילו ביישום ועוד לא סיימו להעריך את התוצאות.

xxiv דבר דומה יעשה בצרפת, שם 175 אלף תלמידי מערכת החינוך יקבלו דיסק עם תוכנות חופשיות לשימוש בבית הספר ובביתם החל בשנת הלימודים הקרובה.

בנוסף, קריטריון זה נשען במידה רבה גם על הקריטריונים האחרים, שכן במידה רבה הוא תלוי בהיקף השימוש בתוכנה חופשית. אימוץ גורף של תוכנה חופשית יהווה זרז טוב יותר לתוצרים החיצוניים החיוביים לעומת אימוץ חלקי בלבד. על כן, קריטריון זה מקבל את המשקל הנמוך ביותר וחלקו היחסי הוא 12%.

את הניקוד הנמוך ביותר עבור קריטריון זה מקבלת חלופה א'. את הניקוד הגבוה ביותר מקבלת חלופה ב' בהפרש קטן לעומת חלופה ג'. זאת מכיוון שבחלופה ב' יש צורך להכשיר מורים ואנשי מקצוע. משרד החינוך יאלץ לשם כך להתקשר עם ספקים מקומיים אשר יתנו תמיכה טכנית לבתי ספר. בנוסף גורמים אלו יוכלו 'למכור' את הידע שלהם לגורמים פרטיים וציבוריים אחרים ועל כן צפוי שחלופה זו תהווה תמריץ טוב יותר לתוצרים החיצוניים.

שקלול החלופות:

סולם ההערכה שבחרתי להשתמש בו הוא סולם ציונים מ-1 עד 7. כאשר 7 הנו הציון הגבוה ביותר שחלופה יכולה לקבל, ו-1 הנו הציון הנמוך ביותר.

טבלת הערכה גולמית, ללא שקלול יחסי:

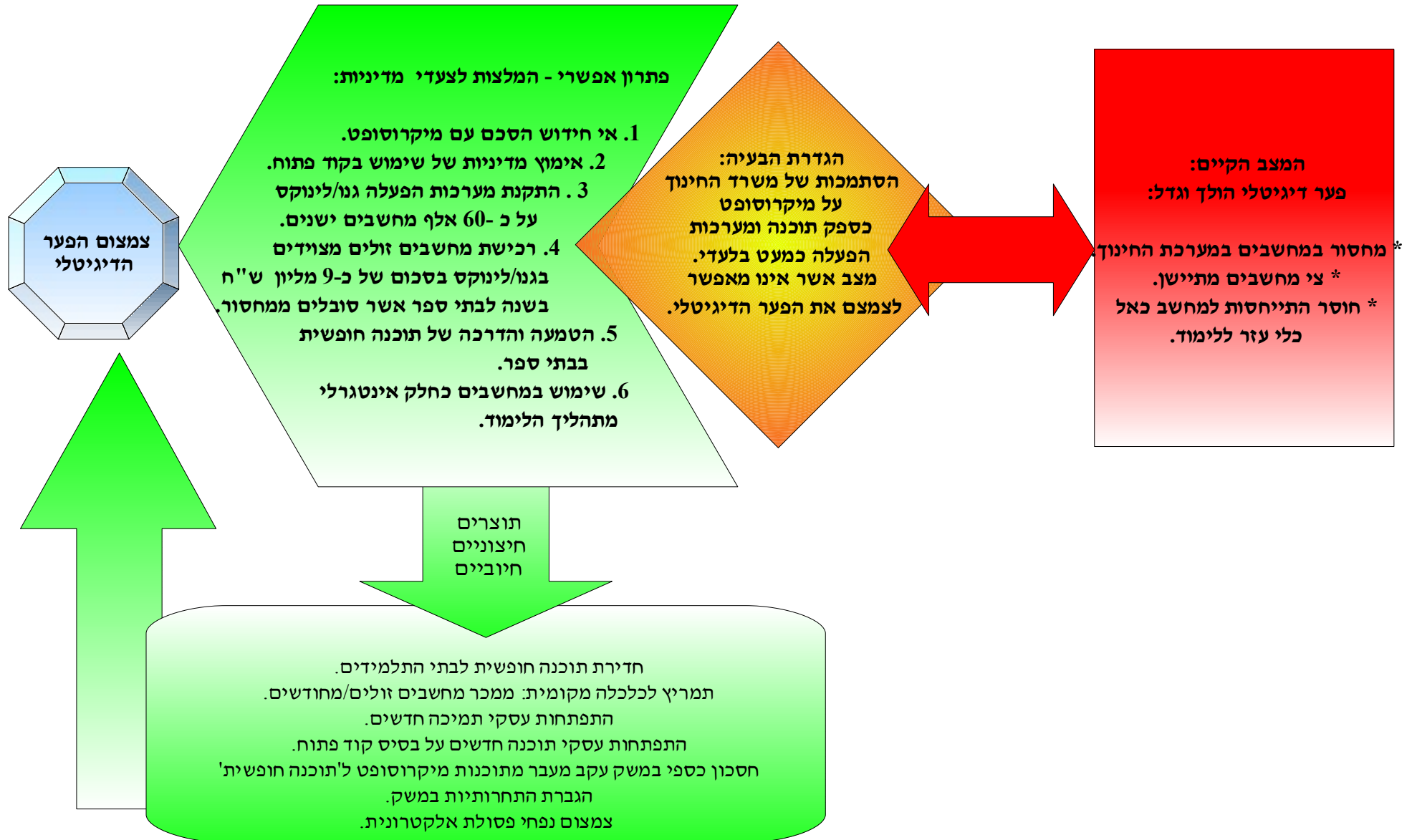
חלופה ג - מחשבים זולים מצוידים בתוכנה חופשית	חלופה ב - תוכנה חופשית במערכת החינוך	חלופה א - להב"ה חופשית	
1	4	7	עלות כספית - ניקוד גבוה לעלות נמוכה
7	5	3	זמן הטמעה
7	5	1	שיפור תשתיות
4	7	3	שיפור המיזמנות
7	5	3	אפקט תודעתי חברתי
4	5	3	תוצאות חינוכיות
30	31	20	ציון סלל

השקלול הגולמי חלופה א' היא החלופה הפחות טובה בשקלול הכולל. חלופות א' ו-ב' כמעט שוות משקל. העדיפות של חלופה ב' מודגשת כאשר לוקחים בחשבון את הציון היחסי של כל פרמטר.

טבלת הערכת החלופות לפי משקל יחסי של הפרמטרים:

חלופה ג - מחשבים זולים מצוידים בתוכנה חופשית	חלופה ב - תוכנה חופשית במערכת החינוך	חלופה א - להב"ה חופשית	
0.19	0.76	1.33	עלות כספית - ניקוד גבוה לעלות נמוכה
1.33	0.95	0.57	זמן הטמעה
1.26	0.9	0.18	שיפור תשתיות
0.72	1.26	0.54	שיפור המיזמנות
0.98	0.7	0.42	אפקט תודעתי חברתי
0.48	0.6	0.36	תוצאות חינוכיות
4.96	5.17	3.4	ציון סלל

אם כן לאור הניתוח לעיל ניתן להתרשם כי החלופה הטובה ביותר הנה חלופה שמאמצת את השימוש בקוד הפתוח במערכת החינוך^{xxv}. להלן עיקרי הדברים:



xxv - לדיון מורחב בשימוש בקוד פתוח בבתי ספר: נספח ד'-מקרה בוחן לשימוש בקוד פתוח: פרויקט המחשוב של אקסטרמדורה.

סיכום

הפער הדיגיטלי אינו בעיה המטרידה את מנוחתם של פוליטיקאים ופקידי ממשלה ביום יום, שכן הפער הדיגיטלי אינו נתפס כאיום מיידי. ברם, אסור שמדינת ישראל, הדלה במחצבים ואוצרות טבע, תפגר מאחורי מדינות אחרות בנושא הפער הדיגיטלי. עליה להשקיע זמן וכסף ולהקדיש תשומת לב לנושא הפער הדיגיטלי ואיכות ההון האנושי שמערכת החינוך מייצרת.

ההסתמכות על חברת מיקרוסופט כספק תוכנה כמעט בלעדי של מערכות הפעלה ותוכנות משרדיות אינה מאפשרת לצמצם את הפער הדיגיטלי, שכן להסתמכות על מוצר של מונופול יש מחיר גבוה מהמחיר האמיתי של מוצר זה. הנטל העודף של ההסתמכות על מוצרי מיקרוסופט מקבל את ביטויו בפער הדיגיטלי בין מי שיש להם נגישות למחשב ולמי שאינם יכולים להרשות לעצמם, במחשבים מיושנים בבתי הספר ובחוסר יכולת להשלים את יעדי המחשוב שנקבעו על ידי משרד החינוך. זאת ועוד, השימוש בתוכנה אשר נמכרת לצרכן במחיר של מאות שקלים הינו אקט גרסיבי המעמיק את הפערים בין מי שמסוגלים לרכוש תוכנה במחיר זה ולמי שאינם מסוגלים.

ניתן לצמצם את הפער הדיגיטלי על ידי שינוי התפיסה שלפיה אין חלופות לתוכנה מבית מיקרוסופט, ועל ידי אימוץ מדיניות של שימוש ב'תוכנה חופשית' בבתי הספר, כפי שנעשה בהצלחה במדינות רבות בעולם.

השימוש בתוכנה חופשית בבתי ספר יחסוך חלק מהכסף המועבר לידי חברת מיקרוסופט. בכסף זה ניתן יהיה להשלים את יעדי הרכש שקבע משרד החינוך בתוך מספר שנים. בנוסף, בניגוד לשימוש בתוכנה קניינית, השימוש בתוכנה חופשית הינו אקט פרוגרסיבי המסייע לצמצום פערים, שכן השימוש בתוכנה חופשית מאפשר לתלמידים להתקין את התוכנה החופשית בביתם ללא עלות, וללא צורך להעתיק תוכנה בצורה לא חוקית. זאת ועוד, באמצעות תוכנה חופשית ניתן להפיח רוח חיים רעננה במחשבים מיושנים ולהפכם לחלק אינטגרלי מתהליך הלימוד.

לשימוש בתוכנה חופשית בהיקפים גדולים, כלומר בכל מערכת החינוך, צפויות להיות השלכות על כלל המשק הישראלי. ראשית, צמצום הפער הדיגיטלי באופן מיידי עבור התלמידים הנחשפים למחשבים בבתי הספר. שנית, חדירת תוכנה חופשית לבתי התלמידים, לבתי העסק של הוריהם. כתוצאה ייווצר חיסכון כספי ניכר למשק הישראלי ותגבר התחרותיות. שלישית, שימוש נרחב בתוכנה חופשית יעודד ספקים מקומיים למכור מחשבים מחודשים במחירים מוזלים. כתוצאה תינתן תנופה לתעסוקה מקומית - הן על ידי ממכר מחשבים מחודשים והן על ידי מתן שירותי תמיכה מקומיים. רביעית, 'תוכנה חופשית' מעודדת חדשנות ועל כן יכולה לעודד התפתחות תעשיית תוכנה זעירה מסביב למערכת החינוך. על כן צפוי כי אימוץ נרחב של תוכנה חופשית צפוי להגביר את התחרותיות במשק ולהיטיב עם מגזרים רבים.

לסיכום, ניתן לצמצם את הפער הדיגיטלי תוך מספר שנים בודדות. אך לשם כך, יש להיפטר מהכלים המסורתיים של שימוש בתוכנה קניינית, ולאמץ מדיניות חדשנית של שימוש ב'תוכנה חופשית', אשר בסופו של דבר תיטיב עם כלל המשק.

מראי מקום ביבליוגרפיים

- 1 Paul A. David and Dominique Foray, **Economic fundamentals of the knowledge society**, Policy Futures In Education, An e-Journal, 1(1) 2003. pg. 1.
www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp02003.pdf
- 2 Ibid, pg. 2.
- 3 http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_economy - תאריך כניסה 17 ביולי 2007.
- 4 תורן, י. **צמדעים ונסיכות בביצה הפולירוקרטית - גורלן של תוכניות מדיניות אטרקטיביות שאינן מעוררות מחלוקת ציבורית**, בית הספר למדיניות ציבורית האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים (2005). עמ' 39.
- 5 http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_divide - תאריך כניסה 17 ביולי 2007.
- 6 נייר עמדה, פרוייקט להב"ה, משרד האוצר, ירושלים (2007). עמ' 8.
www.corky.net/~eran/ram-on/0807_נייר20%עמדה.doc
- 7 איילון, מזרחי ורשתי, 2003 בתוך תורן, י. עמ' 40.
- 8 נייר עמדה להב"ה, עמוד 1.
- 9 Bindé, Jérôme., **Towards knowledge societies: UNESCO world report**, Paris, UNESCO, (2005). Pg 22.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>
- 10 Ibid, Ibid.
- 11 Ibid, Ibid.
- 12 נייר עמדה פרוייקט להב"ה, עמ' 9.
- 13 צובנר, שרה. **מחשוב ואינטרנט בבתי-ספר**, מרכז המחקר והמידע הכנסת, ירושלים (2006).
www.knesset.gov.il/committees/heb/material/data/mada2006-11-22.doc
- 14 חרומצ'נקו, יולי. **מחשב לכל ילד? בינתיים אחד לכל 12, עיתון הארץ** - 26.02.2006. תל אביב.
<http://www.haaretz.co.il/hasite/pages/ShArt.jhtml?contrassID=1&subContrassID=5&sbSubContrassID=0&itemNo=686485>
- 15 מחקר פיז"ה בישראל נעשה על ידי הפרופ' זמירה מברך, הד"ר ברכה קרמרסקי והד"ר אריק כהן מאוניברסיטת בר אילן. מצוטט בתוך חרומצ'נקו, י.
- 16 שם, שם.
- 17 צובנר, שרה. **מחשוב ואינטרנט בבתי-ספר**, מרכז המחקר והמידע הכנסת, ירושלים (2006). עמ' 3-4.
- 18 קורא, מיכל. **מחשוב ושימוש במחשב ובאינטרנט במערכת החינוך - סקירה משווה**, מרכז המחקר והמידע הכנסת, ירושלים (2004). עמ' 2.
<http://www.knesset.gov.il/MMM/doc.asp?doc=m01326&type=pdf>
- 19 שם, עמ' 12.
- 20 צובנר, ש. עמ' 4.
- 21 איתן, מיכאל (2004) מצוטט אצל תורן, י. עמ' 41.
- 22 (הכנסת, 2005) מצוטט אצל תורן, י. עמ' 41.
- 23 שם, שם.

24 איתן, מיכאל (2001) מצוטט בתוך תורן, י. עמ' 42.

25 נייר עמדה להב"ה, עמ' 9.

26 הררי, חיים, פרוטוקול מס' 34 משיבת הוועדה לענייני מחקר ופיתוח מדעי וטכנולוגי, 24.11.2003, כנסת ישראל.

<http://www.knesset.gov.il/protocols/data/html/mada/2003-11-24.html>

27 עזריה - פרנקל, רחל ובן ששון - פורסטנברג, שירה. **צמצום הפער הדיגיטלי במערכת החינוך**, מרכז מחקר ומידע הכנסת, ירושלים (2001). עמ' 1.

28 אייזנברג, יהודה. **מחשבים בחינוך – להחזיר את השד לבקבוק**, מחשבים בחינוך, גליון 42, עיתון אלקטרוני.

תאריך כניסה 17 ביולי 2007 <http://www.daat.ac.il/daat/kitveyet/machshev/eisenb42.htm>

29 נייר עמדה להב"ה, עמ' 14.

30 גרימלנד, גיא. **מורה עם לפטופ: 60 אלף מחשבים ניידים יחולקו למורי ישראל במטרה להתמודד עם בורות טכנולוגיות**, עיתון "הארץ" (26.6.2007), תל אביב.

http://hitech.themarket.com/tmc/article.jhtml?ElementId=gg20070626_304005&layer=hightech&layer2=coupon&layer3=technology תאריך כניסה 17 ביולי 2007

31 כך למשל כותבים הארץ (2.11.2006) "משרד החינוך - חרף הביקורת - ממשיך לשתף פעולה עם מיקרוסופט. קובעי המדיניות במשרד אפילו אינם מתקרבים לחברות אחרות."

<http://www.haaretz.co.il/captain/pages/ShArtCaptain.jhtml?contrassID=11&subContrassID=5&itemNo=783113>

ביטויים נוספים, רשימה חלקית בלבד שלא מתיימרת להקיף את כל הביקורת:

- הפגנה נגד ההסכם עם מיקרוסופט:

<http://whatsup.org.il/modules.php?op=modload&name=News&file=article&thold=-1&mode=flat&order=0&sid=5059>

- ביל גייטס מניה <http://firstpost.org/?p=55>

- פילים בקרקס:

<http://whatsup.org.il/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=3093>

- פנייה לחשב הכללי, ירון זליכה: עצור את שיתוף הפעולה הצפוי בין מיקרוסופט למשרד החינוך:

http://www.pc.co.il/_DailyMaily/ItemClean.asp?ArticleID=11372&Vol=338&SearchParam=&CategoryID=72

32 מור, גל וזליקוביץ מורן. **משרד החינוך בחר מיקרוסופט: פרטים חדשים**, ynet, (20.10.2004)

תאריך כניסה 17 ביולי 2007 <http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-2992659,00.html>

33 שם, שם.

34 לשם, גיא. **חיבוק הזב של מיקרוסופט**, עיתון "הארץ", (21.10.2005),

תאריך <http://www.haaretz.co.il/captain/pages/ShArtCaptain.jhtml?contrassID=11&subContrassID=0&itemNo=636866>

כניסה 17 ביולי 2007

35 UNITED STATES OF AMERICA *Plaintiff*, vs. MICROSOFT CORPORATION, *Defendant*, Civil Action No. 98-1232 (TPJ)

<http://www.usdoj.gov/atr/cases/f3800/msjudgex.htm> ,

את תקציר המשפט ניתן למצוא בקישור: http://en.wikipedia.org/wiki/United_States_v_Microsoft#Trial

36 EU Commission, **Commission concludes on Microsoft investigation, imposes conduct remedies and fine**, Brussels (24 March 2004).

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/382&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>

37 מיקרוסופט באתר וויקיפדיה העברית: he.wikipedia.org, תאריך כניסה 17 ביולי 2007.

38 בג"צ 6628/03 - "הפורום לחופש אונליין" כנגד הממונה על ההגבלים העסקיים, סגן החשב הכללי במשרד האוצר ומיקרוסופט ישראל.

39 מור, גל, **מיקרוסופט ישראל תוכרז מונופול**, ynet, (12.07.2005):

תאריך כניסה 17 ביולי 2007 <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3111564,00.html>

40 תא (ת"א) 1221/00 זיעור לשכת שירות למיקרופילם בע"מ נ' מיקרוסופט ישראל בע"מ. דרך: זיעור נגד מיקרוסופט:

<http://linmagazine.co.il/node/view/42661>

41 הנר, ליאור, **במיקרוסופט הכל מתחיל בחינוך**, עיתון "הארץ" (3.11.2006).

<http://www.haaretz.co.il/captain/pages/ShArtCaptain.jhtml?contrassID=11&subContrassID=5&itemNo=783113>

42 ויניק, חנה, **דרכי מימוש הסכם School Agreement למערכת החינוך**, משרד החינוך, ירושלים (24 ספטמבר, 2004). עמ' 3.

<http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/A6BB46BE-0B42-41B9-8894->

D59241764B84/16524/%FA%E0%E5%F8%E3%F8%EB%E9%E4%EE%E9%EE%E5%F9%E1%F0%F1%F4%E7%EC%EE%EB%FA%E1%F9%EC%F1%E5%F4%E9%E4.doc

43 מור, ג. וזליקוביץ, מ.

44 נייר עמדה פרויקט להב"ה, עמ' 5.

45 שם, עמ' 14.

46 שם, עמ' 6.

47 שם, שם.

48 מקור שתי הטבלאות מתוך נייר העמדה של פרויקט להב"ה, עמ' 24.

49 שם, עמ' 63.

50 שם, עמ' 24.

51 וייסבלאי, אתי, **מספר התלמידים בכיתה במערכת החינוך בישראל**, מרכז מחקר ומידע הכנסת, ירושלים (2005). עמ' 1.

52 Radhika, Sarin., **When Your Computer Becomes Toxic Trash**, Worldwatch Institute, Washington, DC (2004)

<http://www.worldwatch.org/node/1487>

53 תורן, י. עמ' 42

54 אתר מל"י <http://www.maly.co.il/index.htm> 17 ביולי 2007. ד

55 תורן, י., שם.

56 לקריאה נוספת - אתר הפרויקט www.laptop.org

57The Inquirer, **Nigeria order a million \$100 laptops**, 26 July 2006

<http://www.theinquirer.net/default.aspx?article=33279>

58Markoff, John., **U.S Group Reaches Deal to Provide Laptops to All Libyan Schoolchildren.**, The New York Times (October 11, 2006).

<http://www.nytimes.com/2006/10/11/world/africa/11laptop.html?ex=1185336000&en=f74eb0ac2c1c3274&ei=5070>

59 Sayer, Peter., **French students to get open-source software on USB key**, Network World (2 February, 2007).

<http://www.networkworld.com/news/2007/020207-french-students-to-get-open-source.html>

נספח א' - ארבעת המימדים של הפער הדיגיטלי

פער דיגיטלי של מודעות : מוגדר כאי הבנה או אי ידיעה של חלקים מהאוכלוסייה לכך שכללי המשחק של האקולוגיה העסקית השתנו באופן מהותי בשנים האחרונות מכלכלה מסורתית לכלכלת מידע ושטכנולוגיות מידע ומיומנויות מידע הן המפתח לקידום אישי-עסקי ולמימוש פוטנציאל בסביבות החברתיות החדשות ;

פער דיגיטאלי של תשתיות : נוכחות וזמינות של תשתיות ICT (Information and Communication Technology) ותשתיות תוכן ;

פער דיגיטלי של מיומנויות : מיומנויות מידע גרורות בכלל ומיומנויות שימוש בטכנולוגיות ICT בפרט הכוללות הקניית יכולות מידע גרורות ניתוח ועיבוד נתונים, סריקה ואבחנה מהירה בין עיקר לטפל, התמודדות עם עומסי מידע וניהול אישי וארגוני של נתונים, מידע וידע) ויכולות טכניות בשימוש בכלי מידע ותקשוב לשם ניווט, איסוף, עיבוד ואריזה של אינפורמציה.

פער דיגיטאלי ביכולת של פרטים וארגונים להשתמש בטכנולוגיות מידע כאמצעי ייצור : טכנולוגיות ומיומנויות מידע ותקשורת הם אמצעי ולא מטרה. המטרה בסגירת פער דיגיטלי היא לאפשר לאזרחים להגיע למימוש פוטנציאל אישי ועסקי-כלכלי ותוך כך לשפר את היתרון התחרותי של המדינה במארג הכלכלי-תרבותי הגלובלי. לכן האינטגרציה של המודעות-התשתיות-והמיומנויות והשימוש בהם כאמצעי ייצור היא תנאי הכרחי להשגת המטרה. מימד זה של פערים דיגיטליים הוא המופשט ביותר אך אולי המשמעותי ביותר ונוגע ליכולת של פרטים וארגונים ליישם ולתרגם באופן עסקי, מקצועי ואישי את המודעות, התשתיות והמיומנויות למטרותיהם.

מבוסס על נייר העמדה של פרויקט להב"ה.

נספח ב' - קניין רוחני וכלכלת המידע

המוצרים של הכלכלה החדשה הנם "מופשטים" כלומר אין להם מימד פיזי. במקום זאת המאפיין של מוצרים אלו היותם מבוססים על ידע או רעיון. המוצר שאותו קונה משרד החינוך ממיקרוסופט הינה תוכנה - רעיון לביצוע מטלות מחשב שונות, הכתוב בשפת תכנות מסוימת. בעולם הטכנולוגיה נהוג לרשום פטנטים על רעיונות לביצוע מטלות שונות. רעיונות, תוכנות ומוצרי מידע הרשומים בבעלותם של אדם או חברה מסוימת נמצאים תחת קשת של חוקים המעניקים להם זכויות בלעדיות לשימוש בתוכנה או הרעיון, חוקים אלו נקראים חוקי "קניין רוחני" (Intellectual Property) ומוכרים גם בשם חוקי זכויות יוצרים (Copyright Laws).

על מנת להבין את חוקי הכלכלה של קניין רוחני, ואת האירוניה הכרוכה בהם, צריך לזכור את התצפית הבסיסית אשר צינתי קודם – **ידע אינו כמו טובין אחרים המיוצרים בכלכלה**, ואינו דומה למוצרי סחר 'רגילים' אשר נסחרים בשוק. קניין רוחני אינו יכול להימדד באותם הכלים של טובין פיזיים, מהסיבה הפשוטה שידע ומידע הם בעלי תכונה אשר קיימת עבור מוצרים ציבוריים רבים, שהכלכלנים קוראים לה 'חוסר יריבות' (non-rival in use), כלומר מוצר שההנאה של האחד לא גורעת מההנאה של אחר. תכונה זו מאפשרת להשתמש ברעיון וביטוייו שוב ושוב, ואף בו זמנית בידי אנשים רבים, מבלי לגרום ל'ניצול יתר' שלו. זאת בניגוד למאפיינים של מוצרי צריכה 'רגילים': אם דנה אוכלת את פרוסת העוגה האחרונה, אזי דני לא יכול לאכול את פיסת העוגה האחרונה. בעוד שגם דני וגם דנה יכולים ליהנות מאותו הספר בו זמנית, על ידי קריאת עותקים שונים, או בזה אחר זה, ובעשותם כן הנאתם של אחרים מהסיפור אינה נפגעת.

החלתם של חוקי קניין על מוצרי ידע אינה מנסה להעניק זכות אחזקה בלעדית, כשם שעושים חוקי קניין העוסקים במוצרים מוחשיים, כמו למשל במקרה של זכות בלעדית על קרקע. על מנת שאדם יוכל לתבוע בעלות הוא צריך לתאר את מה ששייך לו. ברם, ברגע שאדם מתאר רעיון לאדם אחר, האחר מסוגל לתאר את הרעיון גם כן ובכך לתבוע בעלות על הרעיון גם כן. רק על ידי הקפדה על חשאיות ושמירת סוד יכול אדם להיות בעליו הבלעדיים של רעיון.

אם כן, חוקי הקניין הרוחני מאפשרים להעביר את הזכות הבלעדית המונופוליסטית על מנת שניתן יהיה להפיק רווח כלכלי מרעיון מסוים או ביטוי שלו, מבלי שיהיה צורך לשמור אותו בסוד. לכן, חוקי הקניין הרוחני מאפשרים פעילות כלכלית שבמהלכה ניתן ערך כספי לרעיונות. מנגנון זה יוצר תמריץ כלכלי למציאת רעיונות חדשים, או יישומים חדשים לרעיונות ישנים. כתוצאה מכך, מנגנוני השוק מבטיחים שהזכות על הפטנטים תועבר למרבים לשלם עבורם, וכן מבטיחים כי רעיונות טובים ייצאו לחופשי, במקום להישאר בבעלותו הבלעדית של הפרט.

הצד השלילי של מנגנון הקניין הרוחני הוא הסכנה שבו נוצרת תחרות לא הוגנת. מנגנון זה נוצר על ידי הזכות המונופוליסטית להפיק רווח כספי מ'העותק הראשון' (הרעיון אשר מוגן על ידי הפטנט או הטקסט המוגן על ידי זכות היוצרים). כתוצאה מכך, בעל המונופול יכול (ואף יעשה זאת בדרך כלל) להעלות את המחיר של כל עותק מעל העלות השולית של העתקת הרעיון. העלות השולית של העתקה תוכנה היא כמעט אפסית, ולכן כתוצאה מכך, ייווצר מצב שבו חלק מהנהנים הפוטנציאליים לא יוכלו ליהנות מהמוצר עקב המחיר הגבוה של תוכנות מסוימות.

מצב זה גורם לבזבוז של משאבים, ומתואר על ידי כלכלנים כ**נטל העודף של מונופול** (Dead-weight burden of monopoly): **חלק מהאנשים לא יזכו ליהנות מהמוצר על אף שהם יכולים ליהנות ממנו ללא שום עלות נוספת מצד היצרן!**

באופן כללי כלכלנים שונאים 'בזבוז' או 'הקצאת משאבים לא יעילה' ברם הם מאמינים בכוחם של כוחות השוק לפרק מונופולים. לכן, לא מפתיע לגלות שתחום הקניין הרוחני התגלה כתחום שבו כלכלנים מרגישים אי נחת רבה, שכן הוא מייצר סיטואציות רבות שבהן ניסיון להגביל תחרות לא הוגנת ולשמר תמריצים לחדשנות גורם להקצאה בלתי יעילה של משאבים. ברם קשה מאוד להעריך מהי המדיניות הרגולטורית הנכונה בתחום הקניין הרוחני, וזו גם לא המטרה של נייר מדיניות זה.

מבוסס על:

Economic Fundamentals of the Knowledge Society, Paul A. David and Dominique Foray, pages 13-17.

נספח ג' – 'קוד פתוח' ו'תוכנה חופשית'

כל תוכנת מחשב כתובה באמצעות שפת תכנות המובנת לבני אדם. על מנת להפוך את התוכנה שמישה למחשב יש להפוך אותה ממצב של קוד קריא לבני אדם למצב של שפת המחשב. תוכנה במצב כזה נקראת תוכנה בינארית. המנסה לפענח את פשרה של תוכנה בינארית לא יוכל לעשות זאת ללא קוד המקור שבאמצעותו נכתבה התוכנה. תוכנת 'קוד פתוח' היא תוכנה אשר קוד המקור שלה זמין וגלוי לכל. בצורה זו המתבונן בקוד יכול ללמוד את אופן פעולת התוכנה, ואם הרישיון מתיר לו זאת מותר לו אף לערוך בו שינויים על מנת לתקן בעיות או להפיץ מוצר משופר על בסיס הקוד הזה.

'תוכנה חופשית' היא תוכנה אשר קוד המקור שלה זמין. בנוסף לזמינות הקוד למשתמש, רשיון התוכנה החופשית מאפשר למשתמש מספר חירויות בסיסיות: החופש להשתמש בתוכנה לכל מטרה; החופש ללמוד את דרכי פעולת התוכנה ולהתאים אותה לצרכיו, כדי לממש את חירות זו, נדרשת גישה לקוד המקור של התוכנה; החופש להפיץ מחדש עותקים של התוכנה לאנשים אחרים כדי לעזור להם; החופש לשפר את התוכנה ולשחרר את השיפורים לציבור כדי שכל הקהילה תרוויח מכך, כדי לממש את חירות זו, נדרשת גישה לקוד המקור של התוכנה.

בניגוד לתוכנה חופשית תוכנה קניינית אינה מעניקה לפרט את החירויות הבסיסיות האלו, במקום זאת היא כובלת אותו בהסכמי שימוש בלעדיים, איסור העתקה ואיסורים אחרים.

כמעט תמיד תוכנה חופשית תהיה זמינה להתקנה בחינם. הסיבה לכך היא פשוטה: עלות ההפצה וההעתקה של קוד היא זניחה. אולם יש מקרים שבהם, על אף זמינות קוד המקור, תוכנה חופשית נמכרת בכסף רב.

תנועת התוכנה החופשית נוסדה ב-1985 על מנת לתמוך בפרויקט השאפתני של ריצ'ארד סטולמן אשר שאף לפתח מערכת הפעלה דמוית יוניקס מלאה שהיא גם תוכנה חופשית. הרישיונות של תנועת התוכנה החופשית 'הינם ליברליים ביותר, ומיטיבים בעיקר עם משתמש התוכנה. בנוסף רישיון השימוש הציבורי הכללי (GPL) קובע כי תוכנה המתבססת על תוכנה שרשיונה הוא GPL חייבת גם כן להיות מופצת תחת אותו הרישיון. כך, בהדרגה מספר היצירות והתוכנות המופצות תחת רישיון זה הולך וגדל. כיום ישנו מאגר תוכנה חופשית אשר יכול לספק את צרכיו של כל תלמיד בית ספר ואף את צרכיו של מדען טילים - לכן בתי ספר רבים בעולם מאמצים מדיניות של תוכנה חופשית וגם NASA, סוכנות החלל האמריקאית, משתמשת בתוכנה חופשית על מנת לבצע חישובים מורכבים. כיום נאמד שווי הקניין הרוחני של התוכנה החופשית בערך של יותר מ-70 מיליארד ש"ח.

תוכנות מומלצות לפרויקט להב"ה ושימוש בבתי ספר

חבילת אופן אופיס

<http://www.openoffice.org.il>

חבילת תוכנות משרדיות שהותאמו לעברית במימון משרד האוצר ובניהולו של מר בועז דולב. לאחרונה שוחררה גרסה 2.2 שהיא מוצר בשל לשימוש. (מסמך זה נערך באמצעותה).

החבילה כוללת מעבד תמלי לים (כולל מאיית, עורך נוסחאות וכלים מתקדמים נוספים), תוכנת גיליון אלקטרוני (כוללת כלים מתקדמים לגרפים), תוכנת מצגות ותוכנות נוספות. כולן כוללות תמיכה מצוינת בשפה העברית.

אופן אופיס מספקת תאימות כמעט מלאה לקריאה וכתובה של מסמכים שנוצרו בעזרת חבילת Microsoft Office

וכן אפשרות לייצא ל- HTML, PDF ופורמטים נוספים אחרים.

חבילת התוכנות של קרן מוזילה

<http://www.mozilla.com>

חבילת התוכנות של מוזילה כוללת דפדפן (שועל האש Firefox) ותוכנת דואר (ציפור הרעם ThunderBird). הדפדפן בטוח מאוד לשימוש וכולל בין השאר אפשרויות הרחבה מגוונות ורבות שאינן קיימות בדפדפנים קנייניים, המאפשרות למשתמש לעצב את הדפדפן בהתאם לצרכיו.

תוכנת הדואר מהווה תחליף ראוי ליכולת הדואר של תוכנת ה- Outlook. כמו הדפדפן, היא כוללת הרחבות המאפשרות לנהל אנשי קשר ויומן ממוחשב הניתן לסנכרון עם יומני רשת, עם מחשבי כף יד ועוד. על סמך תשתית הדפדפן ניתן לפתח מערכת של "אינטרנט בטוח" להבטחת התכנים שנצרכים בידי הגולשים, יישום כזה יוכל לעודד את השימוש ברשת אצל אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים כדוגמת המגזר החרדי.

תוכנת עריכת התמונות גימפ

<http://www.gimp.org>

תוכנה זו מאפשרת עריכת תמונות בדומה לתוכנת הפוטושופ. היא כוללת אפשרויות מתקדמות ומאפשרת גם אנימציות.

ניהול תוכן חינוכי

במדינת ישראל מפותחים מספר כלים לניהול תוכן בעברית. בין השאר בתמיכת ארגון האינטרנט הישראלי. כלים אלו מאפשרים פיתוח תכנים על ידי המורים והתלמידים במקביל. הכלים יאפשרו למרכז להבה לשתף בקלות את החומר המפותח בין המרכזים השונים, לקבל משובים ולהפוך את פיתוח מערכי ההדרכה לתהליך דינמי הנעשה באופן שוטף על ידי המדריכים והתלמידים כחלק מתהליך הלימוד.

דוגמא לאחד הפרויקטים : <http://schools.whatsup.org.il>

פיתוח אתרים

מוצרי תוכנה חופשית כוללים גם כלים מתקדמים ללימוד שפת התיכנות ג'אווה ולבניית אתרים. אלו הן מערכות בשלות המניעות את מהפיכת הבלוגים והקהילות באינטרנט.

אתר דרופל העברי – מערכת לניהול תוכן. <http://www.drupal.org.il>

אתר ג'ומלה העברי – מערכת לניהול תוכן. <http://www.joomla.co.il>

אתר אופה האתרים העברי – מערכת ניהול תוכן לילדים. <http://www.websitebaker.org.il>

אתר וורדפרס העברי – מערכת לניהול בלוגים. www.wordpress.co.il

כל הכלים הללו הם כלים חופשיים שניתן להורידם מהאינטרנט ולהתקינם במרכזי להבה, בתי ספר, בתים ועסקים ללא צורך בתשלום עבור רישיון. את רוב התוכנות ניתן להפעיל גם בסביבת חלונות.

כלים נוספים

קיימים כלים רבים חופשיים הכוללים גם שפות תכנות שהותאמו לילדים, משחקים, לומדות, תוכנות לעריכת קול וכלי ניהול מתקדמים. בעולם מפותחים כלים רבים נוספים, בין השאר במסגרת פרויקט OLPC של M.I.T. כלים אלו באים כחלק ממערכות הפעלה חופשיות אך אינם בהכרח זמינים למשתמשים בחלונות.

<http://linmagazine.co.il/enterprise/olpc-1-million-orders-34416>

ניתן להפעיל את כיתות להבה גם באמצעות מערכות הפעלה חופשיות (כדוגמת אחת מהפצות הלינוקס הרבות) על סמך החומרה הקיימת במרכזים וזאת לצד המערכות הקנייניות.

יתרונות השימוש בתוכנות קוד פתוח עבור המדינה**יתרונות השימוש באופן אופיס**

השקעה בפיתוח חבילת התוכנה נעשתה על ידי משרד האוצר וכבר חסכה למדינה ממון רב/השקעה בפיתוח תוכנות חופשיות מאפשרת עמדה טובה יותר במשא ומתן מול ספקי תוכנות קנייניות. עצם הכניסה של שחקן נוסף לשוק מאפשרת תחרות הפועלת לטובתו של הלקוח.

ממשק המשתמש של החבילה דומה לממשק המשתמש של חבילת האופיס 2003 והצורך בהטמעה הוא מועט. בניגוד לחבילת האופיס 2007 הכוללת שינוש תוכנה ועלות תחזוקת רישיונות שנתית.

- שליטה של המדינה על אופן פיתוח התוכנה, על סטנדרט המסמכים ומניעת שינויים שאינם מתאימים לצרכיה.
- צמצום ממדי העתקת התוכנה (מעבר על חוק זכויות יוצרים וקניין רוחני) בשל מעבר לשימוש חוקי בתוכנה חופשית הניתנת לאזרחים בחינם. שימוש בתוכנה חופשית מקנה ערכים הנוגעים לכיבוד החוק ולתרומת הפרט לקהילה בה הוא חי.

ניתן להבטיח שתוכנת האופן אופיס לא תפתיע בעתיד בשינויים המצריכים הטמעה והשקעת עלויות נוספות. הקוד הפתוח מאפשר הטמעה פעם אחת ושיפור התוכנה בהתאם לצורכי המשתמשים במנותק מהחלטות שיווקיות של גופים מסחריים.

יש להגדיל את היקף השימוש בתוכנת האופן אופיס על מנת לממש את מלוא הפוטנציאל הגלום בתוכנה החופשית. שינוי כזה עשוי להיעשות על ידי הפיכת הסטנדרט הפתוח לסטנדרט המסמכים הרשמי של המדינה. סטנדרט האופן אופיס (ODF) מוכר כתקן לכתיבת מסמכים על ידי ארגון התקינה העולמי (ISO)

<http://linmagazine.co.il/enterprise/finish-justice-department-chose-ooo-31472>

מדינות וארגונים רבים מאמצים אותו.

<http://linmagazine.co.il/enterprise/ooo-market-share-34389>

היתרונות במהלך כזה הם:

- חסכון בעלויות רכישת תוכנה ועלות תחזוקת רישיונות שנתית.
- שליטה של המדינה על אופן פיתוח התוכנה, על סטנדרט המסמכים ומניעת שינויים שאינם מתאימים

לצרכיה.

- צמצום ממדי העתקת התוכנה (מעבר על חוק זכויות יוצרים וקניין רוחני) בשל מעבר לשימוש חוקי בתוכנה חופשית הניתנת לאזרחים בחינם. שימוש בתוכנה חופשית מקנה ערכים הנוגעים לכיבוד החוק ולתרומת הפרט לקהילה בה הוא חי.
- שיפור מעמדה של ישראל בנושא שמירה על זכויות יוצרים בעולם.

יתרונות הרחבת השימוש במוצרי קרן מוזילה

דפדפן שועל האש הוא דפדפן התואם לסטנדרט בין לאומי (<http://www.w3.org>). הרחבת השימוש בו תעודד גם את המגזר הפרטי לבנות את האתרים שלו באופן סטנדרטי ובכך להקל על פיתוחם העתידי ועל התאמתם לאנשים עם מוגבלויות.

יתרונות השימוש בכלי ניהול תוכן חופשיים

כלי ניהול התוכן החופשיים כוללים משפחה רחבה של מוצרים. החל ממוצרים שנועדו לכתיבת בלוגים ועד למערכות מרובות משתמשים לניהול קורסים ותכנים. מעבר לתועלת הישירה שבשימוש ולימוד מוצרים כאלו, עצם תהליך הפיתוח שלהם יכול להיות חלק ממערכי השיעור בפרויקט להבה, בתי ספר ואוניברסיטאות. התלמידים יוכלו לשפר את יכולות שיתוף הפעולה, להתוודע לתהליכי פיתוח תוכנה ולפתח תוכנה עבור עצמם ועבור חבריהם.

יתרונות פיתוח מערכת הפעלה חופשית על ידי המדינה

כל הכלים שצוינו ורבים אחרים משולבים ומופצים גם כחלק ממערכות הפעלה חופשיות כדוגמת GNU/Linux. מערכות אלו זוכות לפופולריות גדלה והולכת ברחבי העולם וגם בארץ. תחזוקה ופיתוח של מערכת הפעלה חופשית נעשים ויכולים להיעשות בתקציבים נמוכים מאוד. תמיכה של מערכת הפעלה כזו על ידי המדינה תאפשר לה להתאים את כלל התוכנות הכלולות בה לצרכים הייחודיים של מדינת ישראל ולספק את כל תשתית התוכנות חינם לאזרחי המדינה לטווח הארוך. יתרונות:

- התאמת מערכת ההפעלה למגזרים ייחודיים כמו דוברי אמהרית, ערבית, רוסית והחרדים.
- שימוש באלפי מחשבים ישנים שאינם מסוגלים להפעיל את מערכות ההפעלה הקנייניות תוך חסכון כספי ותרומה לאיכות הסביבה.
- מתן אפשרות לשכבות נרחבות של האוכלוסייה לעשות שימוש ארוך טווח במחשבים מבלי צורך לשנות את החומרה והתוכנה המפעילות אותן – הפקת תועלת גדולה יותר מכל מחשב. מחוז אקסטרמדורה בספרד מתחזק מערכת לינוקס באמצעות צוות מצומצם של מפתחים. הנספח מבוסס על מסמך שנכתב על ידי רם-און אגמון. ניתן להשיגו בכתובת:

<http://corky.net/~eran/ram-on/lehava.odt>

נספח ד' – מקרה בוחן לשימוש בקוד פתוח: פרויקט המחשוב של אקסטרמדורה

חבל אקסטרמדורה (Extremadura) הינו חבל הארץ העני ביותר בספרד. לפני מספר שנים (שנת 2000) הוחלט בשירות הציבורי של חבל אקסטרמדורה שכניסת ספרד לעידן הדיגיטלי מהווה איום על כלכלת החבל העני גם כן. על מנת להתמודד עם התופעות הבלתי רצויות של הפער הדיגיטלי הוחלט לאמץ בחבל פרויקט מחשוב שאפני המבוסס כולו על שימוש במערכת הפעלה מבוססת דביאן גנו/לינוקס אשר תותאם לצרכים המיוחדים של תושבי החבל.

מהם הקשיים שעמם התמודד החבל ?

אחוז אבטלה גבוה (16%); אוכלוסיה מפוזרת גיאוגרפית - 1.2 מיליון איש על שטח כפול משל ישראל; העדר תשתיות מחשוב/תקשורת; שימוש נמוך במחשבים בקרב העסקים והכלל האוכלוסייה; כשמינית מאוכלוסיית החבל הם תלמידים במערכת החינוך.

לצורך התמודדות עם הקשיים הללו הוחלט על פרויקט מחשוב גדול שיתחיל בבתי הספר, וכיום ממשיך במשרדי הממשל המקומי אשר משתמשים באופן בלעדי בקוד פתוח. יעדי הפרויקט כפי הוגדרו בצורה הבאה:

- שיפור יכולת השימוש במחשבים של תושבי החבל כדי לאפשר שיפור במצבם הכלכלי.
- עידוד השימוש בטכנולוגיה בתחומי המשק השונים נגישות לאינטרנט.
- הגדלת הנגישות לאינטרנט של שכבות אוכלוסיה רחבות בחבל.
- עידוד הקמת עסקים חדשים בתחומי המחשבים והטכנולוגיה.
- שיפור במצב הכלכלי בכל החבל בזכות הפניית ההשקעה אל ספקים מקומיים.

באופן ספציפי לבתי הספר נקבע יעד של **מחשב לכל שני תלמידים**, כלומר החבל צריך היה לצטייד ב-80 אלף **מחשבים**.

הפתרון שעליו הוחלט התבסס על הנקודות הבאות:

שימוש בתוכנות קוד פתוח יבטיח עצמאות לניהול הפרויקט ויחסוך את התלות בספקים חיצוניים. **החיסכון הכספי נאמד ב-60 מיליון אירו** (תשלומים למערכות הפעלה, חבילות ישומי משרד וכן ישומים חינוכיים נוספים, נכון לשנת 2005).

יש צורך להגדיל את זמינות המחשוב לאוכלוסייה ולהצטייד בכ-90 אלף מחשבים בבתי הספר, אשר יפוזרו בכ-1500 מרכזי תקשורת, אשר מחציתם בבתי ספר.

בנוסף יוקמו 34 מרכזי הכשרה והדרכה, אשר מטרתם לעודד שימוש במחשבים בבית ובעסקים. רכישת המחשבים תצטמצם למספר מצומצם של מחשבים זולים המסוגלים להריץ גנו/לינוקס.

בשנת 2001 הוחלט בהנהלת החבל להתבסס על מערכת הפעלה חופשית דביאן גנו/לינוקס, ובשנת 2002 שוחררה הגרסה הראשונה של חבל אקסטרמדורה LinEX, אשר נתנה בחינם לכל חפץ והופצה בבתי הספר ומרכזי ההדרכה.

עלות הפתרון:**עלות הפתרון (מחירי 2003) באלפי אירו**

170	חומרה לפיתוח הפרויקט
89	תוכנה – עלות שכר מפתחים
300	הכשרה תמיכה והטמעה
66,710	מחשבים לבתי ספר, שרתים, ותשתית פיזית אחרת
540	הדר כה ותמ יכה לאנשי שירות בבתי ספר
67,250	סה"כ:

הישגי הפרויקט:

עמידה ביעד של מחשב לכל שני תלמידים בתיכונים ומחשב לכל חמישה תלמידים בבתי הספר היסודיים. יותר מ-130 אלף מחשבים מופעלים בחבל אקסטרמודה באמצעות מערכת הפעלה LinEX ושלל התוכנות הנלוות לה. בנוסף נעשה שימוש במערכת ההפעלה LinEX בכל משרדי הממשלה (ואף בתי החולים) ובפרויקט ממשל זמין. עידוד הקמת כ-60 חברות חדשות העוסקות בטכנולוגיה. שיפור במוניטין החבל באמצעות הפיכתו למקרה לדוגמה באיחוד האירופי והאומות המאוחדות. עידוד קשרי החוץ באמצעות חתימת הסכמי שיתוף פעולה עם מדינות דרום אמריקה. הפחתת התלות בספקים חיצוניים לתוכנה – שינויים בהתאם לצרכים ולא בהתאם למדיניות גוף שלישי.

הנספח מבוסס על:

מהפכת המחשוב של חבל אקסטרמודה: מאת ליאור קפלן:

<http://people.debian.org/~kaplan/extremadura%20project.pdf>

וכן על: מצגת של פרויקט אקסטרמודה אשר הוצגה בכנס GNOME, דאבלין (אירלנד), 2003:

swiki.agro.uba.ar/small_land/uploads/4/dublin.pdf

ביבליוגרפיה

פרסומים בדפוס וברשת:

אגמון, רם-און, יתרונות השימוש בקוד פתוח במסגרת פרויקט "להבה" ומשרדי המדינה (2007).

<http://corky.net/~eran/ram-on/lehava.odt>

אייזנברג, יהודה, מחשבים בחינוך – להחזיר את השד לבקבוק, מחשבים בחינוך, גליון 42, עיתון אלקטרוני.

<http://www.daat.ac.il/daat/kitveyet/machshev/eisenb42.htm> 2007 תאריך כניסה 17 ביולי

גרימלנד, גיא. מורה עם לפטופ: 60 אלף מחשבים ניידיים יחולקו למורי ישראל במטרה להתמודד עם בורות טכנולוגית, עיתון "הארץ" (26.6.2007), תל אביב.

http://hitech.themarket.com/tmc/article.jhtml?ElementId=gg20070626_304005&layer=hightech&layer2=coupon&layer3=technology 2007 תאריך כניסה 17 ביולי

הנר, ליאור, במיקרוסופט הכל מתחיל בחינוך, עיתון "הארץ" (3.11.2006).

<http://www.haaretz.co.il/captain/pages/ShArtCaptain.jhtml?contrassID=11&subContrassID=5&itemNo=783113>

תאריך כניסה 17 ביולי 2007.

הררי, חיים, פרטוקול מסי' 34 משיבת הוועדה לענייני מחקר ופיתוח מדעי וטכנולוגי, 24.11.2003, כנסת ישראל.

<http://www.knesset.gov.il/protocols/data/html/mada/2003-11-24.html> 2007 תאריך כניסה 17 ביולי

ויניק, חנה, דרכי מימוש הסכם School Agreement למערכת החינוך, משרד החינוך, ירושלים (24 ספטמבר, 2004).

<http://cms.education.gov.il/NR/rdonlyres/A6BB46BE-0B42-41B9-8894-D59241764B84/16524/%FA%E0%E5%F8%E3%F8%EB%E9%E4%EE%E9%EE%E5%F9%E1%F0%F1%F4%E7%EC%EE%EB%FA%E1%F9%EC%F1%E5%F4%E9%E4.doc>

2007 תאריך כניסה 17 ביולי

וייסבלאי, אתי, מספר התלמידים בכיתה במערכת החינוך בישראל, מרכז מחקר ומידע הכנסת, ירושלים (2005).

חרומצ'נקו, יולי. מחשב לכל ילד: בינתיים אחד לכל 12, עיתון הארץ (26.02.2006), תל אביב.

<http://www.haaretz.co.il/hasite/pages/ShArt.jhtml?contrassID=1&subContrassID=5&sbSubContrassID=0&itemNo=686485>

מור, גל, מיקרוסופט ישראל תוכרז מונופול, ynet, (12.07.2005).

<http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3111564,00.html> תאריך כניסה 17 ביולי 2007.

מור, גל וזליקוביץ מורן, משרד החינוך בחר מיקרוסופט: פרטים חדשים, ynet, (20.10.2004).

<http://www.ynet.co.il/articles/1,7340,L-2992659,00.html> 2007 תאריך כניסה 17 ביולי

לשם, גיא, חיבוק הדב של מיקרוסופט, עיתון "הארץ" (21.10.2005).

<http://www.haaretz.co.il/captain/pages/ShArtCaptain.jhtml?contrassID=11&subContrassID=0&itemNo=636866>

תאריך כניסה 18 ביולי 2007

נייר עמדה, פרוייקט להב"ה, משרד האוצר, ירושלים (2007).

http://corky.net/~eran/ram-on/0807_נייר_עמדה.doc

עזריה- פרנקל, רחל ובן ששון- פורסטנברג, שירה., **צמצום הפער הדיגיטלי במערכת החינוך**, מרכז מחקר ומידע הכנסת, ירושלים (2001).

צוובנר, שרה., **מחשוב ואינטרנט בבת-ספר**, מרכז המחקר והמידע הכנסת, ירושלים (2006).

קורא, מיכל., **מחשוב ושימוש במחשב ובאינטרנט במערכת החינוך – סקירה משווה**, מרכז המחקר והמידע הכנסת, ירושלים (2004).

קפלן, ליאור., **מצגת - מהפכת המחשוב של חבל אקסטרמדורה (2007)**

<http://people.debian.org/~kaplan/extremadura%20project.pdf>

תורן, ירון., **צפרדעים ונסיכות בביצה הפוליטית - גורלן של תוכניות מדיניות אטרקטיביות שאינן מעוררות מחלוקת ציבורית**, בית הספר למדיניות ציבורית האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים (2005).

Bindé, Jérôme., **Towards knowledge societies: UNESCO world report**, Paris, UNESCO, (2005).

<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001418/141843e.pdf>

Forge, Simon., **Open Source Software: Importance for Europe**, The Institute for Prospective Technological Studies, European Commission., Sevilla, Spain (2004)

<ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/opensourcesoftware-report.pdf>

Ghosh, Rishab Aiyer., **Study on the Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU.**, MERIT, Netherlands (2006).

<ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/2006-11-20-flossimpact.pdf>

GNU/LinEx Extremadura Spain – A presentation, GNOME Conference, Dublin, Ireland (2003)

swiki.agro.uba.ar/small_land/uploads/4/dublin.pdf

Markoff, John., **U.S Group Reaches Deal to Provide Laptops to All Libyan Schoolchildren.**, The New York Times (October 11, 2006).

<http://www.nytimes.com/2006/10/11/world/africa/11laptop.html?ex=1185336000&en=f74eb0ac2c1c3274&ei=5070>

Paul A. David and Dominique Foray, **Economic fundamentals of the knowledge society**, *Policy Futures In Education, An e-Journal*, 1(1) 2003. pg. 1.

www-econ.stanford.edu/faculty/workp/swp02003.pdf

Radhika, Sarin., **When Your Computer Becomes Toxic Trash**, Worldwatch Institute, Washington, DC (2004)
<http://www.worldwatch.org/node/1487>

Sayer, Peter., **French students to get open-source software on USB key**, Network World (2 February, 2007).
<http://www.networkworld.com/news/2007/020207-french-students-to-get-open-source.html>

The Inquirer, **Nigeria order a million \$100 laptops**, 26 July 2006
<http://www.theinquirer.net/default.aspx?article=33279>

פסקי דין:

בג"צ 6628/03 - "הפורום לחופש אונליין" כנגד הממונה על ההגבלים העסקיים, סגן החשב הכללי במשרד האוצר ומיקרוסופט ישראל.
 תא (תי"א) 1221/00 זיעור לשכת שירות למיקרופילים בע"מ נ' מיקרוסופט ישראל בע"מ.

UNITED STATES OF AMERICA*Plaintiff*, vs. **MICROSOFT CORPORATION**,*Defendant*,*Civil Action No. 98-1232 (TPJ)*
<http://www.usdoj.gov/atr/cases/f3800/msjudgex.htm> ,

EU Commission, **Commission concludes on Microsoft investigation, imposes conduct remedies and fine**, Brussels (24 March 2004).
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/382&format=HTML&aged=1&language=EN&guiLanguage=en>

אתרי אינטרנט:

http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge_economy - תאריך כניסה 17 ביולי 2007.
http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_divide - תאריך כניסה 17 ביולי 2007.

מיקרוסופט באתר וויקיפדיה העברית: he.wikipedia.org, תאריך כניסה 17 ביולי 2007.
 אתר "מחשב לכל ילד" <http://www.maly.co.il/index.htm>, 17 יולי, 2007.

ראיונות ושיחות טלפון:

אורית דובר, מרכזת 'סקול אגרימנט', משרד החינוך, 3 ביוני 2007. שיחת טלפון.
ביאטריס אלמוג, אחראית על תקשוב מערכת החינוך במשרד החינוך, 6 ביוני 2007. שיחת טלפון.
אנקרי משה, ראש מנהלת המחשבים בחינוך, עיריית ירושלים, 18 ביוני 2007. ראיון.
יעל טלמור, מנהלת ומקימת מכון "ויה" (www.vaya.org.il), 18 ביוני 2007. ראיון.
רם-און אגמון, פעיל בנושא קוד פתוח, 26 ביולי 2007. שיחת טלפון.