

הרצאה שהתקיימה ב- 14.1.1988

פרס רואו לחינוך

טכס בכנסת, ירושלים

מורי ורבותי,

הרשו נא לי לפתוח בברכות ואיחולים. ברכה ראשונה לחתן הפרס, אמנון קורן, על זכייתו בפרס, ועל המעשים שבזכותם נמצא ראוי לפרס. ברכה שנייה – ליד הנדיב, על הדרך הנאה בה בחרה להנציח את זכרו של מקס רואו, האיש שידע לחזות את מקומה המרכזי של הטכנולוגיה המודרנית בשירות החינוך. כל מי שמשוטט בארץ יודע כי רבים מאוד המורים והמחנכים העושים עבודה חינוכית נפלאה, איש-איש בעירו או בבית ספרו. את כל אלה מיצג כאן אמנון קורן. חבל רק שיש לפעמים הרגשה שראשי המדינה מתייחסים אל החינוך כאל נושא משני בחשיבותו. אני מאחל לכולנו שעוד יבוא יום וגר זאב עם כבש, ושר החינוך ימליץ להעניק את פרס החינוך ע"ש מקס רואו לשר האוצר כהוקרה על כך שהעמיד את החינוך בראש רשימת העדיפויות של המדינה.

לפני עשרים ושש שנה הוצבתי ע"י צה"ל לשרת ביחידת המחשב שהוקמה אז וקלטה את המחשב הראשון של צה"ל. אני זוכר היטב את המחשב הזה. הוא עמד באולם רחב ידיים, עלה כמה מיליוני דולרים וזכרונו הכיל 64,000 מילים. השבוע, הכנתי את ראשי הפרקים להרצאה זו בעזרת המחשב הביתי שלי. המחשב שלי מכסה כשליש משולחן הכתיבה שלי. הוא עלה לי פחות מאלפיים שקל וזכרונו מכיל מיליון מילים. הוא מהיר הרבה יותר ומסוגל לבצע משימות הרבה יותר מגוונות מאותו מחשב ראשון של צה"ל. אין אח ורע בתולדות האנושות להתקדמות טכנולוגית מהירה כל-כך. יתר על כן – אין כל סיבה להניח שההתקדמות הזאת תיעצר בקרוב. המחשבים של מחר ומחרתיים יהיו מהירים יותר, קטנים יותר, זולים יותר, וחכמים יותר מאלה של היום.

המחשב והטכנולוגיות הקשורות בו – האלקטרוניקה, התקשורת וטכנולוגיות המידע, הם גולת הכותרת של המהפכה הגדולה ביותר בתולדות החברה האנושית מאז המהפכה התעשייתית במאה ה-19. ייחודו של המחשב – ברבגוניותו. הוא יכול לשמש בעת ובעונה אחת כתחליף למכונת כתיבה, מילון, טלפון, אנציקלופדיה, מכשיר וידאו, תיבת דואר, ספרייה, מכונת חישוב, מכשיר טלקס ועוד ועוד. הוא מסוגל לשלב את כל התפקידים האלה ולבצעם במשרד, במעבדה, בתעשייה, באוניברסיטה, בצבא ואחרון אחרון חביב, במערכת החינוך.

אבל – המחשב הוא רק כלי. כלי אדיר, אבל כלי. הוא איננו מטרה. הוא איננו רעיון. הוא איננו אידיאל. אין לו ולו יהיו לו ערכי מוסר. הוא לא יחנך אותנו לסובלנות, וגם לא לקיצוניות. הוא לא יקנה ערכים, הוא לא יחליף את המחנכים ולא ישמש כמודל לחיקוי לדור הצעיר.

כמו כל כלי אחר – תועלתו וניזקו של המחשב תלויים בדרך בה נשתמש בו. בניגוד לכל כלי אחר – שימושו מגוונים כל כך, עד כי אי אפשר לתאר את עתיד החינוך ללא שימו שאינטנסיבי במחשבים.

כל מערכת חינוך מתנוודדת בין שני אידיאלים שהם לכאורה מנוגדים – שוויון ומצוינות. כולנו דוגלים בעקרון של שוויון הזדמנויות בחינוך. כולנו מאמינים גם בחתירה למצוינות. אבל איך יאחזו השוויון והמצוינות בטלית אחת ששמה חינוך? איך אפשר בעת ובעונה אחת לעשות למען המצטיינים, לקדם את המתקשים והחלשים, לחנך ולמד את אלה שבאמצע ולהקדיש תשומת לב מיוחדת לילדים חריגים? איך אפשר לתת לכל אחד מאלה הזדמנות שווה, כל אחד על-פי כישוריו, ועל פי קצב הלימוד שלו?

קיימת רק אפשרות אחת: להרבות עד כמה שאפשר בלמידה יחידנית, בתשומת לב אישית לתלמיד, ובחינוך אינדיווידואלי ה"תפור" על-פי צרכיו, כישורותיו, מגבלותיו, ונטיות לבו של כל תלמיד. זהו אידיאל נהדר אבל קשה מאוד להשיגו. נאמר מיד שגם בעזרת המחשבים לא נגיע לכך. ואולם – מעולם לא הזדמן לידינו כלי מתאים יותר ובעל פוטנציאל רב יותר ללמידה יחידנית מאשר המחשב. מורה פרטי לכל תלמיד – אין ואף פעם לא יהיה. עוזר מורה לכל תלמיד – גם כן לא. אבל עוזר בדמות מחשב לכל תלמיד – בהחלט יתכן, אם לא עכשיו, בעוד חמש או עשר או עשרים שנים.

מה יכול המחשב לעשות למעננו במערכת החינוך? יש שמושי מחשב שהם כבר עתה מעשה שבכל יום בבתי-ספר רבים. יש שימושים שהם עדיין בחיתוליהם, ויש רעיונות שיגיעו לכלל ביצוע רק בעוד שנים. כמה דוגמאות:

כבר היום משמש המחשב ככלי מעולה לתרגול, שינון, מעקב ואבחון. תרגול בחשבון, בדקדוק, בכתיב ובנושאים רבים אחרים ניתן לביצוע בעזרת המחשב. המחשב יכול גם לפסוק מתי הגיע התלמיד לרמה נאותה ומתי הוא יכול לעבור לנושא הבא. במערכות מתוחכמות יותר יכול המחשב לזהות במה בדיוק מתקשה התמיד החלש ולאמן אותו שוב ושוב בנקודות התורפה שלו. מערכת מחשבים מסוגלת גם לספק למורה ולמנהל דיווחים על התקדמות התלמידים, על מצטיינים, על תלמידים הזקוקים לעזרה נוספת, על נושאים שבהם כתה שלמה מתקשה ועוד ועוד.

המחשב משמש ככלי עזר חשוב בכתיבה. אלה מאתנו שהתרגלו לכתוב תוך שימוש במעבד תמלילים, יודעים שלפנינו כלי המאפשר שיפורים ותיקוני ניסוח ללא קשיים רבים, הוספת פסקאות, שינוי סדר פרקים, תיקון שגיאות כתיב, ועוד. אבל חישובו רגע על נקודה נוספת: כולנו הגשנו בבית הספר עבודות וחיבורים וקבלנו אותם בלוויית הערות המורה, אבל ברוב המקרים, לא נדרשנו ליישם את ההערות ולהגיש לאחר מכן מהדורות חוזרות של החיבור המתוקן והמשופר. כיוון שכך, תלמידים רבים אינם מתנסים למעשה בכתיבת עבודה, חיבור או דו"ח שלם מוכן. הסיבה טכנית – אם המורה או התלמיד סבורים שיש לשנות את סדר הצגת הרעיונות, להוסיף קטע כאן ולהשמיט שם וכיוצא באלה, כיצד יעשה זאת התלמיד מבלי לכתוב הכל מחדש? בעזרת המחשב אין קל מזה. אני בהחלט צופה גישה חדשה לחלוטין ורמה גבוהה הרבה יותר בכושר הביטוי בכתיב, כתוצאה ממעבר לשיטת לימוד הדורשת אולי פחות עבודות וחיבורים, אך מתמקדת בהבאתם לכלל שלמות. כמוכן הכל ע-פי רמתו של התלמיד, יכולתו, גילו וכיוצא באלה.

המחשב המודרני הוא גם כלי תקשורת. משולחני במכון ויצמן אני נמצא היום בקשר יומיומי עם עמיתי למחקר בכל העולם, ע"י העברת הודעות, שאלות ותשובות בין המחשב שברשותי והמחשבים על שולחנות עמיתי באוניברסיטאות בארצות אחרות. רשת התקשורת הבין אוניברסיטאית גרמה בשנים האחרונות למהפכה בצורת עבודתנו. אין שום סיבה שהדבר לא יקרה גם בבתי הספר תוך העשור הקרוב. תלמיד בבית-הספר יוכל להתקשר למאגר מידע, לעיין בדרכו באנציקלופדיה, בעיתון יומי מתקופת קום המדינה, בתלמוד הבבלי, במגנה כרטא או בחוקה של ארה"ב. התלמיד יוכל גם למצוא שם את בחינת הבגרות בכימה משנת תשי"ז, את אחוז השיעים בעיראק, את שמו של נשיא קוסטה-ריקה ותצלומים צבעוניים של ציוריו של רמברנדט, כל זאת מבלי לעזוב את מקומו בכתה ובמחיר סביר.

בתחומי מדעי הטבע וגם במדעי החברה יש ניסויים רבים שאין כל אפשרות מעשית לבצעם בין כתלי בית הספר. בכתה אי אפשר לשנות את כוח הגרביטציה. התלמיד, ואפילו המורה, אינם יכולים לקפוץ לגובה על פני הירח. הם גם אינם יכולים לבטל את השפעת כוח החיכוך ואת התנגדות האוויר. אבל את כל אלה אפשר בהחלט לחקור ע"י סימולציה של ניסויים על מסך המחשב. אי אפשר להכניס לבית הספר מקורות קרינה רדיו-אקטיבית או כורים גרעיניים, אבל אפשר לבצע סימולציות בנושאים אלה. וכך גם בניסויים אקולוגיים, בנושאים כלכליים ובתחומים רבים אחרים של מדעי החברה ומדעי הטבע. בעזרת לומדה מתאימה, יכול התלמיד לשנות את התנאים הפיסיקליים, האקולוגיים או הכלכליים של מערכת ולחקור את תוצאות השינוי ואת מסקנותיו. המחשב משמש אז כמעין מעבדה מרתקת הנותנת ממד חדש לכל תהליך הלמידה.

תחום נוסף שבו עשויים המחשב לחולל גדולות ונצורות הוא תחום החינוך המיוחד. מחשב יכול כבר היום לקבל חומר כתוב ולהשמיע אותו בקול רם. משמעות הדבר לגבי עיוורים מצד אחד, תלמידים הלוקים בדיסלקציה מצד שני וכל מי שאינו מסוגל לקרוא מצד שלישי, ברורה לחלוטין. ישנן כבר התחלות גם בתחום של הפעלת מחשבים ע"י קול אדם. בכך יש יתרונות ברורים עבור תלמידים פגועי מוח או משותקים. לתלמידים בעלי קשיים מוטוריים בכתיבה קל יותר להפעיל את קלידי המחשב מאשר לכתוב בכת ביד, ועוד ועוד.

כל אלה הם רק כמה מפלאי המחשב. קרוב לוודאי שתוך מספר שנים יהיו כל אלה דברים רגילים במערכת החינוך. לא יהיה תלמיד ולא יהיה מורה שלא ישתמש במחשב יום-יום, בכל המקצועות. אבל אין כל סיבה לדרוש מכל התלמידים והמורים מומחיות בתחום המחשבים. הרי אין צורך להבין את עקרונות התרמודינאמיקה כדי להשתמש במקרר ואין חובה להבין את עקרונות האלקטרומגנטיות כדי לדבר בטלפון. כך גם אין הכרח ללמוד מדעי המחשב או להיות מומחה לתכנות כדי להשתמש במחשב.

כדי לנצל בתבונה את הכלי המופלא והמגוון הזה, עלינו ללמוד ולהכיר אותו, להתיידד איתו, וגם לא לפחד מפניו ולא ליחס לו סגולות שאין לו.

כבר היום, חובה עלינו להכשיר את כל מורי העתיד בתכניות לימוד שבהן המחשב הוא חלק יומיומי של תהליך הלמידה בכל המקצועות. האם חיל האוויר מכשיר את טייסי העתיד בעזרת כדורים פורחים? האם אגד מכשירה נהגי אוטובוסים ע"י קורסים לעגלונים? האם יתכן שסמינר למורים או בי"ס לחינוך באוניברסיטה יכשיר את מורי העתיד מבלי להרגילם מהיום הראשון לפעולה יומיומית בסביבה מרובת מחשבים?

עלינו גם לנסות ולחקור את אופיו של ביה"ס העתידי. כיצד יראה בית ספר שבו מחשב לכל תלמיד? האם מסגרת הכיתה תשמר? האם תכנונו של בנין בית הספר יישאר ללא שינוי? כיצד ישתנו תפקידי המורה? האם יוכלו תלמידים בוגרים לסייע לחבריהם הצעירים כחלק מתהליך הלמידה? האם לא יהיה מקום להעברת חלק מתהליך הלמידה לבית? לשעות אחר הצהריים? כיצד ישפיע הדבר על חינוך מבוגרים? האם נוכל לשבת בבית וללמוד מקצוע חדש תוך שימוש במחשב ביתי הקשור דרך קו טלפון למאגר מידע? האם חלק מספרי הלימוד יוחלפו בלומדת מחשב ובמאגרי נתונים?

כל אלה הן שאלות כבדות משקל שתתבררנה לנו במשך השנים הבאות. אבל סוגיה אחת דורשת תשומת לב מיוחדת: אם לא נזהר, עלול המחשב להעמיק פערים חברתיים. היום ילד הגדל בבית שיש בו ספרים רבים, מגיע לבית הספר עם יתרון על ילד שבא מבית ללא ספרים. קיים חשש שבעתיד, ילד הגדל עם מחשב יזכה ליתרון דומה, או אף גדול יותר, על ילד הגדל ללא מחשב. את זה נוכל למנוע רק ע"י הפיכת המחשב הביתי לכלי שווה לכל נפש, קיים בכל בית, ועומד לרשות התלמידים בבית הספר גם לאחר שעות הלימוד. מצד שני, המחשב יכול להיות גורם שוויוני ממדרגה ראשונה. זה יקרה ברגע שיהיו ברשותנו מאגרי מידע מקיפים שאפשר יהיה להגיע אליהם במחיר סביר מכל מחשב ביתי בעזרת טלפון. כשיבוא היום הזה, כל תלמיד שברשותו מחשב ביתי (שמחירו זול ממחיר מקלט טלוויזיה), יוכל להשתמש בכל אוצרות הרוח והחומר המצויים בספריות הגדולות ביותר. יתכן מאוד שבעתיד יהיה המחשב דווקא גורם משווה שיסייע בידינו להקטין פערים חינוכיים.

עם כל האופטימיות והתקוות מצד אחד, ועם כל הזהירות וההסתייגויות מצד שני, אני מוכן לנבא בוודאות גמורה דבר אחד: גם בעוד חמישים שנה לא יצליח מחשב לזכות בפרס החינוך על שם מקס רואו.