

למידה בעזרת טכנולוגיה ניידת: חקר מקרה עם סטודנטים להוראת מתמטיקה

<p>מיכל ירושלמי המגמה לחינוך מתמטי והמגמה לטכנולוגיות בחינוך, הפקולטה לחינוך אוניברסיטת חיפה michalyr@construct.haifa.ac.il</p>	<p>גלית בוצר המגמה לטכנולוגיות בחינוך והמכון לחקר אלטרנטיבות בחינוך, הפקולטה לחינוך, אוניברסיטת חיפה botzer@construct.haifa.ac.il</p>	<p>שרון גנוסר המגמה לטכנולוגיות בחינוך, אוניברסיטת חיפה genossar@netvision.net.il</p>
--	--	--

Learning with Mobile Technology: A Case Study with Students in Mathematics Education

<p>Sharon Genossar Technologies in Education, Faculty of Education, Haifa University</p>	<p>Galit Botzer Technologies in Education and the Institute of Alternatives in Education, Faculty of Education, Haifa University</p>	<p>Michal Yerushalmy Mathematics Education and Technologies in Education, Faculty of Education, Haifa University</p>
---	---	---

Abstract

This paper presents a pilot case study involving learning processes within a mobile learning environment, Math4Mobile¹, a cellular application for mathematics learning. Mobile phones introduce new types of communication styles and unique features like mobility and availability. Handheld devices can improve classroom dynamics owing to their computation and communication capabilities, face-to-face interactions and collaborative learning scenarios. The aim of this research is to present learning experiences within a mobile learning setting and to examine how socio-cultural and situated learning aspects are reflected in these experiences. The project included the use of the cellular video camera, the use of MMS and SMS messages and the use of the mathematical applets to construct graphs that represent the observed phenomena. The learning practices of the participants were fully documented and face-to-face activities were videotaped. Participants kept personal diaries to document their work. In addition, an interview summarizing the project was conducted with the participants. The results of this research indicate that the contribution of the mobile environment lies not only in making dynamic mathematical application more available, but also in supporting the execution of tasks that are closer to the students' experiences and more relevant to them, which has the potential to enhance experiential learning. It also contributes to a personal learning process, which may motivate learners.

Keywords: Mobile learning, situated learning, personal learning, collaboration.

תקציר

המאמר עוסק בפוטנציאל הטמון בטכנולוגיה ניידת ללמידה ומתמקד בחקר מקרה שבחן תהליכי למידה שחוו ארבע סטודנטיות לתעודת הוראה במתמטיקה, תוך שימוש בסביבת למידה ניידת Math4Mobile¹. סביבת הלמידה כוללת יישומים מתמטיים לטלפון נייד ואתר אינטרנט המתוכנן ומעוצב

¹ <http://www.math4mobile.com>

למטרות לימוד והוראה. המשימות הלימודיות שהוטלו על הסטודנטיות עוצבו תוך שימת דגש רב על היבט הניידות, הזמינות והתקשורתיות של הטלפונים הניידים. במסגרת המחקר בצעו הסטודנטיות פרויקט שעסק בקשר בין מודלים מתמטיים לתופעות יומיומיות של שינוי קצב וצבירה, תוך שימוש נרחב בכלים שונים שמזמנים הטלפונים הניידים. הסטודנטיות נתבקשו לתעד תופעות מחיי היומיום במצלמת הטלפון הנייד והשתמשו ביישומים ממוחשבים שהותקנו על הטלפונים כדי לייצג את התופעות באמצעות מודל מתמטי. הכלים התקשורתיים של הטלפון הנייד אפשרו שליחת אובייקטים מתמטיים באמצעות הודעות MMS, הודעות טקסט ושיחות טלפון בין הסטודנטים השותפים במחקר ובין לבין מנחיהם. מטרת המחקר היו לזהות ולאפיין תהליכי חשיבה מתמטיים בפתרון משימות המקשרות בין מודלים מתמטיים לתופעות יומיומיות של שינוי קצב וצבירה וכן זיהויים ואפיונם של תהליכי חשיבה הנובעים ממאפייני הניידות והתקשורתיות של הסביבה. הנתונים שנאספו כללו תרשימים, פרוטוקולים מצילומי וידאו שתיעדו את המפגשים פנים אל פנים, ויומני עבודה של הסטודנטים. ממצאי המחקר מצביעים על העמקת הידע המתמטי של הסטודנטים בעקבות חווית הלמידה הניידת והתפתחות ההבנה של חשיבות הקישור בין מודלים מתמטיים מופשטים לבין בעיות תנועה מן המציאות. ניכר מן המחקר כי הטלפון הנייד, כמכשיר תקשורת זמין, מעודד תהליך של למידה אישית תוך יצירת קשר פרטני עם המורה ועשוי לתרום למוטיבציה ללמוד.

מילות מפתח: למידה ניידת, למידה ממוצבת, למידה אישית, שיתופיות.

מבוא ורקע לבעיית המחקר

טלפונים סלולאריים והתקנים ניידים אחרים הופכים למכשירים זמינים, נגישים ופופולאריים בקרב צעירים. אחוז החדירה של טלפונים ניידים גבוה בכל רחבי העולם (Lubega et al, 2004). אם נוסיף לכך את העובדה כי אנשים מבליים יותר מ-50% מזמנם מחוץ למשרד או הכיתה (Hayes et al, 2004), וכן כי לטלפונים הניידים יש משמעות בהגדרת זהותם האישית והחברתית של בני הנוער (Attewell et al, 2003), הרי שנוכל להגיע למסקנה כי טכנולוגיה ניידת הינה חלק מחיי היומיום של כל מורה ותלמיד ועשוי להיות לה תפקיד חשוב בלמידה. יכולת המחשוב של טלפונים אלו עשויה לספק פתרון טכנולוגי חדשני הן בגבולות הכתה והן מחוצה לה. טלפונים סלולאריים מציגים דפוסי תקשורת חדשים המסירים מגבלות של זמן ומרחב (Alexander, 2004). התקנים ניידים עשויים לתמוך בלמידה שיתופית (Hoppe et al., 2003) ולשפר את הדינאמיקה הכיתתית הודות ליכולות התקשורתיות שלהם, המאפשרות הרחבה של האינטראקציה פנים-אל-פנים (Liu and Kao, 2007). כלים ניידים עשויים לזמן לתלמיד חוויות למידה בהקשר של העולם האמיתי (Low and O'Connell, 2006) ולספק לו תמיכה שתאפשר בנייה פעילה של ידע אישי (Naismith et al., 2004).

בפרט, כלים ניידים עשויים לתרום ללמידת מתמטיקה (Roschelle, Patton and Tatar 2007). למידה בכלל ומתמטיקה בפרט בעזרת עזרים טכנולוגיים נותנת מענה למספר אתגרים חינוכיים (Yerushalmy & Ben-Zaken, 2004). שימוש בטכנולוגיה מאפשר לתלמידים לקיים למידת חקר עצמאית ולפתח רעיונות ומושגים ואף עשוי לשפר מיומנויות חקר. הטכנולוגיה עשויה לעודד תלמידים חסרי מוטיבציה על ידי הפיכת הלימוד למהנה. הטכנולוגיה מאפשרת למורים לקיים תהליך למידה אישי בו כל תלמיד מתקדם בהתאם ליכולותיו ומידת הבנתו וכן מאפשרת למורה לעקוב בזמן אמת אחר התלמידים וקשייהם בהבנת עקרונות מתמטיים. טכנולוגיה אישית ניידת מאפשרת ללמידה לפרוץ את גבולות הכיתה, לקיים קשר ישיר בין עמיתים ולתמוך בסביבות שיתופיות, תוך מתן דגש על מיצוב הלמידה בהקשרים הסביבתיים בהם היא מתרחשת (Chan et al., 2006). אחד התחומים בהם ההתנסות היומיומית משמעותית ללמידה הוא המתמטיקה של השינוי (Noble et al, 2002). לטכנולוגיה תפקיד מרכזי בקידום יכולת התלמידים ליצור ולהבין מודלים מתמטיים של תופעות של שינוי בשל יכולותיה הנרחבות להביא את העולם לתוך כיתת הלימוד (Yerushalmy, 1997) הטכנולוגיה הניידת מביאה ביתר קלות את העולם לתוך הכיתה, ואף יתרה מכך – את הכיתה אל העולם.

בבואנו לבחון למידה ניידת ניתן להתייחס למספר נקודות מבט (Sharples, 2006): (1) נקודת המבט הטכנוצנטרית, לפיה למידה ניידת מתרחשת בתיווכם של כלים טכנולוגיים ניידים. (2) נקודת מבט הרואה למידה ניידת כתת-קטגוריה של e-learning, אשר עושה שימוש בטכנולוגיות נישאות, ותלויה בהן במיקום על ציר הזמן ובמרחב (Quinn, 2000); (3) נקודת המבט של למידה א-פורמאלית לפיה הלמידה הניידת קוראת תיגר על שיטות הלימוד המסורתיות הפורמאליות או, לחילופין, משלימה אותן, משום שהיא מתרחשת לרוב בהקשרים א-פורמאליים (4) נקודת המבט של הלומד במרכז, לפיה הלומד הוא הנייד ולא בהכרח הטכנולוגיה (Sharples et al, 2005) והיא מתבססת על עקרונות "למידה ממוקדת לומד".

במחקר זה נאמץ את שילובן של הגישות הללו ונתייחס אל למידה המציבה את הלומד הנייד במרכז עושה שימוש בעזרים טכנולוגיים ניידים ועשויה להתרחש בהקשרים פורמאליים וא-פורמאליים.

סביבת הלמידה

סביבת הלמידה Math4Mobile כוללת יישומים מתמטיים שפותחו לטלפונים סלולאריים ואתר אינטרנט המציג רציונל פדגוגי ופעילויות למידה לדוגמא. היישומים פותחו במיוחד למערכת החינוך, ושילובם בתוכניות הלימודים הקיימות ובתוכניות הלימוד הממוחשבות בבתי הספר, עמדו לנגד עיני הצוות המפתח. היישומים ניתנים להתקנה על גבי מרבית המכשירים שנמצאים כיום בשוק (ראו איור 1), ומאפשרים להם לתפקד כמחשבים ניידים, אשר בין היתר מבצעים שורה של יישומים מתמטיים ברמות שונות - גיאומטריה דינאמית לתלמידי יסודי, יישומים גראפיים ללימוד אלגברה וחישובים בחשבון דיפרנציאלי לשימוש תלמידי התיכון. היישומים מספקים לתלמיד ולמורה מעבדה מתמטית זמינה וקלה לשימוש. הכלי תומך בלמידה ניידת בכל מקום וזמן, כך עשויה למידת המתמטיקה להיות מקושרת לחוויות היומיומיות של התלמיד.



איור 1. היישום Sketch2go אשר תוכנן על מנת לעודד חקר תופעות וגרפים באופן איכותני

מטרת המחקר

מטרת המחקר היא לבחון כיצד סטודנטים לתעודת הוראה במתמטיקה חווים את השימוש בסביבת למידה ניידת, לזהות ולאפיין תהליכי למידה ייחודיים לסביבה זו, וכן לבחון כיצד מאפייניה הייחודיים של סביבת למידה זו באים לידי ביטוי בתהליך הלמידה של הסטודנטים הן כתלמידים והן כמורים לעתיד.

שאלות המחקר

1. כיצד סטודנטים לתעודת הוראה משתמשים בטכנולוגיה ניידת הכוללת יישומים מתמטיים וכלים נוספים שמספקים הטלפונים הניידים לצורכי לימודיהם כסטודנטים וכמורים לעתיד?
2. באיזה אופן מאפייני הניידות, הזמינות והתקשורתיות של סביבת הלמידה באים לידי ביטוי בתהליכי הלמידה של הסטודנטים?

שיטת המחקר

המחקר התמקד בארבע סטודנטיות לחינוך והוראה באוניברסיטת חיפה, הלומדות לקראת תואר ראשון במתמטיקה וכן לקראת תעודת הוראה במתמטיקה. הסטודנטיות דיווחו בתחילת המחקר כי הן מרבות להשתמש בטלפון הנייד ככלי תקשורת בעיקר באמצעות שיחות וכן באמצעות SMS, וכי אין להן ניסיון קודם בעבודה עם כלים מתמטיים אחרים.

הסטודנטיות צוידו בטלפונים ניידים מתקדמים, היישומים המתמטיים הותקנו על המכשירים והם שמשו את הסטודנטיות לביצוע הפרויקט ולצרכיהן הפרטיים במשך כחודשיים. במהלך המחקר התקיימו עם הסטודנטיות שני מפגשי פנים אל פנים קבוצתיים בהם הן עסקו בחקירת מודלים מתמטיים של תנועה ובבניית משימות לימודיות המקשרות בין מודלים מתמטיים ותופעות של שינוי וצבירה מחיי היומיום, כן תועד שיעור בכתה בו הן הציגו לעמיתיהן את עבודתן. בנוסף התקיימו ותועדו מפגשי תמיכה טכנית וראיונות סיכום עמן. במהלך תקופה זו החוקרות היו בקשר רציף עם הסטודנטיות, הנחו אותן, שלחו להן משימות מתמטיות וספקו תמיכה טכנית. הסטודנטיות כתבו יומן עבודה רפלקטיבי, בו תועדו כל הפעילויות המתמטיות שהן ביצעו.

הגישה המחקרית שנבחרה היא הגישה האתנוגראפית, במטרה לבחון ולהבין את תהליכי החשיבה והלמידה אותם חוו הסטודנטיות. כלי המחקר כללו ראיונות עומק ותצפיות, תוך נקיטת גישה מתערבת של החוקרות בהנחיית הסטודנטיות במשימות לימודיות שונות. ניתוח הנתונים בוצע באופן אינדוקטיבי, תוך שימוש בעקרונות של בניית תיאוריה המעוגנת בשדה (Strauss & Corbin 1998).

ממצאי המחקר

העמקת הידע המתמטי של והתייחסות הסטודנטיות לעצמן כמורות לעתיד בעקבות חווית הלמידה עם היישומים הסלולאריים

על פי ממצאי המחקר, נראה כי הלמידה בעזרת הטלפון הנייד תרמה ללמידה ממוצבת, אשר הרחיבה והבנתה את ידע הסטודנטיות לגבי מודלים מתמטיים המתארים תופעות של שינוי. בשל ניידות וזמינות הטלפון, פעילויות הלמידה התרחשו בהקשרים אותנטיים תוך קיום תקשורת שוטפת בין הסטודנטיות. הסטודנטיות נעזרו במצלמת הטלפון הנייד כדי לבנות משימות הלקוחות מחיי היומיום (ראה איור 2). בוצר וירושלמי (Botzer and Yerushalmy, 2007), שמציגות ניתוח של יומני הסטודנטיות, מצביעות על כך שבמהלך ניסוי הלמידה, הסטודנטיות קיימו ביניהן דיון מתמטי ועידנו את הגרפים שבנו תוך שימוש ביישומים הממוחשבים ובכלים התקשורתיים של הטלפון הנייד.

במהלך הניסוי הכלים הניידים הפכו מארטיפקט טכנולוגי לכלי משמעותי בלמידה והוראה. השימוש ביישומים הניידים השתכלל כך שבעוד שבמפגש הראשון הסטודנטיות העדיפו לפתור את המשימה המתמטית באופן מסורתי על דף ורק לאחר מכן להשתמש ביישומים, הרי שבסופה של תקופת המחקר הן מתייחסות בדבריהן לתופעות קונקרטיות בהן הן עסקו ולשימוש בכלים המתמטיים ביישום. הן מפיגנות הבנה לגבי הקשר בין הגרף המתאר את התופעות לבין גרף הנגזרת וגרף האינטגרל ומשמעותם.



איור 2. סרטון שצולם באמצעות הטלפון הנייד ומתעד תופעה של שינוי קצב עליית המים בכוסות בעלות דפנות שונות וצבירת הנוזלים

כמורות לעתיד ניתן לראות אצל הסטודנטיות את התפתחות ההבנה של חשיבות הקישור בין מודלים מתמטיים מופשטים לבין דוגמאות מן המציאות, וכן את יכולתן לבנות משימות עבור תלמידיהן לעתיד בעזרת היישומים הסלולאריים. לאחר ההתנסות הראשונה עם היישומים הסטודנטיות התקשו להציע פעילויות ייחודיות שניתן לבצע בעזרתם ואשר יקשרו בין מודלים מתמטיים של תנועה לבין דוגמאות מן המציאות. הן ראו ביישומים הניידים כלי טכני בלבד וחששו מהמשימה של צילום תופעה. גישה זו הולכת ומשתנה לאורך תקופת המחקר ובהמשך הן מצביעות בעצמן על התרומה האפשרית של פעילות למידה כזו.

תרומת התקשורתיות, הניידות והזמינות של סביבת הלמידה

היבט התקשורתיות כמעודד למידה אישית – הטלפון הנייד הוא מטבעו מכשיר אישי ומזמן אפשרות לפיתוח חוויות למידה אישיות וממוקדות-לומד כשתפקיד המורה הוא לספק לתלמידיו ייעוץ והדרכה (Low & O'Connell, 2006). הסטודנטיות ציינו כי השימוש בפלאפון עשוי לעודד תהליך של למידה אישית בו התלמיד יוצר קשר אישי עם המורה ומתקדם באופן פרטני בהתאם ליכולותיו. הן ציינו את האינטראקציה כמאפשרת קשר הדוק יותר ופורמאלי פחות ועקב כך כמשפיעה לטובה על המוטיבציה ללמוד.

היבט הניידות והזמינות של הפלאפון כמעודד למידה המכשירים הניידים מאפשרים מעבר משימוש מקרי, לא קבוע ומשלים במעבדות ממוחשבות אל שימוש תדיר ואינטגרלי בטכנולוגיה המחשוב הניידת (Roschelle, 2003). הסטודנטיות דיווחו כי הן ניצלו היטב את תכונת הניידות של הפלאפון והשתמשו בו בהקשרים רבים ומגוונים על מנת לבצע את המשימות שהוטלו עליהן. הן ציינו שהן נושאות את הפלאפון לכל מקום כל הזמן והשימוש בו אפשר להן לנצל את זמן הפנוי בצורה יעילה.

דיון וסיכום

מטרות המחקר היו לזהות ולאפיין תהליכי למידה בפתרון משימות המקשרות בין מודלים מתמטיים לתופעות פיסיקאליות, וכן זיהויים ואפיונם של תהליכי חשיבה הנובעים מהיבט הניידות והתקשורתיות של סביבת הלמידה.

למידה ממוצבת היא תיאוריה כללית של רכישת ידע, אשר צמחה מן התפיסה הקונסטרוקטיביסטית, הטוענת שבניית הידע היא תהליך בו הלומד מטמיע בדרך פעילה ידע חדש בישן (Lave & Wegner, 1991). בניגוד לרוב פעילויות הלמידה המקובלות בכיתה, בהן תוכן הלמידה הינו מופשט וחסר הקשר סביבתי, הרי שעל פי Lave הלמידה הנה תוצר של הפעילות, התוכן והתרבות בה היא מתרחשת. בניה וניתוח מתמטי של תופעות פיסיקאליות מחיי היוםיום תורמים תרומה משמעותית להבנת עקרונות מתמטיים ולהבניית ידע מתמטי חדש (Nemirovsky, 1996). על פי ממצאי המחקר,

נראה כי הלמידה בעזרת הטלפון הנייד אכן תרמה ללמידה ממוצבת, אשר הרחיבה והבנתה את ידע הסטודנטיות לגבי מודלים מתמטיים המתארים תופעות של שינוי מחיי היומיום. בנוסף, מסתמן כי הסטודנטיות ניצלו היטב את תכונות הניידות והזמינות של הפלאפון כדי לייעל את תהליך הלמידה שלהן ולמעשה הפכו את הפלאפון ממכשיר תקשורת בלבד לכלי למידה נגיש ונייד המאפשר תקשורת בין התלמידים ובינם לבין מוריהם.

ממצאי המחקר מצביעים על הפוטנציאל הגלום בסביבות למידה ניידות כדוגמת Math4Mobile. מחקר זה הינו חלוץ בתחומו ולכן יש צורך בפיתוח של פעילויות למידה אשר יעשו שימוש נרחב באפשרויות אשר טומן בחובו הפלאפון כמכשיר ללמידה ניידת וממוצבת, וכן בהמשך פיתוחה של סביבת הלמידה, כגון – הרחבת אתר האינטרנט שישמש לתמיכה בלימוד ובהוראה, וכן פיתוחם של יישומים נוספים אשר ישמשו ללמידת חקר בשדות נוספים של המתמטיקה.

תודות

אנו מודים לנוקיה ישראל על תמיכתה במחקר זה.

מקורות

- Alexander, B. (2004). Going Nomadic: Mobile learning in higher education, *Educause Review*, 5, 2004, 29-35
- Attewell, J. & Savill-Smith, C. (2003). Mobile learning and social inclusion: focusing on learners and learning, Learning and Skills Development Agency, London, UK. Available at <http://www.lsd.org.uk/files/pdf/1440.pdf>
- Botzer, G. & Yerushalmy, M. (2007). Mobile Applications for Mobile Learning. To appear in the Proceedings for "Cognition & Exploratory Learning in Digital Age" (CELDA), December 2007, Algrave, Portugal
- Chan T., Roschelle J., His S., Kinshuk, Sharples M., Brown T., Patton C., Cherniavsky J., Pea R., Norris C., Soloway E., Balacheff N., Scardamalia M., Dillenbourg P., Looi C., Milrad M., & Hoppe U. (2006) One-to-one technology-enhanced learning: an opportunity for global research collaboration, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* Vol. 1, No. 1 (2006) 3–29 World Scientific Publishing Company & Asia-Pacific Society for Computers in Education
- Hayes, P., Joyce, D., & Pathak, P. (2004). Ubiquitous learning - an application of mobile technology in education. In Cantoni & McLaughlin (eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2004*, Lugano, Switzerland
- Hoppe, H.U., Joiner R., Milrad M., & Sharples, M., (2003). Wireless and Mobile Technologies in *Education, Journal of Computer Assisted Learning* 19, 3, pp 255-261.
- Lave J. & Wenger, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral & participation*, Cambridge University Press
- Liu, C. C. & Kao, L. C., (2007). Do handheld devices facilitate face-to-face collaboration? Handheld devices with large shared display groupware to facilitate group interactions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 285–299.
- Low, L. & O'Connell, M. 2006. Learner-centric design of digital mobile learning. Paper presented at Learning on the Move, Brisbane, Australia.
- Lubega, J., McCrindle, R., Williams, S., Armitage, U., & Clements, I. (2004). Uses of Mobile phones in higher education. In Cantoni & McLaughlin (eds.) *Proceedings of ED-MEDIA 2004*, Lugano, Switzerland
- Naismith L., Lonsdale P., Vavoula G., & Sharples, M. (2004) Literature Review in Mobile Technologies and Learning, Report 11, Future lab Series, http://www.futurelab.org.uk/research/reviews/reviews_11_and12/11_01.htm

- Nemirovsky R. (1996) Mathematical narratives, modeling and algebra, In N. Bednarz et al (eds.), *Approaches to algebra*, 197-220, Kluwer academic publishers.
- Noble T., Nemirovsky R., Wright T. & Tierney C. (2002), *Experiencing Change: The mathematics of in change in multiple environments*
- Quinn, C. (2000). mLearning. Mobile, Wireless, In-Your-Pocket Learning. Linezine. Fall 2000
- Roschelle, J., Patton, C, & Tatar, D. (2007). Designing networked handheld devices to enhance school learning. In M. Zelkowitz (Ed.) *Advances in Computers*, 70, 1-60.
- Roschelle, J., Vahey, P., Tatar, D., Kaput, J., & Hegedus, S. J. (2003). Five key considerations for networking in a handheld-based mathematics classroom. In N. A.
- Sharples M. (2006). (Ed). Big Issues in Mobile Learning, Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham, UK
- Sharples, M., Taylor, J., & Vavoula, G. (2005). Towards a theory of mobile learning. Paper presented at mLearn 2005, Cape Town, South Africa. Retrieved (n.d.), from <http://www.mlearn.org.za/CD/papers>
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory (2nd edition)*, Thousand Oaks, Ca: Sage.
- Yerushalmy M. (1997) Mathematizing verbal descriptions of situations: a language to support modeling
- Yerushalmy M. & Ben-Zaken O. (2004) Mobile phones in Education: the case of mathematics, The Institute for Alternatives in Education, University of Haifa.
- Yerushalmy M. Weizman A. & Shavit Z. (2006), Math4Mobile, <http://www.math4mobile.com/>