

## השוואת התפלגות התשואות היומיות של ניירות צרף בין ימי השבוע

דן גלאי וחיים ק. לוי\*

### 1. מבוא ועיקר הממצאים

להערכת כדאיותה של ההשקעה בניירות ערך שתי גישות עיקריות: הראשונה גורסת, כי ניתן לפתח כללים להשקעה רווחית באמצעות ניתוח המידע המצוי בשוק על נייר הערך; בגישה זו תומכים בדרך כלל אנשי מעשה. לעומתם טוענים רבים מאנשי האקדמיה, כי המידע הרלוונטי בא לידי ביטוי במחיר הנכס, ואם מחירו משקף את כל הידוע עליו, אין אפשרות להפיק רווח מעל הנורמלי (כלומר מעל למקובל על פי דרגת הסיכון של הנכס) באמצעות ניצול המידע שבשוק.

שוק הון שבו מידע רלוונטי מתבטא מיד במחירי הנכסים הנסחרים בו מוגדר כשוק יעיל. ככל שתהליך התאמתו של המחיר למידע חדש מהיר יותר, כך פחותים הסיכויים של משקיע לנצל את הפער שבין מחיר הנכס לפני ההתאמה למחירו אחריה לשם הפקת רווח שמעל הנורמלי.

מחקרים רבים במדינות שונות בדקו אם יש מחזוריות כלשהי במחירי ניירות ערך. בראשון שבהם תר הסטטיסטיקאי Maurice Kendall, בשנת 1953, אחר מחזוריות במחירי הנכסים, אך מאז ועד היום נמצאו רק מעט מאוד תופעות מחזוריות. אחת התופעות המחזוריות שאובחנה בבורסות שונות, ונחקרה רבות ברחבי העולם, עניינה בתשואות הממוצעות בימי השבוע השונים. מאליה עולה השאלה: האם התשואות של ניירות הערך נוצרות על בסיס ימי מסחר – ואם כן נצפה שהפסקת המסחר בסוף השבוע לא תתבטא בהבדלים בין תשואות של ימי השבוע השונים – או שמא הן נוצרות על בסיס ימי לוח (calendar basis), ואז אמורה צמיחת הערך בסוף השבוע לשקף תשואה ממוצעת של שלושה ימים.

שאלות אלו העסיקו חוקרים רבים ברחבי העולם, ממצאי מרבית המחקרים בארה"ב, באירופה ובמקומות אחרים דומים, לפחות מבחינת הכיוון: לפיהם תשואות יום ב', יום המסחר הראשון שאחרי סגירת השוק לרגל סוף השבוע, נמוכה במידה משמעותית מהתשואה של כל יום מסחר אחר. לממצא זה לא נמצא עד כה הסבר נאות, בהיותו נוגד את שתי האפשרויות שתוארו לעיל: אם התשואות נוצרות על בסיס ימי מסחר, היתה תשואת יום ב' אמורה להיות דומה לזו של כל יום מסחר אחר – ואם התשואות תלויות בימי לוח, תשואת יום ב' צריכה להיות גבוהה פי שלושה מזו של כל יום אחר.

---

\* דן גלאי הוא פרופסור למימון ובנקאות בבית הספר למינהל עסקים באוניברסיטה העברית בירושלים. חיים ק. לוי הוא מורה ודוקטורנט בבית הספר למינהל עסקים באוניברסיטה העברית בירושלים.

תודתנו נתונה למכון פלורסהיימר למחקרי מדיניות ולקרן זגגי בבית הספר למינהל עסקים בירושלים על מימון המחקר, ולנויה גלאי – על הסיוע במתודולוגיה הסטטיסטית. ההערות שקיבלנו מד"ר בני לאוטרבך, שופט המאמר, תרמו רבות לשכתובו.

מאמרנו בוחן את התשואות היומיות של ניירות ערך בימי השבוע השונים בבורסה של תל אביב, בשנים 1986 ו-1987. מחקר זה בא להוסיף על מחקרם של אונגר ולאטרבך (1991), שמצאו כי תשואת יום א' בשבוע גבוהה באופן מובהק מזו של שאר הימים. הם בחנו גם את ההשפעות של תחילת החודש והחגים על התשואות, באמצעות בדיקה של שני מדדי מניות – מדד המניות הכללי ומדד מניות חברות התעשייה, בשנים 1980 עד 1989. במחקרנו השתמשנו בכמה שיטות סטטיסטיות: נקטנו שיטות פרמטריות ולא פרמטריות לבדיקת השערות הן על מניות בודדות והן על מדדים, הפעלנו שיטות השוואה מרובות (בניגוד להשוואות הזוגיות המקובלות), ולבסוף – בחנו אם ניתן להשתמש באפקט הנדון לניסוח כללי מסחר שיסייעו בהפקת תשואות עודפות.

התוצאה הבולטת מניתוח בורסת המניות בתל אביב בתקופה 1986 ו-1987 היא, ששיעור התשואה הממוצע ביום המסחר הראשון לאחר סוף השבוע, יום א', גבוה פי שלושה בקירוב מאשר בכל יום מסחר אחר. תוצאה זו עולה בקנה אחד עם ההשערה, שהתשואות נוצרות על בסיס ימ' לוח. כמו כן קיבלנו תשואה גבוהה יחסית, בממוצע, ביום ה' ונמוכה יחסית ביום ד' – תוצאות הדומות בעיקרן לאלה של אונגר ולאטרבך (1991). עם זאת מצאנו, שלא היה ניתן לנצל את אפקט יום המסחר בבורסה לניירות ערך בתל אביב לקביעת כלל מסחר המניב בעקיבות רווחים שמעל הנורמליים. מכאן שאין באפקט האמור כדי לדחות את ההשערה, בדבר יעילותו של שוק המניות בארץ (בתקופה הנחקרת).

בפרק השני של העבודה אנו מציגים את הנתונים ואת מאפייני המדגמים; בפרק השלישי מוצגים מבחנים קלאסיים לבדיקת אפקט יום המסחר – דומים בעיקרם למבחנים שנעשו על שווקים שונים בעולם. כדי לבדוק את האחידות בהתפלגויות התשואות של ימי המסחר השונים (ולא רק את אחידות הממוצעים), ערכנו מבחנים אי-פרמטריים, ואלה מוצגים בפרק הרביעי. בחמישי מוצגים כלים נוספים שהשתמשנו בהם לשכלול המבחנים, במיוחד פרוצדורות השוואה מרובות, המביאות בחשבון את המובהקות המשותפת של ההשוואות בין כל צמדי הימים האפשריים. כיוון שבישראל שיטת המסחר בניירות ערך היא ייחודית, והוטלו מגבלות על תנודות שערים ביום מסחר, אנו דנים בפרק השישי בקשר שבין ההתערבות המוסדית בקביעת המחירים לבין התשואות בכל יום מסחר. לבסוף, בפרק השביעי, אנו בודקים לאור הממצאים הקודמים, אם ניתן לנצל את ההבדלים בין תשואות הימים השונים להפקת רווחים. הפרק השמיני מסכם את המאמר ומציג את מסקנותיו העיקריות.

## 2. הנתונים ומאפייני המדגמים

המבחנים נערכו על שלוש אוכלוסיות עיקריות. תחילה נבחנה התופעה לגבי מניות וניירות ערך בני המרה שנסחרו בבורסה לניירות ערך של תל אביב בשנים 1986 ו-1987. מתוך 577 ניירות ערך שנסחרו בתקופה זו, נבחרו 36 המניות שנסחרו לפי שיטת ה"משתנים" החל מאפריל 1987<sup>1</sup> (37 בשנת 1987 וכ-14,000 תצפיות בתקופה שנבדקה). אלה הן המניות של החברות הגדולות והסחירות ביותר בבורסה; התמקדנו במניות אלה משום שכ-50 אחוזים מנפח המסחר בניירות הערך מתבצע בהן. יתר על כן, יש מיתאם הדוק בין התנהגות מדד ה"משתנים" לזו של "מדד

1 בלוח 1 מפורסת רשימת המניות שהועברו למסחר בשיטת ה"משתנים" באפריל 1987.

המניות הכלליה, ולפיכך ניתן להשתמש בקבוצה מצומצמת זו כמייצגת את השוק כולו ברמת מהימנות גבוהה<sup>2</sup>.

נוסף על הבדיקות שנסבו על נתוני ניירות ערך פרטניים, בדקנו 20 מדדים, המשקפים קבוצות שונות של חברות וסוגים שונים של ניירות ערך. נתוני המדדים מתואמים לשינויים שחלו בניירות הערך המרכיבים אותם, והם שוקללו על בסיס ערך הנכסים המרכיבים אותם. התוצאות האמפיריות במחקרים הרבים שעסקו בקשר שבין יום המסחר לשיעור התשואה של המניה (מחקרים שחלקם נזכרים ברשימה הביבליוגרפית), התבססו על ניתוח מדדי מניות; אנו השתמשנו בנתונים על מספר גדול של מניות כדי להגביר את עוצמת המבחנים, בעיקר משום שתקופת המבחן שלנו קצרה יחסית.

הנתונים על המחירים, הדיבידנדים, מניות ההסבה והזכויות חושב שיעור התשואה הכולל על בסיס יומי. לדוגמה: שיעור התשואה היומי, בזמן  $t$ , המותאם לדיבידנד במזומן, מתקבל מן הנוסחה הבאה:

$$R_t = \frac{S_t - S_{t-1} + D_t}{S_{t-1}}$$

כאשר  $S_t$  הוא מחיר הסגירה של המניה ביום  $t$ , ו- $D_t$  הוא הדיבידנד שישולם בגין יום ה"אקס" החל ביום  $t$ . במקרה זה  $S_t$  הוא מחיר המניה אקס-דיבידנד<sup>3</sup>. לוח 1 להלן מציג מאפיינים סטטיסטיים של התפלגות התשואות היומיות במניות המשתנים. כללית ניתן לראות, שממוצעי התשואות היומיות שונים מאוד זה מזה, לעיתים פי עשרה ויותר. ממצא ראשוני זה מציב בסיסן שאלה את ההנחה, כי התשואות היומיות דומות זו לזו, ומניע אותנו לבדוק אותה באמצעות כלים סטטיסטיים מתאימים. ההבדלים בתשואות הממוצעות ובססיות התקן בין ימי השבוע מתוארים גרפית בדיאגרמה 1.

מלוח 1 אנו רואים, שממוצע תשואות המניות השונות בימי א' ו'ה' גבוהים מאשר בימים ב', ג', ו'ד'. התשואה הממוצעת ביום ד' נמוכה מתשואות כל יתר ימי השבוע, וקרובה לזו של יום ב'. לגבי יום א' נתקבלה רק למניה אחת תשואה ממוצעת שלילית (קרובה מאוד לאפס), בעוד שלגבי יום ה' התקבלה תשואה ממוצעת נמוכה מאפס לשתי חברות. לעומת זאת ביום ד' מתקבלות תשואות שליליות ל-12 חברות. תוצאה חזקה יותר היא, שלגבי כל החברות, פרט לאחת, ממוצע יום א' גבוה מממוצעי יום ד' ויום ב'; ממוצע יום א' גבוה מממוצע יום ג' לגבי כל החברות פרט לארבע. לוח 2 מסכם תוצאות אלה בהציגו בשורה העליונה את מספר המניות שבהן היתה התשואה הממוצעת ביום המצוין כשורה גבוהה מאשר ביום שבעמודה, ככל 37 מניות המשתנים. זהו מעין מבחן אי-פרמטרי המראה את המגמה המרכזית של הנתונים: ממוצע התשואה בימי אמצע השבוע, בעיקר ד' ו-ב', גבוה ברוב המקרים מזה של ימי א' ו'ה'; ממוצעי התשואה בימי אמצע השבוע דומים לרוב זה לזה.

2 בדקנו מדגם רחב של 403 מניות וניירות ערך בני המרה שלגביהם היו נתונים לשנה אחת לפחות, וקיבלנו תוצאות הדומות לאלה המדווחות להלן.

3 לסכניקת ההתאמות בגין הסבות אחרות ראה לוי, סרנת וסמיס (1980), עמ' 259-303.

לוח 1  
מאפיינים סטטיסטיים של מניות ה"משתיים", 1986 ו-1987  
(אחוזים)

יום ה'		יום ד'		יום ג'		יום ב'		יום א'		
תקן	תשואה ס'	תקן	תשואה ס'	תקן	תשואה ס'	תקן	תשואה ס'	תקן	תשואה ס'	
2.63	0.19	1.95	0.17	2.29	0.51	2.58	-0.07	2.96	0.41	אגן
2.53	0.73	3.20	0.17	3.73	0.07	2.65	0.51	2.95	0.49	אזורים
										אי. די. בי.
2.27	0.62	2.70	0.30	3.03	0.54	2.41	0.19	3.16	0.42	פתח
1.79	-0.06	2.17	-0.14	2.05	0.09	1.62	0.04	2.47	0.11	אלביט
3.37	0.69	3.11	0.10	3.09	0.11	3.23	-0.13	3.67	0.75	אלקטרה
1.90	-0.15	1.88	-0.04	2.09	-0.03	1.93	0.03	2.58	0.26	אלרון
2.62	1.00	3.19	0.38	3.06	0.70	2.84	0.38	3.28	0.45	אלרון
										אפריקה
2.05	0.34	2.50	-0.06	2.13	0.23	2.29	0.31	2.51	0.41	ישראל
										דיסקונט
2.57	0.79	2.26	0.16	2.85	0.17	2.57	0.33	2.66	0.48	השקעות
1.91	0.61	2.10	0.24	2.59	0.46	2.33	0.26	2.41	0.81	דלק
2.48	0.63	2.24	0.23	2.47	0.50	2.57	0.10	3.30	0.69	דלתא גליל
										הבנק
1.61	1.61	0.29	2.33	2.27	0.38	2.65	-0.03	2.50	1.10	הבינלאומי
										הבשרת
1.77	0.66	2.17	0.46	2.00	0.53	1.67	0.20	1.79	0.65	הישוב
2.38	0.76	2.56	-0.47	3.53	0.07	1.83	-0.83	3.15	-0.01	חב' כלכלית
3.38	0.19	3.65	0.32	4.24	0.61	3.70	0.98	3.72	1.21	חב' לישראל
1.98	0.53	1.95	0.30	2.49	0.19	2.83	0.18	2.37	0.68	טבע
3.94	0.68	3.77	-0.05	3.79	0.22	4.33	0.25	3.80	0.61	יואל
1.65	0.30	1.92	-0.31	1.78	0.12	1.61	0.28	2.08	0.51	ים המלח
2.80	1.22	3.30	0.30	2.54	0.36	3.20	-0.30	2.82	0.68	כלל השקעות
2.77	0.84	2.17	-0.14	2.46	0.15	2.76	-0.05	3.34	0.87	כלל ישראל
3.28	0.64	3.61	0.24	3.83	0.39	3.57	0.13	3.52	1.83	כלל סחר
2.17	0.55	2.47	0.06	2.73	0.21	1.85	0.01	2.30	0.60	כלל תעשיות
										כלל תעש'
2.56	0.29	2.90	-0.44	2.98	0.20	2.82	0.04	3.35	0.12	אלק'
2.24	0.61	2.30	0.21	2.59	0.47	2.53	0.14	2.30	0.76	נכסים ובנין
1.81	0.43	2.57	0.15	2.56	0.16	2.27	0.40	2.46	0.81	נייר חדרה
3.96	0.21	2.46	0.42	4.02	-0.29	3.51	0.25	3.94	0.67	נפטא
2.72	0.56	2.79	0.56	2.66	0.28	2.53	0.05	3.14	0.47	עלית
2.08	0.38	2.57	0.07	2.67	0.06	2.36	0.25	2.71	0.56	פולגת
										פועלים
2.94	0.83	3.20	-0.06	3.48	0.18	3.25	-0.16	3.22	0.46	השקעות
										פז חיפוש'
2.42	0.45	2.32	-0.18	2.71	0.19	2.97	0.20	3.29	0.21	נפט
3.19	0.93	3.01	0.21	-0.38	2.95	3.07	0.12	3.25	0.93	פטרוכימיים
1.94	0.49	2.37	0.15	2.79	0.17	2.33	-0.10	2.84	0.76	פי. בי.
4.70	0.86	4.35	-0.05	4.23	0.53	5.20	0.58	4.78	1.01	פרוטארם
3.68	0.90	3.51	0.59	3.97	0.59	3.27	0.28	4.14	0.73	פריון
2.21	0.77	3.14	0.19	3.43	0.48	3.20	0.31	3.27	0.89	קניאל
										קדח
3.80	0.21	3.62	-0.18	3.48	0.28	3.57	0.28	3.94	0.65	והספקה
1.86	1.03	2.05	0.21	2.24	0.50	2.11	0.15	2.35	1.11	שופרסל
										ממוצע
										וסטיות תקן
1.70	0.52	1.96	-0.03	2.17	0.24	1.92	0.03	2.20	0.63	על פי מדד'

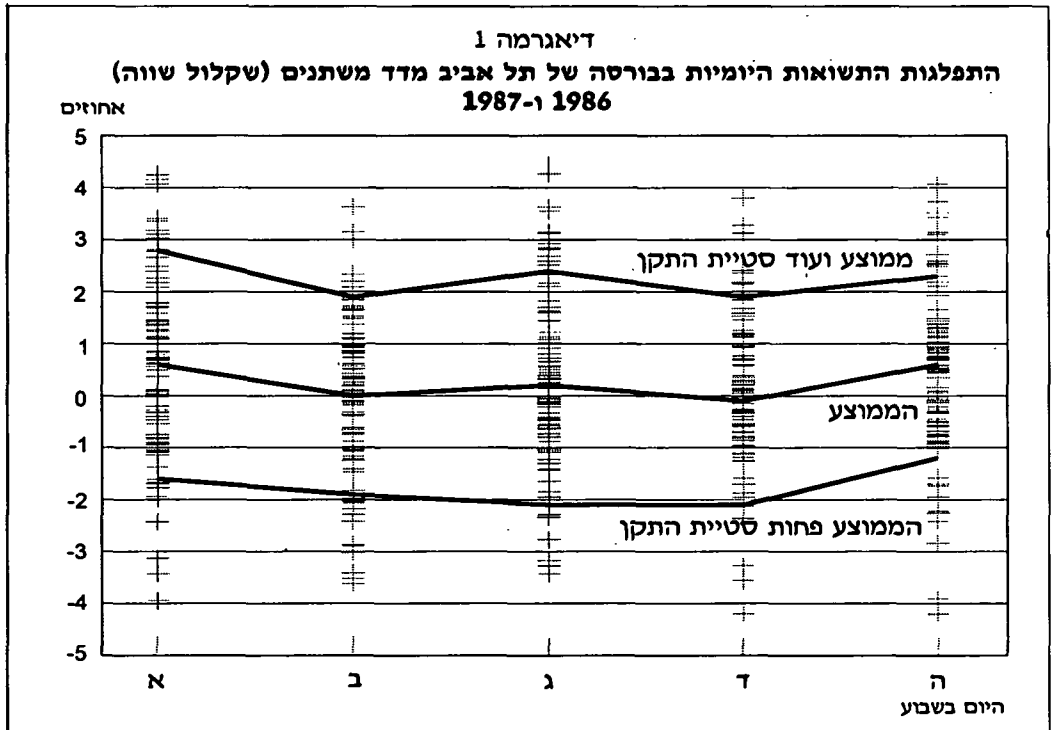
1 שורת הסיכום מראה את התוחלת וסטיית התקן של תשואות ימי השבוע. הסטטיסטים חושבו על פי מדד שקלול שווה של מניות המשתנים.

לוח 2<sup>1</sup>  
השוואה אורדינלית של ממוצעי מניות המשתנים בימי השבוע

ממוצע						
גבוה מממוצע	יום א'	שליש יום א'	יום ב'	יום ג'	יום ד'	יום ה'
יום א'	—	—	1	5	1	14
שליש יום א'	—	—	17	27	22	35
יום ב'	36	20	—	24	20	32
יום ג'	32	10	13	—	7	31
יום ד'	36	15	17	30	—	34
יום ה'	23	2	5	6	3	—

1) הלוח מראה את מספר המניות שלגביהן ממוצע התשואה ביום המופיע בשורת הכותרת העליונה גבוה מאשר ביום המופיע בעמודה הימנית. כזכור, כולל המדגם 37 מניות, ולכן סכימת האיברים המתאימים בשתי מחציות המטריצה תסתכם ב-37. השוואה לשליש תשואת יום א' מאפשרת לבדוק את יחס התשואות על בסיס הנחת היום הקלנדר.

אם התשואה ביום א' גבוהה פי שלושה מאשר ביתר הימים, מפני צמיחת הערך במהלך סוף השבוע, סביר להשוות את שלישי תשואת יום א' לתשואת יתר הימים. מהשוואה זו, המוצגת בשורה ובעמודה נפרדת בלוח 2, עולה, כי אין הבדלים גדולים בין ממוצעי המניות בימים ב' ג' וד' לשליש תשואת יום א'. לעומת זאת בולטת



עליונותה של תשואת יום ה' על זו של שאר הממוצעים – וזאת בדומה לממצאיהם של Jaffe and Westerfield (1985) לגבי יום המסחר האחרון בשבוע בארצות שונות.

### 3. מבחנים קלאסיים לבהינת אפקט יום המסחר

המבחן הסטטיסטי המקובל בספרות המקצועית לבדיקת אפקט יום המסחר נשען על רגרסיה עם משתני דמה. משוואת האמידה היא:

$$(1) R_t = \alpha + \beta_2 D_{2t} + \beta_3 D_{3t} + \beta_4 D_{4t} + \beta_5 D_{5t} + \delta_t,$$

כאשר  $\alpha$  אומד את התשואה הממוצעת ביום א' (כלומר בין מחיר הסגירה של יום א' למחיר הסגירה של יום המסחר שלפניו),  $\beta_j$  אומד את ההפרש הממוצע בין תשואת יום המסחר ה- $i$  לתשואת יום א',  $D_{it}$  הוא משתנה דמה לגבי יום המסחר ה- $i$  בתאריך  $t$  כאשר:  $D_{it} = 0$ , אם  $t$  הוא יום מסחר השונה מ- $i$ , ואם  $t$  הוא יום המסחר ה- $i$  בשבוע,  $D_{it} = 1$ .

השערת האפס במבחן היא, שהתשואות הממוצעות בכל ימות השבוע שוות. כלומר, שאין הפרש בין התשואה הממוצעת של יום א' לבין זו של הימים ב', ג', ד' ו-ה'. בצורתה הסטטיסטית השערת ה-0 היא:  $H_0: \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$

משוואת הרגרסיה (1) נאמדה תוך שימוש בנתוני תשואה יומית מתואמת של מדד מניות המשתנים המשוקלל באופן שווה. מספר התצפיות ברגרסיה היה 484 בשנים 1986 ו-1987. אומדן משוואת רגרסיה (1) מתקבל כך:

$$(2) R_t = 0.631 - 0.602D_2 - 0.389D_3 - 0.656D_4 - 0.106D_5,$$

3.11	-2.11	-1.35	-2.28	-0.37
------	-------	-------	-------	-------

בספרות קטנות נתונים ערכי  $t$  למקדמים. (ערך מוחלט של  $t$  הגבוה מ-1.96 מלמד, כי ההסתברות לטעות בהסקה שהמקדם שונה מ-0 קטנה מ-5 אחוזים.) כפי שניתן לראות, ערכי  $t$  של מקדמי הימים ב' ו-ד',  $D_2$  ו- $D_4$ , גבוהים יחסית, ולכן ניתן להסיק, שממוצע התשואות בימים אלה שונה במובהק מזה של יום א'. העובדה שמקדמי הימים ג' ו-ה' אינם שונים במובהק מאפס מציינת, כי ההבדל בתוחלת התשואה בין ימים אלה לתשואת יום א' אינו מובהק סטטיסטית. השערת האפס, שכל המקדמים אינם שונים מ-0, נדחתה על ידי מבחן  $F$  במובהקות של 8.4 אחוזים במבחן הרגרסיה, ופירושו של דבר דחיית ההשערה שצפויות תשואות זהות בכל ימי המסחר.

משוואת הרגרסיה (1) בודקת את ההשערה, כי ממוצעי התשואות היומיות שווים בכל הימים, ואם כן הרי שהתשואות נוצרות במהלך ימי המסחר. האפשרות השנייה היא היווצרות התשואות על בסיס ימי לוח, ולפיה נצפה כי תשואת יום א' תהיה גבוהה פי שלושה מממוצע הימים האחרים. השערה זו נבדקה על ידי משוואת הרגרסיה הבאה<sup>4</sup>:

$$(3) R_t = \alpha(1 + 2D_{1t}) + \beta_2 D_{2t} + \beta_3 D_{3t} + \beta_4 D_{4t} + \beta_5 D_{5t} + \delta_t.$$

משתני הדמה ב-(3) זהים למשתני הדמה ברגרסיה הקודמת, אלא שב-(3) נכלל גם משתנה הדמה ליום א',  $D_{1t}$ . המשוואה בנויה כך ש- $\alpha$  תהיה שווה לשליש תשואת יום א', ולכן, אם אמנם תשואת יום א' גבוהה פי שלושה מתשואות יתר הימים, היא תחולק בשלוש ותהיה שווה לממוצע התשואה של כל יום אחר. יתר המקדמים משקפים את ההפרש בין תשואת אותו יום לשליש תוחלת התשואה של יום א', ולכן, בהתקיים ההשערה כי התשואות נוצרות על בסיס ימי לוח, אנו מצפים שמקדמי הרגרסיה  $\beta_i$  ( $i = 2, 3, 4, 5$ ) יהיו שווים לאפס:  $\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$

$H_0$ :

רגרסיה זו נבדקה אף היא על מדד מניות המשתנים, ומתוצאותיה עולה, כי אין הבדל מובהק בין תשואות הימים ב', ג' ד' ו-ה' לשליש תשואת יום א'. מכאן ניתן להסיק, שמודל זה, המניח היווצרות תשואות על בסיס ימי לוח, מתאים יותר להתנהגות התשואות בבורסה של תל אביב.

להלן תוצאות רגרסיה (3), עם ערכי  $t$  (בספרות קטנות) למקדמיה:

$$R_i = 0.210(1 + 2D_1) - 0.182D_2 + 0.031D_3 - 0.235D_4 + 0.314D_5 .$$

3.11	-0.86	0.15	-1.10	1.46
------	-------	------	-------	------

#### 4. מבחנים אי-פרמטריים לבחינת תופעת יום המסחר על מדדי מניות

במרבית המחקרים בנושא זה ברחבי העולם נערכה הבדיקה על מדדי מניות כלליים. מחקרנו מרחיב ובודק מדדים ענפיים שונים. המדדים מותאמים בגין חלוקת מניות הטבה, דיבידנדים וזכויות, וחילקנו אותם לארבע קבוצות עיקריות. בקבוצה הראשונה שישה מדדים, הכוללים את המניות, האופציות (warrants) ואיגרות החוב בנות ההמרה של המדדים הבאים: כללי, כללי ללא בנקים, בנקים מסחריים שאינם בהסדר, מסחר ושירותים, גדל, בינוי, פיתוח וחקלאות והחברות התעשייתיות. בקבוצה השנייה נכללו אותם שישה מדדים, אך של המניות בלבד, ללא ניירות ערך בני ההמרה. בקבוצה השלישית חמישה מדדי אופציות בלבד, ובאחרונה רק שלושה מדדים, לאיגרות חוב בנות המרה בלבד – בגלל חוסר נתונים.

כאמור, אנו מעוניינים לבדוק לא רק שוויון בין ממוצעים אלא שוויון בין התפלגויות התשואות בימי המסחר השונים<sup>5</sup>. מבין המבחנים האי-פרמטריים שבהם ניתן להשתמש לצורך השוואת התפלגויות, בחרנו במבחן Kolmogorov-Smirnov, (K-S) Two Sample Test, משום שהוא מאפשר לנו להתיר הנחות רבות בדבר מאפייני ההתפלגות. (ראה Sokal and Rohlf, 1982). להתרת הנחות יש מחיר סטטיסטי מסוים, המתבטא בדרך כלל בהפסד עוצמה, כלומר בגידול ההסתברות לסעות מסוג שני.

5 Connolly (1989), שבדק את התופעה על נתוני מדד המניות S&P500 בארה"ב לתקופה 1963 עד 1983, טען, שהנחה בדבר ההתפלגות הנורמלית של התשואות היומיות אינה מתקיימת במציאות, ועל כן יש להשתמש בכלים סטטיסטיים שתקפותם אינה תלויה בהנחת הנורמליות. לכן השתמש Connolly באומדים ליניאריים משוחררי התפלגות.

יתרונו של מבחן זה על פני מבחני F ו- $\chi^2$  בהיותו ישים גם כשההנחות הדרושות למבחנים אלה אינן מתקיימות, בעיקר ההנחה כי התפלגות הבסיס היא נורמלית. לוח 3 להלן מציג את ערכי ההסתברות ששתי התפלגויות התשואות הן זהות (ערך P), כפי שהתקבל מהפעלת מבחן K-S על מדדים שונים. כך, ערך P השווה ל-0.05, לדוגמה, פירושו שההסתברות כי התפלגויות שני הימים המצוינים בראש העמודה הן שוות, קטנה מ 5 אחוזים. השוואת התשואות היומיות בודקת את ההשערה כי התשואות נוצרות על בסיס ימי מסחר.

## לוח 3

ערך ה-P להשוואות של זוגות<sup>1</sup> ימים (מבחן Kolmogorov-Smirnov)

שם הממד	א"ב	א"ג	א"ד	א"ה	ב"ג	ב"ד	ב"ה	ג"ד	ג"ה	ד"ה
א. מדדי כל ניירות הערך										
מדד כללי	.092*	.674	.052*	.195	.611	.862	.543	.239	.938	.617
כללי ללא בנקים	.014**	.056*	.032**	.225	.311	.984	.297	.326	.547	.614
בנקים שאינם בהסדר	.009**	.178	.028**	.063*	.391	.778	.402	.675	.569	.453
מסחר ושירותים	.005**	.009**	.014**	.057*	.757	.939	.682	.675	.580	.569
נדל"ן, בינוי פיתוח וחקלאות	.185	.646	.115	.513	.636	.999	.191	.554	.360	.384
חברות תעשייה	.029**	.030**	.013**	.098*	.998	.314	.414	.441	.294	.293
ב. מדדי המניות בלבד										
מדד כללי	.085*	.598	.047**	.171	.611	.941	.666	.176	.931	.617
כללי ללא בנקים	.018**	.083*	.039**	.236	.325	.984	.386	.342	.605	.605
בנקים שאינם בהסדר	.005**	.133	.028**	.046**	.391	.775	.311	.675	.453	.453
מסחר ושירותים	.005**	.009**	.017**	.003**	.739	.935	.787	.793	.581	.569
נדל"ן, בינוי פיתוח וחקלאות	.147	.679	.115	.496	.751	.998	.185	.654	.336	.364
חברות תעשייה	.029**	.046**	.020**	.098*	.314	.981	.521	.293	.441	.294
ג. מדדי ה"אופציות" בלבד										
מדד כללי	.092*	.323	.014**	.668	.750	.975	.265	.441	.701	.083*
בנקים שאינם בהסדר	.383	.341	.169	.370	.717	.887	.507	.281	.782	.165
מסחר ושירותים	.013**	.333	.091*	.336	.138	.371	.065*	.787	.787	.669
נדל"ן, בינוי, פיתוח וחקלאות	.397	.829	.410	.841	.311	.924	.093*	.441	.819	.075*
חברות תעשייה	.105	.353	.048**	.815	.646	.974	.083*	.503	.669	.199
ד. מדדי איגרות החוב בנות ההמרה בלבד										
מדד כללי	.780	.755	.229	.423	.828	.677	.960	.893	.734	.971
נדל"ן, בינוי, פיתוח וחקלאות	.005**	.046**	.072*	.294	.330	.585	.115	.238	.017**	.674
חברות תעשייה	.018**	.133	.386	.624	.340	.188	.190	.504	.838	.953
מדד מניות המשתנים	.052*	.118	.155	.373	.403	.988	.124	.342	.259	.192

(1) תוצאה המובהקת ברמה של 10 אחוזים מבוטאת בכוכבית; ברמה של 5 אחוזים בשתי כוכביות.



הממצא הבולט ביותר בניתוח על פי מדדים הוא התמקדותו של "אפקט היום בשבוע" בקבוצת מדדי המניות. ההבדל בין יום א' ליתר הימים חוזר ועולה בארבעה מתוך שבעת מדדי המניות שנבחנו: המדד הכללי ללא בנקים, מדד הבנקים המסחריים שאינם בהסדר, מדד המסחר והשירותים ומדד החברות התעשייתיות. יתר ימי השבוע דומים זה לזה, אף כי הקירבה בין יום א' ליום ה' רבה מאשר בינו לבין שאר הימים, אמנם לא באופן מובהק. נדגיש, כי ממצאים אלה מבוססים על כלים סטטיסטיים המודדים את השפעת כל המומנטים של התפלגות התשואות. תוצאות המבחן על מדדי כלל ניירות הערך (קבוצה א') ומדדי המניות בלבד (קבוצה ב') מלמדות, כי התפלגות תשואת יום א' אינה שונה באופן מובהק מהתפלגות תשואת יום ה', אך שונה מהתפלגות התשואה של יתר ימי השבוע, ובעיקר ב' וד'. הימים ב', ג' וד' דומים זה לזה בהתפלגות ושונים במידה ניכרת מיום א'. הבדלים ברמת מובהקות של 5 אחוזים עולים רק מהשוואת יום א' אל ימים אחרים. לעומת זאת מורות התוצאות המתקבלות מניתוח מדדי האופציות (קבוצה ג') ואיגרות החוב בנות ההמרה (קבוצה ד') על מספר נמוך בהרבה של הבדלים מובהקים בין יום א' לימי השבוע האחרים (באותה רמת מובהקות).

#### 5. בדיקת תופעת יום המסחר בפרוצדורה להשוואות מרובות

את המסקנות מתוצאות המבחנים הסטטיסטיים מסיקים לרוב על פי הממוצע כפרמטר יחיד, ותוך השוואה זוגית – כלומר של ממוצע אחד למשנהו. אולם כך ניתן לבדוק רק אם ממוצע התשואה של יום אחד שונה מממוצע התשואה של יום אחר, אם לאו. נזכיר כי שאלות המחקר הבסיסיות שלנו הן, ראשית, אם התפלגות התשואות של יום א' (לא רק הממוצע) שונה מאלו של כל יום מסחר אחר בהשוואה זוגית, ושנית, אם התפלגות התשואות של יום א' אינה דומה לזו של מיצרף כל יתר ימי השבוע. התשובה לשאלה הראשונה ניתנה במחקר זה באמצעות השוואת זוגות הימים במבחן K-S. להלן נתייחס לשאלה השנייה. מבחינת התיאוריה הסטטיסטית שאלה זו שונה לחלוטין משאלת ההשוואה הזוגית; לא ניתן לאחד באופן שרירותי מספר השוואות זוגיות, ולקבוע על פיהן רמת מובהקות כוללת; יש למצוא רמת מובהקות כוללת לסדרת ההשוואות הזוגיות שבין יום א' לכל יום אחר בשבוע (א'-ב', א'-ג', א'-ד', א'-ה') בטכניקה אחרת.

לשם כך עלינו להשתמש בפרוצדורה להשוואות מרובות<sup>6</sup>. זוהי משפחה של כלים סטטיסטיים המסוגלים לתת-תשובה לשאלה אם כל הסטטיסטיים העומדים להשוואה הם דומים, ואם יש בתוכם קבוצות של סטטיסטיים הקרובים יותר זה לזה. שימוש בפרוצדורה כזאת מנטרל הסיות ברמת המובהקות הנובעות מהפעלת השוואה זוגית פעמים רבות, שכן ניתן להראות, שההסתברות לדחיית השערת האפס תשאף ל-1 לגבי מספר גדול די הצורך של השוואות זוגיות המבוצעות ברמת מובהקות סבירה (5 עד 10 אחוזים).

6. בחרנו בפרוצדורה של Hochberg (1988), המבוססת על פרוצדורת של Simes (1986) ו-Hommel (1988). מתחום הביומטריקה.

הפרוצדורה מופעלת על כל מדד בנפרד. בשלב הראשון יש לסדר את ערכי ה- $P$  שהתקבלו מההשוואה הזוגית של יום א' מול כל יום אחר מלוח 3, מן הגבוה אל הנמוך. בשלב שני נסמן את מספר ההשוואות הזוגיות ב- $m$ , כאן 4 השוואות (א'-ב', א'-ג', א'-ד', א'-ה') ואת ההשוואה הזוגית בעלת ערך ה- $P$  הגבוה ביותר נסמן ב- $P(m)$ . בשלב השלישי אנו בוחנים את  $m$  ההשערות הזוגיות  $H(m)$  באופן סדור. מתחילים את הבדיקה מ- $P(m)$  כלומר מערך ה- $P$  הגבוה ביותר לרמת המובהקות הרצויה,  $\alpha$  (כאן בדקנו עבור שתי רמות מובהקות,  $\alpha = 5\%$  ו- $\alpha = 10\%$ ). אם  $P(m) < \alpha$ , ההשערה  $H(m)$  וכל ההשערות הנמוכות ממנה, שנסמן אותן  $H(i)$  ( $i = m, m-1, \dots, 1$ ), נדחות. אם  $P(m) > \alpha$ , הרי  $H(m)$  לא יכולה להידחות, ואנו עוברים להשוות את ערך ה- $P$  השני בערכו, המסומן  $P(m-1)$ , אך הפעם עם  $\alpha/2$ . אם מתקיים  $P(m-1) < \alpha/2$ , כל ההשערות  $H(i)$  ( $i = m-1, m-2, \dots, 1$ ) נדחות; אם לאו, אנו ממשיכים להשוות את  $P(m-2)$  עם  $\alpha/3$ , וכך הלאה.

לוח 4 מפרט, באופן סדור לגבי כל מדד, את ערך ה- $P$  שהתקבל מההשוואות הזוגיות בין ימי השבוע ליום א', כפי שחושבו ממבחן Kolmogorov-Smirnov בפרק 4 לעיל, ולידו את הימים המשווים. מובהקות למבחנים ברמות 5 ו-10 אחוזים מסומנת ב- $**$  וב- $*$ , בהתאמה. ההשערה הנבדקת כאן היא כי התשואות נוצרות על בסיס ימי מסחר, ולכן השערת האפס היא כי התפלגות תשואות יום א' תהיה שונה מזו של יתר ימי השבוע. מלוח 4 ניתן לראות, לדוגמה, שהפרוצדורה זיהתה במדד המניות של חברות המסחר והשירותים הבדל מובהק (ערך  $P$  מרבי של 1.7 אחוזים) בין התפלגות תשואות יום א' לכל יתר ימי השבוע, כולל יום ה'; פירושו של דבר, כי השערת האפס, שלפיה התפלגות יום א' זהה להתפלגות הימים האחרים, נדחת על ידי הממצאים. ברמת מובהקות של 10 אחוזים אנו מוצאים הבדל בין התפלגות התשואות ביום א' לזו של יתר ימי השבוע גם במדדים של המניות ושל כלל ניירות הערך של חברות התעשייה ושל כלל ניירות הערך בסקטור המסחר והשירותים. לפי המדדים האחרים, הכוללים את כל ניירות הערך, ואף לפי אלה הכוללים את המניות בלבד – דהיינו המדד הכללי, מדד המניות הכללי ללא בנקים, הבנקים המסחריים שאינם בהסדר ומדדי סקטור הנדל"ן הבינוי הפיתוח והחקלאות – התפלגות התשואות של יום א' אינה שונה מזו של היתר. למעט ימי ב' ו-ד' בחלק מהמדדים הללו. הדמיון בין התפלגות התשואות היומיות במדדים המורכבים מאופציות ומאיגרות חוב בנות המרה, עקיב בכל המדדים מסוג זה, וזאת בניגוד למה שעולה מחלק ממדדי המניות. בשלב זה אין אנו יודעים להסביר מדוע לפי מדדים מסוימים תהיה התפלגות תשואות יום א' דומה לזו של הימים האחרים, ולפי מדדים אחרים תהיה שונה ממנה.

#### 6. ניתוח התשואות היומיות על פי קודי סגירת שער

בסעיפים הקודמים ראינו הבדלים ניכרים ומובהקים סטטיסטית בין התשואות היומיות של ימי השבוע השונים, ובעיקר בין אלו של ימי א' ו-ה', שהיו גבוהות במיוחד – לאחרות. ההשערה כי תשואות יום א' צריכה להיות גבוהה פי שלושה מממוצע יתר הימים, כדי לשקף את עליית ערכו של הנכס בימי סוף השבוע, נתמכת

לוח 4

מצאת רמת מובהקות כוללת<sup>1</sup> על ידי פרוצדורה להשוואות מרובות

$\alpha^{**}/4 = 0.0125$	$\alpha^{**}/3 = 0.0167$	$\alpha^{**}/2 = 0.025$	$\alpha^{**} = 0.05$	הערך הקריטי
$\alpha^*/4 = 0.0250$	$\alpha^*/3 = 0.0333$	$\alpha^*/2 = 0.05$	$\alpha^* = 0.10$	למבחן המובהקות
$P(m - 3 = 1)$	$P(m - 2 = 2)$	$P(m - 1 = 3)$	$P(m = 4)$	שם המדר/P מדורג
א. מדדי כל ניירות הערך				
.052 א"ד	.092 א"ב	.195 א"ה	.674 א"ג	מדר כללי
.014 א"ב*	.032 א"ד*	.056 א"ג	.225 א"ה	כללי ללא בנקים
				בנקים שאינם
.009 א"ב**	.028 א"ד*	.063 א"ה	.178 א"ג	בהסדר
.005 א"ב**	.009 א"ג**	.014 א"ד**	.057 א"ה*	מסחר ושירותים
				נדל"ן, בינוי,
.115 א"ד	.185 א"ב	.513 א"ה	.646 א"ג	פיתוח וחקלאות
.013 א"ד*	.029 א"ב*	.030 א"ג*	.098 א"ה*	חברות תעשייה
ב. מדדי המניות בלבד				
.047 א"ד	.085 א"ב	.171 א"ה	.598 א"ג	מדר כללי
.018 א"ב*	.039 א"ד	.083 א"ג	.236 א"ה	כללי ללא בנקים
				בנקים שאינם
.005 א"ב**	.028 א"ד*	.046 א"ה	.133 א"ג	בהסדר
.003 א"ד**	.005 א"ב**	.009 א"ג**	.017 א"ה**	מסחר ושירותים
				נדל"ן, בינוי,
.115 א"ד	.147 א"ב	.496 א"ה	.679 א"ג	פיתוח וחקלאות
.020 א"ד*	.029 א"ב*	.046 א"ג*	.098 א"ה*	חברות תעשייה
ג. מדדי האופציות בלבד				
.014 א"ד*	.092 א"ב	.323 א"ג	.668 א"ה	מדר כללי
				בנקים שאינם
.163 א"ד	.341 א"ג	.370 א"ה	.383 א"ב	בהסדר
.013 א"ב*	.091 א"ד	.333 א"ג	.336 א"ה	מסחר ושירותים
				נדל"ן, בינוי,
.397 א"ב	.410 א"ד	.829 א"ג	.841 א"ה	פיתוח וחקלאות
.048 א"ד	.105 א"ב	.353 א"ג	.815 א"ה	חברות תעשייה
ד. מדדי איגרות החוב להמרה בלבד				
.229 א"ד	.423 א"ה	.755 א"ג	.780 א"ב	מדר כללי
				נדל"ן, בינוי,
.005 א"ב**	.046 א"ג	.072 א"ד	.294 א"ה	פיתוח וחקלאות
.018 א"ב*	.133 א"ג	.386 א"ד	.624 א"ה	חברות תעשייה

1) כוכבית מייצגת מובהקות ברמה של 10 אחוזים, ושתי כוכביות - ברמה של 5 אחוזים.

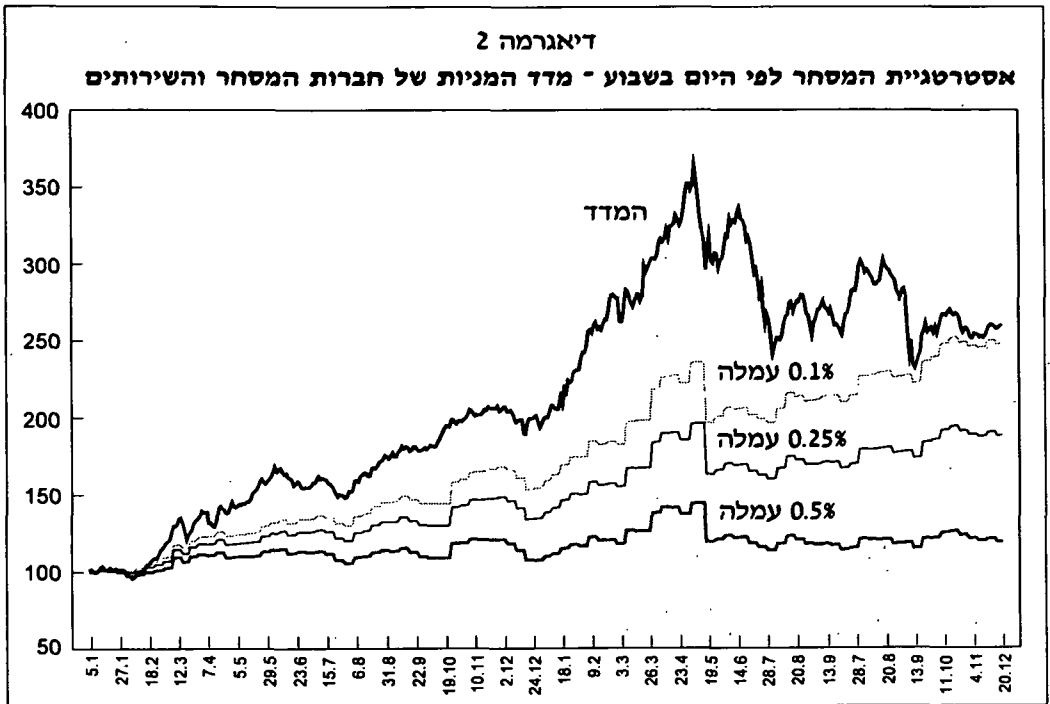
על ידי הממצאים – אך בשלב זה אין אנו יודעים להסביר מדוע תשואת יום ה' גבוהה מן הממוצע ותשואת יום ד' נמוכה מכולן. כדי לברר את הגורמים לכך, (עדיין בלי להסבירם), בדקנו את התפלגות קודי סגירת השער השונים למניות ה"משתנים" בין ימי השבוע. (הכללים לקביעת סוגי השער השונים מובאים בנספח). בשנת 1986 התרכזו בימי א' 54 אחוזים מתנודות השער מסוג "קונים בלבד 1", ואילו בימים ד' ו-ה' נמצא המספר המינימלי של סוג שער זה. ממצא זה מנוגד להשערה בדבר היווצרות התשואות על בסיס ימי מסחר, שלפיה צריך להימצא ריכוז של 20 אחוזים מכל סוג של שער סגירה בכל יום בשבוע. בשנת 1987 היו שיעוריהם של שערי "קונים בלבד 1" דומים בכל ימי השבוע (22 אחוזים), למעט יום ד', שבו היו רק 11 אחוזים. מתוך כך ניתן לומר, כי אם יש ריכוז גבוה במיוחד של "קונים בלבד 1" הרי זה ביום א', ואם יש ריכוז נמוך במיוחד של "קונים בלבד 1" הרי זה ביום ד'. באופן דומה אך בכיוון הפוך מתפלג סוג הסגירה "מוכרים בלבד 1". בשנת 1986 נרשמו 54 אחוזים מהשערים האלה בימי ד', אך רק 10 אחוזים בימי א'. בשנת 1987 נרשמו 31 אחוזים מהשערים האלה בימי ד', אך רק 15 אחוזים בימי א'. לכן אף כאן ניתן לומר, כי אם יש ריכוז של סגירת שער מסוג "מוכרים בלבד 1" הרי זה בימי ד', בעוד שריכוזם הנמוך ביותר הוא בימי א'.

המסקנה מניתוח ההתפלגות של סוגי סגירת השער בתקופת המדגם היא, כי עליות שערים חריגות התרכזו באופן עקיב בימי א', וירידות שערים חריגות – בימי ד'. ייתכן שחברות מנצלות את סוף השבוע להפצת מידע חיובי, המתבטא בעודפי ביקוש ביום א', אך אין לנו הסבר לריכוז הגבוה של "מוכרים בלבד" ביום ד'. יהיה מעניין לבדוק אם ממצאים אלו מופיעים גם בתקופות אחרות.

#### 7. האם שוק ההון הוא יעיל לפי אפקט יום המסחר השבועי?

מהממצאים שתוארו לעיל מסתמנת בבירור מחזוריות בתשואות היומיות על פני ימי השבוע: תשואות ימי א' ו-ה' גבוהות יחסית, ותשואות הימים ב' עד ד' נמוכות יותר. ראוי אפוא לבדוק, אם ניתן לנצל את אפקט יום המסחר להפעלת אסטרטגיית מסחר שתנצל את המחזוריות, ותשיג תשואה עדיפה על השקעה באמצעות האסטרטגיה, buy and hold לכל אופק השקעה שהוא. באסטרטגיית המסחר הכוונה, במקרה שלנו, היא לקנות במחיר נמוך בממוצע ביום ד' ולמכור לאחר עליות השערים בימים ה' ו-א'. בימים שבהם הכסף אינו מושקע במניות הוא מושקע בפיקדון המניב תשואה חסרת סיכון. כדי לבדוק זאת יש להחליט על מספר משתנים: לבחור במדד הנסחר, בימי הרכישה והמכירה, בשיעור העמלה המשולם, ובשיעור הריבית (חסר הסיכון) הרלוונטי.

ברור, כי המדדים שעליהם תבוצע בדיקה זו הם אלה שבהם התגלה במובהק אפקט יום השבוע – מדד מניות חברות המסחר והשירותים ומדד מניות חברות התעשייה. ימי הרכישה והמכירה שנבחרו הם יום ד' לרכישה ויום א' למכירה, וזאת מאחר שתשואת יום א' היתה גבוהה מזו של יום ה', ותשואת יום ד' היתה הנמוכה ביותר. ברור שהבדיקה שתואר להלן מוטה לכיוון ה"מבוקש" – כלומר למסקנה כי בדרך זו אכן ניתן להפיק רווח מעל הנורמלי; זאת מחמת הבחירה הסלקטיבית



דווקא במדדים שבהם התגלתה התופעה, ובדיקת רווחיות כלל המסחר על אותה תקופה שעבורה נבדק אפקט יום המסחר. אם למרות ההסיה נמצא שניצול "אפקט יום השבוע" אינו מניב רווחים מעל לנורמליים – נוכל להסיק בתקפות רבה כי שוק ההון המשני הוא שוק יעיל.

שיעורי העמלה שנבדקו היו 0.1 אחוזים, עמלה המשקפת עלות פעולות ברוקר לחשבון הנוסטרן, 0.25 אחוזים – שהיא בקירוב עמלת המינימום שהברוקר גובה מפעולות משקיע גדול אחר שאינו ברוקר, ו-0.5 אחוזים – עמלה המשקפת במוצע את עלות העסקה למשקיעים פרטיים קטנים יחסית. שיעור הריבית חסר הסיכון היה 24 אחוזים נומינלית לשנה, שיעור המשקף את האינפלציה השנתית בתוספת 4-5 אחוזי ריבית ריאלית. תוצאות הבדיקה מהשוואה בין האסטרטגיה הנאיבית "קנה והחזק" לאסטרטגיית המסחר שנבחרה, על פני אופק השקעה של שנתיים, מצביעות על הנקודות האלה (דיאגרמות 2 ו-3):

(1) מדד המניות של חברות המסחר והשירותים הגיע ב-31.12.1987 לרמה של 260.17. כשיעורה של עמלת הרכישה והמכירה היה 0.1 אחוז השיגה אסטרטגיית המסחר שנבחרה תוצאה קרובה לזו של אסטרטגיית "קנה והחזק". (מדד שווי התיק המנוהל הגיע לרמה של 247.85 – שהיא נמוכה ב-5 אחוזים ממדד המניות של חברות המסחר והשירותים<sup>7</sup>). תיק של משקיע שחויב בעמלה של 0.25 אחוז פיגר

7 בפסקאות הבאות יצינו בסוגריים ערכי המדד של תיק המנוהל באסטרטגיה שנבחרה, ל-31.12.1987, והפרש באחוזים בין ערכים אלו לערכי המדד הרלוונטי.



במידה משמעותית אחר המדד האמור (24, 188.54 - אחוזים), ומשקיע שחויב בעמלה של 0.5 אחוז השיג ביצועים הנמוכים ממחצית ביצוע המדד (54, 119.42 - אחוזים). הפעלת אסטרטגיית המסחר שנבחרה על מדד המניות של חברות התעשייה, שהגיע ב-31.12.1987 ל-170.78, הניבה רווח אלטרנטיבי למדד למשקיע ששילם עמלה של 0.1 אחוז (31, 223.23 - אחוזים), רווח דומה למדד למשקיע ששילם עמלה של 0.25 אחוז (0, 169.81 - אחוז) והפסד משמעותי למשקיע ששילם עמלה של 0.5 אחוז (-37, 107.55 - אחוזים).

לכאורה יש באפשרותה של אוכלוסיית סוחרים מסוימת, שלגביה מתקיימים תנאים מיוחדים, לסחור ולהשיג רווח שמעל הנורמלי. ואולם לגבי שני המדדים היחידים בבורסה שבהם נצפתה התופעה ברמת מובהקות כה גבוהה, מגלה בחינת התפתחותם של רווחי הסוחר התיאורטי על פני שתי שנות המסחר, כי בכל שיעור עמלה חיובי, ללא יוצא מן הכלל, צברו המשקיעים הפסדים במשך שנת 1986 כולה, ואלה הגיעו לשיאם ב-28.4.1987, נקודת השיא של שני המדדים. אי-הרווחיות נמשכה עד ספטמבר ואוקטובר 1987, ורק אז התחיל הסוחר ששילם עמלה בגובה 0.1 אחוז להרוויח, אם השקיע במדד המניות של חברות התעשייה, בעוד שאילו השקיע במדד המניות של חברות המסחר והשירותים, הגיע לרמת הביצועים של המדד. מאחר שהתופעה אובחנה בבהירות הן בשנת 1986 והן ב-1987 בנפרד היינו מצפים למצוא הצלחה עקיבה של אסטרטגיית המסחר שנבחרה, אך מתברר שבשנת 1986 הובילה הפעלת האסטרטגיה את הסוחר להפסדים, ורק לקראת סוף 1987 נסגר הפער במדד אחד ונוצר רווח בשני.

לסיכום – לא הוכח כי ניתן לנצל את "אפקט יום השבוע" ולהפיק ממנו רווחים מעל הנורמליים ברמת ודאות גבוהה. בהתחשב בהטיה הכרוכה בבחירה מכוונת של המדדים שבהם אבחנו את התופעה, עלינו להסיק שהשערת השוק היעיל (בגירסתה החלשה) תקפה ועומדת.

### 8. סיכום ומסקנות

אחת משאלות היסוד בחקר התנהגות נכסים בשוק ההון נסבה על התהליך היוצר את תשואות הנכסים. להבנת שוק ההון ואופן תפקודו חשוב לאבחן את הגורמים המשפיעים על השתנות המחירים של ניירות הערך. במאמר זה בדקנו את אחד האספקטים של היווצרות תשואות ניירות ערך – השפעת יום השבוע על שיעור תשואה.

גישתנו שונה מזו שנקטו חוקרים אחרים בבדיקת "אפקט יום המסחר" בשווקים בארץ ובחו"ל. ראשית, השתמשנו בנתונים על מניות בודדות של החברות הגדולות בבורסה ובנתונים על כלל המניות בה, ולא רק במדדי המניות. כתוצאה מכך יכולנו להקיף מידע רב יותר, המאפשר בדיקה מעמיקה. שנית, הפעלנו מבחנים סטטיסטיים חדשים, השאולים מתחום הביו-סטטיסטיקה; אלה מאפשרים להסיק מסקנות מהשוואות מרובות – כלומר השוואות בין יום מסחר אחד לכל האחרים בשבוע.

נוסף על כך בדקנו את ההשפעה של מגבלות מוסדיות המוטלות על תנודות מחירים על התשואה הממוצעת בימי המסחר השונים. כדי לבדוק את יעילות השוק לאור המבחנים הסטטיסטיים, בדקנו אם ניתן לנצל את אפקט יום השבוע לשם הפקת רווחים שמעל לנורמליים.

כללית מצאנו, בדומה לאונגר ולאוסרברך (1991), שתשואות יום א' גבוהות מתשואות הימים האחרים. אולם כשמתאימים את התשואות לכסיס קלנדר (בסיס ימי לוח) כך שתשואת יום ראשון משקפת את השינוי שחל בימים שישי ושבת (שבהם אין מסחר) – אזי התשואה הממוצעת של יום ראשון דומה לתשואת שאר ימי השבוע, פרט ליום חמישי, שבו התשואה גבוהה יחסית. התופעה של תשואה גבוהה ביום ה', היום שלפני סוף השבוע, נצפתה בבורסות אחרות בעולם (Jaffe and Wsterfield, 1985), והיא משתקפת גם בממצאיהם של אונגר ולאוסרברך (1991) לגבי הבורסה בתל אביב. גם ההשוואות המרובות הראו, שתשואת יום א' גבוהה משמעותית מתשואות הימים האחרים.

השוק בארץ נמצא יעיל בצורתו החלשה, משום שניסיון לקבוע את עיתוי הקנייה/המכירה לפי יום המסחר בשבוע אינו מניב רווחים שמעל לנורמליים גם כשהעמלות על הפעולות הן הנמוכות ביותר בשוק.

הפרשי התשואות שמצאנו בין ימי השבוע עומדים בסתירה לממצאים מארצות אחרות, שלפיהם תשואת יום המסחר הראשון בשבוע היא שלילית. לתופעה זו בחו"ל אין הסבר כלכלי משביע רצון. התוצאה לגבי הארץ נראית סבירה יותר – תוחלת תשואה חיובית, המשקפת בקירוב את מספר הימים בתקופה שלגביה מחושבת התשואה.

הממצא שלפיו תשואת שליש יום א' נמוכה מממוצע התשואה ביתר ימי השבוע מתיישב עם טענתם של French and Roll (1986). לדעתם תהליך היווצרות התשואות קשור לעצם קיום המסחר. (אף כי לנקודה זו יש משמעות במיוחד בזירות המקיימות מסחר רציף, שלא כמו בארץ) ולקצב הגעתו של המידע האמור להשפיע על מחירי גיירות הערך. שני גורמים אלה אינם רלוונטיים בימי שבות המסחר, ולכן תשואת יום א' איננה גבוהה פי שלושה מהממוצע, אלא מעט פחות מכך.

## נספח

### הפללים לקביעת סוגי שער שונים

על פי נוהלי המסחר של הבורסה, מותרת תגודת שער עד  $\pm 10$  אחוזים, גם אם לא בוצעו עסקאות במהלך עליית השער או ירידתו. אם המסחר לא מתאזן בגבול של עד 10 אחוזים, יירשם השער "קונים בלבד 1" או "מוכרים בלבד 1" בעלייה או בירידה של 5 אחוזים. ביום המסחר שלאחר קביעת שער "קונים בלבד 1" או "מוכרים בלבד 1" תותר תגודת שער עד 15 אחוזים בכיוון השער הקודם, או 10 אחוזים בכיוון השני. אם גם ביום מסחר זה לא יאוזן המסחר בתחומים המותרים, יירשם שער "קונים בלבד 2" או "מוכרים בלבד 2". סגירת שער מסוג "תגודה בלתי מוגבלת" תירשם אם במשך שני ימי המסחר הקודמים נרשם פעמיים שער "קונים בלבד" או "מוכרים בלבד".

### ביבליוגרפיה

- אונגר, מ' וב' לאוטרבך (1991), "דפוסי היווצרות התשורות בשוק המניות הישראלי", רצפון לפלפלה, (ספטמבר).
- לוי, ח', מרשל סרנת ומ' סמיט (1980), הבורסה וההשקעה בניירות ערך, תל אביב, שוקן.
- Bachelier, L. (1900). "Theorie de la Speculation", Paris: Gauthier-Villiers, 17-78.
- Connolly, R. A. (1989). "An Examination of the Robustness of the Weekend Effect", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24, No.2 (June), pp. 133-169
- Crouhy, M. and Galai D. (1992). "The Settlement Day Effect in the French Bourse", *Journal of Financial Services Research*, 417-439
- French, K. R. (1981). "Stock Returns and the Weekend Effect", *Journal of Financial Economics*, 7 (March), 579-596.
- French, K. R. Roll R., (1986). "Stock Return Variances. The Arrival of Information and the Reaction of Traders", *Journal of Financial Economics* 17, 5-26.
- Hochberg, Y. (1988). "A Sharper Bonferroni Procedure for Multiple Tests of Significance", *Biometrika*, 75, (4), 800-802.
- Hommel, G. (1988). "A Stageswise Rejective Multiple Test Procedure Based on a Modified Bonferroni Test", *Biometrika* 75 (2), 383-386.
- Jaffe, J. and R. Westerfield (1985). "The Weekend Returns in Common Stock Prices: The International Evidence", *Journal of Finance* 40, 433-454.
- Kendall, M. G. "The Analysis of Economic Time-Series, Part I. Prices", *Journal of the Royal Statistical Society*, 96, 11-25 (1953).



- Simes, R. J. (1986). "An Improved Bonferroni Procedure for Multiple Tests of Significance", *Biometrika*, 73, 3, Pp. 751-754.
- Sokal R. and Rohlf F. (1982). *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, 2nd Ed., New York: W.H. Freeman.