

יסודות המימון ב' – מודל

גורדון

רועי פולניצר

polanitz@bgu.ac.il

המכללה האקדמית אשקלון

הערכת נכסים מסוכנים

- הגיע השלב בו נמזג את החלק הראשון של הקורס והחלק השני.
- בחלק הראשון של הקורס למדנו לחשב ערך נוכחי של תזרימים ודאיים, תחת שער ריבית נתון, מבלי שהוטרדנו מהשפעת הסיכון על התוצאה.
- בחלק השני של הקורס למדנו כי רמת הסיכון של הנכס הפיננסי תקבע את שיעור ההיוון המתאים לו, כאשר התמקדנו במודל תמחור אחד: ה-CAPM.
- מכאן ניתן להסיק כי הערכת שווי של נכס מסוכן צריכה לכלול שלושה שלבים:
 - שלב א' - הערכת תוחלת התזרימים העתידיים הצפויים.
 - שלב ב' - הערכת שיעור ההיוון המתאים לרמת הסיכון של התזרימים
 - שלב ג' - היוון תוחלת התזרימים בשיעור ההיוון המתאים.

הערכת נכסים מסוכנים

- בעת שאנו באים לדון בהערכת נכסים מסוכנים, אין אנו יכולים לדון יותר בהיוון תזרימים אלא יש לדון בהיוון **תוחלת תזרימים**, שכן במצבי טבע שונים אנו צפויים לקבל תזרימים שונים.
- זהירות: האינטואיציה אומרת כי ככל שהתזרים הצפוי הינו יותר לא וודאי (דהינו בעל סטיית תקן גבוהה יותר) נדרוש בעבורו תוחלת תשואה גבוהה יותר, אולם...
- הדבר נכון רק למשקיעים **שאינם מבוזרים**.
- **משקיעים מבוזרים** ידרשו תוחלת תשואה גבוהה יותר ככל שהרגישות של תשואת הנכס לשינויים בתשואת השוק גבוהה יותר (ביטא).

מודל גורדון להערכת מניות

- גורדון הציג מודל להערכת מניות אשר התבסס על העיקרון הברור כי שווי כל נכס פיננסי הינו היוון תוחלת תזרימי המזומנים ממנו.
- כך שווי מניה חייב להיות היוון שווי כל הדיבידנדים (בתוחלת) הצפויים לנבוע ממנה.
- היוון הדיבידנדים חייב להיות בהתאם לשיעור ההיוון המתאים למניות החברה.
- אם בשנה הבאה צפויה החברה לחלק דיבידנד בגובה D אשר צפוי לצמוח בקצב g בכל שנה, אזי שווי המניות יעמוד על:

$$Price = \frac{D}{r^* - g}$$

דוגמה א' - מודל גורדון

- נניח כי מניה A חילקה זה עתה דיבידנד בגובה \$2 למניה. הדיבידנד השנתי צפוי לצמוח בתוחלת ב- 3% לשנה.
- ביטא המניה עומדת על 1.5
- שער ריבית חסרת סיכון 5%
- תוחלת תשואת תיק השוק: 13%.
- מה תהיה שווייה של המניה?

פתרון דוגמה

- ראשית יש לחשב מהי התשואה המתאימה להיוון תזרימי הדיבידנדים. לצורך כך נשתמש במודל CAPM:

$$E(\tilde{r}_j) = r_f + \beta_j (E(\tilde{r}_m) - r_f)$$

$$E(\tilde{r}_j) = 5\% + 1.5(13\% - 5\%) = 17\%$$

- בשלב השני נהוון את התזרימים. שימו לב כי התזרים הראשון בעוד שנה יעמוד על \$2.06:

$$Price = \frac{D}{r^* - g} = \frac{2.06}{17\% - 3\%} = 14.71\$$$

דוגמה - מודל גורדון

- הניחו כעת כי קיימת מניה אחרת (B). נניח כי מניה זו חילקה זה עתה דיבידנד בגובה \$1.5 למניה בלבד, והדיבידנד השנתי לא צפוי לצמוח בתוחלת.

- ביטא המניה עומדת על 0.5

- מה תהיה שוויה של מניה B?

- נחשב את שיעור ההיוון המתאים:

$$E(\tilde{r}_j) = 5\% + 0.5(13\% - 5\%) = 9\%$$

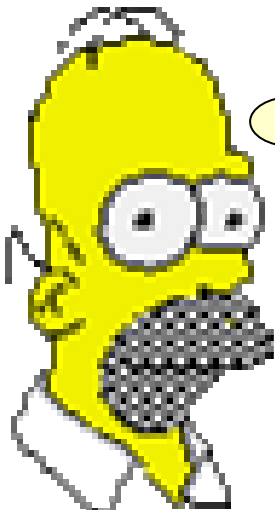
- נהוון התזרימים, ונקבל:

$$Price_B = \frac{D}{r^* - g} = \frac{1.5}{9\% - 0\%} = 16.66\$$$

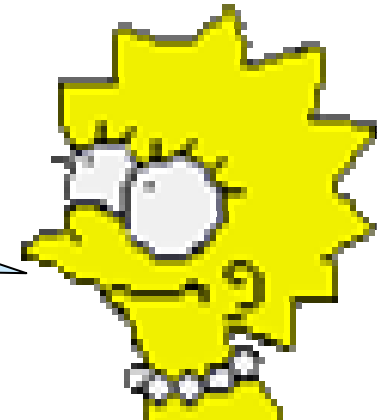
אאההה?

**איך זה יכול להיות? מניה A
מחלקת יותר דיבידנד,
והדיבידנד צפוי לצמוח יותר
מהר, ובכל זאת היא שווה
פחות?**

?



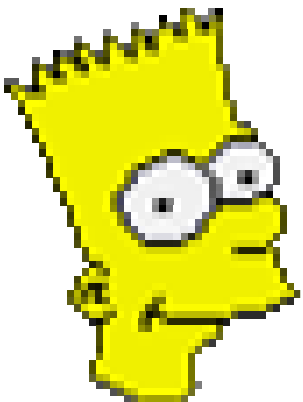
**כן, אבא, אבל מה
עם הסיכון????**



מודל גורדון

- ליסה צודקת: מניה B פחות מסוכנת עבור המשקיעים המבוזרים (רגישה פחות לשינויים בתשואת השוק), לכן הם דורשים פחות תשואה עליה. המשקיעים "מסתפקים" בדיבידנדים נמוכים יותר לכל שקל השקעה, בשל התלות הנמוכה בין תשואת הדיבידנד ותנודות השוק.

מוסר השכל: לאו דווקא מניות בעלות רווחים גבוהים יותר ודיבידנדים גבוהים יותר צריכות להיות מתומחרות גבוה יותר.



מכפיל רווח

- שיטה מאוד נפוצה להעריך מניות בשוק ההון הינה שיטת "מכפיל הרווח". מכפיל הרווח מחושב כיחס בין שווי החברה לרווח השנתי שלה (או שווי למניה מחולק ברווח למניה שהינו כמובן אותו חישוב בדיוק).

$$\text{מכפיל הרווח} = \frac{P}{E} = \frac{\text{ערך שוק מניות החברה}}{\text{רווח שנתי נקי אחרון}} = \frac{\text{מחיר מניה}}{\text{רווח נקי למניה}}$$

- מאחר והשיטה קלה ליישום מהיר, משקיעים רבים בשוק נוטים להעריך הערכה ראשונית של כדאיות ההשקעה במניה תוך שימוש בשיטה זו.
- נציג בתחילה את הקשר בין שיטה זו ומודל גורדון ובסוף נציג את העיוות בשיטה ומדוע אינה ראויה לשימוש.

מכפיל רווח

- נניח כי חברה מחלקת את כל רווחיה כדיבידנדים.
- שווי מניות חברה זו, על פי מודל גורדון שהוצג לא מכבר יהיה:

$$Price_{t=0} = \frac{D_{t=1}}{r^* - g} = \frac{D_{t=0} \cdot (1 + g)}{r^* - g} = \frac{Earnings_{t=0} \cdot (1 + g)}{r^* - g}$$

- אם נחלק את הביטוי ברווח של החברה, נקבל את מכפיל הרווח:

$$P / E = \frac{Price}{Earnings} = \frac{1 + g}{r^* - g}$$

מכפיל רווח

- כעת נניח כי חברה מחלקת רק ρ אחוז מרווחיה כדיבידנדים.
- שווי מניות חברה זו, על פי מודל גורדון :

$$Price_{t=0} = \frac{D_{t=1}}{r^* - g} = \frac{D_{t=0} \cdot (1 + g)}{r^* - g} = \frac{\rho \cdot Earnings_{t=0} \cdot (1 + g)}{r^* - g}$$

- ומכפיל הרווח יחושב כביטוי:

$$P / E = \frac{Price}{Earnings} = \frac{\rho \cdot (1 + g)}{r^* - g}$$

- ניתן כעת להסביר הבדלים בין מכפילי רווח שונים של חברות שונות:

מכפיל רווח

- ככל שהרווחים והדיבידנדים צומחים מהר יותר (g גבוה) - צריך להיות למניה מכפיל גבוה יותר
- ככל שהחברה מסוכנת פחות (r^* נמוך יותר) כך למניה צריך להיות מכפיל גבוה יותר
- ככל שהחברה מחלקת חלק גדול יותר מהרווחים שלה כדיבידנדים (ρ גדול יותר) כך למניה צריך להיות מכפיל גבוה יותר.
- מכאן ניתן להסיק כי "חברות טובות" יהיו בעלות מכפילי רווח גבוהים, וחברות "רעות" בעלות מכפילי רווח נמוכים.
- הערה: מה קורה לגבי חברות שהציגו השנה הפסד?
- כמובן שלגביהם לא ניתן להניח כי הרווח יצמח ב- g קבוע.

מכפיל רווח

- מה הבעיה בניתוח שהצגנו?
- בדר"כ חברות הצומחות מהר יותר (נתון טוב...), שייכות למגזרים מסוכנים יותר (נתון רע...) ונוטות לחלק חלק קטן ביותר מרווחיהם כדיבידנדים (נתון רע...) על מנת להשאיר לעצמם מקורות מימון להמשך צמיחתם (ראה- חברות ההיי-טק כמו צ'ק פוינט שטרם חילקה דיבידנדים).
- על פי רוב נמצא כי מכפילי הרווח רגישים מאוד לשינויים בקצב צמיחת החברות, ומעט מאוד ביחס לרמת הסיכון של החברה או יחס חלוקת הדיבידנדים שלהם.

דוגמה ב' - מכפיל רווח

- לפניכם שתי מניות. האחת שייכת לחברת תעשייה יציבה (A) והשנייה לחברת היי-טק צומחת (B).
- שתי החברות הרוויחו סך של \$3 למניה בשנה האחרונה,
– רווחי חברה A לא צפויים לצמוח בעתיד, והחברה מחלקת את כל רווחיה כדיבידנדים
- רווחי חברה B צפויים לצמוח ב-15% בשנה בממוצע בעתיד הנראה לעיין, והחברה מחלקת 20% מרווחיה כדיבידנדים.
- ביטא חברה A הינה 0.5 וביטא חברה B הינה 3.
- תוחלת תשואת השוק 10% ותשואת נכס חסר סיכון: 5%.
- לשתי החברות מכפיל רווח של 8.
- בהנחה שהנתונים לעיל אינם צפויים להשתנות בעתיד הנראה לעין, באיזו מניה כדאי להשקיע?

פתרון דוגמה - מכפיל רווח

- ראשית נחשב את התשואה הנדרשת על כל אחת מהמניות של החברות, על פי מודל ה-CAPM:

$$E(\tilde{r}_j) = r_f + \beta_j (E(\tilde{r}_m) - r_f)$$

$$r_A^* = 5\% + 0.5(10\% - 5\%) = 7.5\%$$

$$r_B^* = 5\% + 3(10\% - 5\%) = 20\%$$

- כעת נחשב מה המכפיל המתאים לכל אחת מהחברות:

$$P/E = \frac{\text{Price}}{\text{Earnings}} = \frac{\rho \cdot (1 + g)}{r^* - g}$$

$$P/E_A = \frac{1}{7.5\%} = 13.33 \quad P/E_B = \frac{0.2 \cdot (1.15)}{20\% - 15\%} = 4.6$$

פתרון דוגמה - מכפיל רווח

- מניות חברה A מתומחרות בחסר - שווי השוק של מניות החברה הינם "רק" פי 8 מרווחיה, בעוד שהיו אמורים להיות מתומחרים פי 13.33. מכאן שכדאי לרכוש מניות אלו.
- מניות חברה B מתומחרות ביתר - שווי השוק של מניות החברה הינם פי 8 מרווחיה, בעוד שהיו אמורים להיות מתומחרים רק פי 4.6 מרווחיה. מכאן שלא כדאי לרכוש מניות אלו.

מודל גורדון

- ניתוח הדוגמה שהוצגה מעלה שאלה- אם חברת ההיי-טק הייתה מחלקת יותר מרווחיה כדיבידנדים (מגדילה את ρ), הרי ששווייה היה צריך לעלות. האם הדבר נכון?
- כפי שכבר ציינו, קיים קשר בין כמות הכסף המושארת בפירמה להמשך הפעילות, ויכולת הצמיחה העתידית. אילו הייתה חברת ההיי-טק מחלקת חלק משמעותי מרווחיה כדיבידנדים, לא היו לה משאבים לממן את המשך צמיחתה המהירה, וקצב הצמיחה היה יורד.
- המודל המימוני המקורי שהציע גורדון הניח כי עודפי הרווחים (Retained earnings) שהחברה אינה מחלקת כדיבידנד מושקעים חזרה בחברה ומניבים תשואה מסוימת אשר מאפשרת לחברה לצמוח.

מודל גורדון

- המודל המקורי הניח כי לא תתכן צמיחה של הרווחים ללא השארת עודפי כספים בחברה. האם אכן זהו המצב?
- כמובן שלא, חברות רבות מצליחות להגדיל את רווחיהם ללא קשר ישיר לכמות הכסף המושקע בחברה. הסתכלות על חברה כ"מכונה" המסוגלת לייצר תשואה נתונה על כל שקל שהוכנס אליה הינה בעייתית. לדוגמה:
 - חברות שירותים עשויות להגדיל את רווחיהם כתוצאה מעליה בתעריפי השירות והיקפי הפעילות ללא קשר להון מושקע כלל.
 - חברות תעשייה עשויות לייעל את פס היצור ולהגדיל את שולי הרווח וכו'
- אולי הענף המתאים ביותר לניתוח לפי מודל גורדון המקורי הינו ענף הבנקאות, אשר שם יש בהחלט מקום לדבר במונחי תשואה על ההון.

מודל גורדון-דוגמה ג'

- למרות הבעיות במודל, נדגים נקודה חשובה תוך שימוש בעקרונות המודל- נניח כי שיעור התשואה שמשקיעים דורשים על פעילות חברה X הינו R^* (בהתאם למודל ה-CAPM למשל). אולם כספים שהחברה אינה מחלקת כדיבדנדים מניבים תשואה של r (השונה מ- R^*).
- נניח כי כל הצמיחה ברווחי החברה נובעת אך ורק מכספים אשר הושארו בפירמה.
- החברה צפויה להרוויח בעוד שנה סך של E דולרים, ללא השקעה נוספת בפירמה, רווח זה אינו צפוי להשתנות בעתיד הנראה לעיין.
- מה יהיה שוויה של פירמה אשר תחלק את מלוא רווחיה כדיבדנדים?

מודל גורדון-דוגמה ג'

- חברה אשר תחלק את כל רווחיה כדיבידנדים תחלק בכל שנה סך של E דולרים ולכן שוויה:

$$Price_{t=0} = \frac{D_{t=1}}{R^* - g} = \frac{E}{R^*}$$

- כעת הניחו כי החברה מחלקת ρ אחוז מרווחיה כדיבידנד ומשאירה $1-\rho$ מרווחיה בחברה. מה יהיה שוויה עכשיו?
- מאחר ועל פי המודל שלנו, הכספים המושארים בחברה אחראיים לקצב הצמיחה העתידי, נחשב מהו קצב צמיחה זה, על פי הנתונים:

מודל גורדון-דוגמה ג'

- בשנה הבאה (1) רווח החברה יהיה E . לכן יחולק דיבידנד בגובה $\rho \cdot E$ ויושארו בפירמה $(1-\rho) \cdot E$
- בשנה שאחרי (2) רווח הפירמה יכלול כבר תוספת בגובה $(1-\rho) \cdot E \cdot r$: תשואה של r על הכסף שהושאר בפירמה (מעבר לרווח משנה שעברה בגובה E).
- בדיבידנד שיחולק בשנה 2 יהיה ρ אחוז מהרווח בשנה זו לכן גובהו יהיה:

$$\rho \cdot \{E + (1 - \rho) \cdot E \cdot r\} = \rho \cdot E \cdot \{1 + (1 - \rho) \cdot r\}$$

- מכאן שקצב הצמיחה בדיבידנד הוא:

$$Div_{t=2} = Div_{t=1} (1 + g) = Div_{t=1} \{1 + (1 - \rho) \cdot r\}$$

$$\Rightarrow g = (1 - \rho) \cdot r$$

מודל גורדון- דוגמה ג'

- ניתן לראות דרך אינדוקציה כי בכל שנה t גדל הדיבידנד השנתי בגובה $(1-\rho) \cdot E_{t-1} \cdot r$, דהינו קצב הצמיחה g הינו קבוע בגובה $(1-\rho) \cdot r$.
- לכן ניתן לסכם את שווי הפירמה כ:

$$Price_{t=0} = \frac{D_{t=1}}{r^* - g} = \frac{\rho \cdot E_{t=1}}{R^* - g} = \frac{\rho \cdot E_{t=1}}{R^* - (1-\rho) \cdot r}$$

- כפי שראינו קודם, אם $\rho=0$ אזי חוזרים לביטוי:

$$Price_{t=0} = \frac{D_{t=1}}{r^* - g} = \frac{E}{R^*}$$

מודל גורדון-דוגמה ג'

- מה ניתן ללמוד מהתוצאה שקיבלנו?
- נשתמש בנתונים מספריים, נניח כי:

$$R^*=10\% \quad -$$

$$E=100 \quad -$$

$$\rho=50\% \quad -$$

- אם החברה מסוגלת להשקיע את הכסף בפרויקטים עם $r=15\%$ אזי שוויה יהיה:

$$Price_{t=0} = \frac{\rho \cdot E}{R^* - (1 - \rho) \cdot r} = \frac{0.5 \cdot 100}{10\% - 0.5 \cdot 15\%} = 2000$$

מודל גורדון-דוגמה ג'

- אילו החברה הייתה מחלקת את כל כספיה כדיבדנד אזי

$$Price_{t=0} = \frac{E}{R^*} = \frac{100}{10\%} = 1000 \quad \text{שוויה היה:}$$

- שימו לב, כי אילו הייתה החברה משאירה $2/3$ מרווחיה בחברה שוויה היה עומד על:

$$Price_{t=0} = \frac{\rho \cdot E}{R^* - (1 - \rho) \cdot r} = \frac{0.33 \cdot 100}{10\% - 0.66 \cdot 15\%} \approx \infty$$

- מסקנה: כאשר החברה מסוגלת להשקיע ללא הגבלה בפרויקטים בעלי תוחלת תשואה גבוהה יותר מהתשואה ה"ראויה" לרמת הסיכון שלה, שוויה עשוי להגיע לאינסוף, ואין סיבה שתחלק דיבדנדים.

מודל גורדון-דוגמה ג'

- נשנה מעט את ההנחות ונניח כי החברה מסוגלת להשקיע את עודפי הכספים בפרויקטים המניבים תוחלת תשואה של 8% בלבד. חלוקת 50% מהרווחים תביא לשווי:

$$Price_{t=0} = \frac{\rho \cdot E}{R^* - (1 - \rho) \cdot r} = \frac{0.5 \cdot 100}{10\% - 0.5 \cdot 8\%} = 833.33 < 1,000$$

- מסקנה: כאשר החברה מסוגלת להשקיע רק בפרויקטים בעלי תוחלת תשואה נמוכה יותר מהתשואה ה"ראויה" לרמת הסיכון שלה, שווייה הולך ויורד ככל שתחלק פחות דיבידנדים.

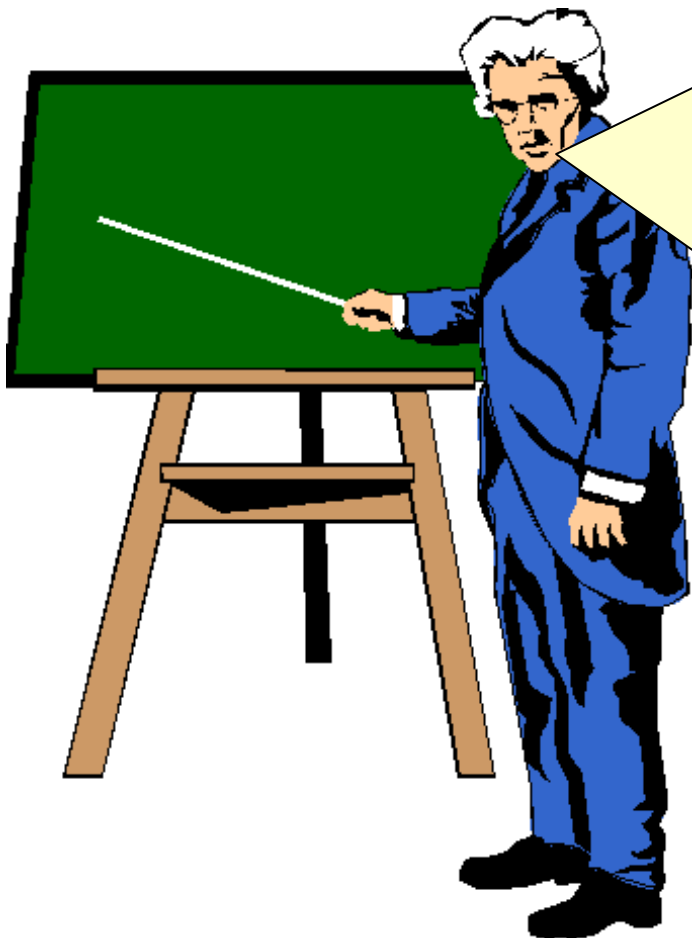
מודל גורדון- דוגמה ג'

- מה קורה כאשר החברה מסוגלת להשקיע רק בפרויקטים המניבים בדיוק את תוחלת התשואה הראויה לחברה (דהינו $R^*=r$)?

$$Price_{t=0} = \frac{\rho \cdot E}{r - (1 - \rho) \cdot r} = \frac{\rho \cdot E}{r\{1 - (1 - \rho)\}} = \frac{E}{r} = 1,000$$

- לכל ρ שנבחר, שוויה של החברה יישאר 1,000.
- מסקנה: כאשר החברה מסוגלת להשקיע רק בפרויקטים בעלי תוחלת תשואה זהה לתשואה ה"ראויה" לרמת הסיכון שלה, שוויה אינו תלוי ביחס חלוקת הדיבידנדים שתבחר.

**זיכרו! כל זאת בהנחה
כי הצמיחה בחברה
יכולה לנבוע רק
מכספים אשר
מושארים בחברה.
מאחר והמודל אינו
מציאותי, גם המסקנות
אינן בדיוק
מציאותיות.**



השימוש במודל גורדון

- חשוב לזכור כי מודל גורדון הינו פשטני למדי ליישום לצורך הערכת שווי פירמה, בין היתר מהסיבות הבאות:

– בד"כ בחיים האמיתיים בפני חברה עומדים מספר פרויקטים בעלי תוחלת תשואה שונה. לכן ניתן לומר כי התשואה השולית של כספים הנשארים בחברה הולכת ופוחתת. (בתחילה ישקיעו המנהלים בפרויקטים הריווחיים יותר ואח"כ ברווחיים פחות).

– חברה כאמור עשויה לצמוח גם ללא השקעה כספית נוספת

– גם אם עומדים בפני החברה מספר פרויקטים בעלי תשואה גבוהה מהתשואה ה"ראויה" (בעלי NPV חיובי), סביר להניח כי בשלב מסוים יגמרו פרויקטים אלו (שכן מדוע המתחרים לא ילמדו מהחברה כיצד להניב תשואה טובה כ"כ...), לכן, שוויה של החברה לא יגיע ככל הנראה לעולם לאינסוף...

השימוש במודל גורדון

• בנוסף קיימות בעיות אחרות במודל:

– החישוב אינו מתייחס ל"עודפי נכסים שאינם מניבים" כגון קרקעות (האם הייתם מוכנים לשלם אותו סכום עבור שתי חברות "זהות" מלבד העובדה שלאחת החברות קרקע בשווי מיליארד ₪?)

– החישוב "שוכח" להתחשב בהחזר קרן חובות וכל יתר ההתאמות הנדרשות לחישוב תזרימי המזומנים.

– קיימת הנחה לקצב גידול קבוע ברווחים. החישוב מתעלם מבעיות של רווח חריג ומקרי (גבוה / נמוך או שלילי)

מסקנות

- המודלים ה"מקוצרים" כדוגמת מודל מכפיל הרווח ומודל גורדון (שהינם למעשה מאוד דומים...), אולי נוחים לשימוש אבל מטעים.
- אין מנוס בעת הערכת שווי של פירמה (או פרויקט), מלהעריך את תזרימי המזומנים העתידיים הנובעים ממנה ולהוון אותם בשיעור ההיוון המתאים לרמת הסיכון של הפירמה/ הפרויקט.
- נשאלת השאלה, כיצד ניתן לחשב לכל פירמה / פרויקט מהו שיעור ההיוון המתאים להיוון התזרימים, וכיצד ניתן להעריך מה יהיו התזרימים העתידיים...
- טוב, זה בערך מה שלומדים במהלך רוב התואר במימון...