מיכאל אברהם, דב גבאי ואורי שילד

מידות הדרש ההגיוניות כאבני הבסיס להיסקים לא דדוקטיביים[1]

מודל לוגי לקל וחומר, בניין אב והצד השווה

חלק שני

בחלקו הראשון של המאמר עסקנו בתחילת סוגיית חופה בקידושין ה ע״א-ע״ב, ופיתחנו דרכה מודל לוגי לניתוח היסקים מדרשיים המשתמשים במידות הדרש ההגיוניות קל וחומר (להלן: קו״ח ושני בנייני אב). ראינו שזהו מודל רלוונטי לכל תחומי החשיבה הלא-דדוקטיבית, שמורכבים מאותן אבני בניין לוגיות.

בחלק זה נבחן היסקים מורכבים יותר דרך המשך סוגיית קידושין הנ״ל. לאחר מכן ננתח פירכות שנוגעות ישירות לפרמטרים המיקרוסקופיים, ולבסוף נראה כמה השלכות של המודל להסבר תופעות שונות בעולם הדרש ההלכתי. נסיים בדיון קצר על ההבחנה בין חשיבה דדוקטיבית ושאינה כזו.

למען הקיצור ויתרנו על סיכום מפורט של החלק הראשון וקורא שמעוניין לעקוב אחרי הדיון, מופנה בזאת לגיליון הקודם של בד״ד.

ה. היסקים מורכבים יותר

מבוא

בפרק זה נעסוק בטבלאות ובדיאגרמות היסק מורכבות יותר, וניישם את המודל שפיתחנו על המקרים הללו. לצורך כך נמשיך לעקוב אחר השלבים הבאים במהלך סוגיית קידושין.

הצד השווה המורכב

את שלב 7 בסוגיה אין טעם לתאר בפירוט, שכן זהו היסק רגיל של קל וחומר משטר, והוא זהה בדיוק למה שעשינו בשלב 1. גם הפירכא עליו מגירושין (ששטר מחיל גירושין וחופה לא),

1 קורא המעוניין בהגדרות המתמטיות המדויקות, בהצדקות לוגיות מפורטות יותר ובדוגמאות ליישומים של המתודה המוצעת כאן לתחומים נוספים, מופנה למאמרנו באנגלית: Abraham M., Gabbay D., Schild U.,“Analysis of the Talmudic Argumentum A Fortiori Inference Rule (Kal-Vachomer) Using Matrix Abduction”, *Studia Logica* 92 (2009), p. 281 (להלן: המאמר באנגלית).
ניתן למצוא את המאמר בסוף הספר הראשון בסדרה ׳מחקרים בלוגיקה תלמודית׳: מיכאל אברהם, דב גבאי ואורי שילד, מידות הדרש ההגיוניות: היסקים לא דדוקטיביים בתלמוד, *College Publications*, London 2010.

שנעשית בשלב 8 בסוגיה, שקולה למה שנעשה בשלב 2. לכן ברור ששני ההיסקים הללו ניתנים לתיאור ויצאו תקפים גם במודל שלנו. על כן אנחנו עוברים מייד לשלב 9, שבו הסוגיה מרכיבה היסק של צד שווה מורכב.

זהו היסק הצד השווה, שמבוסס על שני תת־היסקים שמרכיבים אותו: צד שווה (קו"ח מכסף ובניין אב מביאה) מורכב עם בניין האב משטר. בעצם יש כאן סוג רביעי של צד שווה, שבו אחד המלמדים הבסיסיים הוא צמד שמלמד בעצמו באמצעות צד שווה.

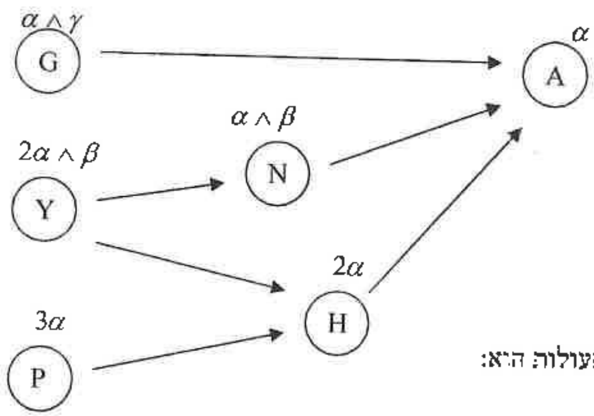
לאחר הצגת שתי עמודות עבור הפירכות (הנאה על הצד השווה הפשוט מכסף וביאה, וגירושין על בניין אב משטר) והצגת שורות עבור כל המלמדים (=הפעולות), טבלת הנתונים שמתקבלת במקרה זה היא:

G	H	Y	P	A	N	
0	1	0	1	1	0	m
0	0	0	0	?	1	h
0	1	1	0	1	1	b
1	0	0	0	1	0	w

טבלה 7 (הצד השווה המורכב)

נמצא כעת את המודלים האופטימליים עבור שני המילויים למשבצת הלאקונה:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 7א — צד שווה מורכב במילוי 1



הפתרון עבור הפעולות היא:

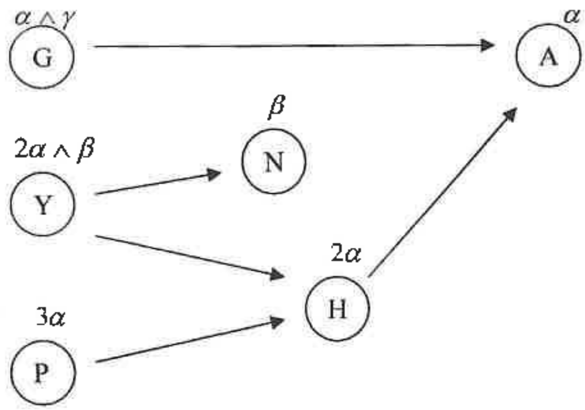
כסף: (3,0,0)

חופה: (1,1,0)

ביאה: (2,1,0)

שטר: (1,0,1)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 7ב — צד שווה מורכב במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (3,0,0)

חופה: (0,1,0)

ביאה: (2,1,0)

שטר: (1,0,1)

כדי לראות האם ההיסק תקף, נשווה כעת את שני המילויים. בשניהם הממד הוא 3, וגם הערכיות 3. בשניהם הקשירות היא 1, ומספר הנקודות בדיאגרמה הוא 6. ההבדל הוא רק במספר שינויי הכיוון: במילוי 1 יש רק שינוי כיוון אחד ובמילוי 0 יש שניים (שוב, מ-P ל-N). לכן ההיסק הזה הוא תקף בגלל עדיפות למילוי 1 מבחינת אינדקס שינויי כיוון.

נציין שמצב זה זהה בדיוק לאופי העדיפות שמצאנו למילוי 1 בהיסק של הצד השווה הפשוט כששני המלמדים הם בניין אב וקו״ח (הצד השווה משלב 5). מסתבר שאותם ויכוחים שהזכרנו בין מפרשי התלמוד לגבי מעמדו של צד שווה כזה (האם הוא חזק כמו קו״ח או חלש כמו בניין אב), יהיו קיימים גם לגבי ההיסק הזה.

פירכא על צד שווה מורכב

בשלב 10 בסוגיה מוצגת פירכא על הצד השווה המורכב. הפירכא היא שכל המלמדים פועלים בנסיבות מסויימות בעל־כורחה של האישה, מה שאין כן חופה. זהו יתרון שמבטא עוצמה שיש להם, ולכן הוא פורך את ההיסק מהם לחופה (שבה לא קיימת החומרה/העוצמה הזו). האינטואיציה כאן מאוד דומה לזו שבפריכת הצד השווה הפשוט, יעויין בדברינו שם.

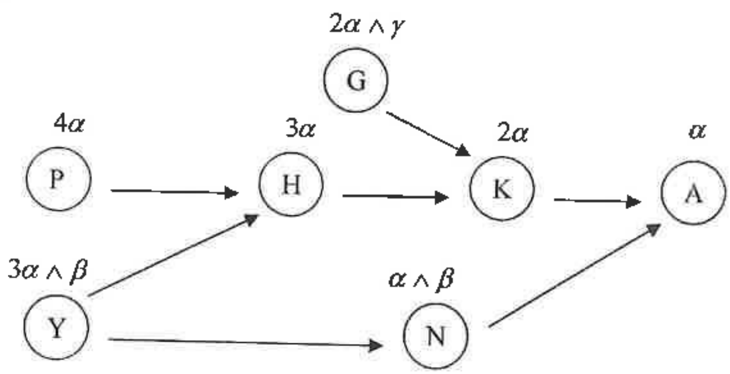
טבלת הנתונים למקרה זה מכילה עמודה נוספת ובה הפירכא:

	N	A	P	Y	H	G	K
m	0	1	1	0	1	0	1
h	1	?	0	0	0	0	0
b	1	1	0	1	1	0	1
w	0	1	0	0	0	1	1

טבלה 8 (פירכא על הצד השווה המורכב)

נציג כעת את שני המודלים האופטימליים, עבור שני המילויים:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 8א — פירכא על הצד השווה המורכב במילוי 1



הפתרון עבור הפעולות הוא:

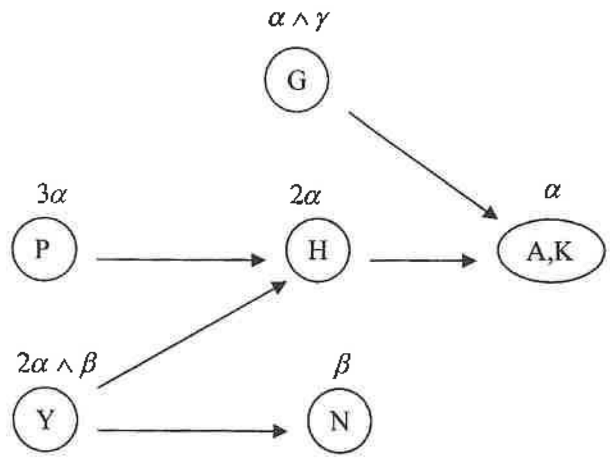
כסף: (4,0,0)

חופה: (1,1,0)

ביאה: (3,1,0)

שטר: (2,0,1)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 8ב — פירכא על הצד השווה המורכב במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (3,0,0)

חופה: (0,1,0)

ביאה: (2,1,0)

שטר: (1,0,1)

כדי לאשר את קיומה של הפירכא, עלינו להשוות את שני המילויים. הממד בשני המקרים הוא 3 והקשירות בשניהם היא 1. הערכיות היא 4 במילוי 1 ו-3 במילוי 0. מספר הנקודות הכולל בגרף הוא 7 במילוי 1 ו-6 במילוי 0, ומספר שינויי הכיוון הוא 1 במילוי 1 ו-2 במילוי 0.

אם כן, המילוי 0 עדיף מבחינת האינדקסים של ערכיות ומספר נקודות כולל, והמילוי 1 עדיף מבחינת אינדקס שינויי הכיוון. יש כאן עדיפויות לשני הכיוונים, ולכן לפי כלל 10 זוהי פירכא. אם כן, גם הפירכא הזו מתאשרת במודל שלנו.

ההיסק הסופי

בשלב 11 בסוגיה התלמוד מעמיד את עמדת רב הונא מחדש, בטענה שלדעתו כסף אינו קונה בכפייה. אמנם כולם מודים שהוא קונה באמה, אלא שיש לחלק בין אמה לבין אישה רגילה. בעל הפירכא סבר שאין לחלק, ובכך חולק עליו ר' הונא לפי הסבר זה. עקרונית עלינו לבנות טבלת נתונים חדשה, שבה יש שתי עמודות של כפייה, Kama עבור אמה, ו-Kisha עבור אישה רגילה. העמודה עבור אמה היא כמו בטבלה הקודמת (כסף קונה בכפייה), והעמודה עבור אישה רגילה שונה רק במשבצת של הכסף (שאינו קונה בכפייה). אמנם גם לגבי ביאה שטר וחופה המצב

משתנה, שכן דיניהם באמה שונים מדיניהם באישה רגילה.

עם זאת במבנה הפורמלי של הסוגיה נראה שהניתוח הוא מעט שונה. אם היו מעלים פירכא מה לכסף שכן לא קונה בעל כורחה באישה, היה עלינו לבנות טבלה שבה שני משתני K. אבל הסוגיה דוחה את ההנחה של בעל הפירכא, ונראה שהיא רואה את המצב כאילו יש כאן רק משתנה אחד של כפייה. נראה שלדעתה המשתנה של אמה כלל אינו רלוונטי לדיון שלנו, שעוסק רק באישות.

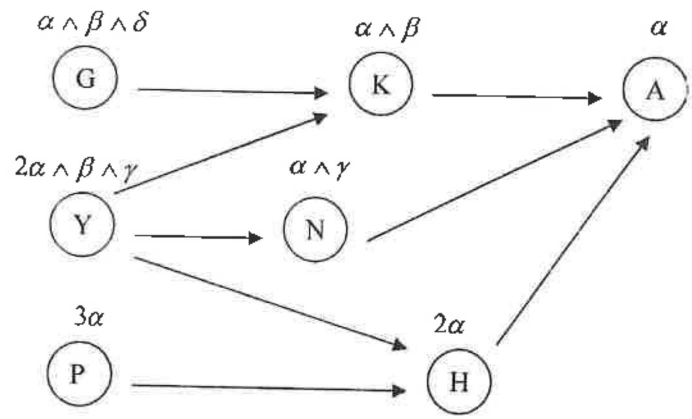
בהנחה זו, עבור מצב זה אנחנו מקבלים טבלת נתונים זהה לזו שהצגנו עבור שלב 10, פרט למשבצת אחת (שכן כעת ההנחה היא שכסף אינו פועל בכפייה):

K	G	H	Y	P	A	N	
0	0	1	0	1	1	0	**m**
0	0	0	0	0	?	1	**h**
1	0	1	1	0	1	1	**b**
1	1	0	0	0	1	0	**w**

טבלה 9 (תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב)

נבחן כעת את שני המודלים עבור שני המילויים:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 9א — תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב במילוי 1



הפתרון עבור הפעולות הוא:

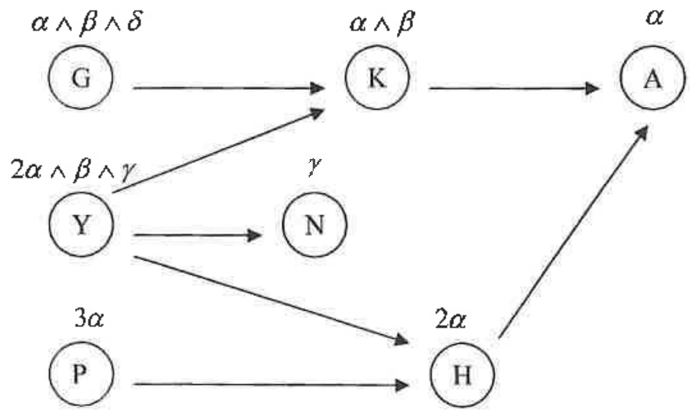
כסף: (3,0,0,0)

חופה: (1,0,1,0)

ביאה: (2,1,1,0)

שטר: (1,1,0,1)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 9ב — תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (3,0,0,0)

חופה: (0,0,1,0)

ביאה: (2,1,1,0)

שטר: (1,1,0,1)

ושוב, כדי לאשר את תקפות ההיסק, עלינו להשוות את המילויים. בשני המילויים הממד הוא 4 והערכיות היא 3. הקשירות בשניהם היא 1 ומספר הנקודות הכולל בשניהם הוא 7. ההבדל הוא רק ביחס לשינויי הכיוון: במילוי 1 יש רק 1 ובמילוי 0 יש 2 (בין P ל-N או בין G ל-N).

ההיסק הוא תקף, ושוב בגלל עדיפות באינדקס שינויי הכיוון, כמו בשני היסקי הצד השווה (הפשוט והמורכב). אם כן, המשמעות של שינוי הנתון לגבי כסף בכפייה הוא שתיקפנו את הצד השווה המורכב, וכפי שראינו אם הוא תקף, אז הוא חוזר ומתקף את הצד השווה הפשוט. נעיר כי העדיפות שלו היא מוחלטת, כלומר אין כאן אפילו קיזוז של ערכיות. להלן נראה שיש לכך השלכות הלכתיות, לפחות לדעת התנא ר' יהודה.

סיכום

לסיכום דברינו בפרק זה, נציג בטבלה את רשימת ההיסקים שנדונו כאן ואת המסקנות העולות מהמודל שלנו לגבי העדיפויות באינדקסים השונים לגביהם:

	צד שווה מורכב		**פירכא על צד שווה מורכב**		**תיקון מחודש של צד שווה מורכב**	
דיאגרמה	7א	7ב	8א	8ב	9א	9ב
מילוי	1	0	1	0	1	0
ממד	3	3	3	3	4	4
שינוי כיוון	1	2	1	2	1	2
קשירות	1	1	1	1	1	1
מסי נקודות ב״ת	6	6	7	6	7	7
ערכיות	3	3	4	3	3	3
תוצאה	1 עדיף		שקול		1 עדיף	

טבלת סיכום 3

ו. פירכות במישור המיקרוסקופי

מבוא

עד כאן עסקנו בהתדיינות שנערכה כולה במישור הפנומנלי, כלומר בתחום ההלכתי. עיון בהלכות שונות נתן לנו אינדיקציות לגבי ההרכב המיקרוסקופי של הפעולות והתוצאות ההלכתיות, כלומר לגבי הפרמטרים שמאפיינים כל אחת מהן, ולגבי הקשר בין הפרמטרים הללו. כפי שכבר הערנו, זהו תהליך מקביל למה שנעשה בתחום המדעי, שגם בו אנחנו צופים בתופעות מדעיות ומסיקים מהן מסקנות תיאורטיות לגבי יֵשים תיאורטיים וקשרים ביניהם.

אולם, כפי שכבר הערנו בתחילת הדברים, ישנו גם סוג נוסף של התדיינות, שעוסק ישירות בתחום המיקרוסקופי־תיאורטי ולא בתחום הפנומנלי (מה שכינינו "פירכא אפריורית", בניגוד ל"פירכא אמפירית"). בפרק זה נעסוק בשתי תופעות כאלו: פירכת צד המור ופירכות אילוץ.

פירכת צד חמור: לעצם הבעיה

ישנן כמה סוגיות (לדוגמה: מכות ד ע"א, כתובות לג ע"א, ומקבילות) שבהן נחלקים חכמים לגבי ההיסק של הצד השווה. יש מהם (ר' יהודה) שפורכים אותו ב"פירכת צד חמור", ויש שאינם מקבלים את קיומה של פירכא כזו.

"פירכת צד חמור" מערערת על היסק של הצד השווה, בטענה שבשני המלמדים יש צד חמור, בעוד שבלמד אין צד כזה. בדוגמה הפיזיקלית שהבאנו, אין ללמוד משולחן וכדור לספר, שכן בכל אחד משני המלמדים יש צד חמור שאין בלמד: בשולחן יש צד שיש לו רגליים ובכדור יש צד שהוא עגול. לכן אי אפשר ללמוד משניהם שגם ספר ייפול לכדור הארץ.

נדגיש כי הפירכא הזו שונה במהותה מהפירכא שפגשנו בשלב 6 בסוגיית קידושין, שכן הפירכא שם הציגה צד המור שהוא זהה בשני המלמדים (בכסף ובביאה יש הנאה, מה שאין כן בחופה). פירכא כזו אכן פורכת את הכללת הצד השווה, שכן היא מציעה לתלות את התוצאה

(החלת האירוסין) בצד החמור הזה (=הפרמטר המיקרוסקופי) שלא קיים בחופה. כפי שראינו, הן אינטואיטיבית והן פורמלית, זוהי אלטרנטיבה שקולה לצד השווה, ולכן יש כאן פירכא. לעומת זאת, פירכת צד חמור שבה אנחנו דנים כאן היא שונה, שכן היא נסמכת על שני צדדים חמורים שונים שיש בשני המלמדים. הטענה היא שבשני המלמדים יש צד חמור (אמנם בכל אחד צד שונה מזה שבמשנהו), ולכן אין ללמוד מהם על הלמד. אם נקבל פירכא כזו, הדבר מערער את אפשרות קיומו של היסק ההכללה בכלל, שהרי לעולם לא נוכל להכליל משתי דוגמאות פרטיות לחוק כללי. כפי שראינו למעלה (בדיון על האוניברסליות של טבלה 5), כל היסק הכללה מבוסס על שתי דוגמאות שכל אחת מהן היא בעלת מאפיין ייחודי, ואם קיומם של צדדים כאלה הוא פירכא לגיטימית, אזי ביטלנו כליל את אפשרותם של היסקים מן הסוג הזה.

עוד נעיר כי ברוב מוחלט של סוגיות התלמוד, כאשר מובא היסק של צד שווה, לא עולה פירכא כזו, ומוסכם שיש אפשרות ללמוד מהצד השווה של שני המלמדים ולא מהצדדים השונים שלהם. גם ההיגיון הכללי מכליל כל העת מדוגמאות שונות לכלל חוק כללי, כלומר אנו לא משתמשים בפירכות צד חמור. זוהי אבן יסוד של החשיבה שלנו, וקשה להאמין שמישהו מערער עליה ברמה הפרקטית (מעבר לערעורים פילוסופיים שונים, נוסח המתקפות של דייויד יום).[2]

מסתבר שיש משהו מיוחד באותן סוגיות שבהן עולה פירכת צד חמור, ובגלל זה בדרך כלל אכן לא מוצגת פירכא כזו, למעט אותם מקומות. מה מייחד את אותם מקומות? ראשית, נסביר זאת במישור האינטואיטיבי, ולאחר מכן ננתח זאת במודל הפורמלי שלנו.

פירכת צד חמור: הסבר אינטואיטיבי[3]

כפי שהסברנו, במישור האינטואיטיבי הכללת צד שווה מבוססת על התער של אוקאם. עדיפה האפשרות שישנו צד שווה במלמדים ובלמד שגורם לתוצאה ההלכתית, מאשר האפשרות שכל אחת משתי התכונות הייחודיות של המלמדים יכולה לחולל את התוצאה ההלכתית. העדיפות מתבססת על כך שהיעדרה של התכונה הייחודית של המלמד האחד בחברו, מלמדת אותנו שלא היא התכונה הרלוונטית שמחוללת את התוצאה ההלכתית, וכך גם לגבי התכונה הייחודית של המלמד השני.

לדוגמה, העובדה שכסף פודה מעשר וביאה לא, על אף ששניהם מחילים אירוסין, מלמדת שלא התכונה שגורמת לפדיון המעשר היא המחילה את האירוסין. וכך גם לגבי הפרמטר המיקרוסקופי שאחראי על הקנייה ביבמה, שכן הוא לא קיים בכסף (שאינו קונה ביבמה). מכאן אנחנו מוכיחים שישנו פרמטר מיקרוסקופי שלישי, משותף לכולם, שהוא המחיל את האירוסין.

פירכת צד חמור טוענת שאמנם יש שתי תופעות הלכתיות שונות בכסף ובביאה, אולם ייתכן ששתיהן נגרמות מפרמטר מיקרוסקופי אחד (תכונה משותפת שיש לכסף ולביאה ואין לחופה),

2 ראה מיכאל אברהם, שתי עגלות וכדור פורח: על יהדות ופוסטמודרניזם, כפר חסידים תשס"ז.

3 ראה מידה טובה, פ' שמות, תשס"ו.

ולכן גם כאן עולה הצעה של צד שווה, והאלטרנטיבה הזו שקולה לאלטרנטיבה של צד שווה לשלוש הפעולות, שכן בשני המקרים יש רק גורם אחד לתוצאה ההלכתית. כך תופס זאת ר' יהודה.

אולם מה קורה כאשר התכונות הייחודיות הללו הן בעצמן פרמטרים מיקרוסקופיים? לדוגמה, לביאה יש תכונה שהיא אקט פיזי בין בני הזוג, ולכסף יש תכונה שהוא כרוך בנתינת שווי מידו לידה. חופה, לעומת זאת, אין בה לא זה ולא זה. אלו אינן תכונות הלכתיות (כמו שכסף פודה מעשר שני וחופה לא), שכן הן אינן עוסקות במישור הפנומנלי. אלו תכונות שקשורות לפרמטרים המיקרוסקופיים שמאפיינים את הפעולות ההלכתיות הנדונות עצמן.

אפשר לראות מייד שבמקרה כזה ודאי אי אפשר לפרוך פירכת צד חמור, שכן מדובר כאן על הפרמטרים המיקרוסקופיים עצמם, וכאן אנחנו רואים בעליל שמדובר בשני פרמטרים שונים. כלומר כאן אין בסיס לטענה שיש אפשרות לקיומו של פרמטר משותף לכסף וביאה, שהוא המחולל את האירוסין, שהרי גם במסגרת הפירכא עצמה אנחנו מצביעים על שתי תכונות (מיקרוסקופיות) שונות שלהם כמחוללות את האירוסין. מסיבה זו, במקרים כאלו אי אפשר להעלות פירכת צד חמור.

ואכן בכל הסוגיות התלמודיות שבהן עולה פירכא מהטיפוס הזה, תמיד מדובר במאפיינים הלכתיים של המלמדים, ולא בפרמטרים מיקרוסקופיים שלהם. בסוגיות שהמאפיינים הייחודיים הם מיקרוסקופיים כלל לא עולה פירכת צד חמור. בסוגיות כמו סוגיית קידושין שבה אנחנו עוסקים, ישנם מצבים שהמאפיינים הייחודיים הם הלכתיים (ואצלנו: פדיון מעשר — בכסף, וקנייה ביבמה — בביאה), ולכן בסוגיות כאלו לכאורה יש מקום להעלות פירכת צד חמור. מדוע, אם כן, ברוב הסוגיות הללו היא אינה עולה? כדי להבין זאת יש לזכור שאנו פוסקים להלכה כדעת רבנן, נגד ר' יהודה, ולכן גם במקרים אלו סתמא דתלמוד אינו מעלה פירכא כזו. לדעת רבנן אין מקום לפירכת צד חמור בשום מקרה. החילוק שעשינו בין פירכות מיקרוסקופיות (אפריוריות) ובין פירכות הלכתיות (אמפיריות) קיים אך ורק בשיטת ר' יהודה.

נעיר כי בהקשרים המדעיים אפשר להבחין אותה הבחנה. אם נביא תופעות פיזיקליות־אמפירידיות ייחודיות שמאפיינות את הכדור ואת השולחן (כגון תגובות שונות שלהם לכוחות פיזיקליים שונים), נוכל לתלות את התכונות הללו בפרמטר תיאורטי יחיד, ולהציע שהוא שגורם לנפילה לכדור הארץ, ולכן תהיה כאן פירכא על ההכללה. אולם אם נצביע על מאפיינים מיקרוסקופיים־תיאורטיים שונים שיש להם (כגון, שזה עשוי מעור וזה מעץ), לא נוכל לטעון שיש פרמטר מיקרוסקופי יחיד שמאפיין את שניהם, שהרי שני המאפיינים הללו הם עצמם מאפיינים מיקרוסקופיים, ולא סביר לתלות אותם במאפיין מיקרוסקופי יחיד השונה משניהם. לכן במקרה זה ההכללה היא מוסכמת וחזקה הרבה יותר.

התיאור הזה מצביע בצורה ברורה מאוד על הצורך החיוני להתייחס למודל המיקרוסקופי שעומד ברקע ההיסק. התבוננות בהיסק שמתעלמת מהרקע המיקרוסקופי שבתשתיתו אינה מאפשרת לנו הבחנה בין מאפיינים עובדתיים (שהם הפרמטרים המיקרוסקופיים שעליהם אנחנו

מדברים: אלו הפרמטרים שהם תכונות של הפעולות ההלכתיות והם שגורמים להחלת התוצאות) לבין תוצאות הלכתיות (=המאפיינים ההלכתיים של הפעולות). אי יכולת להבחין בין שני אלו גורמת לאי הבחנה בין שני המקרים של היסקי הכללה, ולכן גם לאי יכולת להבין את המושג "פירכת צד חמור" והיכן ליישם אותו. הסתירות בין הסוגיות לגבי פירכת צד חמור מבוססות על התעלמות מהמישור המיקרוסקופי. ההבחנה שהצענו בדעת ר' יהודה היא אינדיקציה נוספת לחשיבות המודל שלוקח בחשבון את קיומם של הפרמטרים המיקרוסקופיים בתשתית ההיסקים הללו.

פירכת צד חמור: הסבר פורמלי

כאשר עוסקים בפירכת צד חמור, לא נוסף שום נתון חדש לתמונה. הטענה של ר' יהודה היא שבנתונים של טבלה 5, המסקנה אינה שהמילוי 1 עדיף, אלא זהו מצב שקול (=ההיסק אינו תקף). ר' יהודה טוען שבהיסק בשלב 5 אין הוכחה שהמילוי הנכון הוא 1. כפי שראינו שם, העדיפות של המילוי 1 היא בכך שיש בו פחות שינויי כיוון, אך מאידך גיסא יש לו נחיתות מבחינת הערכיות.

אם כן, אפשר כעת להציע פשר לדעת ר' יהודה, והוא שלדעתו הערכיות שקולה כנגד שאר האינדקסים. לשון אחר: הוא אינו מקבל את כללים 6 ו-9 שלנו (בדבר חולשתו של אינדקס הערכיות). ההתנגשות בין העדיפויות של אינדקס הערכיות ואינדקס שינויי הכיוון מוליכה אותו למסקנה שהצד השווה אינו היסק תקף, ולכן שני הצדדים שקולים. הבעיה נותרת פתוחה.

אם הצעתנו נכונה, אזי היסק צד שווה שמבוסס על שני קו"ח (היסק 5.2) הוא יוצא דופן, שכן שם ישנה עדיפות חד־משמעית של המילוי 1, בלי קיזוז של אינדקס הערכיות. אם כן, היינו מצפים שר' יהודה יחלוק על רבנן רק בהיסקים 5 ו-5.1, אך לא בהיסק 5.2. מבדיקה של הסוגיות שבהן ר' יהודה חולק, עולה שהיסקי ההכללה שמופיעים שם הם אכן משני הסוגים הללו (כלומר יש לפחות בניין אב אחד בין שני ההיסקים הבסיסיים שמרכיבים את הצד השווה. ראה מכות ד ע"ב וכתובות לג ע"א ועוד). גם לגבי ההיסקים המורכבים יותר אפשר להסיק שר' יהודה מסכים להם אם המשקל של המילוי העדיף אינו מקוזז על ידי נחיתות בערכיות. כך, למשל, קורה בהיסק הסופי של רב הונא (טבלה 9). יש לבדוק זאת בכל היסק לגופו.

תוצאה 5: לפי ר' יהודה פירכת צד חמור היא קבילה, אך זה נכון רק לגבי היסקי צד שווה שבהם לפחות אחד משני ההיסקים הבסיסיים הוא בניין אב. גם ר' יהודה מסכים שהיסק צד שווה אשר מבוסס על שני קו"ח הוא תקף. עניין זה טעון בירור מול תוצאה 4 דלעיל.

יש להעיר עוד שבתלמוד מקובל שעל היסקי הצד השווה פורכים "פירכא כל דהו", כלומר פירכא חלשה שאינה מצביעה בהכרח על יחסי קולא וחומרא.[4] מסתבר שפירכות כאלו פורכות

מסי

4 ראה ע' "בניין אב", אנציקלופדיה תלמודית, ליד הערות 67–70. ראה גם במידה טובה, פ' שופטים, תשס"ו.

רק היסק צד שווה שמעמדו הוא כמו בניין אב, שכן זהו היסק חלש יותר (ראה תוצאות 2 ו־3). היסק צד שווה משני קו״ח הוא היסק שמעמדו חזק יותר, ואנחנו מצפים שלגביו לא יהיה נכון הכלל שפורכים פירכא כל דהו. במובן זה הוא יהיה דומה לקו״ח.[5]

תוצאה 6: פירכא כל דהו על הצד השווה נאמרת רק על שני הסוגים החלשים יותר (אלו שמבוססים על היסקים בסיסיים שבהם יש בניין אב אחד לפחות). ושוב, יש לבחון זאת מול תוצאה 4.

לאור ההסבר האינטואיטיבי, מה שנותר לנו לבחון הוא האם אכן כאשר הפירכות על שני המלמדים (=התכונות הייחודיות שלהם) נוגעות ישירות לפרמטרים המיקרוסקופיים, ר׳ יהודה מסכים גם לשיקולי צד שווה שכוללים בניין אב. לשם כך עלינו להציג את היישום של המודל שלנו לפירכות מהטיפוס הזה, ולאחר מכן נבדוק האם אפשר לערער גם על ההכרעה בהן על סמך אינדקס הערכיות. אנחנו מצפים שלא, כלומר שר׳ יהודה לא יחלוק על רבנן באשר לתקפות ההיסקים הללו.

כפי שנראה מייד, יש לנו דוגמה דומה בסוגיית קידושין עצמה. התבוננות שנייה מעלה כי פירכת ההנאה על הצד השווה הפשוט (שלב 6) אינה באמת פירכת עמודה כפי שהצגנו אותה, אלא פירכא מיקרוסקופית. על כן נצטרך כעת לבדוק את המודל שלנו גם לגביה.[6]

ההנאה כפירכא מיקרוסקופית: פתרון טבלאות עם אילוץ

כאמור, הטענה שבכסף ובביאה יש הנאה ובחופה אין, אינה טענה הלכתית אלא עובדתית. ככזו, מדובר בפירכא מיקרוסקופית ולא בפירכת עמודה רגילה. פירכת עמודה רגילה צריכה להכיל תוצאה הלכתית נוספת שרלוונטית לכסף ולביאה ולא לחופה, ובדרך כלל הסוגיות מביאות פירכא כזו. מסיבה זו, בפרקים הקודמים המשכנו את הניתוח כאילו הייתה כאן פירכת עמודה, שכן רצינו לפתח את המודל הפורמלי שלנו עבור פירכות רגילות על הצד השווה (שמופיעות כעמודה נוספת, כפי שהצגנו את הפירכא מהנאה). כעת נמשיך את הסוגיה כפי שהיא באמת, ונתייחס להנאה כפירכא מיקרוסקופית.

פירכא כזו אינה מוסיפה עמודה לטבלה, אלא מטילה אילוץ על המודל המיקרוסקופי. כשהגמרא אומרת שבכסף ובביאה יש הנאה ובחופה לא, פירוש הדבר הוא שיש פרמטר מיקרוסקופי, ההנאה, שקיים רק בכסף ובביאה ולא בחופה, ואולי הדין תלוי דווקא בו. לכן אין ללמוד משני המלמדים אל הלמד. זוהי פירכא אפריורית, שכן העובדה שיש בשתי הפעולות הללו הנאה ובחופה לא, אינה נובעת מעיון בנתון הלכתי כלשהו, אלא מעיון (אפריורי, כלומר

5 בסוגיית חולין קטו ע״ב עילה פירכא כל דהו על הצד השווה שאחד המלמדים שלו הוא קו״ח (ערלה) והשני לא (כלאי הכרם).

6 אמנם התכונות הייחודיות של כסף וביאה הן הלכתיות (פדיון מעשר שני וקנייה ביבמה), ולכן בסוגייתנו ודאי ר׳ יהודה יחלוק על רבנן ויפרוך פירכת צד חמור על היסק הצד השווה, כפי שהסברנו לעיל.

קודם לעיון ההלכתי האמפירי) בהן עצמן.

הדרך למצוא את המודל שפותר את המקרה הזה היא להתייחס לטבלה ללא ההנאה (טבלה 5, הצד השווה בלי הפירכא), ולחפש מודל עבור הדיאגרמה שנוצרת ממנה, תחת האילוץ שאחד הפרמטרים המיקרוסקופיים קיים רק בכסף ובביאה ולא בחופה. מכאן והלאה נמשיך לאורך שלבי הסוגיה הבאים, ונתעלם מעמודת ההנאה בשרטוט הדיאגרמה. העובדה שיש הנאה בכסף ובביאה תבוא לידי ביטוי בכך שאנחנו נחפש פתרון לכל מודל, עבור כל טבלה, בכל שלב, תחת האילוץ הנ"ל.[7] אם כן, פירכא מיקרוסקופית כזו אינה נכנסת כעמודה אלא כאילוץ אפריורי על הפתרון, והאילוץ הזה מלווה אותנו בכל השלבים עד לסוף הסוגיה.

פירכא מיקרוסקופית על הצד השווה

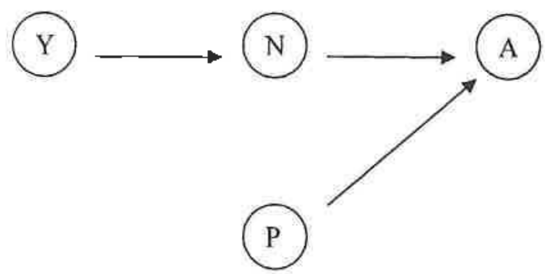
כעת נשוב לשלב 6 בסוגיה, הפירכא על הצד השווה. כאמור, הטבלה שבה אנחנו עוסקים היא טבלה 5 מלמעלה:

	N	A	P	Y
m	0	1	1	0
h	1	?	0	0
b	1	1	0	1

טבלה 6.1 (פירכא מיקרוסקופית על הצד השווה)

מובן שגם דיאגרמות עבור שני המילויים מתקבלות בדיוק כמו הדיאגרמות 5:

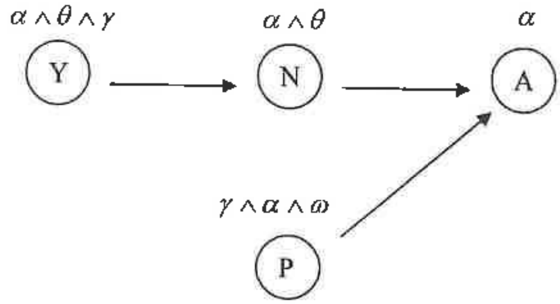
דיאגרמה 6.1א — פירכא על הצד השווה במילוי 1



7 מספרנו את המודלים והטבלאות שנפתרים תחת האילוץ הזה כמספרים מקבילים לאלו שניתנו להם כשהתייחסנו להנאה כעמודה נפרדת. טבלה 6 שייצגה את הפירכא על צד שווה, כעת תסומן טבלה 6.1, וכן 7.1 במקום 7, וכן הלאה. זהו מהלך מקביל לגמרי למה שעשינו עד כה, ומטרתנו לבדוק עקביות של המודל לפירכות אפריוריות.

את הפתרון אנחנו מחפשים תחת האילוץ שבכסף ובביאה יש פרמטר γ שאינו קיים בחופה. מהתבוננות בטבלה עולה כי לשם כך עלינו להטיל אילוץ שב-P וב-Y יהיה פרמטר γ שלא יהיה ב-N (כי חופה מהילה את N). אם נתחיל מהצמדת הפרמטר α ל-A, נקבל את הפתרון הבא:

אילוצים ומבנה של מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 6.1א — פירכא על הצד השווה במילוי 1



כאשר θ ו-ω הם משתנים שאנחנו צריכים לקבוע אותם תחת האילוצים שלנו.

הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: γ, α, ω

חופה: θ, α

ביאה: θ, γ, α

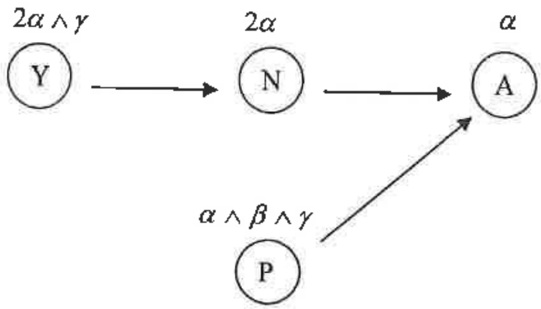
מהתבוננות על הפתרון לפעולות, ברור שחייב להתקיים כאן: $\theta \neq \omega$; $\omega, \theta \neq 0$; $\theta \neq \gamma$.

תחת האילוצים הללו, ובהנחה שיש רק שני פרמטרים, עולה בהכרח הפתרון: $\theta = \alpha$; $\omega = \gamma$ אלא שבמקרה זה אנחנו מקבלים שהערכיות עולה בשני פרמטרים שונים, וזה עומד בניגוד לעיקרון 2. מצב זה מאלץ אותנו לעלות למודל ממימד 3, כלומר להוסיף פרמטר מיקרוסקופי נוסף, ולבחור את הפתרון:

$$\omega = \beta \;;\theta = \alpha$$

אם כן, המודל האופטימלי שמתקבל לשלב הזה הוא:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 6.1א — פירכא על הצד השווה במילוי 1



תוצאת המודל עבור הפעולות מתקבלת מן הטבלה, והיא:

כסף: (1,1,1)

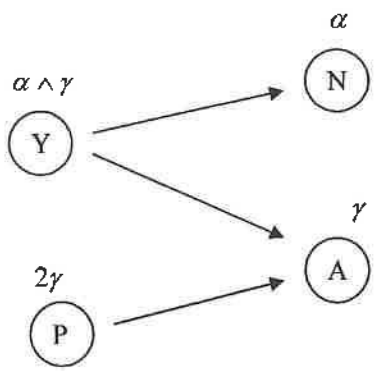
חופה: (2,0,0)

ביאה: (2,0,1)

פתרון זה מקיים את האילוצים והוא אופטימלי לדיאגרמה הזו. יש לשים לב שההנאה (γ) אכן מופיעה בכסף ובביאה ולא בחופה, והיא אינה מחילה את הנישואין (וגם לא את האירוסין, כי במילוי 1 מי שמחיל אותם הוא הצד השווה — α).

נעבור כעת לדיאגרמה של מילוי 0:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 36.1ב — פירכא מיקרוסקופית על הצד השווה במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (0,2)

חופה: (1,0)

ביאה: (1,1)

כאן אנחנו מוצאים שההנאה (γ) אכן מופיעה בכסף ובביאה (במינונים שונים: יש יותר הנאה בכסף מאשר בביאה — מעניין!) ולא בחופה. אבל באלטרנטיבה של מילוי 0, כצפוי, היא האחראית להחלת אירוסין (לכן חופה לא מצליחה להחיל אירוסין).

אלו בדיוק שתי האלטרנטיבות שאותן מציעה הפירכא כשקולות זו מול זו (ראה בהסבר האינטואיטיבי שהובא למעלה). כדי לבדוק האם אכן יש כאן פירכא, עלינו להשוות את שני המודלים מבחינת חמשת האינדקסים של העדיפות. מילוי 1 עדיף מבחינת שינויי כיוון (בדיוק כמו בדיאגרמה 5), והעדיפות של מילוי 0 בערכיות ירדה (במקרה שלנו הערכיות של שני המילויים שקולה). אבל כעת מתברר שבעקבות הפירכא מילוי 0 נעשה עדיף מבחינת הממד.

המסקנה היא שהיסק הצד השווה (טבלה 5) נמצא עדיף מבחינת אינדקס שינוי הכיוון (בקיזוז הערכיות, ולכן ר׳ יהודה חולק על כך. הוא יטען כאן לפירכת צד חמור, בדיוק כפי שראינו בפיסקה הקודמת כשניתחנו את התוצאות שקיבלנו), אבל האילוץ המיקרוסקופי מביא לאיזון

של העדיפות הזו בכך שהוא מאלץ הוספת ממד עבור הדיאגרמה במילוי 1.

הצד השווה המורכב

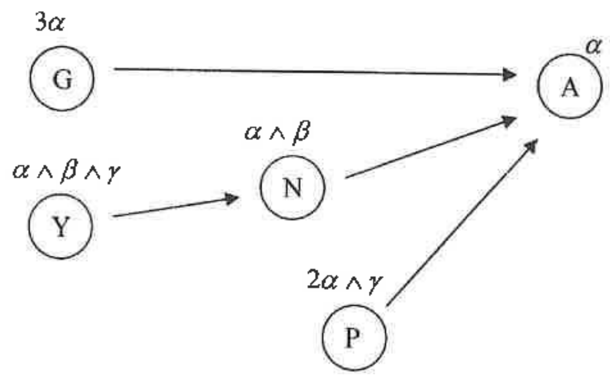
כעת נעבור לדון בשלב 9 של הסוגיה, ונדון בו ללא עמודת הנאה. כעת ההנאה היא אילוץ על הפתרונות. הטבלה במקרה זה היא הבאה:

G	Y	P	A	N	
0	0	1	1	0	**m**
0	0	0	?	1	**h**
0	1	0	1	1	**b**
1	0	0	1	0	**w**

טבלה 7.1 (הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי)

הדיאגרמות שמתקבלות לשני המילויים הן:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 7.1א — צד שווה מורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 1



הפתרון למודל כאן הניח את האילוצים הנ״ל (שיש פרמטר γ שקיים בכסף ובביאה ולא בחופה, אך כאן יש להניח שגם בשטר אין הנאה, ובנוסף הוא גם לא מופיע ב-N). אנו פותרים באותה צורה כמו למעלה ומקבלים את מה שרשום על הדיאגרמה.

הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (2,0,1)

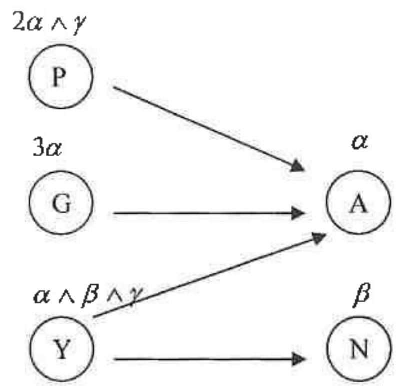
חופה: (1,1,0)

ביאה: (1,1,1)

שטר: (3,0,0)

כצפוי, ההנאה מופיעה בכסף ובביאה ולא בחופה, ולא היא שמחילה את האירוסין. בדיוק כמו בשלב הקודם.

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 7.1ב — צד שווה מורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (2,0,1)

חופה: (0,1,0)

ביאה: (1,1,1)

שטר: (3,1,0)

ההנאה אכן מופיעה בכסף ובביאה ולא בחופה ובשטר, אמנם כאן אין היא מחילה את האירוסין (כי גם שטר מחיל אירוסין, ואין בו הנאה). בכך זה שונה מהשלבים הקודמים.

כדי לבחון האם יש כאן היסק תקף, עלינו להשוות את שני המילויים. בשתי הדיאגרמות הממד הוא 3 והקשירות היא 1, ומספר הנקודות הכולל הוא 5, והערכיות היא 3. אבל אינדקס מספר שינויי כיוון הוא לטובת המילוי 1 (במילוי 0 יש שני שינויי כיוון: מ-G ל-N כשחוצים את A ו-Y). אם כן, ההיסק הוא תקף, והמילוי 1 הוא עדיף.

פירכא על הצד השווה המורכב

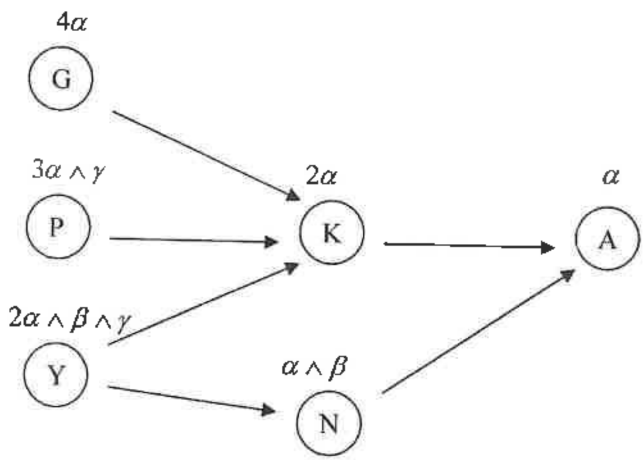
כעת נעבור לשלב 10 בסוגיה, ושוב עם אילוצים מיקרוסקופיים. הטבלה המתקבלת כאן היא הבאה:

K	G	Y	P	A	N	
1	0	0	1	1	0	**m**
0	0	0	0	?	1	**h**
1	0	1	0	1	1	**b**
1	1	0	0	1	0	**w**

טבלה 8.1 (פירכא על הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי)

נציג כעת את שני המודלים האופטימליים, עבור שני המילויים:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 8.1א — פירכא על הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 1



הפתרון עבור הפעולות הוא:

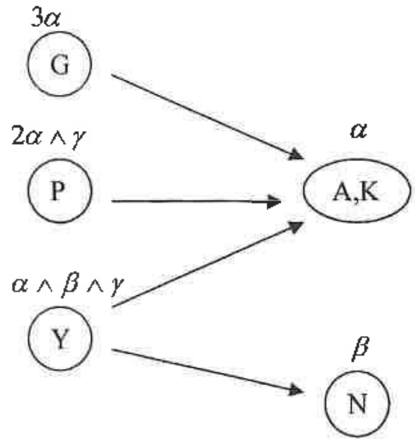
כסף: (3,0,1)

חופה: (1,1,0)

ביאה: (2,1,1)

שטר: (4,0,0)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 8.1ב — פירכא על הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 0



הגרף הזה הוא זהה לגרף 7.1ב, ולכן אפשר לקחת משם את הפתרונות.
הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (2,0,1)

חופה: (0,1,0)

ביאה: (1,1,1)

שטר: (3,0,0)

כדי לבחון האם אכן יש כאן פירכא, נשווה את שני המילויים. בשני המקרים הממד הוא 3 והקשירות היא 1. יש הבדל בערכיות לטובת המילוי 0, שינויי כיוון לטובת המילוי 1 (יש שני שינויי כיוון במילוי 0, מ-P ל-N, כשחוצים את Y ו-K). מספר הנקודות של המילוי 0 קטן יותר (5, לעומת 6 במילוי 1). אם כן, יש כאן שינוי כיוון נגד מספר הנקודות והערכיות, ולכן זוהי אכן פירכא.

תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי

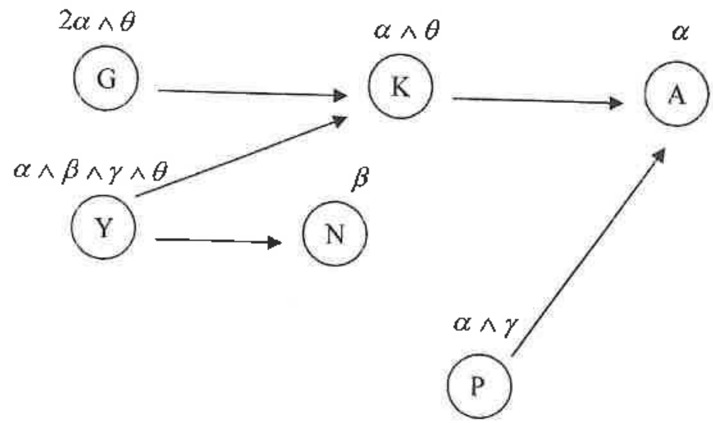
הגענו לסוף המהלך, בשלב 11 בסוגיה. נבדוק כעת את התיקוף מחדש, אלא שהפעם עם אילוץ מיקרוסקופי. הטבלה למקרה זה היא:

K	G	Y	P	A	N	
0	0	0	1	1	0	m
0	0	0	0	?	1	h
1	0	1	0	1	1	b
1	1	0	0	1	0	w

טבלה 9.1 (תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי)

נבחן כעת את שני המודלים עבור שני המילויים, והפעם נתחיל במילוי 0:[8]

אילוצים עבור דיאגרמה 9.1ב — תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 0



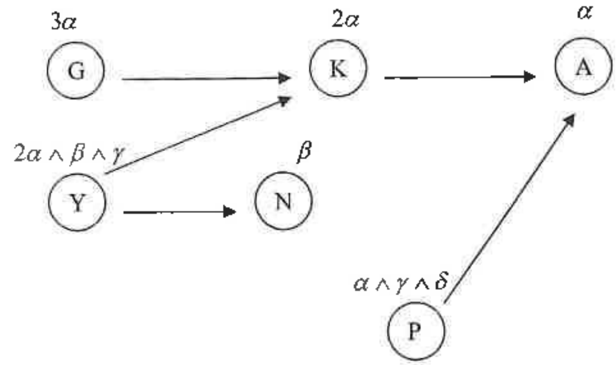
הפרמטרים הרשומים על גבי הדיאגרמה הם תוצאה של האילוצים הנ"ל. כעת עלינו לחשוב האם אפשר למלא את המודל כולו באמצעות שלושה פרמטרים, או לא. נוכיח כעת שלא.

θ הוא משתנה, והוא לא יכול להיות β או כפולות שלה, שכן במקרה כזה יהיה יחס סדר בין K ל-N. הוא גם לא יכול להיות γ או כפולות שלה, כי אז יהיה יחס סדר בין K ל-P. הוא גם לא יכול להיות α כי אז יחס הסדר בין K לבין Y יתהפך. ואם נגדיל את עוצמת α של Y, אזי נוצר יחס סדר בינו לבין P. ואם מונעים זאת על ידי העלאת עוצמת α של P, אזי ייווצר יחס סדר בין P לבין K.

על כן θ לא יכול להיות אף אחד משלושת הפרמטרים הללו, ועל כורחנו יש להוסיף פרמטר רביעי למודל. כעת הפתרון יכול להיות הבא:

8 אנחנו מתחילים במילוי 0 מפני שאם נוכיח ששם צריך ארבעה פרמטרים, אזי ברור שיש עדיפות ל-1, בין אם המילוי 1 הוא תלת ממדי ובין אם הוא בעל ארבעה ממדים.

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 9.1ב — תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 0



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (1,0,1,1)

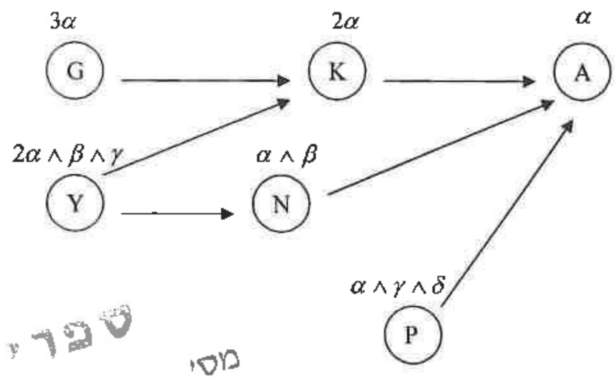
חופה: (0,1,0,0)

ביאה: (2,1,1,0)

שטר: (3,1,0,0)

אמנם לכאורה אפשר היה למחוק כאן את γ, והפרמטר α הוא הפרמטר שמצוי בכסף ובביאה ולא בחופה, וכן לגבי התוצאות (הוא מצוי ב-P וב-Y אבל לא ב-N). אם כן, המילוי 0 הוא תלת-ממדי, ויש לו יתרון. אך במבט נוסף ברור שזה אינו פתרון אפשרי, שכן יש אילוץ נוסף שהפרמטר המשותף לכסף וביאה (=שאנו מזהים אותו כהנאה) לא יהיה גם בשטר. אך הפרמטר α קיים גם בשטר, ולכן אי אפשר לזהות אותו עם ההנאה, ובהכרח עלינו להוסיף את הפרמטר γ. נעיר כי הדבר מתיישב גם עם ההנחה הכללית שלנו, לפיה הפרמטר α מגדיר את יחסי העוצמה במודל, ונדרשים פרמטרים שיגדירו את האיכויות השונות (ראה בדיון למעלה על הדרישה שיהיה שינוי ערכיות בפרמטר אחד בלבד).

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 9.1א — תיקוף מחודש של הצד השווה המורכב עם אילוץ מיקרוסקופי במילוי 1



הפתרון עבור הפעולות הוא:

כסף: (1,0,1,1)

חופה: (1,1,0,0)

ביאה: (2,1,1,0)

שטר: (3,1,0,0)

כדי לבחון האם יש כאן היסק תקף עלינו להשוות בין המודלים לשני המילויים. בשניהם הממד הוא 4, הקשירות היא 1, הערכיות היא 3 ומספר הנקודות בגרף הוא 6. ההכרעה היא לטובת מילוי 1 בגלל שינויי הכיוון. במילוי 1 יש שינוי כיוון אחד ובמילוי 0 יש שני שינויי כיוון (בין G ל-N, כשחוצים את K ו-Y).

אם כן, גם ההיסק הזה מאושר במודל שלנו.

סיכום

לסיכום דברינו בפרק זה, נציג בטבלה את רשימת ההיסקים שנדונו כאן, כולם באילוץ מיקרוסקופי, ואת המסקנות העולות מהמודל שלנו לגבי העדיפויות באינדקסים השונים לגביהם:

	פירכא על צד שווה פשוט		צד שווה מורכב		פירכא על צד שווה מורכב		תיקון מחודש	
דיאגרמה	6.1א	6.1ב	7.1א	7.1ב	8.1א	8.1ב	9.1א	9.1ב
מילוי	1	0	1	0	1	0	1	0
ממד	3	2	3	3	3	3	4	4
שינוי כיוון	1	2	1	2	1	2	1	2
קשירות	1	1	1	1	1	1	1	1
מס' נקודות ב"ת	4	4	5	5	6	5	6	6
ערכיות	2	2	3	3	3	2	3	3
תוצאה	שקול		1 עדיף		שקול		1 עדיף	

טבלת סיכום 4

שער שני: מקרים מיוחדים של קל וחומר ופירכות

מבוא

לאחר שפיתחנו את המודל הכללי נעבור לטפל בכמה מקרים מיוחדים שמופיעים בספרות התלמודית: 1. טענות קיזוז כנגד פירכות (סוגיית בבא מציעא מא ע"ב: "קרנא בלא שבועה עדיפא מכפילא בשבועה"). 2. הבלעת פירכות בקו"ח (תוס' בבא קמא). 3. פרמטרים לא בינאריים: א. סיבוב קו"ח (משנת בבא קמא כד). ב. דיני 'דיו' והוויכוח עליהם. 4. פרמטרים שפועלים במצטבר (סוף הסוגיה שלנו: חופה אחרי כסף). 5. בעיות עם משבצות לאקונה מרובות ("למד מן הלמד", ופירכא כפולה).

א. טענת קיזוז כנגד פירכות[9]

הקו"ח הבסיסי

סוגיית בבא מציעא מא ע"ב דנה בדין שליחות יד בשומרים:

> לא תאמר שליחות יד בשומר שכר, ותיתי משומר חנם: ומה שומר חנם שפטור בגנבה ואבדה — שלח בה יד חייב, שומר שכר שחייב בגנבה ואבידה — לא כל שכן. למאי הלכתא כתבינהו רחמנא — לומר לך: שליחות יד אינה צריכה חסרון. ואני אומר: אינה משונה, כרבי אלעזר, דאמר דא ודא אחת היא. — מאי דא ודא אחת? משום דאיכא למפרך: מה לשומר חנם — שכן משלם תשלומי כפל בטוען טענת גנב. — ומאן דלא פריך, סבר: קרנא בלא שבועה עדיפא מכפילא בשבועה.

בתחילה, הגמרא מציעה ללמוד את דין שליחות יד בשומר שכר (=ש"ש) בקו"ח משומר חינם (=ש"ח): ש"ח פטור בגניבה ובכל זאת חייב בשליחות יד, אז ש"ש שחייב גם בגניבה כל שכן שיהיה חייב גם בשליחות יד. מבנה טבלת הנתונים של הקו"ח הזה הוא בדיוק כמו בטבלה 1 למעלה. בדוגמה שלנו ידועים לנו הנתונים הבאים:

1. נתון א: ש"ח פטור בגניבה.
2. נתון ב: ש"ח חייב בשליחות יד.
3. נתון ג: ש"ש חייב בגניבה.
4. הלכה לא ידועה: האם ש"ש חייב בשליחות יד?

לצורך הדיון בהמשך, הפעולות ההלכתיות הן שמירת שכר ושמירת חינם, והתוצאות הן חיוב על שליחות יד וחיוב על רשלנות בשמירה כנגד גניבה. נציג את התמונה בטבלה:

9 ראה מידה טובה, פ' דברים תשס"ה, שם מושווית דוגמה ממדרש אגדה לתופעה ההלכתית. על תופעה נוספת של קיזוז, ראה בנספח C למאמר באנגלית, שם נדון הפרדוקס של האגרגציה בשיפוט.

	רשלנות גניבה	שליחות יד
ש"ת	0	1
ש"ש	1	?

טבלה 10.1 (קו"ח)

במקרה זה אנחנו ממלאים את משבצת הלאקונה בדיוק כמו שעשינו בדיאגרמה 1.

הפירכא: הצגה ראשונה – פירכת עמודה

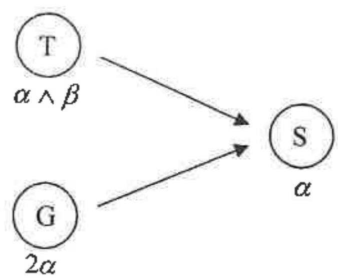
מייד לאחר מכן עולה פירכא על הקו"ח הזה. על פניה היא נראית פירכת עמודה: ש"ת חייב בטוען טענת גנב (=טוט"ג). על כן, באופן אחד נניח כי זוהי אכן פירכת עמודה שמוסיפה עוד תוצאה הלכתית, ולכן כעת הטבלה היא הבאה:

	רשלנות גניבה G	שליחות יד S	טוט"ג T
ש"ת	0	1	1
ש"ש	1	?	0

טבלה 10.2 (פירכת עמודה על קו"ח של פעולות)

גם הפירכא הזו כבר נדונה אצלנו למעלה, והסברנו מדוע במצב כזה אפשרויות המילוי הן שקולות. הדיאגרמות המתקבלות הן:

מודל עבור דיאגרמה 10.2א— פירכא על קו"ח במילוי 1



מודל עבור דיאגרמה 10.2ב — פירכא על קו"ח במילוי 0

כפי שראינו, המילוי 1 עדיף מבחינת הקישוריות, אבל המילוי 0 עדיף מבחינת מספר הנקודות בגרף, הערכיות ושינויי הכיוון. לכן שניהם שקולים ויש כאן פירכא.

הפירכא: הצגה שנייה – פירכת אלטרנטיבה

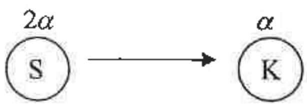
אך אפשר לראות את הוויכוח כאן גם באופן אחר. הקו"ח הראשוני הוא כמו שראינו לעיל (טבלה 1). אבל כנגדו עולה אפשרות אחרת להתבונן על חיוב גניבה. כלומר הטענה שש"ח שטוט"ג חייב כפל מצביעה על כך שהטבלה 10.1 אינה נכונה, שכן גם בגניבה רגילה ש"ח חמור מש"ש, שהרי כשהוא יטען טענת גנב הוא יתחייב כפל, בעוד שש"ש שטוען זאת אינו חייב כפל. אם כן, הטבלה הנכונה היא הבאה:

	חיוב כפל בטוט"ג	שליחות יד
	K	S
ש"ח	1	1
ש"ש	0	?

טבלה 10.3 (פירכת אלטרנטיבה על קו"ח)

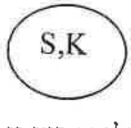
הפירכא כאן מציעה לראות את נתוני הטבלה באופן שונה ממה שמציע הקו"ח, ומה שמתקבל הוא טבלת בניין אב, אלא שהיא שונה מזו שראינו בטבלה 2. שם ההשוואה יכולה לפעול לשני הכיוונים, ואילו כאן ההשוואה היא רק בין תוצאות ולא בין פעולות.[10] בכל אופן, מסתבר שגם כאן התוצאה תהיה 0. הדיאגרמות הן הבאות:

דיאגרמה 10.3א — פירכת אלטרנטיבה על קו"ח במילוי 1



10 טבלה כזו מציגה השוואה מהסוג שהופיע בהקדמה בתחילת השער הראשון, כאשר השווינו בין קו"ח לבניין אב. הדוגמה שבה השתמשנו הייתה ההיסק שאם ראובן הצליח במשפטים יותר מאשר בפיזיקה, אפשר להסיק מכך שגם שמעון יצליח במשפטים יותר מאשר בפיזיקה. כבר שם עמדנו על כך שטיעון כזה מצוי בתווך, בין קו"ח לבניין אב.

דיאגרמה 10.3ב — פירכת אלטרנטיבה על קו"ח במילוי 0



העדיפות נוטה באופן ברור למילוי 0. כלומר כאן זו אינה פירכא, אלא הוכחה לכיוון ההפוך, כלומר למילוי 0. הפירכא מתקבלת כאשר אנחנו שואלים באיזו משתי הטבלאות עלינו להשתמש? זה מה שכינינו כאן "פירכת אלטרנטיבה". מכיון שישנם שיקולים לטובת שימוש בכל אחת משתי הטבלאות, וכל אחת מהן נותנת מילוי אחר, המצב נותר פתוח, ולכן יש כאן פירכא.

טענת הקיזוז

והנה כעת הגמרא דוחה את הפירכא, ומעלה את הטענה (לפחות לפי דעה תלמודית אחת) שיש קיזוז בחומרת הפידכא. החיוב של ש"ח בטוט"ג אינו מעיד על חומרתם של חיובי ש"ח, מפני שהחיוב כרוך בכך שהוא גם נשבע (לשקר). זה מפחית את משמעות הפירכא.

בהצגה השנייה של הפירכא (פירכת אלטרנטיבה) אפשר להבין שהטענה הזו אומרת לנו להשתמש בניסוח הראשון (טבלה 10.1) ולא השני (טבלה 10.3). הסיבה לכך היא שההלכה של טוט"ג מצביעה על חומרה פחותה של ש"ח, ולכן היא פחות משמעותית, ועדיף להשתמש בטבלה הראשונה (10.1).

בהצגה הראשונה של הפירכא (פירכת עמודה, ראה טבלה 10.2), נראה שהטענה שקרנא בלא שבועה עדיפא מכפילא בשבועה פירושה שיש לעדכן את הטבלה, ולהציב מחיר שונה לש"ח שטוען טענת גנב. זה יבטא את העובדה שהחיוב שלו הוא על מעשה חמור יותר (שכולל שבועת שקר), שכן יש כאן עונש חמור יותר (כפל). מכאן עולה שהחיוב שלו על עצם הגניבה הוא דווקא קל יותר, שכן רק בסיוע השבועה הוא מתחייב בכפל.

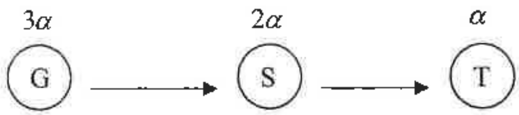
אם נציב את הסכומים בטבלת הנתונים, הם ישקפו לנו את השיקול הזה. הטבלה המתקבלת היא הבאה:

	G	S	T
ש"ח	0	1	2
ש"ש	1	?	1

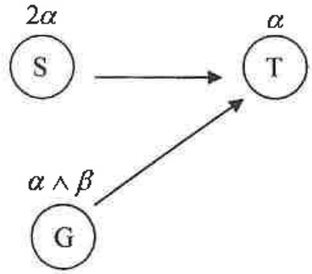
טבלה 10.4 (פירכת עמודה מקוזזת על קו"ח)

נצייר כעת את הדיאגרמות ונמצא את המודל:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 10.4א — פירכת עמודה מקוזזת על קו"ח במילוי 1



מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 10.4ב — פירכת עמודה מקוזזת על קו"ח במילוי 0



השוואה בין שני המודלים מעלה שהמילוי 1 עדיף בשינוי כיוון (אין בו שינויי כיוון), ובממד (יש במודל פרמטר אחד, ואילו המילוי 0 הוא דו־ממדי), בעוד שמילוי 0 עדיף רק בערכיות. וכבר ראינו בכלל 9 שהערכיות אינה משנה עדיפות שקיימת באינדקסים האחרים. אם כן, לאחר טענת הקיזוז אכן עולה שהמילוי 1 הוא עדיף, והקו"ח אכן חוזר ונעשה תקף.

סיכום: טענת קיזוז נגד פירכות

ראינו שתי הצגות של הפירכא בסוגיה: א. פירכת עמודה. ב. פירכת אלטרנטיבה. בכל אחד משני הניסוחים ראינו כיצד יש להכניס את הקיזוז, ושהוא אכן חוזר ומתקף את הקו"ח המקורי. ההבדל בין הניסוחים הוא בשאלה האם אפשר להעלות טענת קיזוז כנגד פירכא שאינה פירכת אלטרנטיבה (כלומר כנגד פירכת עמודה רגילה). לדוגמה, במקרה של חופה וכסף, ביחס לאירוסין, נישואין ופדיון, האם אפשר לטעון שהעובדה שכסף מועיל לפדיון אינה מעידה על השיבות גבוהה, והיא פחות משמעותית מאשר העובדה שהוא לא מועיל לנישואין, ולכן בסך הכול הוא פחות חזק מחופה. לפי ההצגה השנייה כאן אין להעלות טענות כאלה כנגד פירכות עמודה, ואכן אין אנו מוצאים בש"ס טענות קיזוז כנגד פירכות עמודה. טענת קיזוז עולה דווקא ביחס לפירכת הקו"ח שבכאן, שהיא פירכת אלטרנטיבה.

תוצאה 7: עקרונית אי אפשר לטעון טענת קיזוז כנגד פירכא, אלא במקום שבו הפירכא נמצאת על אותו ציר חומרא כמו אחד הנתונים, וכתוצאה מכך אפשר להתייחס לנתונים בטבלה כתלת־

ערכיים. במצב כזה, טענת הקיזוז באה לידי ביטוי בנתונים תלת־ערכיים, והמילוי 1 שנלמד מהקו"ח הבסיסי חוזר ונעשה עדיף.

ב. הבלעת פירכות בקו"ח

מבוא

הבלעת פירכות היא תהליך שלא נעשה בתלמוד עצמו, אך הראשונים (ובעיקר בעלי התוספות) עושים זאת בכמה וכמה מקומות. כאן נדון בדוגמה אחת, כדי לראות כיצד המכניזם הזה משתלב גם הוא במודל שלנו. לצורך העניין נעקוב אחר מהלך הדיון בתוספות בבבא קמא, ונראה שם כמה תופעות חדשות ומעניינות.

הקו"ח הבסיסי

המשנה בבבא קמא כה ע"א מביאה היסק של קו"ח:

> ומה במקום שהקל על השן ועל הרגל ברה"ר — החמיר בקרן, מקום שהחמיר על השן ועל הרגל ברשות הניזק — אינו דין שנחמיר בקרן!

יש כאן קו"ח עם שלושה נתונים:[11]

1. בהמה שהזיקה בשן (=אכלה משהו) ורגל (דרכה על משהו תוך כדי הילוכה) ברשות הרבים, הבעלים פטור מתשלום.
2. בהמה שהזיקה בקרן (=נגחה בכוונה להזיק) ברשות הרבים, הבעלים חייב בתשלום.
3. בהמה שהזיקה בשן ורגל (=שו"ר) ברשות הניזק (=רה"נ), הבעלים חייב לשלם.
4. הלכה לא ידועה (=משבצת לאקונה): מה דין קרן ברשות הניזק?

טבלת הנתונים כאן היא הבאה:

	רה"ר R	רה"נ N
שו"ר	0	1
קרן	1	?

טבלה 11.1 (קו"ח)

11 להלן נראה שהנתונים סבוכים יותר ממה שהצגנו כאן, שכן יש כמה רמות תשלום. כעת אנחנו מתעלמים מההיבט הזה לצורך הפשטות.

הדיאגרמות למקרה זה הן הבאות:

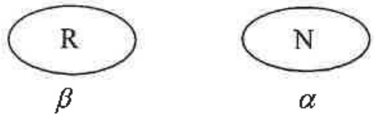
מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 11.1א — קו"ח במילוי 1

הפתרון עבור הפעולות ההלכתיות הוא:

שו"ר: α

קרן: 2α

מודל עבור דיאגרמה 11.1ב — קו"ח במילוי 0



ולגבי הפעולות נקבל:

שו"ר: (1,0)

קרן: (0,1)

תחילת התוספות: פירכא מיקרוסקופית על קו"ח

בתוספות ד"ה אני לא אדון, שם, הקשה מדוע לא פורכים את הקו"ח הזה כאופן הבא:

> וא"ת מה לשן ורגל שכן הזיקן מצוי תאמר בקרן שאין הזיקו מצוי כ"כ דבחזקת שימור קיימי למ"ד פלגא נזקא קנסא?

תוספות מציע פידכא ששן ורגל יש להן תכונה ייחודית, שהיזקן מצוי (בניגוד לקרן שהיא היזק הריג). נעיר כי אמנם פגשנו כבר פירכות מיקרוסקופיות, אך עדיין לא פגשנו זאת לגבי קו"ח (בהחלט נמצאות פירכות כאלה בכמה מקומות בתלמוד). אין כאן תוספת עמודה, כלומר תוצאה הלכתית אחרת, אלא יש כאן התייחסות למאפיינים המיקרוסקופיים של שן ורגל שמביאים ליתר חומרה לעומת קרן.

כפי שכבר ראינו, פירכא מיקרוסקופית נדונה בצורה שונה מאשר פידכת עמודה. טבלת הנתונים נותרת כמו שהייתה ללא הפירכא, והפירכא רק מזהה יחס בין הפרמטרים, ובכך מציבה אילוץ על המודל והפתרונות לדיאגרמה הנתונה. אם כן, טבלת הנתונים והדיאגרמות למקרה זה הם בדיוק כמו בסעיף הקודם, אלא שהפעם יש אילוץ על המודלים. האילוץ הוא שיש פרמטר אחד, שמבחינתו שן ורגל חמורים יותר מקרן. את שאר הפרמטרים יש לקבוע לפי הדיאגרמות,

תחת האילוץ הזה.

הפתרונות שמתקבלים הם בדיוק כמו אלו שקיבלנו למעלה. אלא שבמילוי 1 עלינו להוסיף פרמטר נוסף β שקיים בשו"ר ולא בקרן. מהתבוננות בטבלה עולה כי הפרמטר הזה כלל אינו משפיע על התוצאות, שהרי הדיאגרמה ממשיכה להראות שרשות הרבים קשה יותר להיוב מאשר רשות הניזק. המסקנה היא שבמילוי 1 נוצר מודל של שני פרמטרים, אבל הפרמטר השני אינו משפיע על התוצאות אלא רק מצוי בפעולות. ובמילוי 0 הפרמטר הזה הוא פשוט אחד הפרמטרים שמופיעים בפתרון. כלומר האילוץ רק מזהה את אחד הפרמטרים שהתקבלו בפתרון הקודם, ותו לא.

אם כן, במילוי 1 הפתרון עבור התוצאות לא משתנה, והפתרון עבור הפעולות ההלכתיות הוא:

שו"ר: (1,1)

קרן: (2,0)

רואים שיש כאן פרמטר אחד (β) שבו באמת שו"ר הוא חמור יותר, אבל הוא אינו משפיע על חיוב ברה"ר וברה"נ. אמנם ישנו גם פרמטר אחר (α) שבו נותרת הקרן חמורה יותר. זהי כנראה הכוונה להזיק, שחז"ל מזהים אותה כחומרה המיוחדת שיש בקרן. זוהי החומרה שמשפיעה על החיוב ברה"ר וברה"נ.

עבור מילוי 0 שום דבר לא משתנה בעקבות האילוץ. הפתרון הוא אותו פתרון, הן לתוצאות והן לפעולות. האילוץ רק מזהה את החומרה שיש בשו"ר ולא בקרן (β) כהיזק מצוי.

כאן המקום להעיר כי המקרה של נזקי ממון הוא ייחודי, מפני שהתלמוד עצמו מזהה את הפרמטרים המיקרוסקופיים במפורש (יש מאפיינים ייחודיים לכל אב נזק שכתוב בתורה). אנחנו מגיעים לכך שקיימים פרמטרים כאלה מתוך עיון אמפירי בהיבט הפנומנלי (=התופעות ההלכתיות). במקרה של אירוסין ונישואין אכן הגענו אפריורי למבנה של ארבעה פרמטרים מיקרוסקופיים, והלומד צריך לזהות אותם מסברתו בעצמו. כאן התלמוד אינו עושה זאת עבורנו ולכן המתודה שלנו יכולה לכוון את הלומדים לזהות ולאפיין את הפרמטרים הללו. זוהי הדגמה לתועלת הרבה שיש במודל המיקרוסקופי, שהתוצאות שלו יכולות לכוון את הלומד לזהות את הרכיבים הבסיסיים שעומדים ביסוד הסוגיות התלמודיות.

אם כן, במקרה שלנו התחרות בין מילוי 1 לבין מילוי 0 היא בשאלה מהם הפרמטרים המשפיעים על החיוב בנזקי ממון. השאלה היא האם הפרמטר הנוסף (היזק מצוי) משפיע על התוצאות או שרק הפרמטר של כוונה להזיק משפיע עליהן. באלטרנטיבה של מילוי 0 יוצא שנפוצות ההיזק היא הפרמטר המשפיע על חיוב ברה"נ, ובאלטרנטיבה של מילוי 1 יוצא שהוא אינו משפיע כלל. הכוונה להזיק משפיעה בשני המילויים, השאלה היא האם רק על חיוב ברה"ר או שגם על החיוב ברה"נ.

כעת עלינו לבחון כיצד יש כאן פירכא. לשם כך עלינו להשוות את האינדקסים של שני המילויים. הדיאגרמות נותרות כמו בקו"ח, ולכן העדיפות של מילוי 1 היא בממד ובקשירות,

והוא נחות בערכיות. כעת נותר רק להוסיף שבגלל האילוץ המודלים עבור שני המילויים הם אולי בעלי אותו ממד (אם בכלל).[12] נותרנו עם יתרון למילוי 1 בגלל הקשירות (ואולי גם בגלל הממד). אמנם היתרון הזה הוא נגד הערכיות, אלא שלפי כלל 9 הערכיות אינה פוגעת בעדיפות שנקבעת על ידי האינדקסים האחרים. אם כן, המילוי 1 נותר עדיף גם לאחר הפירכא.

לכאורה מתעוררת בעיה. תוספות מעלים פירכא והמודל שלנו אינו מצליח לשקף אותה. אולם אל לנו לשכוח שתוספות מקשים על הגמרא, ובאמת הגמרא עצמה אינה מתחשבת בפירכא הזו. מה שקיבלנו כאן הוא שאכן ההתעלמות הזו מוצדקת, וקושיית התוספות אינה נכונה. להלן נראה שכנראה זה גופא תירוץ תוספות על הקושיה. בכל אופן, ה"כישלון" הזה הוא בעצם הצלחה גדולה של המודל שלנו, שכן הוא מראה לנו מייד שפירכא כזו אינה פורכת את ההיסק. במודל שלנו קושיית התוספות כלל אינה עולה.

שלילת סיבוב הקו"ח

בהמשך דבריהם, תוספות מעלים אפשרות לסובב את הקו"ח ובכך להימלט מהפירכא:

> ואין לומר מרשות לרשות גמרינן ומה רה"ר שהקיל בה לענין שן ורגל החמיר בה לענין קרן רשות הניזק לא כל שכן דמ"מ שייך למפרך שפיר כדמשמע לקמן דבעי למילף כופר שלם בתם בחצר הניזק מנזקין דרגל ופריך מה לנזקי' דרגל שכן ישנן באש.

הם מוכיחים מהמשך הסוגיה שסיבוב אינו מנטרל פירכות, דבר שמתאים היטב למסקנותינו עד כה. אם היסק כלשהו הוא תקף, אזי הוא תקף בשני ההיבטים שלו (מצד הפעולות ומצד התוצאות), ואם היסק אינו תקף, אין הוא תקף בשניהם. הכול תלוי בהשוואת המילויים ובקיומה של עדיפות של אחד מהם על חברו.

להלן נדון בסיבוב הקו"ח, ונראה באילו מקרים וכיצד הוא בכל זאת יכול להיות רלוונטי.

המכניזם של הבלעת פירכא

תוספות מיישבים את הקושי בצורה הבאה:

> וי"ל דלאו פירכא היא דאין חומרא זו מועלת לחייבו ברה"ר והכי דייניגן ק"ו ומה שן ורגל שאין חומרות מועילות לחייבו ברה"ר נ"ש כו'

תוספות מסבירים שהפירכא הזו אינה פורכת את ההיסק, אלא מובלעת בתוכו. טענתם היא ששו"ר חמורים יותר מקרן בגלל שהיזקם מצוי, ובכל זאת הם פטורים ברה"ר. אם כן, קרן חמורה משו"ר, על אף שבשו"ר חלה החומרה ההיא. נראה שבקרן יש חומרה אחרת שגוברת עליה (ואכן

12 כרגע ההנחה שלנו היא שאם יש פרמטר נוסף שמופיע בפעולות, גם אם הוא אינו משפיע על התוצאות, הוא משתתף בקביעת הממד. אם נחליט שגם הממד לא משתנה בגלל האילוץ, היתרון של המילוי 1 הוא גדול יותר, ודברינו למעלה נותרים על כנם.

ראינו למעלה, שהחומרה היא שכוונתה להזיק, ויש לה פרמטר אחר מהחומרה של היזק מצוי שמאפיינת רק את שו"ר). אם כן, גם ברה"ג ניתן להסיק שאם שו"ר חייבים, אז קרן שחמודה מהם (על אף החומרה שיש בהם) ודאי תהיה גם היא חייבת שם. זהו המכניזם של "הבלעת פירכא".

כיצד הוא בא לידי ביטוי במודל שלנו? נראה שזוהי בדיוק המשמעות של התוצאה שקיבלנו למעלה: ש"פירכא" מן הסוג הזה כלל אינה פורכת את ההיסק. היא מותירה את המילוי 1 עדיף. משמעות העניין במישור האינטואיטיבי היא שיש פרמטר חומרה אחר בקרן, שגובר על החומרה שיש בשו"ר, ומותיר את ההיסק תקף. פירכא כזו כלל אינה פירכא, וזו רק אשליה של החשיבה האינטואיטיבית. במודל שלנו זה יוצא באופן טבעי (מהמילוי 1 למעלה), שלקרן יש חומרה מיוחדת (2α) שאינה קיימת בשו"ר, והיא גוברת על החומרה שבשו"ר. לכן הפירכא הזו היא טעות בעלמא. לא פלא שבמסגרת המודל שלנו כלל אי אפשר היה להסביר את קושיית התוספות (שחשבו שפירכא כזו פורכת את הקו"ח). כאשר חושבים על ההיסקים הללו אינטואיטיבית יכולה לעלות שאלה כזאת, אבל במסגרת המודל שלנו היא כלל אינה מתעוררת. זוהי הדגמה מצוינת לכוחה של הפורמליזציה שאותה אנו מציעים.

הבלעת פירכא הלכתית

בעלי הכללים קובעים שבעיקרון אין להבליע פירכא שכתובה בתורה. מקור הדברים הוא בהמשך דברי התוספות כאן. הם מקשים על המכניזם של הבלעת פירכא את הקושיה הבאה:

> ובפ"ק דזבחים (דף י.) גבי שוחט לשמה לזרוק דמה שלא לשמה דפסול מק"ו דשוחט חוץ לזמנו דכשר ופריך מה לחוץ לזמנו שכן כרת אע"פ שאין חומרא זו מועלת לחוץ לזמנו לפסול חומרא שהחמירה תורה שאני דכיון שהחמירה תורה חומרא זו החמירה חומרא אחרת.

תוספות מביאים מסוגיית זבחים ששם לא מבליעים פירכא בקו"ח. כדי ליישב את הקושי, תוספות מנסחים כלל נוסף: לא מבליעים פירכות שכתובות בתורה. נראה שכוונתם לא הייתה לחלק בין מעמדן של פירכות מסברא למעמדן של פירכות שכתובות בתורה, אלא לומר שמבליעים רק פירכות מיקרוסקופיות (שנוגעות למאפיינים של הפעולות השונות) ולא פירכות הלכתיות (שעוסקות במאפיינים הלכתיים).

פירכות שעוסקות במאפיינים הלכתיים הן בעצם פירכות עמודה רגילות, ולכן ברור שאין מקום להבליע אותן, שהרי ראינו שפירכא כזו באמת פורכת את היסק הקו"ח.

בשולי הדברים נאמר כי לא לגמרי ברור מדוע תוספות מביאים דווקא את סוגיית זבחים, ולא כל פירכת עמודה אחרת בש"ס. נראה שסברו שאולי שם ישנה פירכא הלכתית שונה, שדומה לפירכא המיקרוסקופית שנדונה כאן. ייתכן שזה מפני שעונש הכרת אינו מאפיין הלכתי נוסף (עוד עמודה, כמו פדיון מעשר והקדש), אלא תכונה כללית (אמנם הלכתית, ולא עובדתית) של דין חוץ לזמנו בשחיטת קדשים. כאשר שוחטים על מנת לזרוק חוץ לזמנו, יש לכך שתי נפקויות

הלכתיות: יש עונש כרת והקרבן נפסל. אם כן, זו אינה עוד עמודת נתונים בלתי תלויה, אלא תכונה של הפעולות שנדונות בטבלת הנתונים הבסיסית. במובן זה יש כאן דמיון לקו"ח שלנו שעוסק בתכונות עובדתיות של הנתונים הבסיסיים.

אך, כאמור, מסקנת התוספות היא שגם פירכא כזו היא למעשה פירכת עמודה רגילה, ולכן היא כן פורכת את הקו"ח ואי אפשר להבליע אותה.

תוצאה 8: הבלעת פירכא.

א. הבלעת פירכא בקו"ח נעשית רק כאשר הפירכא מציגה מאפיין מיקרוסקופי שרלוונטי לשורה או לעמודה שלמה. במצב כזה, התפיסה האינטואיטיבית של הקו"ח עלולה לראות קושי בפירכא כזו, אך במסגרת המודל שלנו כלל לא עולה האפשרות להציג פירכא כזו.

ב. עוד ראינו מהמודל שלנו שכאשר המאפיין הוא הלכתי אין הבלעה של הפירכא, כפי שכותבים הראשונים ובעלי הכללים.

ג. פרמטרים לא בינאריים: סיבוב קו"ח והוויכוח על ה"דיו"

מבוא

עד עתה הנחנו שהערכים שממולאים בטבלת הנתונים הם בינאריים: 0 או 1. ראינו רק מקרה יוצא דופן אחד, בדיון על טענות קיזוז, שבו היה גם נתון 2 באחת המשבצות. כעת נדון במקרים אלו ביתר פירוט. החשיבות העיקרית של מקרים אלו, שהם נדירים מאוד, היא שמשום מה דווקא במקרים אלו אנו מוצאים שהתלמוד עצמו מנסה "לסובב" את הקו"ח. במקרים אלו עצמם גם מתעוררת שאלת ה"דיו", לשני סוגיו, ובכך עוסק פרק זה.

הסוגיה העיקרית שבה מופיע מקרה כזה היא משנת בבא קמא, שם מופיע קו"ח עם טבלת נתונים רב־ערכית, ושם המשנה עצמה מבצעת "סיבוב" של הקו"ח. שם גם עולה לדיון מפורש שאלת ה"דיו" מראש דינא ומסוף דינא.

מהלך המשנה

המשנה בבבא קמא כד ע"ב עוסקת בנזקי ממון. למעלה, בדיון על הבלעת פירכא, ראינו היסק שלומד חיוב נזקי קרן ברה"נ. כבר שם הערנו שאנחנו מציגים תמונה מפושטת של המהלך, שהספיקה לצרכינו שם. כעת נעבור לתמונה המלאה. זו לשון המשנה:

> מתני'. שור המזיק ברשות הניזק כיצד? נגח, נגף, נשך, רבץ, בעט, ברשות הרבים — משלם חצי נזק, ברשות הניזק — רבי טרפון אומר: נזק שלם, וחכמים אומרים: חצי נזק. אמר להם רבי טרפון: ומה במקום שהקל על השן ועל הרגל ברשות הרבים שהוא פטור, החמיר עליהן ברשות הניזק לשלם נזק שלם, מקום שהחמיר על הקרן ברה"ר לשלם חצי נזק, אינו דין שנחמיר עליו ברשות הניזק לשלם נזק שלם! אמרו לו: דיו לבא מן הדין

להיות כנדון, מה ברה"ר — חצי נזק, אף ברשות הניזק — חצי נזק. אמר להם: אף אני לא אדון קרן מקרן, אני אדון קרן מרגל, ומה במקום שהקל על השן ועל הרגל ברה"ר — החמיר בקרן, מקום שהחמיר על השן ועל הרגל ברשות הניזק — אינו דין שנחמיר בקרן! אמרו לו: דיו לבא מן הדין להיות כנדון, מה ברה"ר — חצי נזק, אף ברשות הניזק — חצי נזק.

המשנה עוסקת בדין קרן ברה"נ. הנתונים הם הבאים:

1. קרן (k) ברה"ר משלמת חצי נזק.
2. שו"ר (sr) ברה"ר פטורים.
3. שו"ר ברה"נ חייבים נזק שלם.
4. דין קרן ברה"נ לא ידוע.

טבלת הנתונים למקרה זה היא הבאה:

	R	N
sr	0	1
k	1/2	?

טבלה 12.1 (קו"ח)

לכאורה אפשר לנתח את הטבלה הזו בדיוק כמו קו"ח רגיל. אך כאן ישנה תחושה שצריך להיות הבדל בין הכיוונים שבהם מיישמים את הקו"ח. קו"ח של פעולות מסיק מתוך ההלכות ברה"ר (שתי המשבצות בעמודה הימנית) שקרן חמורה משו"ר, ולכן גם ברה"נ קרן צריכה לחייב יותר משו"ר, כלומר לפחות 1. אבל בקו"ח של התוצאות אנו מסיקים מתוך ההלכות של שו"ר (שתי המשבצות בשורה העליונה) שרה"נ חמורה מרה"ר. ולכן גם בקרן רה"נ צריכה לחייב יותר מרה"ר, כלומר לפחות $^1/_2$. אם כן, במקרה זה שני כיווני הקו"ח נותנים תוצאות שונות לחיוב קרן ברה"נ.

כאשר מתבוננים במשנה רואים שר' טרפון פוסק שקרן חייבת נזק שלם, כלומר על פניו נראה שהוא לומד את הקו"ח בכיוון של הפעולות, ואילו חכמים לומדים את הקו"ח בכיוון של התוצאות. אמנם במהלך המשנה נראה ששני הצדדים מוכנים לעמוד אחרי מסקנתם לפי שני כיווני ההיסק של הקו"ח. לשם כך חכמים נזקקים להגיע ל"דיו" מסוף דינא, שהוא עיקרון שנראה תמוה. לכאורה נראה שדווקא ר' טרפון צודק, שהרי די לנו בניסוח אחד של קו"ח כדי להוכיח שכאן חייבים נזק שלם, ובקו"ח של הפעולות זה לכאורה מה שיוצא. ה"דיו" אינו יכול לעצור את השיקול של הפעולות, ולכן מההיסק של הפעולות יש להסיק שהמזיק בקרן ברה"נ חייב נזק שלם.

אמנם למסקנת הגמרא נראה שבאמת אף אחד מהתנאים אינו מסובב את הקו"ח, ושניהם לומדים את ההיסק משני הצדדים גם יחד ולא מוכנים לתלות את מסקנתם בלימוד מצד התוצאות

או הפעולות. במובן זה, נראה שעדיין מסקנתנו שאכן יש כאן רק היסק אחד עומדת בעינה.

ועדיין עלינו להבין מה המחלוקת בין חכמים לר' טרפון. כאמור, המחלוקת אינה על שאלת הסיבוב, או על איזה משני ההיסקים לעשות, אלא על השאלה מה למלא במשבצת הלאקונה בהינתן הטבלה הנדונה, בלי תלות בכיוון ההיסק. כדי להבין זאת, נבחן כעת מה נותן המודל שלנו לגבי טבלה כזו. עלינו לבדוק את הדיאגרמות עבור שלושת סוגי המילוי האפשריים. עלינו לבדוק את עקרונות העדיפות לגבי שלוש אפשרויות מילוי של משבצת הלאקונה: 0, $^1/_2$, ו-1.

"דיו אראש דינא" ו"דיו אסוף דינא"

גם שאלת ה"דיו" שעולה בדיון כאן אינה ברורה. אפשר בהחלט להבין את השיקול של "דיו" כאשר אנחנו עושים קו"ח של תוצאות (=רשויות), שכן במקרה זה ההיסק הסופי לומד את דין קרן ברה"נ מדין קרן ברה"ר. אם רה"נ חמורה מרה"ר, אז תשלומי קרן ברה"נ צריכים להיות גדולים או שווים לתשלומי קרן ברה"ר, כלומר ל-$^1/_2$. ומכיוון שאין לנו אינדיקציה בכמה לעלות מעל $^1/_2$, סביר לקבוע שהחיוב הוא $^1/_2$ בדיוק. אמנם במקרה זה לא ברורה שיטת ר' טרפון, שגם ביחס לשיקול הזה מחייב נזק שלם.

אבל הצד השני של הקו"ח, שמשווה בין פעולות (=אבות נזק), לומד את דין קרן ברה"נ מדין שו"ר ברה"נ. מאותו היגיון כאן היה צריך לצאת שהחיוב הוא נזק שלם, ואין מקום לשיקול של "דיו". והנה חכמים במשנה קובעים שגם ביחס להיסק הזה עושים "דיו", והחיוב עומד על $^1/_2$. לשם כך הם מגדירים "דיו" נוסף, ומבחינים בין "דיו אראש דינא" ו"דיו אסוף דנא". הראשונים מסבירים את שני סוגי ה"דיו" הללו, אבל בשורה התחתונה ברמה האינטואיטיבית זה נותר לגמרי לא ברור.

במודל שלנו כל העניין צריך ביאור. כפי שכבר ראינו, המודל שלנו אינו מבחין בין כיווני ההיסק (פעולות או תוצאות), וממילא גם אינו צפוי להסביר לנו את המכניזמים של "דיו אראש דינא" ו"דיו אסוף דינא". מאידך גיסא, אם נצליח להראות את שיטת חכמים ואת שיטת ר' טרפון לגבי הטבלה כפי שהיא, אזי ממילא יצא לנו העיקרון של ה"דיו" לשני הכיוונים. המסקנה תהיה שבטבלה כזו התוצאה היא 1 או $^1/_2$, וזה מה שנקרא במישור האינטואיטיבי "דיו". זה יהיה הסבר מכללא לשני סוגי ה"דיו".

בדיקת ההיסק במתודה שלנו: ה"דיו"

כפי שראינו, הטבלה עבור קו"ח רב ערכי מהטיפוס הזה היא הבאה:

N	R	
1	0	sr
?	1/2	k

טבלה 12.1 (קו"ח בטבלה רב־ערכית)

הדיאגרמות למקרה זה הן הבאות:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.1א — קו"ח רב ערכי במילוי 1

הפתרון עבור הפעולות ההלכתיות הוא:

שו"ר: α

קרן: 2α

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.1ב — קו"ח במילוי 0

ולגבי הפעולות, נקבל:

שו"ר: (1,0)

קרן: (0,1)

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.1ג — קו"ח רב־ערכי במילוי ½

הפתרון עבור הפעולות ההלכתיות הוא:

שו"ר: α

קרן: 2α

הפתרון הוא בדיוק כמו שקיבלנו עבור מילוי 1. מחלוקת חכמים ור' טרפון נסובה בדיוק על השאלה כיצד עלינו להכריע איזה סוג מילוי עדיף במקרה זה.

לפי חכמים הפתרון נראה פשוט. מכיוון ששני הגרפים עבור מילוי 1 ומילוי ½ נותנים את אותה תוצאה (שניהם עדיפים על מילוי 0, ושקולים ביניהם), אזי עלינו לבחור את הקטן ביניהם. זוהי בדיוק משמעותו של עקרון ה"דיו". כל עוד אין לנו הוכחה שהמילוי חייב להיות יותר מ־½ אנחנו מעמידים אותו על ½. מי שרוצה להגדיל אותו יותר, חובת הראיה היא עליו.

לשון אחר: המתודה הכללית לפי חכמים לטבלה רב־ערכית היא הבאה: יש להתחיל מהמילוי

הנמוך ביותר האפשרי, ולהעלות בהדרגה את ערכו כלפי מעלה. כאשר אנחנו מגיעים למילוי המועדף, עלינו לעצור. כל המילויים בערכים הגבוהים יותר שנותנים אותה רמת עדיפות שקולים למילוי הזה, ועלינו לבחור את הנמוך ביותר מביניהם. כך אנחנו מגיעים כאן לפי חכמים להכרעה שהמילוי הנכון הוא $\frac{1}{2}$.

לאור דברינו למעלה, יש לשים לב שבכך הסברנו את שני סוגי ה"דיו". הסיבה שחכמים עושים "דיו" כנגד שני סוגי ההיסק היא שלדעתם בטבלה הנתונה הזו התוצאה למילוי במשבצת הלאקונה היא $\frac{1}{2}$, וזה לא משנה באיזה כיוון היסק אנו תוקפים זאת. לכן במישור האינטואיטיבי צריכים לחדש שני סוגי "דיו", אבל מבחינתנו זה יוצא מאליו. בטבלה כזו התוצאה היא $\frac{1}{2}$, בכל מקרה.

תוצאה 9: שני סוגי ה"דיו" נובעים באופן טבעי מהמודל שלנו. למעשה, אין בכלל שני סוגי "דיו", וטיעוני "דיו מראש דינא" ו"דיו אסוף דינא" אינם אלא שיקוף של העובדה שהמודל האופטימלי עבור טבלת הנתונים הוא במילוי המתאים ל"דיו".

שיטת ר' טרפון: "סיבוב" הקו"ח

ר' טרפון אינו מקבל את עקרון ה"דיו", וכפי שהערנו הוא אינו מקבל זאת ביחס לשתי דרכי ההיסק. נראה שאפשר להבין את שיטתו כך: ללא עקרון ה"דיו" רמת האופטימליות של שני המילויים (1 או $\frac{1}{2}$) היא שקולה, ולכן אין דרך להכריע איזה מביניהם לבחור. במקרה זה נראה שאפשר לבחור את הערך המועדף על ידי הסתכלות בפעולות (=שורות) במקום בתוצאות (=עמודות).

אם נתבונן בטבלה למעלה נראה שיחס הסדר בין הפעולות הוא הבא:

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.2ג — קו"ח רב־ערכי לפי פעולות במילוי $\frac{1}{2}$

תיארנו את הפתרון לפי השיטה שבה פעלנו על התוצאות. אבל אם נחשוב כעת מה הפתרון עבור הרשויות, כך שהוא יסביר את נתוני הטבלה, עלינו להגדיר מודל שבו אפשר להסביר באופן שיטתי תוצאה של $\frac{1}{2}$. כאן נציע את המודל הבא: אם לפעולה כלשהי יש חצי מהעוצמה הדרושה לחיוב ברשות הנדונה, אזי התוצאה היא $\frac{1}{2}$. במקרה זה, הפתרון לדיאגרמה הוא מסובך יותר (הפתרון שמצמיד פרמטר אחד לכל נקודה בדיאגרמה לא יצליח להציע מודל עבור התוצאות שיסביר את כל נתוני הטבלה). לכן עלינו לבחור מודל מורכב יותר (אם כי עדיין דו־ממדי), ומה שמתקבל הוא הפתרון הבא:

גם כאן יש שני ממדים ואי־תלות בין הפעולות (למעט הערכיות).

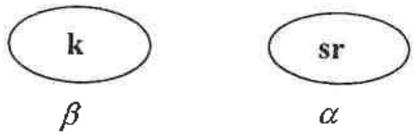
כדי לקבל את התוצאות בטבלה, נגדיר את הפתרון עבור הרשויות כך:

N: (2,0)

R: (2,1)

יש לשים לב שהפתרון הזה מקיים גם את היחס בין העמודות (המתואר בתיאור הקודם של הקו״ח).

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.2ב — קו״ח רב־ערכי לפי פעולות במילוי 0



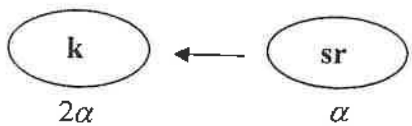
לגבי התוצאות, נקבל:

רה״נ: (1,0)

רה״ר: (0,2)

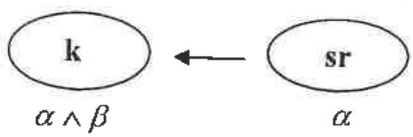
גם כאן התוצאה ½ מוסב־ת באותה צורה עצמה.

מודל אופטימלי עבור דיאגרמה 12.2א — קו״ח רב־ערכי לפי פעולות במילוי 1



במקרה זה החץ מקשר בין פעולות ולא בין תוצאות, ולכן ברור שהפתרון הוא הפוך, כלומר שהפעולה **k** מקבלת ערכים גבוהים יותר מהפעולה **sr**. הפתרון ממד 1 אינו פועל, וצריך להכניס עוד פרמטר מיקרוסקופי.

לכן נכתוב את הפתרון כך:



ולגבי הרשויות נקבל:

רה"נ: (1,0)

רה"ר: (2,1)

במקרה זה שלושת המודלים הם דו־ממדיים, אבל יש הבדל טופולוגי לטובת המילוי 1 (הקישוריות). שני המודלים עבור מילוי 0 ו־½ הם שקולים, ושניהם נחותים לעומת המילוי 1. לכן לפי ר' טרפון עדיף המילוי 1, וכך אכן הוא פוסק.

הערה על כיוון ההיסק: מחלוקת ר' טרפון וחכמים

חשוב להבין שהמודל שמצאנו היה מתקבל גם אם היינו מציירים את הדיאגרמות עבור הרשויות ולא עבור הפעולות, שכן בסופו של דבר המודל אמור להסביר את טבלת הנתונים. אם כן, מהו ההבדל בין ניתוח לפי פעולות או לפי רשויות? ההבדל הוא רק מבחינת האינדקסים הטופולוגיים. הקשירות ואי הקשירות הן לגבי היחס בין השורות (הפעולות) ולא היחס בין העמודות (הרשויות). לכן על אף הזהות מבחינת המודל המתקבל (הממד והערכיות), התוצאה של העדיפות עשויה להיות שונה (כפי שאכן ראינו שקורה).

אם כן, ישנו כאן סוג של סיבוב של הקו"ח. אמנם זה לא סיבוב במובן האינטואיטיבי, כלומר אין כאן היסק שונה של שורות או עמודות. אבל יש שתי צורות להציג ניתוח לוגי של ההיסק, כאשר אחת היא באוריינטציה של שורות והשנייה באוריינטציה של עמודות. אם כן, הציפייה שבטבלה אסימטרית תהיה משמעות לכיוון ההיסק יש בה ממש. שני ניתוחים שונים עשויים להוליך לשתי תוצאות שונות.

במצב כזה בדיוק מתעוררת מחלוקת חכמים ור' טרפון. דעת ר' טרפון כעת היא ברורה. מבחינת המודל, כל המילויים הם בממד 2, ולכן הם שקולים. ההכרעה נעשית על בסיס טופולוגי. השאלה היא באיזה בסיס טופולוגי לבצע את הניתוח, האם בזה של הפעולות או בזה של הרשויות. לפי ר' טרפון מנתחים לפי הפעולות, ולפי חכמים מנתחים לפי התוצאות.

ייתכן שהניסוח הנכון הוא הבא: לפי חכמים, כדי שהתוצאה תהיה 1 היא צריכה להתקבל משני הכיוונים (ולא דווקא מהתוצאות). אם יש הבדל בתוצאה, אנו בוחרים את התוצאה הנמוכה יותר (=זהו בדיוק עקרון ה"דיו" שלהם). ואילו ר' טרפון, שאינו מקבל את ה"דיו" במקרה זה, סובר שדי שיש הוכחה אחת לכך שהתוצאה היא 1 כדי שזו תהיה התוצאה. העובדה שניתוח שני מוליך לתוצאה של ½ אינה חשובה. במובן הזה, המחלוקת אכן דומה להופעה האינטואיטיבית שלה (שלפי ר' טרפון די בהוכחה אחת לכך שהתוצאה היא 1, ולחכמים נדרשת הוכחה כפולה).

תוצאה 10: סיבוב של קו"ח לא קיים במסגרת המודל. אמנם אפשר להביא אותו לידי ביטוי במישור של בחירת שיקול העדיפות (עמודות או שורות). ר' טרפון משתמש ב"סיבוב" כזה בשיקול העדיפות שלו, כפי שמשתמע מלשון המשנה. דבר זה אינו סותר את העובדה שבכל הקו"ח בש"ס לא עולה האפשרות 'לסובב' קו"ח כדי להימלט מפירכא. הדבר נעשה רק כאשר נתוני הטבלה הם תלת־ערכיים.

סיכום

המסקנה היא שהתוצאות הללו מסבירות גם את שאלת ה"דיו" במודל שלנו וגם את שאלת ה"סיבוב" שלכאורה לא יכולה לעלות בו, ובכל זאת נכנסת בדלת האחורית. ה"דיו" מתפרש ממש במו בחשיבה האינטואיטיבית. לפי חכמים לוקחים את הערך הנמוך ביותר מבין הערכים הקבילים, שכן כל ערך גבוה יותר מחייב הוכחה. "סיבוב" הקו"ח במודל שלנו מופיע רק בנימוק של ר' טרפון, ומשמעותו היא לא היסק שונה, אלא ניתוח שמבוסס על יחס סדר בין שורות במקום יחס הסדר בין העמודות (בדיוק מפני שהוא שולל את ה"דיו"). המסקנה העקבית שלנו נותרת על מכונה: אין להפריד בין כיווני ההיסק בשום קו"ח, וגם במקרה אסימטרי ההבחנה בין שני סוגי ה"דיו" כלל אינה עולה.

ד. פרמטרים שפועלים במצטבר

דחיית השיקול של רב הונא: הסבר אינטואיטיבי

לאחר שהגמרא בסוגיית קידושין מגיעה בשלב 11 למסקנת רב הונא שחופה קונה באירוסין (מהשיקול של תיקוף הצד השווה המורכב, עליו עמדנו לעיל), רבא חולק עליו וסובר שחופה אינה קונה. הוא מעלה נגדו את הטענה:

> ועוד, כלום חופה גומרת אלא ע"י קידושין, וכי גמרי' חופה שלא ע"י קידושין מחופה שע"י קידושין?

כלומר אי אפשר ללמוד חופה לגבי אירוסין מחופה לגבי נישואין, שהרי חופה מועילה בנישואין רק בגלל שהיא מגיעה אחרי שכבר נעשו האירוסין.

ראשית, עלינו לשים לב שבעת הדיון בסוגיה חוזר לשלב הראשון: הקו"ח הפשוט של רב הונא. הגמרא מניחה שאחרי כל המהלך הסבוך שעברנו, בסופו של דבר חזרנו ותיקפנו את הקו"ח הראשוני. מקורו של רב הונא לכך שחופה עושה אירוסין הוא הקו"ח הראשוני מכסף, וכל הפירכות נדחו במהלך הלוגי שאחריו עקבנו בפרקים הראשונים של השער הראשון.

כעת רבא מעלה פירכא על הקו"ה של רב הונא. טענתו היא שיצירת הקשר הזוגי היא תהליך שמורכב משני שלבים: האירוסין והנישואין. כל חלק בתהליך הזה דורש משהו שיחיל אותו, והחלת החלק השני נעשית בעזרת העובדה שכבר הוחל החלק הראשון.

הסבר במונחי המודל שלנו

אחרי שהחלנו את האירוסין עם הכסף, החופה משלימה את התהליך ומחילה גם את הנישואין. אבל הפעולה שעושה החופה נעשית בעזרת הכסף שכבר ניתן בשלב הקודם. הטיבה שהחופה מצליחה להחיל נישואין אינה אומרת שהרכיב המיקרוסקופי שנמצא בה הוא חזק יותר מהרכיב שנמצא בכסף. הרכיב שנמצא בכסף כבר פועל, שכן הוא נוצר בשלב האירוסין שבו הכסף ניתן לאישה, והוא ממשיך לפעול אחרי האירוסין ומסייע לרכיב שנמצא בחופה כדי להשלים את

התהליך ולהחיל את הנישואין. החופה פועלת בעזרת הכסף ולא לבדה, ולכן אין למדוד אותה לחוד מול עוצמתו של הכסף. אם הכסף לא היה ניתן קודם לחופה, החופה לבדה לא הייתה מצליחה להחיל את הנישואין. מכאן טוען רבא שאם חופה מצליחה להחיל נישואין אחרי אירוסין, זה לא אומר שהיא צריכה בהכרח להצליח להחיל את האירוסין עצמם.

בשפה שלנו נאמר זאת כך: מהקו"ח של רב הונא (בו המילוי 1 הוא העדיף, ולכן אנחנו מניחים שהוא הנכון) יוצא שלהחלת אירוסין נדרש הפרמטר α, שישנו בכסף. להחלת הנישואין נדרשת עוצמה גבוהה יותר של הפרמטר: 2α, וזה מה שיש בחופה. לכן ברור שאם חופה מחילה נישואין אז ודאי שהיא יכולה להחיל גם אירוסין. ועל כך טוען רבא, שבהחלט ישנה עדיין אפשרות שבחופה יש עוצמה נמוכה יותר, כמו למשל $^1/_2\alpha$, והיא מצליחה בכל זאת להחיל את הנישואין בעזרת העוצמה שהכסף כבר הכניס לעניין. ביחד עם העוצמה שניתנה על ידי הכסף יש כאן $1^1/_2\ \alpha$, ולכן הנישואין חלים על ידי החופה. אך מכאן אין ללמוד שעוצמת ה-α שיש בחופה לבדה גבוהה מזו שיש בכסף. לכן השאלה האם חופה יכולה להחיל אירוסין (שדורשים α) נותרת פתוחה.

זה עדיין לא מסביר את העניין במונחי המודל שלנו, אלא רק מנסח את הפירכא של רבא במונחי עוצמות יחסיות של פרמטר מיקרוסקופי.

"סיבוב" הקו"ח

נבדוק כעת האם טיעונו של רבא פורך את שני היסקי הקו"ח. הקו"ח של הפעולות, שמניח כי חופה חזקה מכסף (מעיין בעמודת הנישואין), אכן נפרך. החופה מצליחה להחיל נישואין רק בעזרת הכסף שניתן קודם לטובת האירוסין. לעומת זאת, הקו"ח של התוצאות, שמניח שנישואין קשים להחלה יותר מאשר אירוסין (מעיין בשורת הכסף), לא נפרך כלל. העובדה שהנישואין מוחלים רק אחרי האירוסין אינה תוקפת את ההנחה הזו. להפך, עובדה זו מוליכה לכך שנישואין קלים להחלה שהרי חלות האירוסין מסייעת להחלתם. ובכל זאת, כסף לא מחיל נישואין וכן מחיל אירוסין.

אביי עונה לו בסיום הסוגיה:

> א"ל אביי... ודקאמרת: כלום חופה גומרת אלא ע"י קידושין, רב הונא נמי ה"ק: ומה כסף שאינו גומר אחר כסף — קונה, חופה שגומרת אחר כסף — אינו דין שתקנה.

יש לשים לב שהוא לא מסובב את הקו"ח, כפי שהיינו מצפים. בתירוצו הוא מציל גם את תקפותו של הקו"ח של הפעולות, ולא נזקק לסיבוב. הוא טוען שאפשר להשוות את חופה לכסף ולהסיק שחופה ברוטו, עם התוספת של כסף האירוסין, חזקה מכסף ברוטו (עם תוספת כסף האירוסין).

נעיר כי גישה זו מתאימה בהחלט למסקנתנו כאן, שסיבוב של קו"ח אינו מציל אותו משום פירכא. כדי לתקף קו"ח יש לתקף את שני ההיסקים גם יחד. אם אחד מהם נפרך אזי שניהם לא תקפים.

הצעתו של אביי משתמשת במכניזם שראינו למעלה, של בליעת הפירכא של רבא בקו"ח. הפירכא שהכסף מסייע לחופה נבלעת בקו"ח ומותירה את יחסי הקולא וחומרא בעינם אחרי בליעת הפירכא: חופה נשו (בנטרול תוספת העוצמה שמתקבלת מכסף האירוסין) חזקה מכסף, שכן אחרי מתן כסף לאירוסין חופה מצליחה לפעול את הנישואין וכסף לא. כלומר כסף האירוסין לא מועיל לכסף נישואין לפעול, אבל לחופה הוא כן מועיל.

טבלה תלת־ערכית

עד כאן אמרנו את הדברים במילים, אבל במודל הפורמלי עצמו נראה שאי אפשר להכניס זאת, שכן אין לנו כלי מתמטי שמבטא שרשרת של פעולות הלכתיות עוקבות, שפועלות בזו אחר זו. החשבון שלנו נערך כולו בשלב אחד של התהליך. אמנם ייתכן שההסבר המילולי מספק, שכן אפשר להגדיר את המודל כפרוסות עוקבות שבכל אחת מהן אנחנו עושים את החישוב שהוגדר עד כאן. לפעמים התהליך אינו מרקובי (=יש לו "זיכרון"), ולכן יכולה להיות שארית של השלב הקודם שנוטלת חלק בשלב הנוכחי (כמו שכסף האירוסין מסייע לחופה להחיל את הנישואין).

מאידך גיסא, העובדה שסיבוב הקו"ח יכול היה להועיל לרב הונא ולאביי כנגד מתקפתו של רבא, מרמזת לנו שכנראה יש כאן קו"ח תלת־ערכי, כמו שראינו למעלה לגבי משנת בבא קמא. ואכן, בהסתכלות נוספת נראה שגם כאן יש שלוש רמות של ערכים עבור נתונים בטבלה: עושה אירוסין, עושה נישואין אחרי אירוסין, עושה את שניהם יחד (או את הנישואין ישירות, בלי שקדמו לכך אירוסין), בדיוק כמו בסוגיית בבא קמא. יתר על כן, גם טבלת הנתונים נראית דומה מאוד:

A	N	
1	0	**m**
?	$^1/_2$	**h**

טבלה 13.1 (קו"ח של פרמטרים מצטברים)

משמעות הערך $^1/_2$ היא שחופה לא מצליחה להחיל נישואין ממש לבדה, אלא רק חלק מתהליך הנישואין (אחרי שכבר חלו אירוסין).

כעת אפשר ליישם את כל מה שראינו למעלה במחלוקת ר' טרפון וחכמים. לפי חכמים בטבלה כזו המסקנה היא $^1/_2$. כלומר, אי אפשר להסיק שחופה אכן מחילה אירוסין (שהרי אין משהו שמסייע לחופה להחיל אירוסין. הדיון הוא האם היא מצליחה לעשות זאת לבדה). ולפי ר' טרפון המסקנה היא 1, כלומר שאפשר להסיק שחופה מחילה אירוסין.

ראינו שבסוגיית בבא קמא ההלכה נפסקת כחכמים, נגד ר' טרפון. אם כן, ברור שגם במקרה

שלנו ההלכה תיפסק כרבא, שבאמת חופה לא יכולה להחיל אירוסין. ואכן כך נפסק להלכה.[13]

תוצאה 11: אישרנו שוב שסיבוב של קו"ח עולה רק במצב שנתוני הטבלה הם תלת־ערכיים. פירכא על מצב מצטבר פירושה שנתוני הטבלה דה־פקטו הם תלת־ערכיים.

מתודה כללית

אמנם במקרה הכללי ביותר, קשה לראות כיצד תפעל המתודה הזו. מה יקרה אם ידוע לנו שפעולה כלשהי (**m**) מצליחה להחיל תוצאה כלשהי (X) רק אחרי שבוצעה פעולה אחרת (**n**), או אחרי שהושגה כבר תוצאה אחרת (Y)? ואולי במקרה כללי יותר, ידוע לנו שהפעולה גם מצליחה להחיל תוצאה אחרת (Y), רק אחרי שבוצעה הפעולה **n**, וכן הלאה.

במקרים אלו, נראה שעלינו לבנות את המודל לדיאגרמות תחת אילוצים. נחפש מודל לדיאגרמה בכל אחד משני המילויים (שהם עדיין בינאריים, 0 או 1), כאשר לרכיבים המיקרוסקופיים שישנם בפעולה **m** נוספים גם הרכיבים שמצויים בפעולה **n**. בדוגמה שלנו, חופה מחילה נישואין בגלל שבנוסף לרכיב α שמצוי בה, פועל גם הרכיב β שמצוי בכסף.

ניטול כדוגמה את הקו"ח שלנו. הטבלה היא הבאה:

	N	A
m	0	1
h	1	?

טבלה 13.2 (קו"ח – מתודה כללית)

כעת אנו מניחים שהחופה בשעת הנישואין פועלת בסיועו של הכסף. אם כן, המודל למילוי 1 הוא בדיוק כמו בקו"ח הרגיל:

אירוסין: α

נישואין: 2α

ואם נעבור לפעולות נוכל להציע כאן (וזה כבר שונה מהקו"ח הרגיל):

כסף: α

חופה: α

כאמור, חופה מחילה את הנישואין רק בגלל שהיא מסתייעת בכסף, ולכן בסך הכול יש לה עוצמה דה־פקטו של 2α. כבר מהמודל עבור מילוי 1 אפשר לראות שלא עולה מכאן המסקנה שחופה חזקה יותר מכסף.

13 וקצ"ע האם אביי פוסק כר"ט, או שהוא לא הבין כך את חכמים. בכל אופן, להלכה הצגה זו של הבעיה נותרת עקבית.

כעת נבחן את המילוי 0. אם נתבונן בדיאגרמה למקרה זה, מדובר על שתי נקודות נפרדות. במקרה הרגיל הפתרון הוא שני פרמטרים שונים. אך כאן הדבר עלול להטעות. אנו נבנה את המודל מתוך הטבלה ולא מהדיאגרמה. התוצאות המתקבלות הן:

אירוסין: 2α

נישואין: 3α

ועבור הפעולות:

כסף: 2α

חופה: α

אם נצייר כעת את הדיאגרמות הרלוונטיות, נראה שגם במילוי 0, היכן שעולה מהטבלה תמונה של שתי נקודות נפרדות, מתקבלת דיאגרמה שונה, שדומה לחלוטין למילוי 1. הפתרון הזה מראה שגם במילוי 0 יוצא שאירוסין חזק יותר מנישואין, ויש כאן חץ פשוט יחיד.

במקרה שהדיאגרמה זהה, כל האינדקסים הטופולוגיים שווים, ולכן נותר לנו להשוות רק את הממד והערכיות. הממד הוא 1 בשני המקרים, ולגבי הערכיות המצב קצת בעייתי. התבוננות בתוצאות מעלה שבשני המקרים יש שני ערכים של הפרמטר, אך התבוננות בפעולות מראה ערכיות שונה למילוי 0. כלומר מילוי 0 נותק בנחיתות כלשהי, אך כבר ראינו שהערכיות לבדה אינה מספיקה להכריע עדיפות של מילוי. לכן המסקנה היא ששני המילויים הללו הם שקולים, ואי אפשר להכריע מי משניהם עדיף. בזאת הוכחנו שזוהי אכן פירכא.

ישנם מקרים שבהם התלות תהיה לא בפעולה אלא בתוצאה. לדוגמה, ייתכן שרבא, אשר טוען כנגד אביי שיש להשוות חופה אחרי כסף (שמועילה להחיל נישואין) לכסף אחרי כסף (שלא מועיל להחיל נישואין), בעצם אומר שלא הכסף הוא שעוזר לחופה להחיל את הנישואין אלא עצם העובדה שיש אירוסין. גם אם האירוסין הוחלו על ידי שטר או ביאה, החופה תוכל להחיל אחריהם נישואין וכסף לא יוכל לעשות זאת. כאן כבר ברור שכל הדיון הוא על החלת חופה אחרי אירוסין, וההשוואה בין חופה לכסף נותרת בעינה, ולכן ראייה כזו מצילה את הקו"ח של רב הונא.

במקרים אלו, יהיה עלינו למצוא פתרון לטבלה הנתונה תחת אילוץ שבעת הפעלת הפעולה עומדים לרשותנו כל הרכיבים המיקרוסקופיים שנצברו בעת החלת התוצאה הקודמת (האירוסין), ולאו דווקא הרכיבים של פעולה אחרת (כמו כסף).

במקרה הכללי ביותר מדובר על פתרון עם אילוצים שמוסיפים פרמטרים לאלו שנמצאים בפעולה הנדונה ומסייעים לה להחיל את התוצאה. לפעמים זה יהיה טור שלם, ויהיה מדובר על פתרון מורכב למדיי. בכל אופן, בכל המקרים הללו ניתן למצוא פתרון מתוך הטבלה בדרכים שונות. במקרה שאין אילוצים כאלה, הדיאגרמה היא הדרך למצוא את הפתרון מתוך הטבלה. במקרים עם האילוצים, מוטל עלינו למצוא פתרון מהטבלה (בלי עזרת דיאגרמה, כפי שראינו

בדוגמת הקו"ח למעלה), ורק אחר כך ליצור דיאגרמה מתוך הפתרון שהתקבל (כדי להגדיר את האינדקסים הטופולוגיים הדרושים לצורך קביעת המילוי המועדף). בכל אופן, עדיין הכול נותר במסגרת המודל שלנו.[14]

ה. "למד מן הלמד"

בעיות של לאקונות מרובות

לאחר ששרטטנו את המודל כולו ואת יישומיו השונים, נותרה לנו בעיה חשובה ויסודית. עד כאן הנחנו שבכל טבלת נתונים אפשר להוציא את כל הנתונים ההלכתיים מן המקרא, למעט אחד. הבעיה הייתה כיצד למלא את משבצת הלאקונה לאור הנתונים האחרים. מה יקרה אם יש טבלה שיש בה יותר ממשבצת לאקונה אחת?

"למד מן הלמד"

לכאורה, כאשר יש שתי משבצות לאקונה, אנחנו יכולים למלא את האחת במתודה שפותחה כאן, ומתוכה למלא את השנייה. הצעה זו נוגעת למה שמכונה בספרות התלמודית הבעיה של "למד מן הלמד", כלומר לעשות היסק מדרשי על בסיס היסק מדרשי אחר. ישנן כאן שרשראות של היסקים מדרשיים: קו"ח על בסיס בניין אב, או הצד השווה על בסיס קו"ח וכדומה.

ההנחה של חז"ל היא שאין כל מניעה לעשות זאת, וכל שרשרת כזו היא תקפה. זה עצמו דורש התייחסות במודל שלנו. לכאורה במודל שלנו אם תהיינה שתי משבצות לאקונה, יהיה עלינו לבדוק ארבע אפשרויות מילוי (שתיים עבור כל משבצת). ואז נצטרך לשקול את המילויים השונים זה מול זה, ולבחור את העדיף ביותר. צריך לבדוק האם אפשר להוכיח משפט שאם כל שלב לחוד הוא תקף אז הצירוף שלהם יהיה גם הוא בהכרח תקף?

זה בעצם מקביל ליחס בין הסתברות מותנית להסתברות מוחלטת. בהנחה שהמילוי למשבצת הראשונה הוא 1, אנחנו יודעים שגם המילוי העדיף למשבצת השנייה הוא 1. השאלה היא האם מכאן נכון גם להסיק את המסקנה הלא־מותנית שהמילוי 1,1 הוא המועדף עבור הטבלה הכוללת.

בסוגיית זבחים (סביב דף נ) הגמרא עוסקת בצירופים אלו בהרחבה. המסקנה היא שתחום הקודשים הוא חריג, ושם ישנה מגבלה לגבי "למד מן הלמד". בתחום הקודשים ישנם צירופים אפשריים ויש צירופים שאינם אפשריים, בעוד שבתחום החולין כל הצירופים אפשריים.

השערתנו היא שהצירופים האפשריים בקודשים הם צירופים שאפשר להוכיח עדיפות חד־משמעית שלהם. לעומת זאת, הצירופים שאינם אפשריים בקודשים הם כנראה צירופים שהתקפות שלהם היא בעייתית, או מיוחדת במובן מסויים. והמובן הזה הוא לגיטימי ביחס לחולין אך לא ביחס לקודשים. לדוגמה, אולי ערכיות נחשבת בתחום הקודשים לאינדקס בעל משקל שווה לאחרים (כמו שראינו בדעת ר' יהודה, לגבי "פירכת צד חמור"), ולכן כל צירופי ההיסקים

14 לניסוח המתמטי הכללי של הבעיה ראה במאמר באנגלית.

שמבוססים על עדיפות של אינדקס אחד כנגד הערכיות, מה שהיה קביל בעינינו עד כה, בתחום הקודשים אינו קביל. לעומת זאת, הצירופים האפשריים גם בקודשים הם צירופים שיחס העדיפות שלהם הוא חד־משמעי. צירופים כאלה הם כמובן תקפים בכל תחומי ההלכה.

אפשרות נוספת היא שאינדקס כמו שינויי כיוון אינו משמעותי בתחום הקודשים, וכל יחסי העדיפות שמבוססים עליהם אינם תקפים שם. אמנם השערה זו היא פחות סבירה, שכן אם אכן אין עדיפות שמבוססת על שינויי כיוון אזי עלינו לוותר גם על חלק ניכר מההיסקים הבסיסיים (שאינם "למד מן הלמד"), בהם עסקנו עד כה, ביחס לתחום הקודשים. אבל לכך אין כל עדות בספרות התלמודית. על כן סביר יותר שההשערה הקודמת (לגבי הערכיות), או משהו דומה לה, עומדת בבסיס ההבחנה בין התחומים.

לצורך בדיקת ההשערות הללו יש למיין את הצירופים האפשריים ושאינם כאלה בתחום הקודשים, מתוך עיון בסוגיית זבחים, ולבחון את יחסי העדיפות בכל המקרים הללו. כאמור, אנחנו עוסקים רק בצירופים של שני סוגי בניין האב והקו"ח זה על גבי זה. היחס לשאר המידות אינו עניינינו כעת.

הנתונים מהסוגיה

עיון בסוגיה בזבחים מט ע"ב — נא ע"א מעלה שהיא עוסקת אך ורק בארבע מידות הדרש הבאות: היקש (שכלל לא מופיע אצל רי"ש), גזירה שווה, קו"ח ובניין אב. יתר על כן, הסוגיה אינה מבחינה בין שני סוגי בניין האב (פרט לקטע אחד בדף נ ע"א, שם נשללת האפשרות ללמוד מכתוב אחד ומעלים את האפשרות ללמוד משני מלמדים), ונראה שהיא מתייחסת רק לאנלוגיה הפשוטה. מכאן עולה שישנם ארבעה צירופים רלוונטיים שבהם עלינו לדון:

1. בניין אב מבניין אב. זו בעיה פתוחה (נא ע"א).
2. בניין אב מקו"ח. הגמרא מסיקה שזה תקף (נא ע"א).
3. קו"ח מבניין אב. בעיה פתוחה (נא ע"א).
4. קו"ח מקו"ח. תקף (נ ע"ב).

כעת עלינו לבחון את הדברים לאור המודל שלנו.

קו"ח מקו"ח

כאמור, הגמרא מסיקה שקו"ח מקו"ח מועיל גם בקודשים. השאלה היא כיצד בכלל אפשרית סיטואציה שבה עולה השאלה האם ללמוד קו"ח מקו"ח?

טבלה של קו"ח היא כזו:

	A	B
א	0	1
ב	1	?

טבלה 14.1

הקו"ח הראשון ממלא את משבצת הלאקונה ב-1. כעת אנחנו רוצים ללמוד ממנו עוד דין בקו"ח אחר. מה בכלל יכולה להיות הסיטואציה? הוספת עמודה משמאל או שורה מתחת לא יוצרת מצב של קו"ח, שכן זה מוסיף עוד שתי משבצות סמוכות, ובכל דרך שנמלא אותן הן לא ייצרו תת־טבלה של קו"ח, כאשר הן עומדות בסמוך לשורת/עמודת 1-ים. לדוגמה, טבלה שבה אנחנו מנסים ללמוד קו"ח מהקו"ח הזה מתקבלת אם נוסיף פעולה נוספת לבעיה, באופן הבא:

	A	B
א	0	1
ב	1	1
ג		

טבלה 14.2

איך שלא נמלא את המשבצות בשורה השלישית (אחת מהן היא משבצת לאקונה נוספת), לא ייווצר כאן מצב שמאפשר למלא אותה בשיקול של קו"ח שמתבסס על המילוי הקודם. בשום צורה לא נוצר מבנה זהה לזה שבטבלה 14.1 סביב משבצת הלאקונה. בדיוק באותה צורה ברור שהדבר לא ייתכן גם אם נוסיף עמודה עם תוצאה נוספת (במקום השורה).

כדי לבדוק כיצד בכל זאת נוצר מצב של לימוד קו"ח מקו"ח, עלינו לחזור לסוגיה עצמה ולראות מהי הדוגמה שמובאת בה. הסוגיה אינה מביאה דוגמאות לקו"ח מקו"ח, ולכן קשה למצוא דוגמה לנתח. אך מתברר שהסוגיה מבררת את השאלות של למד מן הלמד באמצעות היסקים שמצויים כולם במישור המתודולוגי, המטא־הלכתי. כלומר שיקולי קו"ח מקו"ח שמובאים כאן נוגעים לעצם הדיון האם ללמוד קו"ח מקו"ח וכדומה. אם כן, ממהלך הגמרא עולה טיעון קו"ח מקו"ח שאותו נוכל לנתח.

זו לשון הגמרא שם, נ ע"ב:

> דבר הלמד בקל וחומר מהו שילמד בקל וחומר? ק"ו: ומה גזירה שוה שאינה למידה בהיקש מדר' יוחנן, מלמד בק"ו כדאמרן, ק"ו הלמד מהיקש מדתנא דבי רבי ישמעאל, אינו דין שילמד בקל וחומר. וזהו ק"ו בן ק"ו. בן בנו של ק"ו הוא! אלא ק"ו: ומה היקש שאינו למד בהיקש, אי מדרבא אי מדרבינא, מלמד בק"ו מדתנא דבי רבי ישמעאל, ק"ו הלמד מהיקש מדתני דבי רבי ישמעאל, אינו דין שילמד בק"ו. וזהו ק"ו בן קל וחומר.

כלומר השיקול האם היסק של קו"ח מקו"ח הוא תקף, נלמד בעצמו בהיסק של קו"ח. עולות כאן שתי אפשרויות ללמוד זאת:

1. גזרה שווה אינה מלמדת אחרי היקש, ומלמדת בקו"ח. אז קו"ח שמלמד אחרי היקש כ"ש שמלמד בקו"ח.

2. היקש אינו מלמד אחרי היקש, ובכל זאת חוזר ומלמד בקו"ח. אזי קו"ח שמלמד אחרי היקש כ"ש שמלמד בקו"ח.

הטבלאות הרלוונטיות הן הבאות:

היסק 1 (בן בנו של קו"ח)

	למד מהיקש	מלמד בקו"ח
גז"ש	0	1
קו"ח	1	1

טבלה 14.3

היסק 2

	למד מהיקש	מלמד בקו"ח
היקש	0	1
קו"ח	1	1

טבלה 14.4

הגמרא דוחה את הטבלה הראשונה מפני שהיא מעגלית. הטבלה הזו עצמה מבוססת על קו"ח מקו"ח (שזו גופא הבעיה שאותה אנחנו באים לבחון). למסקנה, הגמרא לומדת שקו"ח מקו"ח הוא תקף מההיסק שבטבלה 14.4.

אבל אנחנו מעוניינים בדוגמה שבה מופיע היסק של קו"ח מקו"ח. באופן מקרי יש דוגמה כזו כאן בתחילת הסוגיה, שכן הגמרא לומדת את דין קו"ח מקו"ח באמצעות היסק שהוא עצמו קו"ח מקו"ח. לכן לצרכינו נבחן דווקא את טבלה 14.3.

לצורך כך, עלינו לשאול את עצמנו מנין נלמד הדין שגז"ש מלמדת בקו"ח. לעיל מינה באותה סוגיה (נ ע"ב) נאמר שדין זה נלמד גם הוא בעצמו מקו"ח:

> דבר הלמד בגזירה שוה מהו שילמד בק"ו? ק"ו: ומה היקש שאינו מלמד בהיקש, אי מדרבא אי מדרבינא, מלמד בקל וחומר מדתנא דבי רבי ישמעאל, גז"ש המלמדת בהיקש מדרב פפא, אינו דין שתלמד בק"ו. הניחא למאן דאית ליה דרב פפא, אלא למאן דלית ליה דרב פפא מאי איכא למימר? אלא קל וחומר: ומה היקש שאין מלמד בהיקש, אי מדרבא אי מדרבינא, מלמד בק"ו מדתנא דבי רבי ישמעאל, גזירה שוה המלמדת בגז"ש חבירתה מדרמי בר חמא, אינו דין שתלמד בק"ו.

הטבלאות עבור שני ההיסקים הללו הן הבאות:

היסק 3 (למאן דאית ליה דר"פ שגז"ש מלמדת בהיקש)

	מלמד מהיקש	מלמד בקו"ח
היקש	0	1
גז"ש	1	1

טבלה 14.5

היסק 4 (למאן דלית ליה דר"פ)

	מוכפל (= מלמד פעמיים)	מלמד בקו"ח
היקש	0	1
גז"ש	1	1

טבלה 14.6

המשבצת השמאלית-עליונה בטבלה 14.3, מתמלאת מכוח הקו"ח שבטבלאות 14.5 ו-14.6. המבנה המתמטי הוא בדיוק אותו דבר, ולכן נעשה ניתוח אחד לשני המקרים. הסתכלות על צירוף הטבלאות מעלה שלצורך הצגת התמונה במלואה עלינו להציג טבלת נתונים של 3x3, שבה יש שלוש שורות של פעולות (היקש, גז"ש וקו"ח), ושלוש עמודות של תוצאות (מלמד בהיקש [או מוכפל], למד מהיקש, ומלמד בקו"ח). כך נראית הטבלה במקרה זה:

קו"ח מקו"ח (לפי ר"פ) (מילוי 1 במשבצת ימנית תחתונה)

	מלמד בהיקש A	מלמד בקו"ח B	למד בהיקש C
היקש	0	1	0
גז"ש	1	x	0
קו"ח	1	y	1

טבלה 14.7

רואים שבטבלה יש שתי משבצות לאקונה, ולאחר שממלאים את x מכוח קו"ח בתת־הטבלה הימנית העליונה, אפשר לחזור ולמלא את y בקו"ח מכוח תת־הטבלה השמאלית-התחתונה.

כיצד הגענו לשאר הנתונים בטבלה? היקש לא למד בהיקש (משבצת שמאלית-עליונה) מורה לנו שהיקש לא נלמד מהיקש (משבצת ימנית-עליונה). זה אותו דין עצמו. לגבי השאלה האם קו"ח מלמד בהיקש יש ספק בסוגיה (נ ע"ב). הגמרא מביאה לכך ראיה (מדר"פ), ואחר כך דוחים אותה (למאן דלית ליה דר"פ) ונותרים בתיקו. אם כן, כדי להראות שאפשר ללמוד קו"ח מקו"ח, יש לעשות זאת בשתי הנחות שונות:

א. לפי ר"פ עלינו למלא במשבצת הזו 1 (וללמוד מטבלה 3, שמתאימה לשיטתו). הטבלה שיוצאת היא זו שלמעלה.

ב. ולמאן דלית ליה דר"פ, המילוי של המשבצת הזו הוא 0 או 1 (כי לשיטתו קו"ח לא בהכרח מלמד בהיקש — זה סלקא בתיקו), אבל הטבלה שבה אנחנו משתמשים כאן אינה 3 אלא טבלה 4 (כי טבלה 3 הולכת בשיטת ר"פ), ולכן בטבלה הרלוונטית שנוצרת עבורו אין בכלל התייחסות לשאלה האם קו"ח מלמד בהיקש (אלא האם הוא מוכפל). במקרה הזה הנתון במשבצת זו הוא קו"ח מוכפל, כלומר קו"ח מקו"ח. אך זוהי בדייק השאלה שאותה אנחנו מבררים כעת. לכן עלינו להשאיר את המשבצת הזו כלאקונה, ולהטיל אילוץ שעליה להיות זהה למשבצת הלאקונה שלשמאלה (שהרי גם היא שואלת האם לומדים קו"ח מקו"ח). הטבלה שמתקבלת היא הבאה:

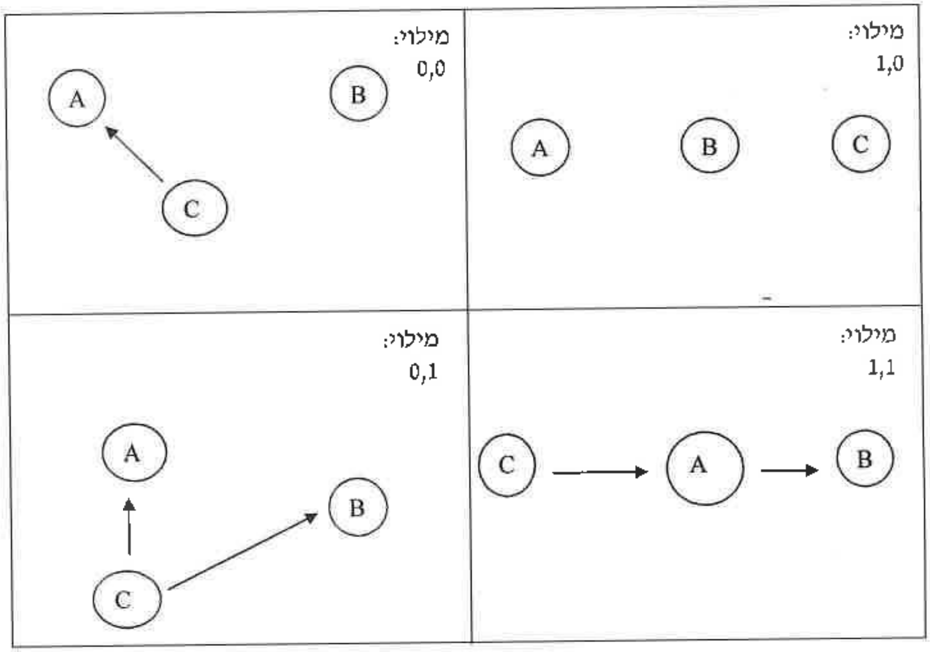
קו"ח מקו"ח (למאן דלית ליה דר"פ) (לאקונה מאולצת במשבצת ימנית תחתונה)

	מוכפל A	מלמד בקו"ח B	למד בהיקש C
היקש	0	1	0
גז"ש	1	x	0
קו"ח	y	y	1

טבלה 14.8

נעבור כעת לראות שבשתי הטבלאות של קו"ח מקו"ח שהובאו למעלה, אכן מתקבלת לפי המודל שלנו ההכרעה הנכונה. בחינה של טבלה שבה יש שתי משבצות לאקונה צריכה להיעשות על ידי השוואה של ארבע דיאגרמות שמתקבלות מארבע אפשרויות המילוי השונות (הנתון השמאלי בווקטור הוא המילוי שנבדק עבור x ובמקום הימני מצוי המילוי עבור y): (1,1) (1,0) (0,1) (0,0)

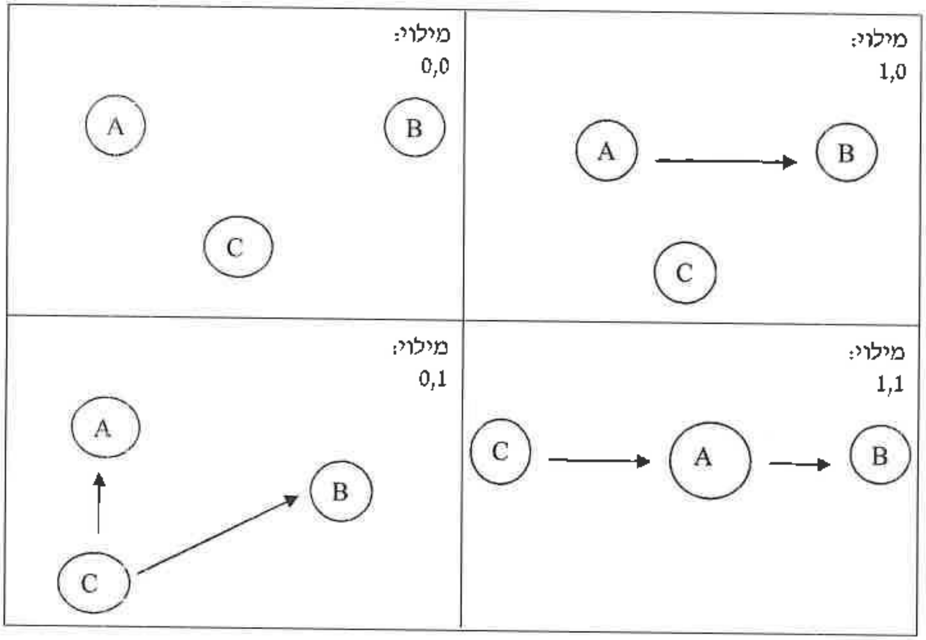
14.7 דיאגרמות



מהסתכלות ברור שהמילוי (1,1) הוא המועדף, ופירוש הדבר הוא שבמקרה זה היסק קו"ח מקו"ח הוא תקף גם בהסתכלות ישירה על שתי משבצות הלאקונה.

כעת נעבור לבחינת טבלה 14.8 (עם האילוץ על הלאקונה):

14.8 דיאגרמות



גם כאן רואים מייד שהמילוי (1,1) הוא המועדף גם בהסתכלות ישירה על שתי משבצות הלאקונה.

תוצאה 12: קו"ח מקו"ח הוא טיעון תקף לשתי הדעות, בהתאמה מלאה למסקנת הגמרא בזבחים.

הערה על הכיוון

לשם השלמת התמונה, נתבונן בטבלה שבה שתי המשבצות למילוי של קו"ח מקו"ח הן במאוזן ולא במאונך:

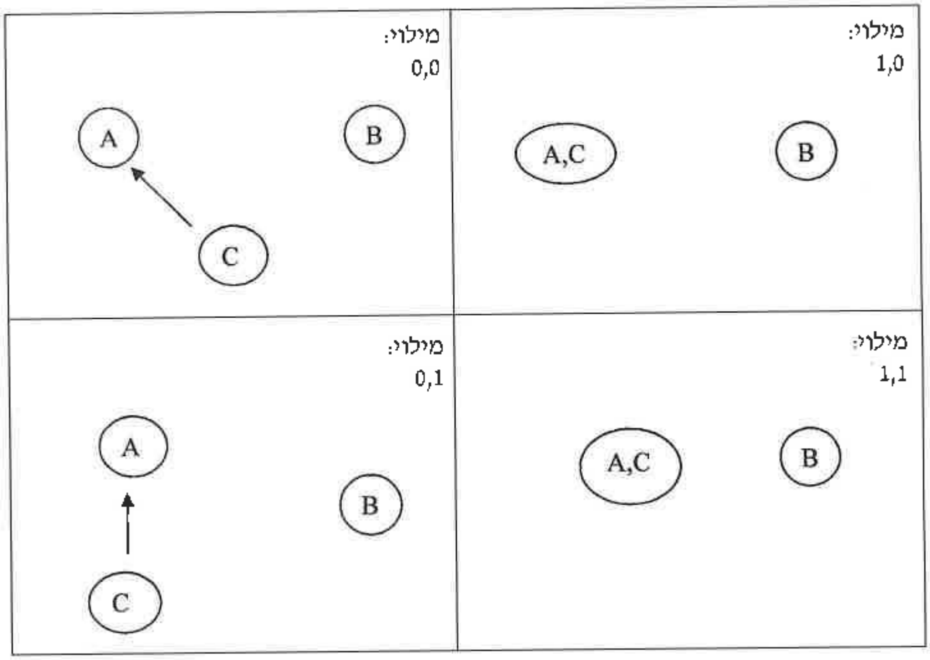
קו"ח מקו"ח בכיוון המאוזן

	A	B	C
היקש	0	1	0
גז"ש	1	x	y
קו"ח	1	0	1

טבלה 14.9

לכאורה גם כאן יש קו"ח מקו"ח: ראשית, ממלאים את המשבצת x ב-1 מכוח קו"ח מימין למעלה. ולאחר מכן ממלאים את y ב-1 מכוח קו"ח משמאל למטה. כאן שני השיקולים עובדים כל אחד לחוד. אולם כשנבחן את הדיאגרמות המתאימות נראה שהשיקול הישיר אינו תקף כאן:

דיאגרמות 14.9



כאן כל הדיאגרמות מפוצלות (קשירות = 2), אבל המילויים 1,0 ו-1,1 מועדפים בגלל זהות של נקודות בדיאגרמה. כלומר, אפשר להוכיח שהמילוי השמאלי (y) הוא 1, אבל המילוי הימני (x) הוא פתוח.

גם כאן אפשר לראות זאת מהתבוננות בטבלה, שכן מילוי של 1 במשבצת x נפרך על ידי שתי המשבצות הימניות בשורה השלישית. לחילופין, מילוי 1 במשבצת y נפרך על ידי שתי המשבצות השמאליות בשורה העליונה (אלא אם הוא אינו קו"ח, אלא היסק אחר, כפי שאכן ראינו. שהרי המשבצת x אינה בהכרח במילוי 1).

הערה לגבי מילוי 0: אין משפט כללי על קו"ח מקו"ח

נעיר כי מילוי 0 במשבצת של קו"ח שמלמד בהיקש, מוביל למצב שבו אין עדיפות למילוי (1,1). זאת על אף שכל אחד משני הקו"ח הבסיסיים נותר תקף. זוהי דוגמה נוספת לכך שאין משפט

כללי שתמיד אפשר לעשות קו"ח מקו"ח, בדיוק כמו שראינו במקרה 14.9.
הטבלה המתקבלת היא הבאה:

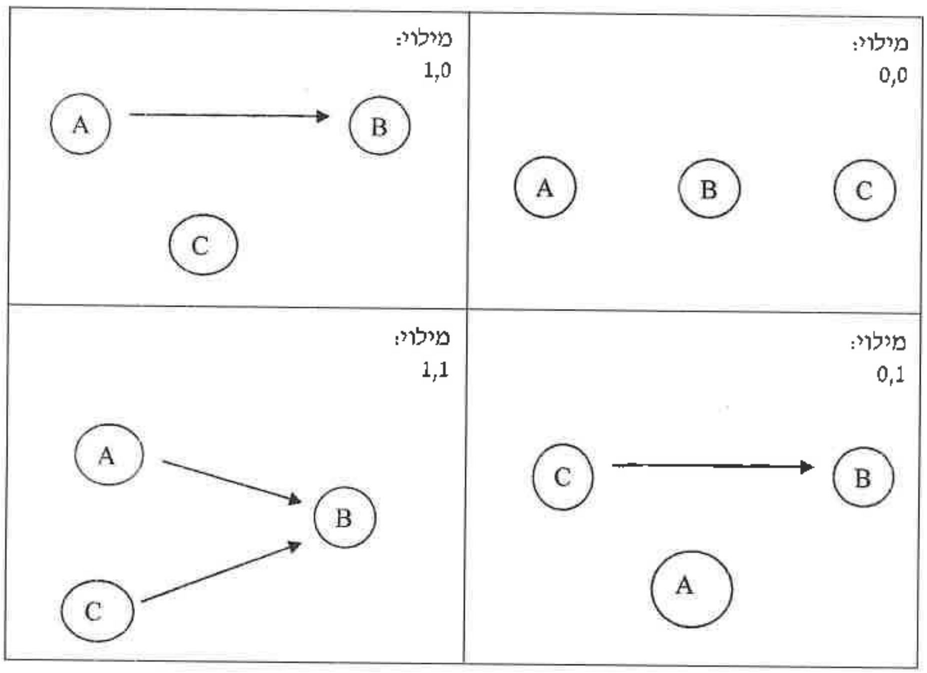
קו"ח מקו"ח (למאן דלית ליה דר"פ) (מילוי 0 במשבצת ימנית תחתונה)

	מלמד בהיקש A	מלמד בקו"ח B	למד בהיקש C
היקש	0	1	0
גז"ש	1	x	0
קו"ח	0	y	1

טבלה 14.10

הדיאגרמות שמתקבלות למקרה זה הן (המילוי מסומן בווקטור שהמספר הראשון משמאל הוא המילוי עבור y, והשני עבור x):

דיאגרמות 14.10



רואים שהמילוי (1,1) אינו מועדף (יש שם שינוי כיוון, לעומת הנחיתות של הפיצולים בשאר הדיאגרמות).

אמנם קל מאוד גם לראות זאת מהתבוננות בטבלה. אם אכן אנחנו ממלאים (1,1), אזי הקו"ח הראשון ממלא את המשבצת גז"ש בקו"ח במילוי 1, אבל מילוי נוסף של 1 במשבצת הבאה ייצור פירכת שורה (כמו פירכת עמודה, אלא שכאן מוסיפים שורה עם ציר חומרה הפוך למבוקש) על הקו"ח הראשון.

תוצאה 13: לפחות במקרים אותם בדקנו, כאשר מילוי הטבלה פורך קו"ח שנמצא בה, גם הניתוח שלנו מעלה את אותה תוצאה.

תוצאה 14: אין משפט כללי לגבי קו"ח מקו"ח. הדבר תלוי בשאר נתוני הטבלה (3x3) שבתוכה נעשים ההיסקים.

בניין אב מקו"ח

נעבור כעת לבחון את שאר שלושת ההיסקים של למד מן הלמד. בטבלה של קו"ח השורה/ עמודה החיצונית היא (1,1), וזה מה שעורר את הבעייתיות להצמיד אליה עוד קו"ח. אבל הצמדת בניין אב למבנה כזה היא פשוטה. מה שמתקבל הוא טבלה כעין זו:

בניין אב מקו"ח

	A	B	C
a	0	1	1
b	1	x	y

טבלה 14.11

את המשבצת x אנחנו ממלאים ב-1 מתוך קו"ח מימין, וממנה אנחנו ממשיכים למלא את y במילוי 1, מבניין אב. אפשרות אחרת היא הוספת שורה דומה למטה (במקום עמודה C). זהו היסק תקף בבירור (המילוי (1,1) עדיף בעליל), וזה מתאים בהחלט לדברי הגמרא בזבחים דף נ סוע"ב.

בניין אב מבניין אב

הטבלה של בניין אב מבניין אב, גם היא נראית כמעט זהה (למעט Aa):

בניין אב מבניין אב

C	B	A	
1	1	1	**a**
y	x	1	**b**

טבלה 14.12

כאן המילוי של x נעשה מבניין אב ולא מקו"ח, וכך גם ההמשך. בשני המקרים גם ברור שהמילוי (1,1) יוצא עדיף. אמנם בגמרא זה לא נפשט במפורש (אלא כאפשרות אחת מבין אחדות — ראה בדף נא ע"א).

קו"ח מבניין אב

ההיסק המורכב השני שיכול לעורר בעיה הוא קו"ח מבניין אב. הטבלה במקרה זה חייבת להיות 3x3, שכן אין אפשרות להצמיד קו"ח לבניין אב מהצד הזה (בדיוק כמו קו"ח מקו"ח). הטבלה המתקבלת היא:

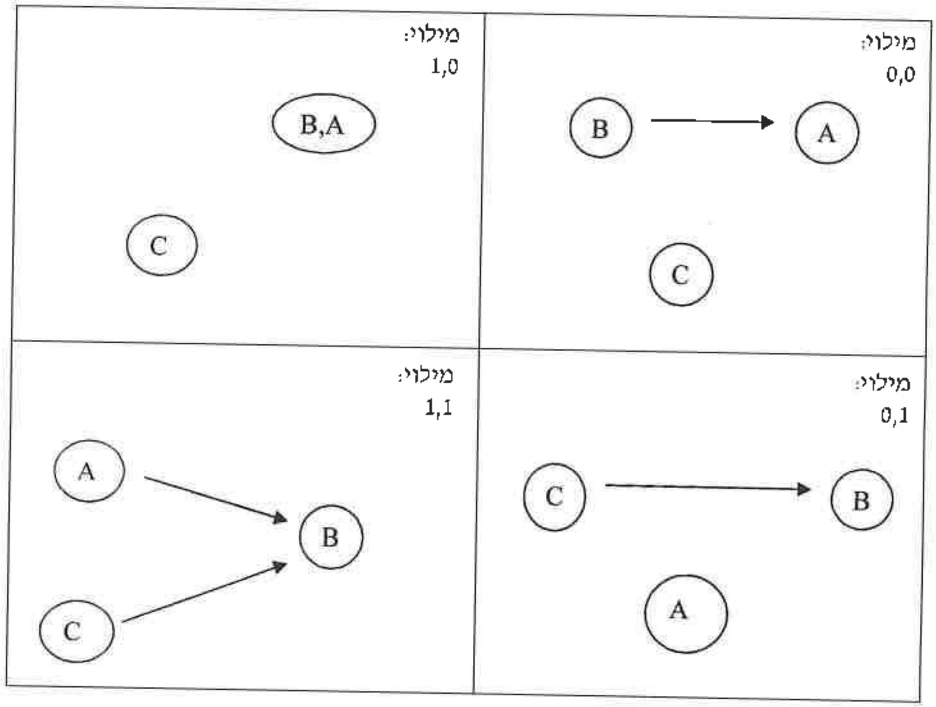
קו"ח מבניין אב

C	B	A	
0	1	1	**a**
0	x	1	**b**
1	y	0	**c**

טבלה 14.13

כאן העתקנו את הטבלה של קו"ח מקו"ח (14.7-8). המשבצת Aa משתנה להיות 1, מפני שכאן זהו קו"ח מבניין אב. המשבצת Ac יכולה להיות 0 או 1, וכך גם לגבי Ca (שאותה לקחנו מהטבלאות הנ"ל). כאשר Ac היא במילוי 1, נראה ברור שהמילוי (1,1) הוא העדיף (כי הוא מזהה את שתי העמודות הימניות), ולכן רשמנו כאן מילוי 0. כעת אנחנו מקבלים את הדיאגרמות הבאות:

14.13 דיאגרמות



(0,1) היא תוצאה עדיפה לעומת (1,1) בגלל שינוי כיוון ובגלל נקודה אחת פחות, אבל מבחינת הקשירות דווקא (1,1) הוא המילוי העדיף. המסקנה היא שיש כאן היסק לא תקף, והשאלה נותרת פתוחה. ובאמת עיין בסוגיה מעלה שקו"ח מבניין אב אינו בהכרח תקף (גם הוא נפשט כאחת האפשרויות בדף נא ע"א).

תוצאה 15: ההיסקים של למד מן הלמד כפי שמתקבל מהמודל שלנו: קו"ח מקו"ח יוצא היסק תקף, כמו במסקנת הגמרא. קו"ח מבניין אב יוצא לא תקף (ובגמרא אין פשיטות חד־משמעית לשאלה זו). בניין אב מבניין אב הוא תקף (וגם לזה בגמרא אין פשיטות חד־משמעית). ובניין אב מקו"ח יוצא תקף כמו שהגמרא מוכיחה. בשורה התחתונה אפשר לומר שאין סתירה מהגמרא לתוצאות שלנו, אמנם אנחנו מגיעים למסקנות שבגמרא נותרו פתוחות.

פירכא כפולה

למעלה, כאשר תיארנו את האינטואיציה שמאחורי הקו"ה עמדנו על כך שיש מאחוריו שני היסקים שונים (קו"ח של פעולות וקו"ח של תוצאות). במישור האינטואיטיבי היה נראה שעל כל

אחד מההיסקים הללו פועלת פירכא מטיפוס שונה: על הקו"ח של הפעולות יש לפרוך פירכת עמודה, שבה מוסיפים עמודה נוספת משמאל לטבלה (ראה טבלה 2). על הקו"ח של התוצאות פועלת פירכא אחרת, שמתקבלת על ידי הוספת שורה למטה (בלי פירכת העמודה משמאל. ראה טבלה 2.1). במודל שלנו מצאנו הסבר מדוע חז"ל לא מבחינים בין שני סוגי הפירכות הללו, ולמעשה גם לא בין שני סוגי ההיסק הללו. הקו"ח הוא היסק אחד, שכל אחת מהפירכות הללו פורכת אותו.

כעת אפשר לשאול מה קורה אם בכל זאת תוקפים את הקו"ח בשתי הפירכות דללו במקביל? מצב כזה נוצר כאשר אנחנו מוצאים עוד תוצאה רלוונטית ועוד פעולה רלוונטית, ובשתיהן ההירדכיה בין הנתונים היא הפוכה למבוקש בקו"ח. הטבלה שמתקבלת במקרה זה היא הבאה (ראה למעלה בטבלה 2.2, והדיון שסביבה):

פירכא כפולה (ראה טבלה 2.2)

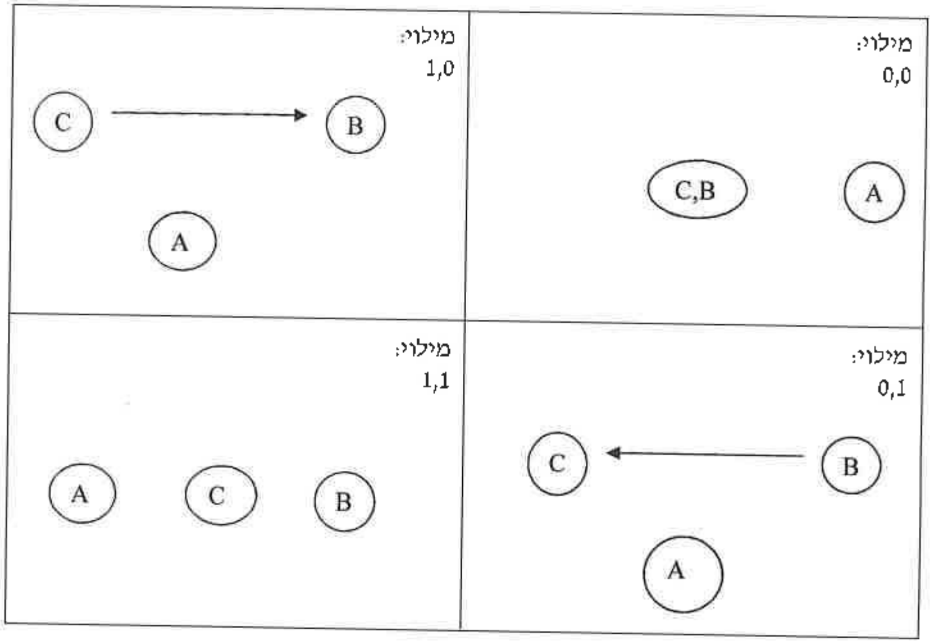
C	B	A	
1	1	0	**a**
0	x	1	**b**
y	0	1	**c**

טבלה 14.14

הנתון במשבצת Cc אינו קבוע. אמנם בחלק מהמקרים אולי אפשר יהיה לחלץ את הנתון עבורה מעיון במקרא או בהלכה, אבל עקרונית במקרים שונים יכול להופיע שם כל אחד משני המילויים. לכן לא היינו מצפים שהתוצאה תהיה תלויה בערך של הנתון במשבצת הזו.

כאשר עושים ניתוח של טבלה כזו מקבלים תוצאה מעניינת מאוד. גם כאן זהו מצב של לאקונה כפולה, שכן יש שתי משבצות לאקונה. נגדיר גם כאן את המילוי כווקטור שבו המספר השמאלי הוא המילוי של המשבצת x, והמספר השני הוא המילוי של המשבצת y. הדיאגרמות שמתקבלות הן הבאות:

דיאגרמה 14.11



מה שמתקבל הוא שהמילוי (0,0) הוא העדיף ביותר, והמילוי (1,1) הוא הנחות ביותר. כאמור, המשבצת המעניינת מבחינתנו היא x, והמסקנה היא שהמילוי שלה הוא 0, בלי תלות במילוי של המשבצת y. לשון אחר: בלי קשר לנתון החסר (שאותו יש למלא בכל מקרה לחוד מעיון במקרא או בהלכה), תמיד ישנה עדיפות למילוי 0 במשבצת הלאקונה.

משמעות התוצאה הזו היא שפירכא כפולה עושה פעולה חזקה יותר מאשר כל אחת מהפירכות לחוד: כל אחת מהפירכות לחוד, מותירה את השאלה פתוחה (כך הגדרנו לכל אורך דברינו את המונח "פירכא"). אחרי הצגת פירכא רגילה, המילוי של משבצת הלאקונה יכול להיות 0 או 1 באופן שקול. לעומת זאת, פירכא כפולה מוכיחה שהמילוי הוא דווקא 0. אם כן, זו לא רק פירכא, אלא הוכחה פוזיטיבית לכיוון הנגדי, או הוכחה נגדית.

המסקנה היא שאמנם אין חשיבות לשאלה איזו פירכא העלינו כנגד הקו"ח, פירכת שורה או עמודה. אבל אם העלינו שתי פירכות כאלו בו-זמנית, התוצאה היא בהחלט שונה, חזקה יותר.

תוצאה 16: פירכא כפולה כנגד קו"ח אינה פירכא אלא הוכחה נגדית.

ו. הערה ותהייה על האוניברסליות של המודל

האוניברסליות של המודל

כפי שראינו במבוא, דרכי החשיבה בהן עסקנו אינן מיוחדות דווקא לספרות התלמודית או למדרש ההלכתי. שלוש המידות הללו הן מידות הגיוניות שמשמשות בני אדם בכל תחומי החשיבה (במדע, בכלכלה, במיון פסיכומטרי, במשפט וכדומה). אם כן, המודל שלנו הוא מודל כללי לחשיבה לא דדוקטיבית, ולא מודל לתחום מסויים דווקא.

הקריטריונים לעדיפות שהוגדרו כאן לא הניחו משהו מיוחד מתוך החשיבה התלמודית. אלו מאפיינים כלליים של האנלוגיה והאינדוקציה, שהם כלי חשיבה כלליים לגמרי. גם הקריטריונים לעדיפות של דיאגרמות נראים כלליים ואוניברסליים. הדרישה לטרנזיטיביות, או התער של אוקאם, הם שעומדים בבסיס האינדקסים שהגדרנו. אלו דרישות שנוהגות בכל תחומי החשיבה, למעט מקרים פתולוגיים.

לעצם הבעייתיות

אם כן, לכאורה אנו מציעים כאן מכניזם אוניברסלי, שמתאר חשיבה אנלוגית ואינדוקטיבית בכלל. יתר על כן, נראה לכאורה שמדובר במודל מכני לגמרי, כלומר מודל שממכן את החשיבה האינדוקטיבית והאנלוגית, דבר שנראה בלתי סביר בעליל. מקובל לחשוב שרק חשיבה דדוקטיבית ניתנת למיכון מלא, וכעת נראה לכאורה שאפשר למכן גם חשיבה אינדוקטיבית ואנלוגית. האם לא הפכנו בכך את כל החשיבה האנושית למכנית? האם לא נכון הוא שיש מקום ליצירתיות וסובייקטיביות בהסקת מסקנות אינדוקטיביות או אנלוגיות? יתר על כן, המסקנות של היסק שאינו דדוקטיבי אינן הכרחיות, ולכאורה קיומו של מודל קשיח מראה שיש תשובה נכונה הכרחית אחת.

יש בנותן טעם להעיר שכל החוקרים שהוזכרו בהערות 14-15 בחלקו הראשון של המאמר עמדו על אופיים הפתוח (open ended), בניגוד לסילוגיזם היווני. לדוגמה, Maccoby שם כותב:[15]

> We see from this that in a qal va-homer argument there may sometimes be an uncertainty arising from the choice of appropriate terms. This choice of terms may be a matter of intuition, rather than strict logic, and thus one person's valid qal va-homer may be another's fallacy. This does not mean that this method of argument should be condemned as subjective, but only that it belongs to the area of rationality rather than strict logic.

15 Hyam Maccoby, "Some Problems in the Rabbinic Use of the Qal Va-Homer Argument", Center for Jewish Studies, Univ. of Leeds. At the Cjs Homepage in the internet.

לעומת זאת, כאן אנחנו רואים שההיסק הזה אינו פתוח כלל וכלל, ואפשר להעמיד אותו על מכניזם לוגי קשיח. אמנם הוא מביא שם דברים מאת היינריך גוגנהיימר:

> Heinrich Guggenheimer (pp. 181-85) gives a cogent account of the dayyo rule in terms of pure logic, saying that, in virtue of this rule, the qal vahomer argument is 'an admirable solution (the only one known to me) of the problem of making an analogy an exact reasoning'.

אך עיון בדבריו מעלה שגם הוא לא מתכוון לומר שזה מדויק באותו מובן של הלוגיקה הקלאסית. לדוגמה, שניהם רואים את מחלוקת התנאים במשנת בבא קמא לגבי ה"דיו", כאינדיקציה לאופיו הפתוח של ההיסק המדרשי. אולם לפי דברינו מדובר בהנחות יסוד לוגיות שונות. כל אחד מהצדדים כפוי להגיע למסקנתו מתוך שיטתו הלוגית. יתר על כן, גם בלוגיקה הקלאסית הנחות היסוד הן תוצר של אינטואיציות שונות, ורק ההסקה היא מכנית. לפי המודל שלנו, תיאור כזה נכון באותה מידה גם ביחס לחשיבה הסינתטית (האנלוגיה והאינדוקציה).

כולם גם מצביעים על האפשרות להציג פירכות כאינדיקציה לאופיים הפתוח של ההיסקים הללו. כך גם עשינו אנחנו בתחילת דברינו, במסגרת הביקורת על גישתו של שורדץ שזיהה את הקו"ח עם הסילוגיזם היווני. אולם לאור המסקנות שאליהן הגענו, נראה כי אין בכך כדי לומר שמדובר בהיסק פתוח. כפי שראינו, לאחר שלוקחים בחשבון את כל הנתונים הרלוונטיים ישנה רק תשובה נכונה אחת. הפירכות אינן אלא דרך להציג בזה אחר זה את הנתונים הרלוונטיים לבעיה. הטעות שהייתה בהיסק לפני הצגת הפירכא נבעה מכך שלא התחשבנו בכל הנתונים. באופן תיאורטי אפשר להעלות מייד את טבלת הנתונים הרלוונטית, והמסקנה תעלה ממנה בצורה חד־ערכית. על טבלה מלאה לעולם לא תהיה פירכא.

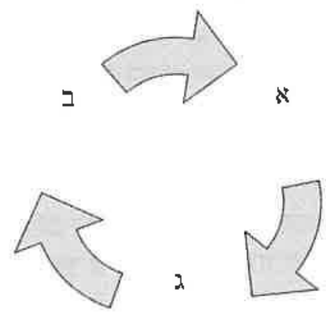
נשוב ונדגיש כי אם באמת היינו מדברים רק על תחום מסוים, שבו נוהגות דרכי היסק לא דדוקטיביות מסוימות מאוד, ושבמקרה הן ניתנות כאן למיכון, אזי הדבר לא היה כל כך מטריד. אולם האוניברסליות של המודל שלנו, שלכאורה לא מניח מאומה מתוך הנתונים ודרכי החשיבה התלמודיים, נראית מטרידה מאוד. כיצד אפשר למכן הכללות מנתונים אמפיריים ולהגיע לחוקים כלליים בדרך שאין בה שום דרגת חופש? האם ההכללות שלנו כפויות עלינו? אם הן כפויות עלינו, הדבר מעורר תמיהה לגבי ההבחנה המקובלת בין חשיבה אנליטית (לוגיקה, או מתמטיקה) לבין חשיבה סינתטית (מדע, משפט וכדומה).

מעשה לסתור: הדוגמה של מתקפות הדדיות

מה בכל זאת לא הכרחי כאן? מסתבר שבמקרים המיוחדים שבהם נעדיף גרפים (=דיאגרמות) עם מאפיינים שונים שיקולי העדיפות יהיו שונים. לדוגמה, אם ישנה תורה שבה כל נקודה תוקפת את חברתה, שם הקריטריונים לעדיפות יהיו שונים. לדוגמה, כאשר הדיאגרמה מתארת טענות, שכל אחת תוקפת/סותרת את השנייה, והחץ המחבר את הטענות מצביע על סתירה ביניהן, שם

נשאף להפרדה מקסימלית בין חלקי הדיאגרמה.[16] שם גם לא נדרוש טרנזיטיביות, וגם לא זיהוי בין נקודות שונות בגרף. זיהוי כזה, כמו גם שינוי כיוון (=היעדר טרנזיטיביות) ידיה חיסרון ולא יתרון.

לדוגמה, אם יש לנו מודל שבו כל טענה תוקפת את חברתה, והדיאגרמה נראית כך:



ב' תוקף את א', א' תוקף את ג', וג' תוקף את ב'. כל אחת מהטענות א' וב' אינה תוקפת את עצמה. כעת אנחנו שואלים האם הטענה ג' תוקפת את עצמה?

לצורך הפשטות, נבחר טבלת נתונים עבור מקרה פשוט יותר, שמתייחס לשתי טענות, שכל אחת מהן תוקפת את השנייה. טענה א' אינה תוקפת את עצמה, והשאלה היא האם טענה ב' תוקפת את עצמה? טבלת הנתונים כאן היא הבאה:

	א	ב
א	0	1
ב	1	?

מודל של מתקפות הדדיות

לכאורה זוהי טבלה של קו"ח, ואם המודל שלנו הוא אוניברסלי היה עלינו למלא כאן 1. אבל ברור שבמקרה זה המצב הוא שונה, שכן כאשר הטענות תוקפות זו את זו, אזי הדרישה מהדיאגרמות היא שהן תהיינה מפוצלות ולא טרנסיטיביות, ולכן העדיפות היא לכיוון ההפוך. במקרה זה עלינו להגדיר שיקול עדיפות הפוך, כלומר הדיאגרמה שפחות עדיפה לפי הקריטריון שלנו היא המילוי הנכון במשבצת הלאקונה במקרה זה. המסקנה המתקבלת היא זו הצפויה: טענה ב' גם היא אינה תוקפת את עצמה.

16 ראה על כך דיון במאמר באנגלית, בשני מקומות: כאשר הצגנו את הקריטריונים לעדיפות, ובסוף המאמר כאשר הערנו על הדיאגרמות של דונג.

המסקנה היא שישנה דרגת חופש במודל שלנו, והוא לא מכני לגמרי. דרגת החופש נמצאת בבחירת הקריטריונים לעדיפות, והם יכולים להשתנות מתחום לתחום ומבעיה לבעיה.

ובכל זאת בעיה

אך זה לא ממש פותר את הבעיה. ראשית, אנחנו רואים שגם במקרה הפתולוגי שהצגנו כאן, מתוך ההיגיון של הבעיה אפשר להבין מראש שהקריטריונים שלנו אינם רלוונטיים לגביה. שנית, ברור שזהו מקרה פתולוגי. אבל בכל תחומי החשיבה המקובלים, כאשר אנחנו רוצים להסיק מסקנה באנלוגיה או באינדוקציה, באמת שיקול העדיפות לכאורה צריך להיות השיקול אותו הגדרנו כאן.[17] עדיין מטרידה העובדה שאנלוגיה ואינדוקציה, שנראות דרכים לא קשיחות, ושתלויות במידת היצירתיות של האדם המפעיל אותן, תהיינה כפופות למבנה קשיח שניתן למידול מכני. לשון אחר: נראה שמחשב אוטומטי יוכל לעשות אנלוגיות ואינדוקציות בכל תחומי החשיבה, ובעצם גם לפסוק הלכה ולפרש ולדרוש את המקרא עבורנו (לפחות למלא לאקונות הגיוניות). ההצעות שהעלינו, לתלות את דרגת החופש והיצירתיות בבחירת המודל אינן נראות מספיקות, שכן כפי שהערנו זהו מודל כמעט אוניברסלי, ויוצאי הדופן שלגביהם המודל אינו מתאים הם אזוטריים למדי.

בחירת העמודות

ישנה עוד דרגת חופש במודל, והיא אילו עמודות ושורות יש לבחור לצורך ההיסק. ישנן הרבה מאוד אפשרויות לבחור פעולות ותוצאות הלכתיות כבסיס להיסק שלנו. אם כן, ייתכן שבחירת הפעולות והתוצאות היא שמחביאה מאחוריה את החלקים הלא מכניים של ההיסק.

אולם נראה שגם זה אינו פתרון של ממש. ננסה לחשוב, מה יקרה אם באופן תיאורטי נתבונן במכלול המלא של הנתונים ההלכתיים, וניטול את כל מי שיש לו קשר כלשהו לדיון שלנו? לדוגמה, אם אנחנו רוצים לדון בשאלה האם חופה מחילה אירוסין, ניטול את כל מה שחופה עושה בכל מרחבי ההלכה, ונוסיף את כל מה שמחיל אירוסין. מקבוצת הפעולות והתוצאות שקיבלנו, נבחן את כל הפעולות שנוגעות לכל תוצאה ואת כל התוצאות שנוגעות לכל פעולה, ונוסיף גם אותן למאגר. לאחר מכן נמשיך באותה צורה, ונרחיב וניטול את כל מה שמתקשר לפעולות והתוצאות שהוספנו, וכך נמשיך עד שנצבור את כל הנתונים ההלכתיים שנוגעים ברמה כלשהי לבעיה.

לכאורה עד כאן התהליך היה מכני, ואם המודל שלנו אכן עובד, כי אז מכאן והלאה ההכרעה שוב הופכת להיות מכנית לגמרי. אם כן, עדיין מילוי הלאקונות יכול להיעשות באלגוריתם מכני לגמרי, גם אם מורכב למדיי.

17 ראה דוגמאות שהובאו במאמר באנגלית: לגבי סופות טורנדו, לגבי טבלת נתונים לקניית מסכים ומכשירים אלקטרוניים, לגבי דיאגנוזה רפואית ועוד ועוד.

העובדה שקשה מאוד לאסוף את כל הנתונים ההלכתיים הרלוונטיים היא ריק שאלה טכנית. ברמה המהותית עדיין יש כאן היסק מכני לגמרי, וכעת גם דרגת החופש של בחירת הפעולות והתוצאות הרלוונטיות כבר אינה קיימת. לא סביר להעמיד את הבעיה למכן חשיבה לא אנליטית אך ורק על שאלת המורכבות (שהיא רק עניין של קושי ולא מניעה מהותית בפני הליך של מיכון). בפשטות יש כאן מרכיב נוסף, שהוא שונה מהותית, שבגללו צורות החשיבה וההיסק הללו אינן מכניות במהותן. זו לא נראית רק בעיה של מורכבות. על כן הבעיה הפילוסופית בעינה עומדת.[18]

אז מהי בכל זאת משמעותו של המודל שלנו?

דומה כי התשובה לקשיים הללו נעוצה בהבחנה שנעשית בדרך כלל בתחום האינטליגנציה המלאכותית. ישנן שם שתי גישות עקרוניות באשר למטרת האלגוריתם של הבינה המלאכותית: 1. מטרת האלגוריתם היא להגיע לתשובה הנכונה (כלומר המתאימה לעובדות). 2. מטרת האלגוריתם היא להגיע באופן מכני לתשובה שאדם רגיל היה מגיע אליה באינטואיציה שלו, או בחשיבה לא פורמלית (כלומר לתשובה המתאימה למה שאדם היה מגיע אליו).

המודל שלנו אמור לשקף את אופן החשיבה האנושי. הוא נבנה מתוך מעקב אחרי הליכי חשיבה כפי שהם מבוצעים על ידינו ביומיום, במשפט ובמדע. הוא אמנם עושה זאת באופן מכני, אך מטרתו היא להגיע לתוצאות שהיינו מגיעים אליהן בחשיבה הרגילה (הלא-דדוקטיבית) שלנו.

התוצאות של הפעלת המודל אינן בהכרח נכונות במובן העובדתי, בדיוק כמו שהיסקים אנושיים רגילים אינם בהכרח נכונים. להבדיל מדדוקציה, באנלוגיה ואינדוקציה המסקנות אינן טמונות בהנחות, ויש בהן משום הרחבה של הנתונים שבהנחות. לכן הנביעה של המסקנות מן ההנחות אינה הכרחית. מה שהמודל הקשיח עושה הוא לייצג את אופן ההיסק האנושי, והמסקנה אליה המודל מגיע היא המסקנה שאליה אמור להגיע אדם שמפעיל נכון את החשיבה הלא דדוקטיבית שלו.

ביסוד הדברים עלינו לדעת כי הסיכונים לטעות בחשיבה הלא דדוקטיבית שלנו, יכולים לנבוע משתי סיבות: 1. טעות בהפעלת ההיסק; 2. ההיסק (אנלוגיה, או אינדוקציה) עצמו אינו הכלי הנכון לטפל בבעיה.

לדוגמה, אני רואה צפרדע ירוקה, ואני מסיק מכך שגם הצפרדע האחרת היא ירוקה. יכול להיות שיש לי טעות בהיסק, כלומר שלא הפעלתי אותו נכון (הייתי צריך לשים לב גם לצורת האוזניים שלהן). אבל בה במידה יכול להיות שהפעלתי אותו נכון (לפי כללי החשיבה האנושיים), אבל הוא לא הוביל למסקנה הנכונה, זאת מפני שלא נכון ללמוד לגבי תכונת הצבע מצפרדע

18 הדברים לוקחים אותנו לשאלות של משפט גדל, ולבעיית העצירה לגבי מכונות טירינג, שכן השאלה היסודית היא האם המערכת ההלכתית אכן ניתנת למיכון אוטומטי בצורה כזו. אנו משאירים את הדיון הלוגי-פילוסופי הזה למקום אחר.

אחת על חברתה. לדוגמה, אם אסיק על אורכה של צפרדע א׳ מצפרדע ב׳ אטעה, לא בגלל שאין מקום לאנלוגיה, אלא בגלל שאנלוגיה אינה כלי נכון לשימוש ביחס לתכונת האורך של צפרדעים. בצורה אחרת נאמר, כי גם אם נשתמש בכל הנתונים שאפשר לאסוף לגבי שתי הצפרדעים, ונעשה אנלוגיה מושלמת, עדיין אין ערובה לכך שמסקנת ההיסק תהיה נכונה. בזה שונה החשיבה הדדוקטיבית מעמיתתה הלא־דדוקטיבית.

הסוג השני של הבעיות מבטא בעיה בחשיבה האנושית, ולא בעיה בהפעלת ההיסק. המודל שלנו, אם אכן הוא נכון, מהווה לכל היותר הפעלה מדויקת של ההיסקים, אבל הוא כמובן אינו יכול לפתור את הבעיות שמובנות בחשיבה שלנו, שהמודל הזה רק מתאר אותה, אך בהחלט לא מחליף אותה.

לשון אחר: אם החשיבה האינטואיטיבית שלנו אינה תואמת למסקנה שתעלה מהפעלת המודל שהצענו, אזי יש כאן בעיה בהפעלת החשיבה האנושית (בהנחה שהמודל נכון), או שיש לתקן את המודל. אולם אם החשיבה האנושית אכן מתאימה למה שיוצא מהמודל, אך שני אלו לא הגיעו למסקנה הנכונה מבחינה עובדתית, זו אינה בעיה של המודל אלא של צורת החשיבה שלנו (הלא־דדוקטיבית), שאינה מדויקת ואמינה לגמרי.